

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DIURNO DE BOVINOS DE CORTE
DE DIFERENTES GRUPOS GENÉTICOS TERMINADOS EM
CONFINAMENTO**

Autor: Lucien Bissi da Freiria
Orientador: Prof. Dr. Alexandre Agostinho Mexia

“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
DEZEMBRO/2011

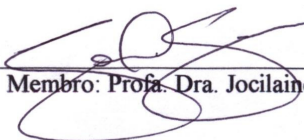
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**COMPORTAMENTO INGESTIVO DIURNO DE BOVINOS DE CORTE
DE DIFERENTES GRUPOS GENÉTICOS TERMINADOS EM
CONFINAMENTO**

Autor: Lucien Bissi da Freiria



Orientador: Prof. Dr. Alexandre Agostinho Mexia



Membro: Profa. Dra. Jocilaine Garcia



Membro: Profa. Ma. Dilma Alves da Silva

PONTES E LACERDA
DEZEMBRO/2011

À minha família, a qual sempre me incentivou;
Ao meu pai João C. L. da Freiria
À minha mãe Maria A. B. da Freiria
Ao meu irmão Luan B. da Freiria,
À minha namorada Gabriella R. M. Matos
Ao meus grandes amigos Sérgio e Júnior

Dedico-lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à Deus, por me proporcionar grandes vitórias, e ter colocado pessoas no meu caminho que foram fundamentais para minha formação.

À Universidade do estado de Mato Grosso, por ter possibilitado a realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Alexandre A. Mexia por ter participado de forma motivadora e íntegra na minha formação acadêmica, oportunizando portas abertas para meu desenvolvimento profissional, sou muito grato pelo seu desempenho em me auxiliar no desenvolvimento científico.

À Profa. Dra. Jocilaine Garcia pela paciência e colaboração no desenvolvimento deste trabalho, sendo de fundamental apoio por lembrar-se de mim no desenvolvimento de atividades de eventos.

Ao Departamento de Zootecnia e aos professores do Curso de Zootecnia pelos valiosos ensinamentos.

À Fazenda Rio Azul, que cedeu o espaço para realização desse trabalho, e aos senhores Sidinei Bordoni, Edny Gasques, Adalto Guedes, Sérgio Cardoso.

Ao professor Osvaldo Silva e Elias Nunes Martins pela análise estatística.

À minha família por ter se dedicado e me sustentado durante esse período da minha formação, pessoas aos quais meu pai João C. L. da Freiria, minha mãe Maria A. B. da Freiria, meu irmão Luan B. da Freiria, minha incrível futura esposa, Gabriella R. M. Matos que soube me suportar com muita compreensão, nos momentos mais tensos, proporcionando-me alegria.

Aos meus amigos, que assumiram papel de irmão, Sérgio e Júnior passando muitos momentos juntos, de aflição a grandes emoções.

À família Camargo, que me acolheu nos finais de semanas com muita decência e carinho.

Às tantas caronas que me ofereceram na BR 174, durante esses anos.

*“Cuide da Natureza
Ame os animais
Zele pelas plantas
Somos parte deste todo que é a natureza
Somos parte desta beleza
Não fique triste por não poder consertar tudo
Fique feliz por fazer a sua parte”
(Lauro Daniel)*

RESUMO

O objetivo em realizar esse experimento foi avaliar o comportamento de ingestão de alimentos, ruminação, e ócio de novilhos da raça Nelore e ½ Aberdeen Angus x ½ Nelore terminados em confinamento. Os animais apresentavam no início do confinamento idade média de 20 meses, peso vivo médio de 400 kg. O comportamento dos animais foi aferido nos dias 16/07/2011, 23/07/2011 e 30/07/2011, no período compreendido das 6h às 18h. A maior probabilidade de ingestão nas horas mais frescas do dia (ao amanhecer e ao final da tarde), como também a atividade de ruminação se mostrou com maior probabilidade nos horários mais fresco, mas os animais Nelore tiveram maior probabilidade no período mais quente em relação aos cruzados (10 h às 15 horas). Para a atividade de ócio, a maior probabilidade ocorreu nos períodos mais quentes e ao entardecer após as 18 horas. Enquanto a maior probabilidade de ingestão de água se deu nos animais cruzados, enquanto os animais Nelore tiveram menor probabilidade de se realizar essa atividade, principalmente às (18h). Dessa forma, é importante que a utilização de cruzamentos para confinamento deve ser feita com cautela, pois é fundamental realizar acasalamentos entre raças que tenham adaptação as condições climáticas tropicais, proporcionando animais com capacidade de se manter no conforto térmico aliados a melhores desempenhos.

