

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BOVINOS DE CORTE
CRUZADOS CONFINADOS EM BAIAS SEMI-COBERTAS E SEM
COBERTURA**

Autora: Adriana Pereira Ramos
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Jocilaine Garcia

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

PONTES E LACERDA
JULHO/2011

R175c	Ramos, Adriana Pereira. Comportamento ingestivo de bovinos de corte cruzados confinados em baias semi-cobertas e sem cobertura / Adriana Pereira Ramos. – Pontes e Lacerda : [s.n.], 2011. 47 f. color. Trabalho de Conclusão (Bacharelado - Zootecnia) – Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Pontes e Lacerda, 2011. Orientadora: Prof^ª.dra. Jocilaine Garcia. 1. Cruzamento. 2. Ingestão. 3. Ócio. I. Título. II. Pontes e Lacerda – Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Pontes e Lacerda. CDU 636.2.033 -
-------	--

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BOVINOS DE CORTE
CRUZADOS CONFINADOS EM BAIAS SEMI-COBERTA E SEM
COBERTURA**

Autora: Adriana Pereira Ramos



Orientadora: Prof. Dra. Jocilaine Garcia



Membro: Prof. Dr. Alexandre Agostinho Mexia



Membro: Zootecnista Mérik Rocha Silva

PONTES E LACERDA
JULHO/2011

Á minha família, pela oportunidade que me foi confiada;
A minha mãe, Maria da Conceição Pereira Ramos;
Ao meu pai, Adriano Lacerda Ramos;
A minha irmã, Patrícia Pereira Ramos,
Aos meus sobrinhos, Carlos Daniel e Gustavo;

Dedico-lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me guiar e me iluminar me dando forças nos momentos em que precisei, mais também por ter vencido fases difíceis durante todo o percurso.

A Universidade do Estado de Mato Grosso e Departamento de Zootecnia, pelas tantas oportunidades disponibilizadas a nós estudantes, sendo de suma importância ao meu conhecimento científico e profissional.

Não posso deixar de agradecer aos meus pais Adriano Lacerda Ramos e Maria da Conceição P. Ramos, de quem tenho muito carinho, agradeço pela educação e confiança que depositaram em mim, pois sem os mesmos não estaria aqui.

Agradeço a minha irmã Patrícia P. Ramos que mesmo sempre me enchendo de vez em sempre, mais demonstra que se importa.

Ainda mais essa pessoa que me deu dois sobrinhos atentados, mais de quem gosto muito Carlos Daniel Ramos e Gustavo Ramos Pires.

Aos meus tios Simone P. Rocha e Leidismar Furtado, que por muito tempo me abrigaram me dando um grande auxílio nessa caminhada.

A professora e orientadora Jocilaine Garcia um exemplo de dedicação, profissionalismo, educação, disciplina e amizade, sem a mesma não teria conseguido ter dado o andamento dessa fase do projeto tão sonhado. Agradecer ao professor Osvaldo Silva e Elias Nunes Martins pela análise estatística.

A Rosemar e a seu esposo Sr. José Dias que nos proporcionou o estágio e a realização do experimento do trabalho de conclusão de curso

Aos amigos que conquistei e aprendi a respeitar no decorrer dessa conquista e em especial a um amigo e companheiro que representa parte do que consegui construir nessa caminhada.

“Porque um dia...

Nossos filhos verão aquelas fotos e irão perguntar:

- Quem são essas pessoas?

E responderemos:

- “Foram e são meus amigos, e foi com eles que eu vivi os melhores anos da minha vida.”

(Anônimo)

RESUMO

O objetivo em realizar esse experimento foi o de avaliar o comportamento de ingestão, ruminação e ócio de novilhos inteiros, provenientes do cruzamento entre $\frac{1}{4}$ Red Angus x $\frac{3}{4}$ Nelore (NA) e $\frac{1}{2}$ Senepol x $\frac{1}{2}$ Nelore (NS), mantidos em confinamento em baias sem cobertura e parcialmente cobertas. Os animais apresentavam no início do confinamento idade média de 18 meses, peso vivo médio de 417,06 kg, e o confinamento teve a duração de 52 dias. O comportamento dos animais foi aferido em três dias entre os meses de agosto e setembro, no período compreendido das 6h às 18h. Os picos de ingestão de alimento e água ocorreram no início e fim do dia, com algumas variações nos horários mais quentes quanto à ingestão de água, sendo que os animais ingeriram mais água no período da tarde (3,99%). Ambos os grupos genéticos tiveram picos de ruminação nas horas mais quentes do dia (10h às 15h), independente de estarem ou não a sombra, sendo o tempo de ruminação do NA de 24,39% e NS 23,70%, portanto o tempo gasto em ruminação foi maior para os animais de baias a sombra, na qual permaneceram 31,79% do tempo. Animais em ócio variaram o pico de acordo com o ambiente, sendo que os animais ao sol ficaram em média 47,22% e da sombra 44,03%. Para animais mantidos nas baias semi-cobertas, independente do grupo genético, do tempo gasto em ruminação, em média 35,82% foi realizado ao sol e 64,18% a sombra. Para o ócio, 36,99% do tempo despendido foi ao sol, e 63,01% sob a cobertura. Dessa forma, é importante no confinamento a utilização de algum tipo de cobertura, para proporcionar sombra para os animais, melhorando o conforto térmico, além da utilização do cruzamento entre raças adaptadas as condições climáticas tropicais.

Palavras-chave: cruzamento, ingestão, ócio, ruminação

ABSTRACT

The objective of this experiment was to evaluate the eating, ruminating and inactivity behavior of $\frac{3}{4}$ Nelore x $\frac{1}{4}$ Red Angus and $\frac{1}{2}$ Nelore x $\frac{1}{2}$ Senepol crosses cattle, maintained in feedlot pens with no cover and partially covered. In the beginning of the feedlot the animals showed the average age of 18 months, 417.06 kg of average body weight, and the confinement lasted 52 days. The behavior of the animals was measured at three days (August and September) for the period from 6 to 18h. The ingestion of food and water had peaked at the beginning and end of the day, with some variations on the water intake during the hottest period, and the animals ingested more water during the afternoon (3.99%). Both genetic groups had rumination peak during the hottest hours of the day (10h to 15h) regardless of whether or not on the shadow, being the rumination of the NA of 24.39% and 23.70% for NS, so the time spent ruminating was higher for animals of shadow pens, which remained at 31.79% of the time. Animals in inactivity ranged the peak according to the environment, and the animals without shadow stayed on average of 47.22% and the animals on shadow 44.03%. For animals kept in semi-covered stalls, regardless of breed, the time spent on rumination was of 35.82% in the sun and 64.18% in the shade. For inactivity, 36.99% of spending time was in the sun, and 63.01% under the cover. Thus, in the confinement is important the use of some type of cover to provide shade for animals, improving thermal comfort, than the use of crossing between races adapted to tropical conditions.

Keywords: crossing, intake, inactivity, rumination

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 Comportamento ingestivo dos bovinos.....	11
2.1.1 Consumo de alimentos	12
2.1.2 Ruminação	13
2.1.3 Ócio	14
2.2 Fisiologia da termoregulação.....	16
2.3 Fatores climáticos que afetam o comportamento ingestivo	17
2.3.1 Temperatura e radiação solar.....	17
2.3.2 Umidade do ar e precipitação	19
2.3.3 Vento	20
2.4 Formas de amenizar o stress climático	21
2.5 Raças e cruzamentos visando a adaptação aos trópicos	22
3 MATERIAL E MÉTODOS	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4.1 Ingestão.....	31
4.2 Ruminação.....	34
4.3 Ócio	36
4.4 Características da ruminação e ócio dos animais na baia semi-coberta	37
5 CONCLUSÕES.....	39
REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura é de suma importância para o Brasil, pois além de abastecer o mercado interno é o maior exportador de carnes, exigindo da cadeia produtiva altos níveis de tecnificação (ALVES, 2005). No que se refere à tecnificação na pecuária de corte, destaca-se o confinamento que, dentre várias outras práticas de produção intensiva é a mais evidente como uma ferramenta objetivando terminar animais mais pesados em um curto período de tempo (ANDRADE, 2010).

A produção de bovinos em confinamento teve início no Brasil da década de 80, com o intuito de aproveitar o alto valor da carne bovina no período da entre safra (MOREIRA et al., 2010). Com a origem dessa atividade, o cruzamento entre as espécies de bovinos vem revelando produtos de melhor qualidade e maior desempenho, porém, na escolha de raças para atividades específicas há fatores determinantes como contingências climáticas e edáficas (COSTA, 1996).

O clima é considerado um dos fatores mais limitantes e essencial na maioria dos sistemas de criação, pois as alterações climáticas mudam o comportamento fisiológico dos animais, afetando diretamente o estresse térmico dos mesmos (ROSA et al., 2010). O comportamento está conectado ao funcionamento do sistema nervoso central, órgãos do sentido, sistema endócrino, locomotor e digestório, que por sua vez, está ligado ao comportamento na obtenção de condições adequadas à criação e alimentação (DAWKINS et al., 1989 citado por MARQUES et al., 2007).

Sendo assim, os animais ruminantes têm como característica própria a adaptação diante da variação das diversas condições de alimentação, manejo e ambiente, e modificam o comportamento ingestivo em função de manter ou alcançar um nível de consumo compatível as suas necessidades nutricionais mediante ao ambiente em questão (FREITAS, 2008). Damasceno et al. (1999) descreve o comportamento ingestivo e, relacionando à alimentação e ruminação, os autores comentam que estes são estreitamente dependentes da natureza da dieta, o ócio é um período de inatividade alimentar e a ruminação.

Os fatores relacionados ao ambiente térmico quando manejados de maneira adequada, trazem benefícios à produção animal como aumento da produtividade, melhores índices reprodutivos, melhor desempenho na qualidade dos produtos. Um dos principais meios para promover melhorias nos ambientes, evitando o estresse térmico é o sombreamento e a oferta de água (MARQUES et al., 2007; PARANHOS DA COSTA et al., 2005).

Frente ao *stress* térmico, as espécies animais bovinas diferem entre si. Por exemplo, os bovinos pertencentes à espécie *Bos indicus* começam a procurar a sombra quando a temperatura ambiente atinge cerca de 28° C e os animais da espécie *Bos taurus* começam essa mesma busca após a temperatura de 20° C, sendo assim, a sombra tende a ser mais necessária a bovinos *Bos taurus* do que os *Bos indicus* devido seu grau de adaptação (KAZAMA et al., 2008).

O sombreamento pode minimizar a carga térmica, pois os animais têm como opção a sombra nas horas mais quentes do dia, e se a mesma tiver a disposição suas necessidades serão atendidas e sanadas, entretanto, há particularidades que identificam o grau de necessidade de cada um desses recursos para cada característica genética e ambiental (MARQUES et al., 2007).

O objetivo em realizar essa pesquisa foi avaliar o comportamento de ingestão de alimentos, ruminação, e ócio de novilhos $\frac{1}{4}$ Red Angus x $\frac{3}{4}$ Nelore e $\frac{1}{2}$ Senepol x $\frac{1}{2}$ Nelore terminados em confinamento em baias semi-cobertas e sem cobertura.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Estudos de comportamento ingestivo (ingestão, ruminação e ócio) são de suma importância para ajustar as técnicas de manejo e alimentação melhorando o desempenho zootécnico dos animais, pois os animais ruminantes adaptam-se a diversas condições de alimentação, manejo e ambiente adequando se ao comportamento ingestivo com suas exigências nutricionais (FREITAS, 2008).

Os bovinos são animais homeotérmicos, capazes de manter sua temperatura estável através da termoregulação. Como o ambiente térmico pode afetar o desempenho dos animais, tem sido avaliado a capacidade de termoregulação individual dentro de uma mesma espécie e mesma raça, podendo ser selecionado os animais mais adaptados ou menos susceptível ao estresse térmico. A tolerância ao calor nada mais é que a persistência por parte dos animais a altas temperaturas do ambiente e a intensa radiação solar próprias do clima tropical (MACENA et al., 2002).

2.1 Comportamento ingestivo dos bovinos

O comportamento ingestivo de animais ruminantes tem como definição variações de períodos e atividades das quais são classificadas como a ruminação, ingestão de alimentos e ócio (SILVA et al., 2005). O comportamento ingestivo também varia de acordo com a consistência do alimento fornecido. A pastagem é apreendida com a língua, cortada com os incisivos, mastigada e posteriormente deglutidos; o concentrado é apreendido com a língua e sugado com a boca e mastigado, pois suas partículas são pequenas (MARQUES et al., 2005).

O conhecimento do comportamento ingestivo dos bovinos tem como finalidade avaliar como fazer a escolha, localização e ingestão de alimento pelo animal com o intuito de estabelecer as práticas de manejo que serão impostas aos animais (ZANINE et al., 2007). Segundo Almeida (2010), os fatores que interferem diretamente a ingestão e digestão dos alimentos em animais ruminantes é a densidade, disponibilidade, morfologia, valor nutritivo, palatabilidade, estado fisiológico, temperatura do ambiente e topografia. Desta forma, Souza et al. (2006) comentam que o comportamento ingestivo difere de acordo com cada sistema de produção influenciando diretamente no desempenho dos bovinos.

2.1.1 Consumo de alimentos

O consumo de alimento é regulado por mecanismos do organismo animal, ao qual compreende o psicogênico que são os fatores inibidores ou estimuladores ao alimento e ambiente, o fisiológico que depende do estado nutricional dos animais e o físico que está interligado com a capacidade de distensão ruminal (CEZÁRIO et al., 2009).

Segundo Silva et al. (2008), o tempo de consumo de alimentos é dependente de sua origem, tendo em vista que alimentos volumosos, em sua maioria têm elevado tamanho de partícula, justificando assim maior tempo de ruminação, pois a permanência desse resíduo no trato digestivo é maior quando comparado com alimentos concentrados que quando triturados reduzem o tempo de ruminação, pois sua taxa de passagem é mais rápida no trato de animais ruminantes. O tempo de consumo de alimentos volumosos juntamente com o concentrado varia entre 6 a 7 horas em alimentação diária, variando em picos de alimentação que ocorre entre as 6h 40min às 10h 50min e posteriormente às 16h às 18h 40min.

De acordo com Salles (2010), em regiões tropicais a redução na ingestão de alimentos caracteriza-se como uma estratégia fisiológica do organismo para animais homeotérmico devido o excesso de calor ambiental funcionar de forma direta no hipotálamo com inibição ao centro do apetite reduzindo drasticamente a ingestão de alimentos.

Araujo (2007) confirma que as reações fisiológicas dos animais frente ao estresse calórico é a redução no consumo de alimentos, cuja estratégia visa diminuir o metabolismo basal e manter a temperatura constante. E essa redução no consumo de alimento é tão maior quanto mais intenso é o estresse térmico, e a inibição provocada pelo calor manda estímulos elétricos ao centro de apetite localizado no hipotálamo, a fim de, diminuir a alimentação e manter a homeostase (SARTORI, 2010).

Ao avaliar o comportamento ingestivo (ingestão - ING, ruminação - RUM e ócio - OCI) de 20 tourinhos mestiços ($\frac{1}{2}$ Nelore X $\frac{1}{2}$ Charolês), não castrados, confinados, com sombra (SOM) ou sem acesso a sombra (SOL), no período de avaliação de 12 horas compreendido das 8:00h as 20:00h, Marques et al. (2007) verificaram (Tabela 1) que a ING não diferiu entre os tratamentos, porém os animais mantidos no SOL passaram mais tempo ruminando que os animais na SOM, esse resultado pode ser atribuído ao fato da baia do SOL apresentava uma menor quantidade de lama, sendo este fato atribuído a um ambiente de estresse alterando o

comportamento dos animais. Já o tempo ócio foi elevado nos animais do tratamento da SOM em relação ao do SOL, pois está relacionado com o índice de umidade maior que o tratamento do SOL.

Tabela 1: Tempo utilizado para ingestão de alimento (ING), ruminação (RUM), ócio (OCI), e percentagem de tempo ruminando (RUS) e ócio (OCS) na sombra dos animais com (SOM) e sem (SOL) acesso a sombra.

Variáveis	SOM	SOL	CV%
ING (min)	85,2	89,4	35,8
RUM (min)	91,2b	123,4a	51,5
OCI (min)	176,5a	146,2b	22,4

Variáveis seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem ao nível de significância de 5% pelo teste de Tukey. Fonte: Adaptado de Marques et al. (2007).

2.1.2 Ruminação

O processo de ruminação compreende a quebra das partículas dos alimentos em tamanhos menores e exposição das mesmas a substratos fermentáveis que não estavam expostas a atividade microbiana. Dessa forma, a ruminação auxilia na seleção dessas partículas, sendo as de menor tamanho encaminhadas aos tratos seguintes e as de maior diâmetro são remastigadas e posteriormente voltam ao rúmen para sofrer o processo de fermentação (BARBOSA, et al., 2004).

Segundo Ribas (2010), o período em que ocorre a ruminação é durante os momentos de repouso e não no período em que o animal está ingerindo alimentos e em sono profundo. O tempo despendido para a ruminação pode ter a duração de até 10 horas por dia dependendo da dieta fornecida.

Observando o período utilizado para ruminação de vacas leiteiras, Damasceno et al. (1999) constataram que os animais preferem ruminar quando estão deitados, sendo mais freqüente em horários do dia em que a temperatura está mais amena entre 22h a 05h, porém ainda foi observado em menor escala mais significativa, que os animais ruminaram no período da tarde, onde a temperatura do ar era alta. A ruminação noturna é uma herança de animais ruminantes, como meio de defesa de seus ancestrais contra predadores, pois apreendiam todo o alimento possível nos períodos diurnos e de noite é que realizavam a ruminação.

A ruminação está relacionada à quantidade de alimento ingerido, pois Sarmento (2003) verificou em novilhas da raça Nelore e Canchim mantidas a pasto que quanto menor a altura da forragem disponível maior será o tempo de pastejo devido aos animais sofrerem uma restrição quantitativa e conseqüentemente menor será o tempo de ruminação dos animais em função do baixo estímulo de ingestão.

Cavalcante et al. (2008) avaliaram caprinos e ovinos, mestiços, machos inteiros, alojados em galpão coletivo contidos individualmente por meio de cordas, tempo gasto em pé ruminando (EPR), deitado ruminando esquerdo (DRE) e deitado ruminando direito (DRD) no período de 24 horas. Os autores verificaram que tanto os ovinos quanto os caprinos tiveram a preferência de ruminar deitados, em média de 84% do tempo gastando mais deitados do que em pé, não havendo diferença no lado escolhido para deitar (Figura 1).

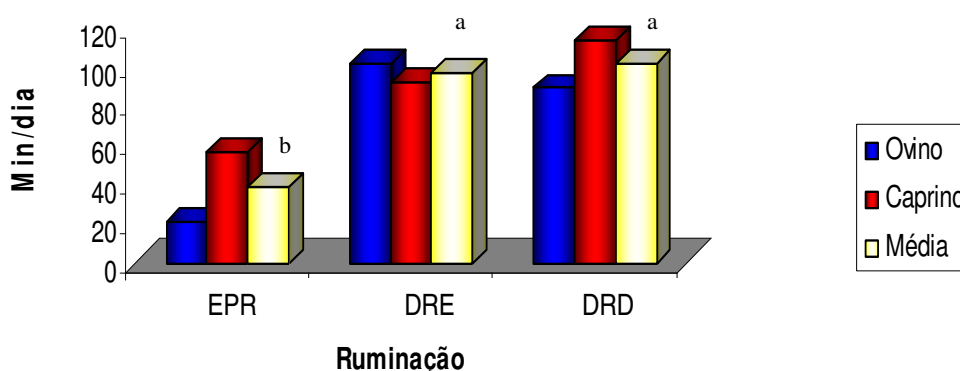


Figura 1: Média do tempo gasto em ruminação (minutos/dia) em pé (EPR), deitado do lado esquerdo (DRE) e deitado do lado direito (DRD) por ovinos e caprinos. Fonte: Adaptado de Cavalcante et al. (2008).

2.1.3 Ócio

O ócio é o período em que o bovino não está ingerindo alimento, água ou ruminando. Este tempo pode se estender em pé ou deitado, porém permanecendo poucos momentos deitado lateralmente devido a obstrução do cárdia pelo alimento contido no rúmen dificultando a eructação para a eliminação de gases devido a posição (FERREIRA, 2006).

De maneira geral, os animais são encontrados em ócio entre o período de 11h às 14h, devido ser período de elevadas temperaturas. Em horários de pico de elevação da temperatura,

os animais quando em ócio, diminuem a sua taxa metabólica, tentando equilibrar sua temperatura evitando assim um estresse térmico (DAMASCENO et al., 1999).

O estresse calórico pode ser evidenciado pela grande alternância no comportamento animal, segundo Perissinotto (2003), sob estresse térmico os animais permanecem mais tempo em pé que deitado, ou seja, a sua permanência em estado ócio é bem maior que o normal.

Avaliando o comportamento ingestivo de bovinos a pasto, Zanine et al. (2006) verificaram que os animais permaneceram em ócio normalmente entre as 11h e 14h, estabilizando-se das 22h as 7h, entretanto vale ressaltar que animais com uma dieta a pasto permanecem em ócio por período mais prolongado que animais com uma dieta a base de concentrado, porém esses animais ruminam mais devido o teor de fibra na pastagem ser mais elevado que no concentrado.

Marques et al. (2005) ao trabalhar com 50 animais mestiços de grupos genéticos como Red Angus, Nelore, Guzerá, Marchigiana, Simental, Limousin, submetidos a três tratamentos, sendo o primeiro tratamento compreendendo baias de 16 m² por animal, composta por dois animais, o segundo com baias individuais de 32 m² por animal e o terceiro com baias coletivas de 180m² por animal, observaram que no período de ingestão os animais que permaneceram em dupla tiveram maior ingestão que os da baia coletivo e que ainda foram superior aos das baias individuais. Já na ruminação os animais que estavam em dupla e individualmente ruminaram mais que os que permaneceram em baias coletivas e os animais que permaneceram em ócio por mais tempo foram os das baias individuais e coletivas em relação aos que estavam em dupla

Avaliando o tempo utilizado ingerindo alimento (ING), ruminando (RUM) e em ócio (OCI) por bovinos, em função dos períodos das 8h às 14h (PEI) e das 14h01min as 20h (PEII) Marques et al. (2007) verificaram que (Tabela 2) o tempo gasto ingerindo alimento (ING) foi maior no período da tarde (PEII) segundo o autor esse fato se explica pelos animais terem sido alimentados duas vezes ao dia no período da tarde oportunizando sobras da dieta do período da manhã, entretanto, o tempo gasto ruminando (RUM) se concentrou mais no período da manhã (PEI), pois essa atividade começa sempre após a ingestão de alimento. O tempo em ócio (OCI) foi maior no período da tarde (PEII), na qual os animais permaneceram mais tempo fazendo outras atividades que não fosse ingerindo alimento, ruminando ou bebendo água.

Tabela 2: Tempo utilizado ingerindo alimento (ING), ruminando (RUM) e em ócio (OCI) dos animais em função do período das 08h as 14h (PEI) e das 14h01min as 20h (PEII)

Variáveis	PEI	PEII	CV%
ING (min)	66,7 b	108,0 a	26,8
RUM (min)	136,1 a	78,6 b	46,4
OCI (min)	146,6 b	176,0 a	22,5

Variáveis seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem ao nível de significância de 5% pelo teste de Tukey. Fonte: Adaptado de Marques et al. (2007).

2.2 Fisiologia da termoregulação

Os bovinos e ovinos são mais capazes de suportar calor extremo, pois a ofegação e sudorese ocorrem quando a temperatura aumenta e eles podem dessa maneira suportar temperaturas tão extremas como de 43°C com uma umidade de cerca de 65% (REECE, 1996).

O limite ótimo de temperatura nos animais ruminantes é o limite dentro do qual se obtém o maior rendimento que depende da espécie animal e raça, assim como a idade da massa corpórea e do estado nutricional do animal. Portanto devido às diferenças na constituição das camadas isolantes da superfície cutânea (revestimento de pêlos, tecido adiposo subcutâneo) assim como das glândulas sudoríparas, existem particularidades na termoregulação dos animais, que também levam a uma diferença de sensibilidade frente a esfriamentos ou, conforme o caso, frente a aumentos da temperatura do meio ambiente (KOLB, 1987).