Palavras-chave: cruzamento, ingestão, ócio, ruminação

ABSTRACT

The goal in performing this experiment was to evaluate the behavior of eating, ruminating, and leisure from Nellore pure and ½ Nelore x ½ Aberdeen Angus feedlot finished. The subjects at the beginning of confinement average age of 20 months, average body weight of 400 kg. The behavior of animals was measured in days 16/07/2011, 23/07/2011 and 30/07/2011, during the period from 6 to 18h. Most likely to ingest cooler hours of the day (at dawn and late afternoon) as well as the activity of rumination proved more likely in times cooler, but the animals were more likely Nellore in the hottest period in relation to cross (10 h to 15 hours). For leisure activity, most likely occurred in the hottest and evening after 18 hours. While the highest probability of drinking water was in animals crossed as Nelore animals were less likely to engage in this activity, especially the (18h). Thus, it is important that the use of confinement shall be for intersections with caution, because it is fundamental that matings between races that have adapted to tropical conditions, providing animals with the ability to maintain thermal comfort combined with top performers.

Keywords: crossing, intake, inactivity, rumination

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 Comportamento ingestivo dos animais.....	11
2.1.1 Consumo de alimentos	11
2.1.2 Ruminação	14
2. 1.3 Ócio	16
2.2 Fisiologia da termorregulação.....	17
2.3 Fatores climáticos que afetam o comportamento ingestivo	18
2.3.1 Temperatura e radiação solar.....	19
2.3.2 Umidade do ar e precipitação	22
2.4 Raças e cruzamentos bovinocultura de corte.....	22
3 MATERIAL E MÉTODOS	26
.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1 Ingestão.....	29
4.2 Ruminação.....	30
4.3 Ócio	32
4.4 Ingestão de água	33
5 CONCLUSÕES.....	35
REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte tem importância econômica para o Brasil, pois além de abastecer o mercado interno, compõe o grupo dos maiores exportadores de carnes, exigindo da cadeia produtiva altos níveis de tecnificações (ALVES, 2005). Níveis estes, que geram alternativas ou práticas que possam incrementar a rentabilidade a essa atividade pecuária, principalmente no período de escassez de alimento (MOREIRA et al., 2010).

Sendo assim, atualmente destaca-se à utilização de animais em confinamento, pois além de se enquadrar numa prática especializada, se define como uma tecnologia que interage com fatores econômicos e mercadológicos, ao qual oportunizar a terminação de animais em épocas de melhor remuneração do produto, com maior peso em um curto período de tempo (FERREIRA, 2006).

Contudo, para a rentabilidade do sistema, deve-se efetuar planejamento criterioso a fim de evitar frustrações econômicas ao produtor (PACHECO et al., 2006). Neste contexto, Restle et al. (2007) definem que a administração dos custos de produção é essencial, como para tomadas de decisão e para manter o pecuarista no agronegócio da carne bovina.

Em meio a essa preocupação com a administração de custo, vem se propondo a utilização de cruzamentos entre as espécies de bovinos, na obtenção de 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).

Segundo Rosa et al. (2010) 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.

Meireles (2005) relata que bovinos quando expostos a alta radiação solar, tendem a diminuir a ingestão de alimento, na tentativa de ajustar a perda de calor pelos processos evaporativos. Para isso, o animal se utiliza de mecanismos termorreguladores para manter a endotermia e também duplica a ingestão de água (BRASIL et al., 2000).

De acordo com Sartori (2010), esses mecanismos são acionados quando o animal está em desequilíbrio com a zona de conforto térmico ou zona de termoneutralidade, dentro da qual o custo fisiológico pode ser máximo e o desempenho produtivo esperado pode chegar a mínimo, ocasionado tanto pelo estresse pelo frio quanto estresse pelo calor.