Meireles (2005) relata que quando os bovinos são expostos a alta radiação solar, há decréscimo no consumo de alimento cujo mecanismo envolve o ajuste de perda de calor pelos processos evaporativos que foram estimulados. Quando os processos são insuficientes ocorre uma hipertermia, em que a ingestão de alimento reduz, aumentando o requerimento de manutenção para o animal. Ainda esse mesmo autor relata que quando se proporciona sombra natural ou artificial aos bovinos ocorre maior eficiência resfriadora aumentando o conforto dos animais permitindo a ingestão de alimentos inclusive em horas mais quentes do dia, com reflexos positivos sobre a produtividade animal.

Reece (1996) observa que umas das respostas fisiológicas quanto à termoregulação demonstradas por animais ruminantes se encontra na distribuição do calor corporal através da circulação sanguínea, pois se este for elevado à superfície da pele e exposto a um gradiente

pode ocorrer à perda de calor para o ambiente através da extensa rede de vasos sanguíneos na pele.

2.3 Fatores climáticos que afetam o comportamento ingestivo

Segundo o método de classificação da temperatura de KOPPEN, as zonas térmicas da Terra durante o ano são classificadas de acordo com a região. Como o Centro-Oeste possui uma zona subtropical em que predomina a temperatura acima de 20°C (1 a 8 meses) com diferença a temperatura máxima e mínima de 7 a 18°C, pluviosidade média inferior a 2000 mm/ano variando com a altitude e latitude de cada região (SARTORI, 2010).

As características climáticas na região Centro-Oeste do Brasil são denominadas por inverno seco e verão úmido, com temperatura média anual variando de 19 a 26°C com valores menores no sul e maiores no norte, e sua variação climática estende-se de tropical propriamente dita a tropical de altitude equatorial (COX, 2008).

Esses fatores ambientais podem provocar o stress nos animais, alterando seu comportamento, podendo ser normais ou anormais (SOUZA, 2007b). Desta forma, o comportamento ingestivo dos ruminantes deve ser estudado não apenas com relação à características dos alimentos e motilidade no rúmen, mas também em função do ambiente climático como a temperatura, radiação solar, vento e a precipitação (SOUZA, 2007a).

2.3.1 Temperatura e radiação solar

De acordo com Faria (2010), quando a temperatura externa do animal é extrapolada aos limites fisiológicos começando a ganhar calor, os mecanismos da perda de calor são acionados voltando ao equilíbrio térmico. Essas vias de perda de calor podem ser por condução (transferência de calor por meio de contato com substância líquidas ou sólidas), convecção (por meio de circulação, o sangue aquecido do centro do animal são encaminhados a superfície corporal do animal), radiação (os animais ganham e perdem calor por radiação), evaporação (a água úmida da superfície corporal do animal proporciona a perda de calor) e

expiração (a perda de calor ocorre no momento em que o animal expira o ar mais aquecido de que quando foi inspirado).

Os mecanismos de regulação térmica da temperatura corporal dos animais homeotérmicos são mantidos dentro de limites estreitos que incluem os estados fisiológicos e comportamentais ao ambiente. Se a temperatura corporal sofre uma elevação com as altas temperaturas de 42° à 45°C, os animais de origem homeotérmica podem ser levados a morte por hipertermia (SOUZA, 2007b).

Os bovinos ou animais homeotérmicos mantêm a temperatura corporal pelo equilíbrio entre o calor produzido pelo metabolismo através da alimentação e o fluxo de calor perdido no ambiente. Esse mecanismo é usado pelos bovinos quando a temperatura excede o limite de conforto térmico (limite de temperatura em que o animal não necessita expressar seus recursos termorreguladores, permanecendo a faixa de temperatura ótima de produção). Há uma grande diferença entre as espécies em relação à zona de conforto térmico, na qual para zebuínos é compreendida entre 10°C e 27°C, taurinos entre 0°C e 16°C e animais mestiços oriundos do cruzamento de zebuínos e taurinos estão entre 5°C e 31°C (ARAUJO, 2007).

Zanine et al. (2007) relatam que os animais quando expostos a picos de temperatura superior a 35° C, reduzem drasticamente o período de ingestão de alimentos e ruminação e procuram o abrigo de sombra, pois esse fator influencia diretamente na diminuição da taxa metabólica. De modo geral, as temperaturas corporais dos animais podem ser alteradas de acordo com a ingestão de alimentos principalmente na transformação do tecido adiposo marrom (TAM), pois o excesso de alimentação é transformado em calor no TAM, que por sua vez contribui na manutenção de temperatura corporal em ambientes de climas subtropical úmido, ou seja, frio (SARTORI, 2010).

Oliveira et al. (2008) avaliaram o comportamento anual de características termorreguladoras (taxas de sudção - TS, frequência respiratória - FR e temperatura retal - TR) de vacas de corte da raça Nelore, em ambiente tropical, sendo aferidos duas vezes por mês. Os autores notaram que a variação de TS foi de 156,32 a 325,91 g/m², o qual pode ser considerado como valores favoráveis para animais criados em ambiente tropical. Os valores de TR e FR foram mais elevados no verão e no outono e as maiores médias de FR estão associadas ao maior aquecimento corporal, refletindo no pico de TR (39,19° C), que ocorreu no outono, pelo fato de que nesse período a temperatura do ambiente estava mais elevada, aumentando a FR e a TR.

Fernandes (2005) avaliando as variáveis climáticas e índice de conforto térmico de vacas da raça Holandesa relata que o conforto térmico no galpão obtido pelos animais foi na

temperatura entre 12 e 24 °C e o desconforto na câmara bioclimática entre 23 e 36°C. Em função desse desconforto térmico ocorreu uma redução no consumo de alimento, com cerca de 20% no consumo de matéria seca total e tal fato ocorreu mediante a temperatura estar sendo aumentada após 25 a 27°C.

De acordo com Ortêncio Filho et al. (2001) em horários próximos às 12 e 16 horas a incidência de radiação solar alcança pico máximo, obtendo posteriormente a esses horários uma redução da temperatura gradativamente. Nesses picos de temperatura os animais tendem ir a busca de sombra, a fim de, reduzir o estresse calórico obtendo o conforto térmico nessas horas em que a temperatura ambiente desfavorece a homeostase desses animais. Essa busca do conforto térmico varia de acordo com cada raça e espécie animal como os zebuínos e taurinos.

As estações quentes têm alta radiação solar e, como consequência, os animais aumentam a temperatura corporal. Uma alternativa eficiente que ameniza esse fator é a ingestão de água, que permite sua reposição no organismo animal e diminui o estresse calórico (ORTÊNCIO FILHO et al., 2001). De acordo com Medeiros (1997) o aumento no consumo de água é a maior evidência de desconforto térmico, pois a água consumida é usada primeiramente como veículo de dissipação de calor por meio de evaporação. Quando a temperatura ambiente está acima de 27°C pode aumentar a sua necessidade de 1,2 a 2 vezes, do que quando estão em conforto térmico.

2.3.2 Umidade do ar e precipitação

A precipitação pluviométrica (mm) varia de acordo com as estações climáticas, obtendo-se valores superiores na estação quente, comparada com a fria. A precipitação pode ser benéfica no momento em que refresca a superfície do animal, entretanto pode não ser muito vantajosa quando o ângulo de umidade relativa do ar é maior passando a ser maléfica para animais sob stress calórico (MEDEIROS et al., 1997; ORTÊNCIO FILHO et al., 2001).

Fernandes (2005) relata que a chuva serve como condutor na dissipação do calor sendo mais eficiente que a evaporação pulmonar (perdas de calor metabólico pelas vias respiratórias) e que a evaporação superficial (dissipação de calor pela epiderme do animal), pois, após a chuva o animal molhado perde calor para o ambiente sendo assim benéfico.

A umidade do ar em climas quentes e úmidos e quente e seco é uma variável de grande influência no balanço calórico, na qual a dissipação de calor por evaporação é fundamental para manter a homeostase dos animais. Em alta umidade do ar, proporcionada pela maior pressão de vapor, verifica-se menor evaporação de água retida no animal para o meio, diminuindo a velocidade no resfriamento do animal; por outro lado, quando há menor pressão de vapor na umidade do ar, ocorre rapidamente o resfriamento do animal em função de maior perda por evaporação através da pele e do aparelho respiratório (NEIVA et al., 2004).

Altas taxas de umidade reduzem a perda de calor com o esfriamento por evaporação, pela pele e trato respiratório quando o ambiente apresenta clima quente e úmido. Essa evaporação tende a diminuir reduzindo a perda de calor obtendo grande variância no equilíbrio térmico do animal. Outra forma de perda de calor é através da sudorese ou sudação, que em mamíferos ungulados ocorre pela glândula apócrina localizadas no folículo piloso, entretanto, o suor quando em abundância ocorre menor reabsorção de Na e Cl, ou seja, uma elevada perda de água (ORTÊNCIO FILHO et al., 2001).

2.3.3 Vento

O vento ou velocidade do ar influencia na taxa de perda de calor dos bovinos. Essa influência é evidente na superfície corporal dos animais podendo ser variável em função da densidade da pelagem do animal e da coloração da pelagem (ORTÊNCIO FILHO et al., 2001).

De acordo com Sartori (2010) o vento é um fator fundamental para a determinação das trocas térmicas que pode ser por convecção, na qual tanto o ar em movimento quanto a chuva ocasionam em mistura de porções mais frias com as mais quentes mantendo em equilíbrio a temperatura dos animais e, por evaporação que são moléculas de água que passam para o ar na forma de vapor. Esse mesmo autor relata ainda que essas duas trocas térmicas estão associadas de forma direta ao grau de conforto térmico dos animais, particularmente aqueles com cobertura cutânea menos espessa, pois a resistência térmica dessa capa diminui com o aumento da velocidade do vento, dependendo da direção dele em relação ao corpo do animal.

Os animais devem se adaptar aos ventos, pois os mesmos podem ser frios e úmidos. A principal característica da adaptabilidade desses animais está na sua pelagem que é composta por dois pêlos, um interno que retém o calor (carga elétrica positiva) e outro externo protetor

(carga elétrica negativa) que quando submetidos a ventos fortes essas cargas aumentam e os pêlos se unem formando uma capa isoladora (SANTO, 2011).

2.4 Formas de amenizar o stress climático

Pelo fato do clima brasileiro ser predominantemente tropical, a aquisição de sombra para os animais torna-se importante nos sistemas de criação, pois altera o balanço de radiação nos animais, embora não afete a temperatura e a umidade do ar (BARBOSA et al., 2004). O sombreamento pode ser natural ou artificial, porém, deve haver sombra suficiente para abrigar todos os animais em um mesmo período (QUINTILIANO et al., 2006).

Souza (2007b) relata que a sombra é uma forma de amenizar as altas temperaturas impostas aos bovinos em determinados sistemas de criação. A sombra pode ser fornecida de maneira natural (árvores) ou artificial (sombrites) desde que se obtenha uma área de 3 a 5 m² por animal. A orientação das árvores ou estruturas artificiais deve ser devidamente planejada, seu melhor posicionamento é no sentido leste-oeste para animais confinados por disponibilizar sombra durante o dia todo aos animais. Para animais que não estão confinados a orientação pode ser norte-sul, pois tem a disponibilidade de se movimentar a procura de sombra e diminui a formação de barro, pois não permanecem em um mesmo local.

Medindo as variáveis comportamentais de ovelhas em pastejo com e sem acesso a sombra (Tabela 3), Ortêncio Filho et al. (2001) verificaram que na estação mais quente o pastejo ao sol foi mais intenso no horário das 6 as 10 h e para a estação fria pode-se constatar que valores mais elevados de pastejo ao sol foi nos horários das 6 as 10 h e das 10 as 14 h, decaindo tal atividade no horário das 14 as 18 h. Já no pastejo a sombra na estação quente apresentou menor no horário das 6 às 10h e na estação fria o pastejo a sombra foi mais elevado nos horários das 6 as 10 h e das 10 às 14 horas. Ainda esse mesmo autor relata que nos horários mais quentes em que os animais não estão se alimentando e nem ruminando, os mesmos se encontram em ócio.

A sombra quando utilizada de forma adequada atua como proteção contra a radiação térmica e isso influencia na manutenção da produção dos animais em função de diminuir a carga de calor associada à radiação solar, entretanto esse benefício pode ser limitado quanto

ao tamanho do espaço habitado ou se o animal for adaptado ao ambiente (KASAMA et al., 2008).

Tabela 3: Média estimadas (%) das variáveis comportamentais pastejo ao sol (Psol) e pastejo a sombra (Psb), de acordo com as estações do ano e o horário de coleta, em ovelhas

Horário	Variável comportamental			
	Psol		Psb	
	Quente	Fria	Quente	Fria
6 as 10 h	67,16 aB	78,12 aA	1,99 bA	2,54 bA
10 as 14 h	51,20 bB	81,60 aA	11,60 aA	3,56 bB
14 as 18 h	56,88 bA	58,94 bA	11,38 aB	22,17 aA

Medidas seguidas por letras diferentes, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% (Ortêncio Filho et al., 2001).

Rosa et al. (2010) relatam que o clima tem grande importância no comportamento de bovinos agindo diretamente sobre o animal, sendo um dos fatores que mais afeta o desempenho, pois os ambientes abertos são os que proporcionam maior incidência solar, representando a maior fonte de calor que os animais recebem através do ambiente. Desta forma, o sombreamento é uma alternativa eficiente contra a radiação solar, pois evita o estresse térmico favorecendo assim, o conforto térmico e equilibrando a homeotermia dos animais quando proporcionados a sombra.

Utilizando vacas da raça Holandesa em diferentes estágios de lactação, Barbosa et al. (2004) avaliaram o ambiente com e sem sombra e com e sem recebimento de água por aspersão afim de amenizar o calor. Os autores notaram que a produção de leite foram superiores nos animais que estavam dispostos a sombra, assim afirmando que quando as vacas são submetidas a sol a produção diminui em função do estresse térmico, porém os animais que receberam aspersão produziram mais leite, assim confirmando que a água tem efeito benéfico no conforto térmico dos animais.

2.5 Raças e cruzamentos visando à adaptação aos trópicos

Os bovinos são classificados de acordo com o seu grupo racial, sendo divididos em *Bos Indicus* ou zebuínos, cujas principais espécies são Nelore, Brahman e Guzerá e *Bos taurus* ou Taurinos, cujas raças podem ser divididas em européias como Hereford e Angus, européias

continentais como o Charolês, Simental, Piemontês e os adaptados como os Crioulos, Afrikaner, Senepol, entre outros (FIGUEREDO, 2005).

Os animais da espécie zebuína, como a raça Nelore, detêm como característica principal a rusticidade, ou seja, a capacidade de suportar as altas temperaturas impostas por climas tropicais, pois são animais com maior superfície corporal em relação a seu peso e isso propicia maior irradiação do calor. Um dos critérios de rusticidade de animais da raça Nelore está na sua fisiologia, pois são animais que se alimentam menos gerando menor quantidade de calor predominando assim um baixo nível de metabolismo (SARCINELLI, 2007).

Ainda compreendem animais de pêlos curtos, finos e lisos fatores esses que tem grande influência na dissipação de calor, sendo sua pelagem branco-cinza que apresenta um conjunto de propriedades físicas de refletir, irradiar, absorver e filtrar as diversas radiações solares impostas nos sistemas de criação; superam os riscos da radiação ultravioleta, pois têm como característica a pele pigmentada, ou seja, a pele escura que geralmente tem uma abundante secreção sebácea na pele estendendo sobre todo seu pêlo que funciona como filtro ultravioleta; e ainda detêm um grande número de glândulas sudoríparas por onde perdem calor com mais facilidade pela sudorese que as raças taurinas têm em menor proporção, por isso são mais tolerantes a temperaturas elevada (MARQUES et al., 2005; MONTANGNER et al., 2010; MEDEIROS, 1996).

De acordo com Ferreira et al. (2010), os zebuínos são animais de clima quente e úmido, pois detêm características de clima equatorial, tropical e subtropical onde a temperatura do ar é acima de 18°C e a umidade relativa é acima de 65%. Portanto, torna-se mais evidente que as raças melhoradas (Européias) foram desenvolvidas em países de clima temperados onde a temperatura média dificilmente ultrapassa os 18°C e a umidade relativa do ar varia entre 65 e 90%. Dessa forma, os bovinos de raças zebuínas ou cruzamentos têm capacidade termorreguladora superior das raças taurinas, diferindo na taxa metabólica, consumo de alimento e água, taxa de sudação, pelame e pele (KASAMA et al., 2008).

Sartori (2010) menciona que animais com pouca capacidade de suar têm alta capacidade para ofegar como os Taurinos. Já por outro lado animais Zebuínos a sudorese revela uma grande evaporação em relação a animais Europeus. Portanto, animais tolerantes ao calor dentro de uma determinada raça têm uma grande evaporação cutânea e baixa evaporação respiratória.

Como a produção de bovinos nos trópicos é delimitada pelo estresse calórico, há uma grande preocupação em relação a animais de raças européias, pois são animais de alta produção, porém como são oriundos de climas temperados, apresentam limitada capacidade

de expressar todo seu potencial de produção em regiões de clima tropicais. A capacidade de adaptação dos animais exige um conhecimento específico de cada raça e de suas necessidades, pois somente dessa forma será possível explorar as características de produção dessas raças no Brasil sem delimitar seu potencial nos vários sistemas de produção que são utilizados nas regiões de clima tropical (SOUZA, 2007a).

Bovinos pertencentes as raças européias, quando expostas ao sol intenso, demonstram alterações nos ritmos respiratório, cardíaco e na temperatura corporal, sendo a zona de termoneutralidade desses animais entre 11 a 23°C. Animais da raça européia Red Angus se destacam pela sua precocidade, fertilidade e seu tipo ideal de gado bovino produtor de carne, pois são animais de pelame suave e curto, medianamente fino, elástico e liso, sendo sua pelagem vermelha mais tolerante a altas temperaturas do que animais com a pigmentação preta (MARQUES, 2006).

Outro fator que altera a tolerância à radiação solar pelas raças taurinas é sua pele, que geralmente tem a coloração rósea, clara, despigmentada sendo sensíveis a radiação, sendo assim, esses animais têm maiores probabilidades de desenvolver o câncer ou o hiperqueratose na pele quando são criados em climas com altas radiações solares (MEDEIROS, 1996).

Brown-Brandl et al. (2006) em estudo visando determinar fatores de risco para estresse térmico em 256 novilhas em confinamento, das raças Gelbvieh, Charolês e Angus, sendo avaliadas duas vezes por dia, observaram que animais da raça Angus tiveram maior taxa de respiração, na qual puderam concluir que esses animais são mais ajustados em condições de calor em relação ao frio quando comparado com animais da raça Charolês.

Quando se tem o objetivo de trabalhar com animais de alto grau de sangue europeu os menos intolerantes o uso de raças taurinas adaptadas é o mais desejável por serem tolerantes a altas temperaturas. As raças mais conhecidas são a Tulli, Bonsmara, Caracu, Afrikaner, Rimosinuano, Senepol, Mocho Nacional, entre outras (MANELLA, 2004).

As raças européias adaptadas a clima tropical são todas as raças chamadas Crioulas da América do Sul com representantes em outros continentes. Essas raças são provenientes da seleção natural, pois se constituem em animais que associam algumas características comuns a raças européias principalmente aquelas relacionadas a adaptabilidade de raças zebuínas (EUCLIDES FILHO, 1997).

Dentre os adaptados, tem-se destacado, nos últimos anos, os bovinos da raça Senepol, que tem sua origem dos cruzamentos de bovinos da raça Red Pool com N'Damma. São considerados animais de porte médio, com grande capacidade a tolerância ao calor, pois é freqüente a presença desses animais no pasto nos períodos mais quentes do dia sem apresentar

desconforto fisiológico (PERES, 2002). Ainda esse mesmo autor relata que a raça de cor vermelha tem grande aptidão ao Centro - Oeste do país, como em Mato Grosso, pois são animais de altíssima tolerância ao calor em função do comprimento do pêlo, denominado de pêlo zero, proporcionando aos animais resistência ao clima da região.

Visando aliar as características de rusticidade das raças Zebuínas com a precocidade de raças Taurinas, nos últimos anos, tem-se utilizado o cruzamento, que é caracterizado como o acasalamento entre duas raças diferentes ou mais, onde geralmente o touro é oriundo de raça pura (Europeu), pois busca gerar heterose ou vigor híbrido, utilizando aumentar a eficiência em produção da raça de clima temperado com a adaptação da raça tropical (BACCI, 2003). Sendo assim, para Marques et al.(2005), o cruzamento é uma forma rápida de produzir carne bovina, porém isso não diminui a importância da seleção do melhoramento genético para fins de obter raças puras sendo as mesmas fundamentais para o sucesso do cruzamento.

De acordo com Zadra (2003) no sistema de cruzamento entre as raças Red Angus x Nelore resultam em fêmeas F1, se essa fêmea for acasalada com uma raça paterna diferente como uma raça taurina adaptada, como o Senepol, por exemplo, essa progênie terá 100% de heterose obtida através do cruzamento dessas três raças, sendo em sua composição $\frac{1}{4}$ Red Angus, $\frac{1}{4}$ Nelore e $\frac{1}{2}$ Senepol, ou seja, 75% de genes taurinos, e 75% de genes adaptados (50% Senepol + 25% Zebuino).

Segundo Araripe (2011), apesar dos benefícios do cruzamento, um animal $\frac{1}{2}$ sangue zebuino/taurino (europeu) não tem a mesma rusticidade que um zebuino em relação a resistência ao calor e ectoparasitas. Portanto, o uso de raças adaptadas em programas de cruzamento industrial vem sendo mais frequente, como o intuito de minimizar os efeitos climáticos sobre o desempenho do animal e alcançar sucesso na produção. Além desse fator, Euclides Filho et al. (2003) comentam que animais oriundos do cruzamento de raças Britânicas como de Angus x Nelore obtêm melhor conversão alimentar que animais zebuínos puros.

Starling et al. (2010) avaliando a termorregulação e teste de tolerância ao calor com 53 fêmeas bovinas puras da raça Senepol, com 12 a 18 meses de idade, sendo aferida as temperaturas às 7h e às 14h nos períodos de 3 dias durante o verão, concluíram que bovinos da raça Senepol apresentam menor elevação na frequência respiratória quando comparado com bovinos Nelores, menor taxa de sudorese, porém mantêm a homeotermia, sendo assim subentende que animais provenientes da raça Senepol apresentam maior tolerância a temperaturas críticas ou superiores obtendo menores gastos de energia para manter o mecanismo de termólise. Concluindo que são animais com elevado grau de adaptação as

condições tropicais, sendo possível assim evidenciar que por meio dos testes de tolerância ao calor os animais manteve a homeotermia com menores custos fisiológicos de energia.

Kazama et al., (2008) avaliando 22 novilhas de diferentes grupos genéticos sendo quatro ($\frac{1}{2}$ Limousin x $\frac{1}{2}$ Nelore), oito ($\frac{1}{2}$ Limousin x $\frac{1}{4}$ Nelore x $\frac{1}{4}$ Red Angus), quatro ($\frac{1}{2}$ Limousin x $\frac{1}{4}$ Nelore x $\frac{1}{4}$ Simental), duas ($\frac{1}{2}$ Marchigiana x $\frac{1}{4}$ Nelore x $\frac{1}{4}$ Simental) e quatro ($\frac{3}{4}$ Red Angus x $\frac{1}{4}$ Nelore x $\frac{1}{4}$ Guzerá), com aproximadamente 20 meses de idade e peso médio de 300 kg, observaram que animais com pelame marrom absorveram 80% da radiação solar comparado com 50% para animais com pelame branco, ou seja animais com pelame marrom absorve três vezes mais calor do ambiente que o produzido pelo metabolismo. Os autores ainda citam que a temperatura do pelame de animais do grupo genético Red Angus absorve mais calor retardando sua liberação para o meio.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Nossa Senhora do Amparo, no Estado de Mato Grosso no município de Pontes e Lacerda-MT situada aproximadamente a 90 km, região sudoeste, no período de agosto à setembro de 2010, cujo experimento foi realizado juntamente com a Universidade do Estado de Mato Grosso.