Desta forma, o animal em desconforto térmico, implicará alterações no seu comportamento, reduzindo seu desempenho, sendo assim o conhecimento mais aprofundado

do comportamento de bovinos de corte pode facilitar o manejo diário e melhorar os resultados econômicos, pois fornece informações pertinentes ao sistema para adequação de práticas de manejo alimentar condizentes com as condições climáticas, visando à produção eficiente dos rebanhos (PIRES et al., 2000; SOUZA, 2008).

Além disso, a adoção de estratégias de alimentação visando o aumento do consumo e da eficiência de utilização dos alimentos e a redução dos custos de alimentação é fundamental para garantir o desenvolvimento econômico da atividade (BORGES e BRESSLAU, 2003).

Desta forma o conhecimento de fatores que interferem no consumo alimentar, é de suma importância, dentre eles, densidade energética da dieta, capacidade do trato digestório e necessidades nutricionais do animal (BORGES e BRESSLAU, 2003). Damasceno et al. (1999) relacionam comportamento ingestivo com ruminação, descrevendo que estes são dependentes da natureza da dieta.

Missio et al. (2010) definem que com aumento do teor de concentrado na dieta, há melhora na eficiência de alimentação e ruminação, assim o tempo despendido ao ócio aumenta linearmente com o incremento de concentrado.

Assim, diante das alterações das diversas condições de alimentação, manejo e ambiente, os animais ruminantes têm como característica própria à adaptação, modificando o seu comportamento ingestivo em função de manter ou alcançar um nível de consumo compatível as suas necessidades nutricionais mediante ao ambiente em questão (FREITAS, 2008).

Por isso, há a importância do conhecimento dessas condições adversas, pois animais tendem a se adaptarem as condições adversas que se enfrentam no meio, porém, também podem sofrer diminuição em sua produção devido a esses estresses (SOUZA, 2007b)

O objetivo em realizar essa pesquisa foi avaliar o comportamento de ingestão de alimentos, ruminação, e ócio de novilhos da raça Nelore e cruzados $\frac{1}{2}$ Aberdeen Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore terminados em confinamento.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O comportamento ingestivo (ingestão, ruminação, ócio) está intimamente ligado à produção animal. Segundo Carvalho et al. (2003) a definição de apetite é o desejo por comida, e saciedade é o contrário, ou seja desejo de não comer, sendo assim, quando o animal tem apetite há a ingestão de alimento sendo este ato chamado de consumo voluntário. De acordo com Pires et al. (2000), o estudo do consumo em ruminantes é importante, pois, fornece informações pertinentes ao sistema para adequação de práticas de manejo alimentar condizentes com as condições climáticas, visando à produção eficiente dos rebanhos.

2.1 Comportamento ingestivo dos animais

Segundo Kolb (1987), o comportamento de um animal é determinado pelas suas particularidades de construção de seu organismo e estão intimamente relacionadas com a capacidade funcional do sistema nervoso central, dos órgãos sensoriais, das glândulas endócrinas, do aparelho locomotor e do sistema digestório, peculiaridades que se desempenham geneticamente ou pelo meio ambiente. Com o conhecimento de todas essas particularidades desenvolvem-se as formas de obtenção de condições ótimas de criação e alimentação.

Segundo Olivo (2006), o conhecimento das atividades realizadas pelos ruminantes e os hábitos alimentares contribuem para melhoras tanto no bem-estar, quanto no desempenho animal.

2.1.1 Consumo de alimentos

O crescimento de qualquer atividade pecuária baseia-se na adoção de sistemas ajustados as situações edafo-climáticas regionais, manejo sanitário e nutricional adequados a favorecer a eficiência produtiva.

O consumo de matéria seca para ruminantes varia principalmente devido a fatores como densidade energética da dieta, capacidade do trato digestivo e exigências nutricionais do animal (COELHO DA SILVA, 2006). Assim mudanças no comportamento ingestivo com intuito de atender as exigências de manutenção e produção, ocorrem com os animais (FORBES, 1988; NOLLER et al., 1996).