O clima da região é tropical úmido, que compreende a estação chuvosa no verão e no inverno a estação seca, cuja temperatura média anual é de 25°C, com precipitação média anual de 1500 mm. Foram coletados os dados de temperaturas máximas e mínimas, umidade relativa, pressão atmosférica, velocidade e direção do vento e precipitação pluviométrica de hora em hora, diariamente, através de uma estação meteorológica automática (*Weather Station Master Touch Funk* - TFA), instalada próxima ao confinamento. Os valores de temperatura (°C), umidade (%), velocidade do vento (km/h) e precipitação pluviométrica (mm) observadas durante o período experimental encontram na Figura 2.

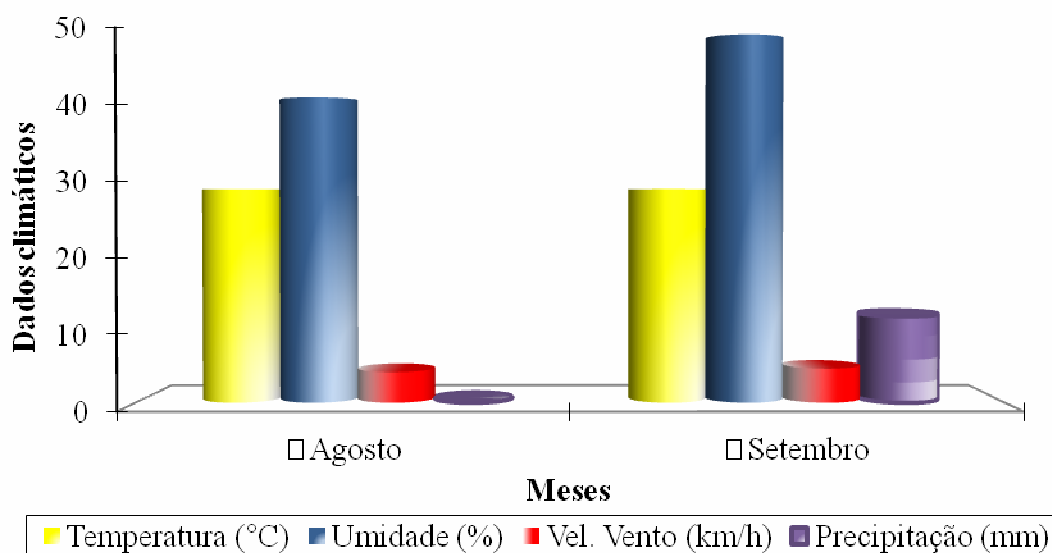


Figura 2: Valores de temperatura (°C), umidade (%), velocidade do vento (km/h) e precipitação pluviométrica (mm) coletadas pela estação meteorológica durante o período experimental.

Foram utilizados 32 animais cruzados, não castrados, sendo 16 animais de composição $\frac{3}{4}$ Nelore x $\frac{1}{4}$ Red Angus (NA) e 16 $\frac{1}{2}$ Nelore x $\frac{1}{2}$ Senepol (NS), com peso médio inicial de

417,06 kg, e idade média de 18 meses. Antes de entrar no confinamento, os animais foram pesados, vermifugados e realizado o controle de ectoparasitas.

Os animais foram aleatoriamente divididos em dois lotes de dezesseis animais cada, sendo oito animais da composição genética NA e oito da composição NS, sendo alocados em duas baias com espaçamento de 15 m² por animal. Uma das baias era a céu aberto (sem cobertura) e outra parcialmente coberta. Na baia semi-coberta, foi utilizada uma sombra constituída por folhas trançadas de bacuri (*Platonia insignis*) com 8 metros, árvore nativa da região, da família do coqueiro (Figura 3). Todas as baias continham bebedouros e cochos para sal mineral, além dos cochos para o fornecimento de ração dispostos na parte frontal das baias.



Figura 3: Visão panorâmica da baia descoberta (a) e da baia semi-coberta (b).

A dieta (Tabela 4) foi distribuída em oito porções ao dia, sendo quatro no período matutino (6:00, 7:00, 7:30 e 8:00) e quatro no período vespertino (15:00, 16:00, 17:00 e 18:00). Os animais consumiam em média 10 kg de matéria seca por animal durante o dia.

Tabela 4: Percentual dos alimentos nas rações (MS) dos novilhos em confinamento

Ingredientes	Porcentagem
Cana de açúcar	31,39
Milho moído	31,90
Torta de girassol	13,14
Casca de soja pelitizada	7,01
Torta de algodão	13,29
Rumensin ¹	0,028
Probiótico ²	0,057
Uréia	1,40
Mineral	1,69

¹Rumensin (Elanco® 100); ²Probiótico DBR (Imeve®).

Foram avaliados o comportamento ingestivo dos animais confinados, computando o tempo despendido para ingestão, ruminação e ócio nas baias com e sem acesso a sombra. O comportamento ingestivo dos animais foi avaliado em três períodos, nos dias 22/08/2010, 06/09/2010 e 26/09/2010, por meio de três observadores treinados em um período de doze horas, das 06h às 18h. Observou-se o tempo que os animais disponibilizavam para cada atividade como a alimentação, em ócio ou ruminando, e ingerindo água, e para os animais nas baias com cobertura, avaliou-se também o período de ruminação e ócio ao sol e a sombra.

As variáveis ingestão de alimento e água, ruminação e ócio, por não apresentar distribuição normal foram analisadas utilizando a metodologia de modelos lineares generalizados, assumindo uma distribuição *poisson* com função de ligação log, através do programa estatístico R Development Core Team (2008), seguindo o modelo abaixo:

$$y_{ij} = e^{\eta_{ij}} + \varepsilon_{ij}$$

Sendo que: $\eta_{ij} = b_0 + b_1x + b_2x^2 + \dots + b_kx^{n-1}$,

Em que:

e = Euler, cujo valor é aproximadamente 2,718281

y_{ij} = O valor de cada observação do animal j, submetido ao tratamento i;

b_0 = Constante geral;

b_1 = Efeito linear sobre a variável i;

b_2 = Efeito quadrático sobre a variável i

$b_k x^{k-1}$ = Efeito k sobre a variável i

ε_{ij} = Efeito do erro aleatório associado a cada observação y_{ij} ;

x = Efeito linear da variável i.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Ingestão

Os animais mantidos nas baias ao sol gastaram em média 25% do tempo em ingestão de alimento (22,74% NA e 27,08% NS), o que representou aproximadamente 3h (considerando o período de 12 horas), e os animais mantidos na baia a sombra ficaram 21% do tempo ingerindo (23,18% NA e 18,66% NS), correspondendo a 2h52 min.

De acordo com os resultados apresentados na Figura 4, foi observado que os animais dos grupos genéticos NA e NS mantidos em baias descobertas (sol) tiveram pico de ingestão de alimentos nos períodos de temperaturas mais amenas compreendidas das 6h retornando às 18h, tendo em vista que os horários mais quentes dos dias foram às 9h influenciando na ingestão de alimento que diminuiu consideravelmente independente dos grupos genéticos.

Os animais NA mantidos em baias semi-cobertas (sombra) obtiveram pico de alimentação às 6h e às 18h com os demais períodos do dia com baixa ingestão, já os animais NS nas baias com acesso a sombra tiveram pico de ingestão às 8h e às 18h, obtendo com os demais horários baixos ingestão de alimento. Porém a ingestão de alimento dos animais do grupo NS ter prolongado duas horas a mais pode ser explicado por Euclides Filho (1997), na qual comenta que o Senepol é uma raça taurina adaptada, originada do cruzamento entre Red Pool x N'Damma (Africana tolerante as condições tropicais), obtendo assim maior tolerância a altas temperaturas.

Resultados semelhantes foram obtidos por Silva et al. (2009), que encontraram horários de consumo de alimentos de bovinos nelore em confinamento variando entre período de alimentação diária de 6 a 7 horas (num período de 24 horas de avaliação), com os picos de alimentação entre 6h40min as 10h50min e posteriormente as 16h as 18h 40min.

A ingestão de alimento é influenciada pela temperatura ambiente, disponibilizando ao animal o mecanismo de equilíbrio térmico compatível a sua atividade metabólica, assim diminuindo o consumo de alimento quando a temperatura ambiente é alta e aumentando quando é baixa. Entretanto quando o animal é submetido a altas temperaturas aumentando de 25° para 30°C o consumo de matéria seca pode diminuir de 3 a 10% (SARTORI, 2010; GONÇALVES et al., 2004).

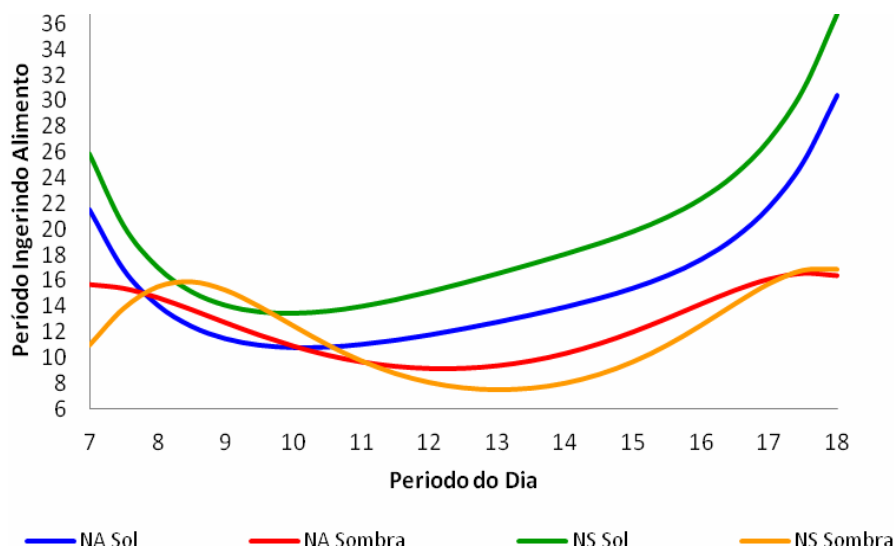


Figura 4: Tempo (min) despendido com ingestão de alimentos durante o período compreendido das 6h às 18h, por bovinos cruzados $\frac{1}{2}$ Nelore x $\frac{1}{2}$ Senepol (NS) e $\frac{3}{4}$ Nelore x $\frac{1}{4}$ Red Angus (NA) em confinamento em baias sem cobertura (sol) e semi-cobertas (sombra).

Em bovinos da raça Senepol, Peres (2002) constatou que a maior frequência de pastejo desses animais foi nos períodos onde o pico diário de temperatura estava mais elevado sem ocasionar qualquer desconforto fisiológico, demonstrando, dessa forma, que os animais da raça Senepol são adaptados ao clima tropical.

Os animais mantidos na baia ao sol ficaram em média 3,73% (4,34% para NA 3,12% para NS) do tempo ingerindo água, e desses, o tempo despendido foi maior no período da tarde (3,99%) do que no período da manhã (3,47%). Os animais mantidos na baia com sombra mantiveram 3,26% do tempo em ingestão de água (4,51% para NA e 2,00% para NS) sendo que também os animais ficaram mais tempo no consumo de água no período da tarde (3,99%) do que no período da manhã (2,52%).

Na Figura 5, pode se verificar que os períodos de ingestão de água dos animais mantidos na baia ao sol foram inversos ao longo do dia, onde o pico de ingestão de água dos animais NA foi das 08h30min às 16h30min. Os animais NS procuraram mais a água às 7h, 13h e às 18h, possivelmente isso ocorreu em função de que os animais têm como características próprias o comportamento gregário, sendo essa característica uma herança de seus antepassados.

Os animais NA a sombra tiveram o pico de ingestão de água às 6h e às 18h, porém nos animais NS a sombra foi observado um aumento no consumo de água com o passar do dia. Portanto, os animais mantidos em baias com sombra tiveram picos de ingestão de água nos horários de temperaturas mais amenas, e os animais NS na baia com cobertura no período da manhã mantiveram um baixo pico de ingestão de água.