A ingestão de alimento, ou procura do mesmo, segundo fundamentos fisiológicos, se dá por um comando central exercido pelo hipotálamo, que se divide em duas regiões que geram impulsos elétricos: centro da saciedade, localizado ventromedialmente, e centro da fome, localizados no hipotálamo lateral. O centro da saciedade emite sinais elétricos para centro da fome, em maior ou menor intensidade, dependendo da glicemia ou da concentração plasmática de ácidos graxos livres, aminoácidos e outros componentes. Quanto menor a intensidade desses sinais, maior a atividade do centro da fome, desencadeando os processos de procura ou ingestão de alimentos (KOLB, 1987).

Essa dependência dos sinais elétricos as concentrações metabólicas, estão relacionados com a sensibilidade do fígado e dos quimiorreceptores da parede intestinal, funcionando como fator controlador químico do consumo (COELHO DA SILVA, 2006).

Ainda segundo Coelho da Silva (2006), não existe somente o fator químico como também os fatores físicos, que está relacionado com a degradação do alimento e com o fluxo da digesta associado a distensão do rúmen.

Em revisão realizada por Borges e Bresslau (2003), os mesmos descrevem também a importância de fatores relacionados ao alimento: como teor de proteína da dieta, percentual de umidade, estrutura física do alimento, e relação volumoso:concentrado; fatores ligados ao manejo: como disponibilidade de alimento, manejo dos cochos e frequência de refeições; e fatores ligados ao ambiente: relacionado a interações sociais e temperatura e umidade ambiental.

Missio et al. (2010) ao avaliarem comportamento ingestivo de tourinhos terminados em confinamento alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta, 22%, 40%, 59% e 79%, observaram que o tempo destinado ao consumo apresentou comportamento linear decrescente com o incremento de teor de concentrado na dieta. Os autores alegaram ainda que, esse comportamento pode ser atribuído ao teor de MS e a concentração energética da dieta, demonstrando que o aumento do nível de concentrado na dieta proporcionou aos animais consumirem mais alimentos e principalmente, mais energia em menor tempo (Tabela 1). Ainda observaram que o tempo de ócio aumentou linearmente com o incremento de concentrado, e a ruminação diminuiu linearmente.

Tabela 1: Comportamento ingestivo de bovinos alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta.

Variável, horas/ dia	Níveis de concentrado (%)				Eq. Regressão
	22	40	59	79	
Tempo de alimentação	4,69	3,72	3,20	3,11	5,04 - 0,27NC
Tempo de ócio	10,19	11,15	13,48	14,50	8,32 + 0,08NC
Tempo de ruminação	8,96	8,92	7,27	6,17	10,48 - 0,05NC

Fonte: Adaptado de Missio et al. (2010).

Pereira et al. (2007) ao avaliarem a taxa de passagem de partículas do volumoso e o comportamento ingestivo de novilhas leiteiras de três grupos genéticos Holandes (H) x Zebu (Z): 7/8HZ, 15/16 HZ e Holandês Puro por Cruza (HPC), mantidas em confinamento e alimentadas com dietas com dois níveis (30 e 60%) de fibra em detergente neutro (FDN), observaram que para o nível de 60% de FDN houve maior tempo gasto com alimentação, ruminação e mastigação total. Nascimento et al. (2009) confirmam que, tanto o tempo gasto com alimentação e com ruminação estão correlacionados com a quantidade de fibra na dieta.

Em relação a ingestão relacionada com fatores bioclimáticos, os ruminantes apresentam uma diminuição do rendimento e da ingestão alimentar quando a temperatura do ambiente se torna superior a 30°C (KOLB, 1987).

De acordo com Araújo (2007), consumo de matéria seca pode ser limitado quando temperatura do ambiente excede 25,5°C, no entanto, os animais que recebem alimentos com maior teor de volumoso, tendem serem mais sensíveis a essas condições, pois o metabolismo de fibra gera mais calor, com isso reduzem o consumo para manter sua temperatura constante.

Medeiros e Vieira (1997) alegam que a temperatura crítica para o consumo de alimentos de bovinos da raça Holandesa situa-se entre 24 e 26°C, de Jerseys entre 26 e 29°C de Pardas Suíças acima de 29°C e de zebus Brahmas entre 32 e 35°C. As Holandesas diminuem o consumo em aproximadamente 20% à temperatura ambiente de 32°C, e cessam-no a 40°C; nesta temperatura a ruminação decresce.