A grande ingestão de água ocasiona no animal uma diminuição da temperatura retal, sendo, portanto considerada uma forma de dissipação de calor (SARTORI, 2010). Ainda esse mesmo autor salienta que o aumento da ingestão de água é consequência do estresse térmico, pois com maior ingestão de água diminui a ingestão de alimento a fim de proporcionar uma diminuição na produção de calor assim mantendo o equilíbrio térmico. Portanto podemos afirmar que os animais NA ficaram mais tempo na busca de água que os animais NS, tanto no sol quanto na sombra.

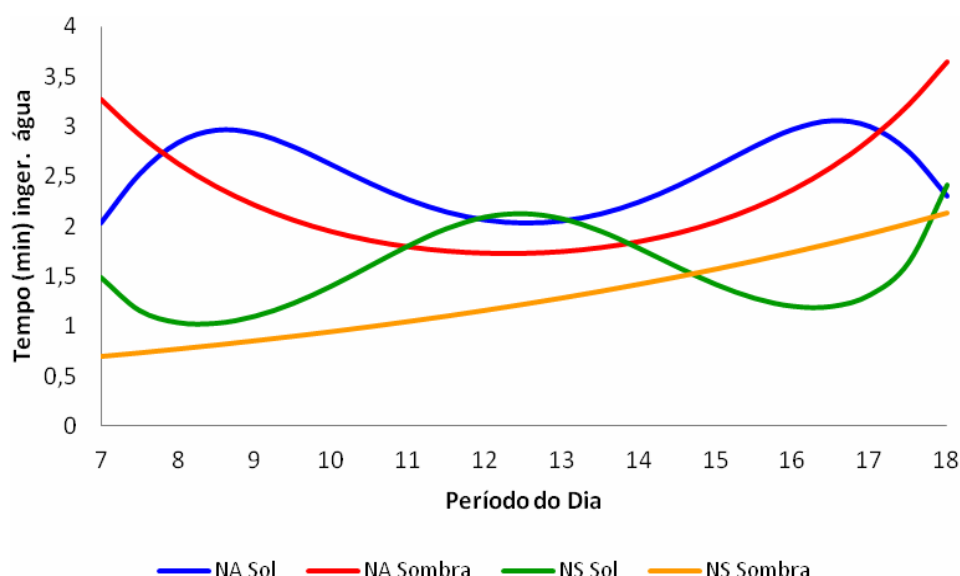


Figura 5: Tempo (min) despendido com ingestão de água durante o período compreendido das 6h às 18h, por bovinos cruzados $\frac{1}{2}$ Nelore x $\frac{1}{2}$ Senepol (NS) e $\frac{3}{4}$ Nelore x $\frac{1}{4}$ Red Angus (NA) em confinamento em baias sem cobertura (sol) e semi-cobertas (sombra).

Portugal et al. (2000) ao avaliar 26 vacas Holandesas (primíparas e múltíparas) em sistema *Free Stall*, de 0-100 dias de lactação, notaram que a frequência de ingestão de água para as vacas foram maior no inverno que no verão das (12h-18h) devido a uma demanda excessiva por água pelos animais do referido lote em função da condição ambiental causando superlotação do bebedouro e permitindo que apenas poucos animais conseguissem ingerir água ao mesmo tempo. Ele ainda explica que essa maior demanda de água das vacas em

relação às primíparas pode estar associada à alta produção de leite e a elevada sensibilidade térmica desses animais serem superior.

A explicação mais plausível nesse contexto da ingestão de água de animais de grupos genéticos diferentes serem em horários contrários foi encontrada por Quintiliano et al. (2006), relatando que quando os animais de grupos genéticos diferentes são condicionados a um local delimitado certamente vai resultar em competição social, ocasionando assim uma situação de restrição a determinados locais no ambiente aos animais submissos como no acesso a água.

Em contra partida Ortêncio Filho et al. (2001) avaliando o comportamento ingestivo de 16 ovelhas mestiças a pasto, com e sem sombreamento verificaram que o consumo de água ocorria das 10h as 14h, justificando por ser o horário de maior intensidade de radiação solar contribuindo assim na produção de calor.

4.2 Ruminação

Os animais mantidos nas baias ao sol ficaram em média 24,05% do período do dia em ruminação (22,92% na manhã e 25,17% na tarde), representando 3h34min, e os animais do grupo genético NA ficaram 24,39% e NS 23,70% do tempo em ruminação. Para os animais mantidos em baias a sombra, o tempo gasto em ruminação foi maior, na qual permaneceram 31,79% do tempo (4h21min), sendo respectivamente de 33,28% e 30,29% para os períodos da manhã e tarde, para os animais do grupo genético NA (31,02%) e NS (32,55%).

Observando o tempo gasto em ruminação ao longo do dia (Figura 6) observa-se que para os animais mantidos nas baias ao sol, o pico de ruminação dos NA foram nos horários às 10h e às 16h, horário mais quente do dia, entretanto, os animais NS tiveram o pico de ruminação das 6h às 12h. Geralmente, a espécie bovina tem a preferência de ruminar no período noturno, devido à temperatura estar mais amena e na preocupação em se proteger da predação sem comprometer a ruminação, entretanto, o comportamento ingestivo no período noturno não foi avaliado nesse experimento.

Essa justificativa é verificada por Carlotto et al. (2010) ao avaliar o comportamento ingestivo diurno de 32 vacas primíparas, mestiças (Polled Hereford x Aberdeen Angus x Nelore), em oito piquetes com forragem, constataram que no período diurno obtiveram menor tempo de ruminação acreditando assim que essa atividade é realizada em sua maior parte no período noturno.

Para os animais mantidos na baia a sombra, o pico de ruminação foi às 11h para os NA e para os animais NS, o pico de ruminação foi às 14h retornando às 18h, esse fato pode ser explicado em função dos animais estarem consumindo alimento ou água nos outros horários do dia.

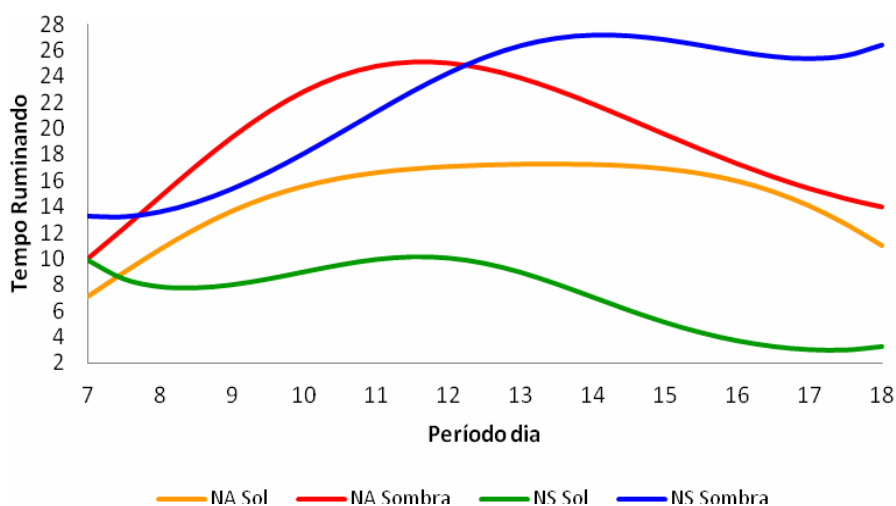


Figura 6: Tempo (min) despendido com ruminação durante o período compreendido das 6h as 18h, por bovinos cruzados $\frac{1}{2}$ Nelore x $\frac{1}{2}$ Senepol (NS) e $\frac{3}{4}$ Nelore x $\frac{1}{4}$ Red Angus (NA) em confinamento em baias sem cobertura (sol) e semi-cobertas (sombra).

Portanto pode ser observado que os animais das duas raças a sombra ruminaram por um período de (média de 31,79 %) tempo mais longo que os animais das baias a sol (média de 24,05%), sendo esses resultados inversos ao encontrado por Marques et al. (2007) ao avaliar comportamento ingestivo de 20 touros com ou sem acesso a sombra, concluíram que os animais do tratamento ao sol ocuparam mais tempo nesta atividade em relação aos animais da sombra, cujo fato pode ser atribuído a condição de bem-estar dos animais ao sol em função da baia apresentar menos lama.

Costa et al. (2011) avaliando comportamento ingestivo de novilhas mestiças Aberdeen Angus, com 15 meses, a pasto divididos em 8 piquetes, puderam concluir que o tempo de ruminação diferiu entre períodos de avaliação, em função das variáveis meteorológicas com a temperatura máxima e mínima de 34,4 a 17,3°C, portanto os animais ruminaram mais no período de altas temperaturas, influenciando negativamente no ganho médio diário dos animais.

4.3 Ócio

Para o tempo despendido em ócio, os animais mantidos nas baias ao sol ficaram em média 6h56min, o que representou 47,22% de seu tempo (49,39% para manhã e 45,05% para a tarde) sendo nesse período os animais NA permanecendo 48,52% e os NS 45,92% do tempo. Porém, os animais mantidos nas baias a sombra permaneceram menos tempo em ócio, totalizando 44,03% do tempo (5h28min), sendo respectivamente de 44,40% e 43,66% para os períodos da manhã e tarde, e de 41,28% e 46,79% respectivamente para os animais do grupo genético NA e NS.

Observando (Figura 7) o perfil do tempo despendido em ócio ao longo do dia, na baia ao sol os animais NA demonstraram um decréscimo no período ócio no decorrer do dia, porém os animais NS obtiveram picos de ócio às 9h retornando posteriormente às 16h30min. O fato de estar ocorrendo esse pico é em função da alimentação durante o dia em períodos na qual a temperatura está mais amena e ruminação no período dia em picos de temperaturas mais altas, justificando assim horários de decréscimos específicos de período ócio.

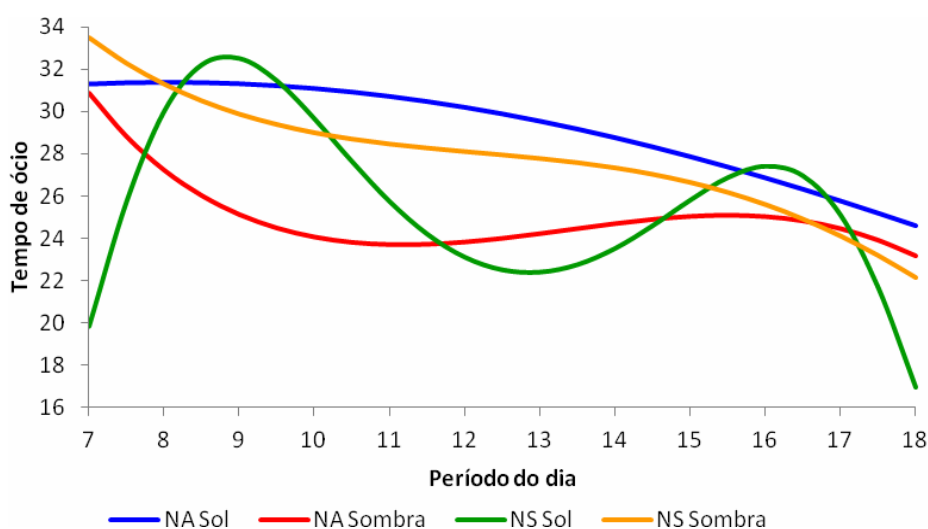


Figura 7: Tempo (min) despendido com ócio durante o período compreendido das 6h às 18h, por bovinos cruzados $\frac{1}{2}$ Nelore x $\frac{1}{2}$ Senepol (NS) e $\frac{3}{4}$ Nelore x $\frac{1}{4}$ Red Angus (NA) em confinamento em baias sem cobertura (sol) e semi-cobertas (sombra).

Damasceno et al. (1999) avaliando 24 vacas holandesas em sistema *free stall*, em baias com cobertura constataram que os animais permaneciam em ócio normalmente entre as 11h e 14h em função das elevadas temperaturas. No entanto, Perissinotto (2003) confirma a

afirmação de Damasceno et al. (1999), exaltando que os animais quando exposto ao estresse térmico a permanência e estado ócio aumenta em relação ao normal. Portanto, já no experimento pode observar que os animais ao sol ficaram mais em ócio do que os animais a sombra.