Souza (2008) ao testar o efeito da presença de árvores e sua altura em sistema silvipastoril (SSP) sobre o comportamento ingestivo de novilhas aneladas no verão, comparando sistemas sem sombra (SS), com árvores com oito metros (SSP8) e com 18 m (SSP18), verificou que em função do horário, o tempo de pastejo (TP) dos animais foi diferenciado no sistema SS em relação aos SSP8 e SSP18 (Figura 1). Os animais dos sistemas SSP8 e SSP18 devido a melhores condições de ambiente proporcionado pela disponibilidade de sombra, mostraram dois picos mais intensos e duradouros, sendo um pela manhã entre 11 h e 12 horas e outro iniciando entre 13 h e 14 horas com maior tempo próximo às 16 horas, uma hora antes em relação ao sistema SS, declinando após as 17 horas. Ainda constataram que no sistema SS, entre as 15 h e 16 horas,

horários de maior desconforto térmico, os animais apresentaram o menor TP, ocorrendo quatro picos de pastejo, sendo dois com maior intensidade das 7 h às 9 horas e às 17 horas realizados em horários de maior conforto térmico e dois de menor intensidade às 11 h e 14 horas, horários de menor conforto térmico.

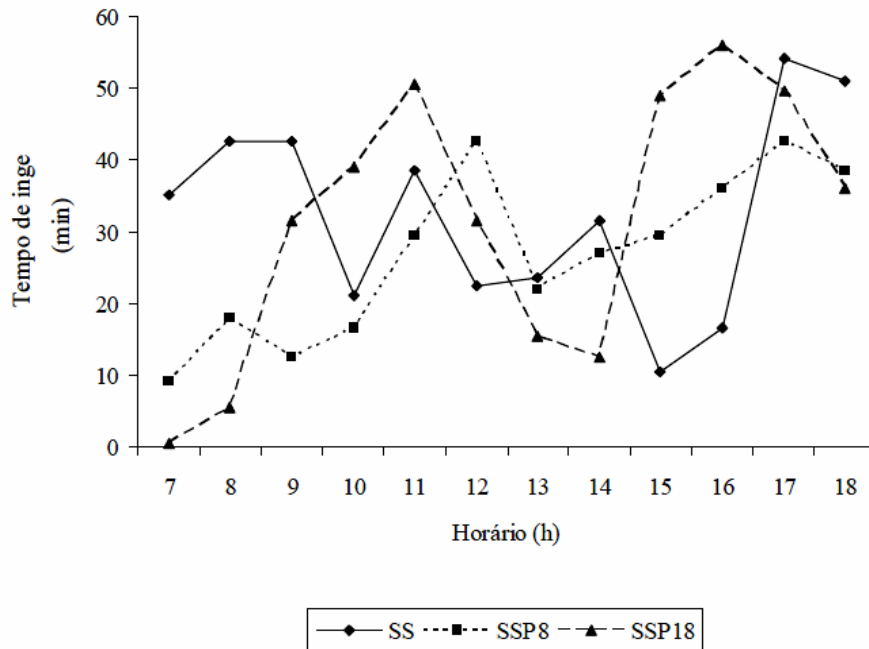


Figura 1: Variação diária no tempo de pastejo (TP) dos animais em função do horário nos diferentes sistemas. Fonte: Souza (2008).

2.1.2 Ruminação

Ruminação é o processo que consiste no retorno do bolo alimentar do rúmen para boca, iniciado com contrações do rúmen e retículo conduzindo o alimento até o esfíncter cárdico, que após relaxamento permite a passagem para o esôfago. Através de movimentos antiperistálticos o alimento chega até a boca, é remastigado, adicionado saliva, e posteriormente deglutido (LEEK, 1996).

Durante a ruminação, deitados ou em pé, os animais ficam quietos e relaxados com as cabeças baixas. Usualmente, os bovinos preferem ruminar deitados (ALBRIGHT, 1993). E a interrupção desse processo pode ocorrer temporariamente por algumas circunstâncias, tais como fome, medo, dor, curiosidade ou intensas interações sociais (KLEMM, 1996).

A ruminação representa um dos estados comportamentais de um ruminante e ocupa cerca de um terço de seu tempo de vida, processo ao qual apresenta sinais vitais, pois só não

tem ocorrência em situações estressantes, em animal que não tenha se alimentado por mais de um dia, e quando a motilidade ruminorreticular é subnormal, ou seja, animal que está debilitado (LEEK, 1996).

Missio et al. (2010) verificaram que mais de 90% do tempo da ruminação total os animais permaneceram deitados. Por sua vez, Marques et al. (2008) também verificaram que os animais mantiveram maior parte do tempo deitados quando em ruminação, e ainda observaram melhor condição de bem estar dos animais nessa posição.

Em dietas contendo alto teor de fibra, o processo de ruminação pode compreender 10 horas do dia, ou seja, maior permanência desse resíduo no trato digestivo. Já em dietas com menor teor de fibras ou em partículas menores, o processo pode ocupar 3 horas do dia, tendo uma taxa de passagem mais rápida do resíduo (MISSIO et al., 2010; SOUSA et al., 2009).

Ao avaliarem os efeitos de diferentes níveis de concentrado sobre o comportamento ingestivo de cinco bezerros holandeses, inteiros, com idade e peso corporal médios iniciais de $10,8 \pm 0,8$ meses e $233,4 \pm 26,1$ kg PV, alojados em baias individuais e alimentados à vontade com dietas contendo 30, 45, 60, 75 e 90% de concentrado com base na MS, Burger et al. (2000) verificaram (Tabela 2) que o tempo despendido em ruminação diminuiu linearmente, em função do aumento dos níveis de concentrado.

Tabela 2: Médias do tempo despendido em alimentação, ruminação, ócio e outras atividades em função dos níveis de concentrado das dietas.

Atividades (h/dia)	Níveis de concentrado (%)					ER
	30	45	60	75	90	
Alimentação	4,92	4,92	3,96	2,31	1,92	1
Ruminação	7,52	7,54	6,83	6,94	4,23	2
Ócio	10,92	11,69	13,25	14,02	16,79	3
Outras	0,64	0,81	0,63	0,73	1,06	$Y^{\wedge} = 0,77$

1. $Y^{\wedge} = 6,3380 - 0,05099**C$, $r^2 = 0,99$;

2. $Y^{\wedge} = 9,4875 - 0,04792**C$, $r^2 = 0,69$;

3. $Y^{\wedge} = 7,70 + 0,09389**C$, $r^2 = 0,94$;

** ($P < 0,01$) pelo teste F; e C = Nível de concentrado nas dietas experimentais. Fonte: adaptada de Burger et al. (2000).

Miranda et al. (1999) ao avaliarem o comportamento ingestivo de novilhas leiteiras com dietas a base de cana-de-açúcar (80% de volumoso), tendo em média 60% de FDN, em período experimental de 84 dias com avaliações comportamentais realizadas a cada 28 dias, determinadas visualmente a intervalos de 10 minutos durante 24 horas, observaram que os animais passaram cerca de 10 horas do dia em ruminação, período que compreendeu em sua maioria das 18 até 4 horas.

2. 1.3 Ócio

Esse comportamento tem como definição período que o animal não está comendo, ruminando ou ingerindo água. Sob estresse térmico, os animais podem permanecer mais nesse estado do que o normal, numa tentativa de reduzir a produção de calor metabólico (PERISSINOTTO, 2003).

Ao avaliar o comportamento (consumo, ruminação, caminhada, ingestão de água e ócio total) diurno de 18 tourinhos com 16 meses e 430kg em média, em confinamento e em pastagens e sua influência no desempenho, Souza et al. (2007a), verificaram (Tabela 3) que as médias de consumo, ruminação e ócio total foram 20,69; 27,54; 49,16% para os animais do confinamento e 54,10; 8,97 e 34,50% para animais na pastagem, o que destaca que os animais que receberam 65% de concentrado na dieta, houve uma redução no tempo das atividades de consumo e a ruminação, porém essas atividades foram responsáveis pelo bom desempenho dos animais, que apresentaram um ganho de peso médio de 1,25 kg/dia, que sugere que houve menor gasto de energia com a ruminação devido ao aumento de concentrado e um elevado tempo em ócio.

Alimentos que possuem uma porcentagem maior concentrado, os animais tendem a passar mais tempo em ócio, chegando ficar de 9 a 10 horas do dia, em consequência, diminuindo tempos gastos com alimentação e ruminação (MARQUES et al., 2008; MISSIO et al., 2010; SOUSA et al., 2009;).