Para os animais na baia a sombra, tanto para NA quanto para NS, os picos de ócio foram às 6h retornando às 16h, o que pode ser explicado pelo ambiente com sombra proporcionado aos animais. Entretanto pode observar na Figura 7 que provavelmente os picos de ócio tenham ocorrido mais precisamente no início da manhã.

Em contrapartida, Marques et al. (2007) avaliando tourinhos confinados com ou sem acesso a sombra concluiu que o tempo de ócio foi maior para os animais do tratamento da sombra em relação ao tratamento do sol em função da instalação reter maior umidade, assim elevando o índice de umidade comparando com a instalação ao sol. Zanine et al. (2006) destacam, em avaliação do consumo ingestivo de vacas de leite a pasto que os animais permaneceram praticamente em ócio no final da madrugada até o amanhecer, o que justifica o alto pico de ruminação as 6h.

Souza et al. (2006) avaliando o comportamento ingestivo de bovinos em confinamento e em pastagem verificaram que quando se eleva o teor de concentrado na ração reduz o tempo de consumo e ruminação, gerando um menor gasto de energia na ruminação devido o aumento de concentrado na dieta e um elevado tempo gasto com ócio ou seja em função da dieta disponibilizada para o animal também tem influência no tempo de ócio dos animais.

Ablas et al. (2007) ao avaliar 10 búfalas, relata que os recursos de proteção contra calor são utilizados nas horas mais quentes do dia, não necessariamente na hora de temperatura máxima, mais sim no momento em que o animal tendo ficado exposto a radiação solar direta por muito tempo (que varia de individuo para outro, começa a sentir os efeitos do calor e então vai procurar a melhor forma de abrigo.

4.4 Características da ruminação e ócio dos animais na baia semi-coberta

Foi avaliado se os animais mantidos na baia semi-coberta tinham preferência em ruminar ou ficar em ócio no sol ou na sombra. Os resultados demonstrados na Figura 8 demonstram que independente do grupo genético, a preferência dos animais foi pela ruminação e ócio na sombra proporcionada pela cobertura da baia. Do tempo gasto em

ruminação, em média 35,82% foi realizada ao sol e 64,18% a sombra. Para o ócio, 36,99% do gasto despendido foram ao sol, e 63,01% debaixo da sombra, sendo a diferença entre as raças pouco representativas.

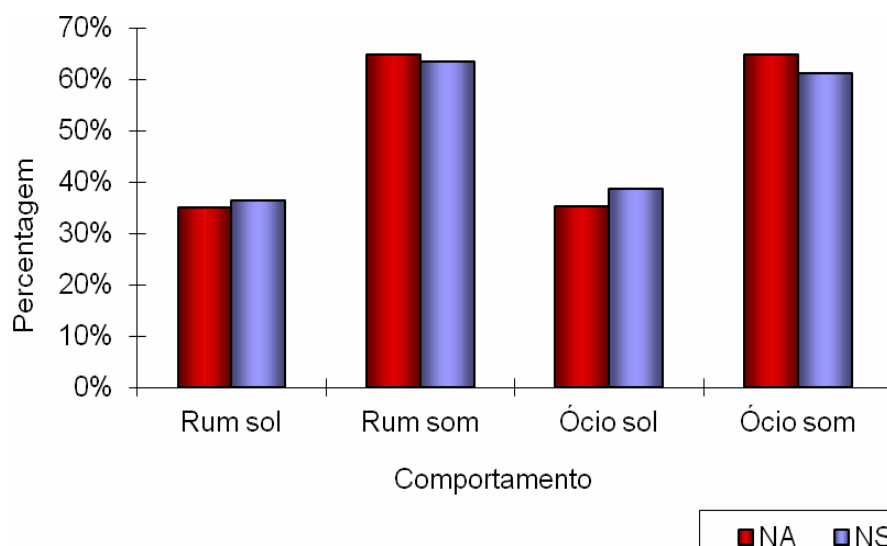


Figura 8: Percentagem do tempo despendido com ócio e ruminação, ao sol ou a sombra, por bovinos cruzados $\frac{1}{2}$ Nelore x $\frac{1}{2}$ Senepol (NS) e $\frac{3}{4}$ Nelore x $\frac{1}{4}$ Red Angus (NA) em confinamento em baias semi-cobertas (sombra).

Leme et al. (2005) ao avaliar comportamento de vacas Holandês x Zebu nas estações de inverno e verão verificaram que no inverno os animais não tiveram preferência em ficar ruminando ou ócio na sombra ou no sol, no entanto no verão os animais preferiram ficar em ócio na sombra.

Marques et al. (2006b) em pesquisa de 16 machos inteiros, mestiços (Nelore x Charolês), com 16 meses em confinamento concluiu que o desenvolvimento de suas atividades de descanso ou ruminando a sombra ou ao sol os animais obtiveram maior tempo ruminando ao sol, somente buscando a sombra após o desconforto começar a causar prejuízos as suas funções.

Bovinos sem acesso a sombra apresentam respostas fisiológicas e comportamentais ao estresse calórico afetando negativamente a produtividade, pois ao se prover sombra aos bovinos de corte diminui o estresse calórico e reduz os efeitos negativos do calor no desempenho de atividades como ruminação e ócio (TITTO, 2006). Esse mesmo autor ainda relata a necessidade de sombra nas instalações (pasto ou confinamento) destinadas a criação de bovinos de corte de raças européias e seus mestiços, especialmente na Brasil central

5 CONCLUSÕES

O comportamento de ingestão de alimentos dos novilhos cruzados $\frac{1}{2}$ Nelore x $\frac{1}{2}$ Senepol e $\frac{3}{4}$ Nelore x $\frac{1}{4}$ Red Angus em confinamento, com e sem acesso a sombra foi semelhante, sendo a preferência de ingestão nas horas mais frescas do dia (ao amanhecer e ao final da tarde), sendo que a ingestão de água aumenta no período da tarde, ou seja, nas horas mais quentes do dia.

Animais com acesso a sombra permanecem mais tempo ruminando e menos tempo em ócio do que os animais mantidos ao sol, e ao proporcionar a sombra, a preferência dos animais é ruminar e ficar em ócio sob a cobertura, devido ao melhor conforto térmico, pela redução da radiação solar. Portanto, ao proporcionar a sombra os animais tendem diminuir a ingestão e aumentar o período gasto em ruminação oportunizando melhor aproveitamento do alimento, já os animais condicionados a baias ao sol aumentaram o tempo gasto ingerindo alimento com conseqüentemente diminuição da ruminação, assim obtendo menor aproveitamento do alimento em função dos animais ficarem mais tempo em ócio.

Dessa forma, é importante no confinamento a utilização de algum tipo de cobertura, para proporcionar sombra para os animais, melhorando o conforto térmico, além da utilização do cruzamento entre raças adaptadas as condições climáticas tropicais.

REFERÊNCIAS

ABLAS, D. de S. Comportamento de bubalinos a pasto frente a disponibilidade de sombra e água para imersão. **Ciência Animal Brasileira**. v. 8, n. 2, p. 167-175, abr/jun. 2007.

ALMEIDA, M. H. S. P. **Análise econômico-ambiental da intensificação da pecuária de corte no Centro-Oeste brasileiro**. 2010. 87p. Dissertação (Mestrado em Ciências), Área de concentração: Economia Aplicada, Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba -SP, 2010.

ALVES, R. G. O. **III Plano diretor da Embrapa gado de corte**. Doc, EMBRAPA Gado de Corte. p. 23. Campo Grande- MS, 2005. Disponível em: <http://www.cnpgc.embrapa.br/unidade/pdu_unidade/PDU2005.pdf>. Acesso em: 03 de março de 2011.

ANDRADE, B. J. **Confinamento brasileiro: uma oportunidade para a produção**. Comunicado técnico semanal IEPEC. 13 de set. 2010. Disponível em: <<http://gadodecorte.iepec.com/noticia/confinamento-brasileiro-uma-oportunidade-para-a-producao->>. Acesso em: 05 de abril de 2011.

ARARIPE, P. **Cruzamento industrial e mercado internacional de carne**. Comunicado Técnico PROJEPEC. São Paulo, 17 abr. 2011. Disponível em: <http://www.amigosdocampo.com.br/arquivos/publicacoes/100827171403_a_CruzamentoIndustrial.pdf>. Acesso em: 17 de abril de 2011.

ARAÚJO, M. O estresse Calórico Afetando a Produção nos Bovinos. **Revista Técnica Rehagro**, 09 mai. 2007. Disponível em: <<http://www.rehagro.com.br/siterehagro/publicacao.do?cdnoticia=1466>>. Acesso em: 15 de abril de 2011.

BACCI, R. A. **Cruzamento industrial na pecuária de corte brasileira**. UFLA. 2003. Disponível em: <http://www2.ufersa.edu.br/portal/view/uploads/setores/183/arquivos/CRUZAMENTO%20INDUSTRIAL%20NA%20PECU%C3%81RIA%20DE%20CORTE%20BRASILEIRA.pdf> . Acesso em: 22 de abril de 2011.

BARBOSA, O. R. et al. Efeitos da sombra e da aspersão de água na produção de leite de vacas da raça Holandesa durante o verão. **Acta Scientiarum Animal Sciences**. Maringá, v. 26, n. 1, p. 115-122, 2004.

BROWN-BRANDL, T. M. et al. Heat stress risk factors of feedlot heifers. **Livestock Science** v. 105, p. 57-68, 2006.

CARLOTTO, S. B. et al. Comportamento ingestivo diurno de vacas primíparas em pastagem nativa dominada por capimannoni-2 com suplementação protéica e mineral em diversas estações climáticas1. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 3. P. 454-461, 2010.

CAVALCANTE, M. C. A. Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma gigante (*Opuntia fícus- indica Mill*) e palma orelha-de-elefante (*Opuntia sp*). **Acta Scientiarum Animal Sciences**. Maringá, v. 30, n. 2, p.173-179, 2008.

CEZÁRIO, A. S. et al. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de bovinos de corte recebendo dietas a base de silagem de soja. In: XIII ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E IX ENCONTRO LATINO AMERICANO PÓS-GRADUAÇÃO – Universidade do Vale do Paraíba, 9, 2009, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2009. p. 1-3.

COSTA, J. C. B. **Otimização do Arraçoamento do Sistema de Produção de Carne Bovina em Confinamento**. 1996. 178p. Dissertação (Mestrado em engenharia), Programa de Pós-graduação, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 1996.

COSTA, V. G. et al. Comportamento de pastejo e ingestão de forragem por novilhas de corte em pastagens de milheto e papua. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 2, p. 251-259, 2011.

COX, E. P. **Interação entre clima e superfície urbanizada: o caso da cidade de Várzea Grande/MT**. 2008. 157p. Dissertação (Pós- graduação em Física e Meio Ambiente), Universidade Federal de Mato Grosso, 2008.

DASMASCENO, J. C.; BACCARI JÚNIOR., F.; TARGA,. L. A. Respostas comportamentais de vacas holandesas, com acesso á sombra constante ou limitada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília**. v. 34. n. 4, p. 709-715, abr.1999.

EUCLIDES FILHO, K. et al. Desempenho de diferentes grupos genéticos de bovinos de corte em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 32, n. 5, p. 1114-1122, 2003.

EUCLIDES FILHO, K. **O melhoramento genético e os cruzamentos de bovino de corte**. Campo Grande-MT. n: 63. 1997. Disponível em: < <http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/doc/doc63/> >. Acesso em: 20 de maio de 2011.

FARIA, L. A. N. **Produtos á base de própolis (LLOS) na dieta de bovinos inteiros confinados: comportamento animal, respostas fisiológicas e sanguíneas.** 2010. 57p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2010.

FERNANDES, A. C. **Efeito do estresse térmico sobre a seleção de dieta por bovinos.** 2005. 91p. Dissertação (Pós- graduação em nutrição animal), Programa de Pós- graduação. Universidade de São Paulo, Pirassununga-SP, 2005.

FERREIRA, J. J. **Desempenho e comportamento ingestivo de novilhos e vacas sob freqüências de alimentação em confinamento.** 2006. 97p. Dissertação (Mestrado em zootecnia em produção animal), Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria- RS, 2006.

FERREIRA, R. M. et al. **Fatores que afetam a eficiência reprodutiva de vacas leiteiras- Estresse térmico.** São Paulo-SP, 2010. Disponível em: < <http://www.static.ourofino.com/.../kdyM7JHTV0STueyyaS7R3fh5MFfsOfA5agd3DMilPLBkfQp3Us6t7DwV....> Acesso em: 15 de maio de 2011.

FIGUEREDO, L. G. G. **Efeito da proporção de DNA de origem Bos taurus em caracterisitcas ligadas a precocidade sexual e de acabamento na raça Nelore.** 2005. 72p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos), Universidade de São Paulo, 2005.

FREITAS, L. da S. **Desempenho e comportamento ingestivo de novilhos de corte confinados alimentados com diferentes proporções de silagem de girassol (Helianthus annuus L) na dieta.** 2008. 82p. Dissertação (Mestrado em zootecnia em produção animal), Centro de Ciências Agrárias, Universidade de Santa Maria, Santa Maria- RS, 2008.

GONÇALVES, A. P. **Efeitos ambientais na nutrição de bovinos.** 24 de set. 2004. Disponível em:< <http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/sistemas-de-producao/efeitos-ambientais-na-nutricao-de-bovinos-21050n.aspx>>. Acesso em: 05 de junho de 2011.

KAZAMA, R et al. Orientação e sombreamento de confinamento na temperatura da superfície de pelame de bovinos. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 30, n. 2, p. 211-216, 2008.

KOLB, E. **Fisiologia Veterinária.** Rio de Janeiro. Editora Guanabara Koogan. 4ª Edição. 1987. 612p.

LEME, T. M. S. P. Comportamento de vacas mestiças Holandesas x Zebu, em pastagem de *Brachiaria decumbes* em sistema silvipastoril. **Revista de Ciência Agrotecnica de Lavras**. v. 29, n. 3, p. 668-675, maio/jun, 2005.

MACENA, T. C. et al. **Teste de tolerância ao calor em bovinos leiteiros na região Centro-Oeste do Brasil**. 2002. Disponível em: <http://www.prp.ueg.br/06v1/conteudo/pesquisa/iniciacao/eventos/sic2008/fronteira/flashsic/animacao/VISIC/arquivos/resumos/resumo52.pdf>. Acesso em: 15 de maio de 2011.

MANELLA, M. de Q. As vantagens de cruzar. **Revista Cultivar Bovinos**. ed. 04. Fev, 2004. Disponível em: <http://www.grupocultivar.com.br/artigos/artigo.asp?id=257>. Acesso em: 18 de abril de 2011.

MARQUES, D. C. **Criação de bovinos**. 7. Ed. Nobel. Belo Horizonte. 2006. 585p.

MARQUES, J. A. et al. Comportamento ingestivo de tourinhos confinados com ou sem acesso à sombra. **Revista grupo integrado**, Paranaíba- PR, v. 2, n. 1, p. 43-49, jan/jun. 2007.

MARQUES, J. de A. Comportamento de bovinos mestiços em confinamento com e sem acesso a sombra durante o período de verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 1, n. 1, p. 54-59, jul/dez. 2006.

MARQUES, J. de A., et al. Comportamento de touros jovens em confinamento alojados isoladamente ou em grupo. **Arch Latinoam. Prod. Anim.** Paranaíba-PR, v. 13. n. 3. p. 97-102. fev. 2005.

MEDEIROS, L. F. D., VIERA, D. H. **Bioclimatologia Animal**. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 1997. 130p. Disponível em: http://www.iz.ufrj.br/zootecnia_draa/Biblioteca/Fernando/Apostila%20de%20Bioclimatologia%20I.pdf. Acesso em: 15 de maio de 2011.

MEIRELES, I. P. **Influência do sombreado em parâmetros fisiológicos e produtivos em vacas mestiças (Holandês X Zebu)**. 2005. 65p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-BA, 2005.

MONTAGNER, M. M. et al. Aspectos a serem selecionados em gado de corte. In: SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA (CIÊNCIAS AGRÁRIAS, ANIMAL E FLORESTAIS). 2010. **Anais...** Dois Vizinhos-PR: Universidade Federal do Paraná, 2010. 89p.

MOREIRA, S.A; THOMÉ, K. M; FERREIRA, P da S. BOTELHO FILHO, F. B. Análise econômica da terminação de gado de corte em confinamento dentro da dinâmica de uma propriedade agrícola. **Revista Custos e Agronegócio**, Brasília, v. 5, n. 3, p. 132-152, set/dez. 2010.

NEIVA, J. N. M. Efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santas Inês mantidos em confinamento na região litorânea do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 33, n. 3, p. 668-678, 2004.

OLIVEIRA, R. P. et al. Variação anual de características termorreguladoras de vacas nelore em ambiente tropical. In: 35º CONBRAVET: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA. Uberlândia-UFU. **Anais...** Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia - UFU. 2008.

ORTÊNCIO FILHO, H. et al ; Efeito da sombra natural e da tosquia no comportamento de ovelhas das raças Texel e Hampshire Down, ao longo do período diurno no Nordeste do Estado do Paraná. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá- PR, v.23, n. 4, p. 981-993, 2001.

PARANHOS COSTA, M. J. R; QUINTILIANO, M, H. Comportamento e bem- estar de bovinos em sistemas intensivos de criação. Grupo de Estudos e Pesquisas em Etologia e Ecologia Animal, Jaboticabal-SP, 2005. Disponível em: <<http://www.grupoetco.org.br/>>. Acesso em: 20 de abril de 2011.

PERES, M. Senepol se adapta bem ao Cerrado. Ribeirão Preto- SP Laboratório apresenta animais fruto do cruzamento de duas raças taurinas durante Agrishow 2002. **Diário de Cuiabá- Pecuária**, 1-3p, Cuiabá, n 10284, 07 de mai.2002.

PERISSINOTTO, M. **Avaliação da eficiência produtiva e energética de sistemas de climatização em galpões tipo “Freestall” para confinamento de gado leiteiro**. 2003. 140p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 2003.

PORTUGAL, J. A. B. Efeito da temperatura ambiente e da umidade relativa do ar sobre a frequência de ingestão de alimentos e de água e de ruminação em vacas da raça Holandesa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 52, n. 2, p. 154-159 2000.

QUINTILIANO, M. H. e PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Manejo Racional de Bovinos de Corte em Corte em Confinamentos: Produtividade e Bem-estar Animal. In: SIMPÓSIO DE ESTUDOS EM BOVINOCULTURA, 4, 2006, Seropédica-RJ. **Anais...** Seropédica: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2006. CD-ROM.

REECE, W. O. **Fisiologia de animais domésticos**. São Paulo. Local: Roca. 1ª Edição. 1996. 351p.

RIBAS, J. Motilidade dos seguimentos ruminoreticular. **Comunicado Técnico Webvideoquest de fisiologia veterinária**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://www.uff.br/webvideoquest/creditos.htm>>. Acesso em: 10 de abril de 2011.

RIBEIRO, A. R. B. et al. Análise exploratória em dados de medidas fisiológicas associadas a termorregulação de bovinos puros e cruzados submetidos a teste de tolerância ao calor. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46, 2009, Maringá-PR. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2009.

ROSA, R. T et al. Avaliação de estresse térmico em bovinos da raça Brahman sobre regime de pasto. In: CONGRESSO MUNDIAL DA RAÇA BRAHMAN, 15, 2010, Uberaba-MG. **Anais...** Uberaba: Universidade Camilo Castelo Branco, 2010. p. 1-5.

SALLES, M. G. **Parâmetros fisiológicos e reprodutivos de machos caprinos saanen criados em clima tropical**. 2010. 159p. Dissertação (Pós- graduação em ciência veterinária), Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza- Ceará, 2010.

SANTO, A. P. E. **Ecologia, Evolução e Adaptação**. 2011. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/npadc/gpeea/artigostext/ecevadp.pdf>>. Acesso em: 21 de abril de 2011.

SARCINELLI, M. F. et al. **Produção de Bovinos - Tipo carne**. Comunicado Técnico – PIE-UFES. Espírito Santo, 25 de mai. de 2007. Disponível em:<http://www.agais.com/telomc/b00307_carne_bovinodecorte.pdf>. Acesso em: 18 de maio de 2011.

SARMENTO, D. O. de L. **Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim marandu submetidos a regimes de lotação continua**. 2003. 89p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Ciência Animal e Pastagens, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiros”, Universidade de São Paulo, 2003.

SARTORI, J. R. **Bioclimatologia**. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Botucatu-SP. 2010. 160p. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABItAF/bioclimatologia>>. Acesso em: 20 de maio de 2011.

SILVA, M. L. P. et al. Comportamento ingestivo de novilhas nelore em confinamento em função de diferentes dietas com baixo teor de fibra. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO

CIENTIFICA DA UNESP, 21, São José do Rio Preto-SP. 2009. **Anais...** São José do Rio Preto: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. 2009. p. 9557-9560.

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

SILVA, R. R. et al. Avaliação do comportamento ingestivo de novilhas $\frac{3}{4}$ holandês X zebu alimentadas com silagem de capim- elefante acrescida de 10% de farelo de mandioca: aspectos metodológicos. **Revista Ciência Animal Brasileira**. v. 6, n. 3, p. 173-177, jul/set. 2005

SILVA, T. L dos S. **Características da carcaça e da carne de novilhos superprecoces mestiços Nelore X Angus**. 2009. 76p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiros”, Universidade de São Paulo, 2009.

SOUZA, B. B. **Adaptabilidade e bem-estar em animais de produção**. 2007b. Disponível em:< http://www.infobibos.com/Artigos/2007_4/Adaptabilidade/index.htm>. Acesso em: 19 de abril de 2011.

SOUZA, M. S. **Comportamento ingestivo de bovinos em sistema de pastejo rotacionado submetidos a diferentes estratégias de suplementação**. 2007a. 136p. Dissertação (Doutorado em zootecnia-ciencia animal), Faculdade de Ciencias Agrarias e Veterinarias, Jaboticabal- SP, 2007a.

SOUZA, S. R. M. B. O. et al. Comportamento ingestivo diurno de bovinos em confinamento e em pastagens. **Revista Archivos de Zootecnia**. v. 56, n. 213, p. 68, dezembro 2006.

STARLING, J. M. C. et al. Termorregulação de novilhas Senepol submetidas a um teste de tolerância ao calor na região Sudeste do Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47. Salvador, 2010. **Anais...** Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2010.

THUROW, J. M. et al. Estrutura da vegetação e comportamento ingestivo de novilhos em pastagem natural do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.38, n.5, p.818-826, 2009.

TITTO, C. G. **Comportamento de touros da raça Simental a pasto com recurso de sombra e tolerância ao calor**. 2006. 53p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Faculdade de Alimentos da Universidade de São Paulo, 2006

ZADRA, A. **Cruzamento industrial: Processo chave para obtenção de novilhos precoces.** 2003. Disponível em: [http://< www.coanconsultoria.com.br/.../Palestra%20-%20Cruzamento%20Industrial%20\(Zadra\).doc](http://www.coanconsultoria.com.br/.../Palestra%20-%20Cruzamento%20Industrial%20(Zadra).doc) - Similares>. Acesso em: 25 de maio de 2011.

ZANINE, A de M. et al. Comportamento ingestivo de vacas Girolandas em pastejo de *Brachiaria brizantha* e Coast- cross. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v. 10, n. 1, p. 85-95, jan/mar. 2009.

ZANINE, A. de M. et al. Comportamento ingestivo de bovinos de diferentes categorias em pastagem de capim coast-cross. **Revista Original Article**, Uberlândia- MG, v. 23, n.3, p. 111-119, jul/set.2007.

ZANINE, A. de M. et al. Tempo de pastejo, ócio, ruminação e taxa de bocadas de bovinos em pastagens de diferentes estruturas morfológicas. **Revista Eletrônica de Veterinária REDVET**, v. 7, n. 01, 2006. Disponível em:<[http:// www.veterinaria.org/revistas/redvet/n010106/010610.pdf](http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n010106/010610.pdf)>. Acesso em: 15 de abril de 2011.