Tabela 3: Médias em porcentagem, desvio padrão e o valor p das características comportamentais, em função do sistema de produção.

Sistema de produção	Confinamento	Pastagem	P
Consumindo ¹	20,69 ₋ +2,64 _b	54,10 ₋ +2,08 _a	0,000001
Ruminando	27,54 ₋ +1,32 _a	8,97 ₋ +3,21 _b	0,000001
Ócio	49,16 ₋ +7,81 _a	34,50 ₋ +3,48 _b	0,000001

¹Tempo gasto em %. _{ab} Médias seguidas por letras minúsculas na mesma linha diferem entre si pelo teste F. p = significância. Fonte: Adaptado Souza et al. (2007).

Damasceno et al. (1999) ao estudarem respostas comportamentais de vacas holandesas, com acesso à sombra constante ou limitada, em diferentes estágios de lactação e níveis de produção, mantidas em dois currais tipo *free stall*, com ou sem coberturas com lonas plásticas nas extremidades sudeste-noroeste da área coberta, observaram que a modificação do ambiente não foi suficiente para causar alterações no comportamento dos animais por procura por alimento. Porém, a ruminação ocorreu principalmente no período noturno e o ócio foi

mais frequente no período de maior radiação solar, entre 11h às 14h, como enfatizado, os animais, no período de maiores temperaturas diminuem a sua taxa metabólica, na tentativa de evitar o estresse térmico.

2.2 Fisiologia da termorregulação

Os mamíferos e aves são classificados como animais homeotermos ou de sangue quente, por sua vez temperatura corporal é independente da temperatura ambiente, já os répteis são classificados como pecilotermos ou animais de sangue frio e sua temperatura corpórea varia com a temperatura do ambiente (REECE, 1996).

Nos animais homeotérmicos, os vários mecanismos termorregulatórios consistem em uma série de ajustes fisiológicos que servem para estabelecer o estado térmico estacionário no nível da temperatura corporal normal e que conseqüentemente se esforçam para manter a igualdade em ganho e perda calórica. O calor é perdido do corpo pela radiação, condução, convecção e evaporação de água através da pele e nas vias respiratórias, e ainda pela excreção de fezes e urinas (ANDERSSON e JÓNASSON, 1996).

O calor é produzido no corpo pelas atividades metabólicas, através da combustão de nutrientes nas células (REECE, 1996), mas também pode ser introduzido do exterior por meio da radiação, condução e convecção (ANDERSSON e JÓNASSON, 1996).

Segundo Kolb (1987), para a formação de calor (termogênese), o principal processo em evidência é o químico, cuja intensidade é regulada pela tireóide através da liberação dos seus hormônios (tiroxina e triiodotironina) que interferem nos processos de combustão. O equilíbrio entre a formação do calor e sua liberação (termólise) depende de centros reguladores localizados no hipotálamo. Para regular esses mecanismos, o hipotálamo recebe informações oriundas de neurônios termossensíveis centrais e periféricos, pois possuem receptores localizados no sistema nervoso central, na pele e em alguns órgãos internos (ROBINSON, 1999).

Sartori (2010) os animais podem permanecer em conforto térmico, ou na zona de termoneutralidade, dentro da qual o custo fisiológico é mínimo e o desempenho produtivo esperado é máximo. Para poderem expressar seu potencial genético para a produção, os animais devem contar com condições meteorológicas que, idealmente, devem situar-se na em conforto térmico. Abaixo da temperatura crítica inferior os animais entram em estresse pelo

frio e precisam produzir calor para manter a temperatura corporal. Acima da temperatura crítica superior sofrem estresse pelo calor ou térmico e necessitam mobilizar mecanismos fisiológicos de perda de calor para manter a temperatura corporal em níveis normais (Figura 2).

O aumento no consumo de água é a maior resposta ao desconforto térmico, onde, a água consumida é utilizada primariamente como veículo de dissipação de calor (MEDEIROS e VIEIRA, 1997).

Segundo Cordeiro et al. (2011) a avaliação da termorregulação ou da produção, dissipação e armazenamento de calor serve como indicador de bem estar animal com relação a ambientes térmicos.

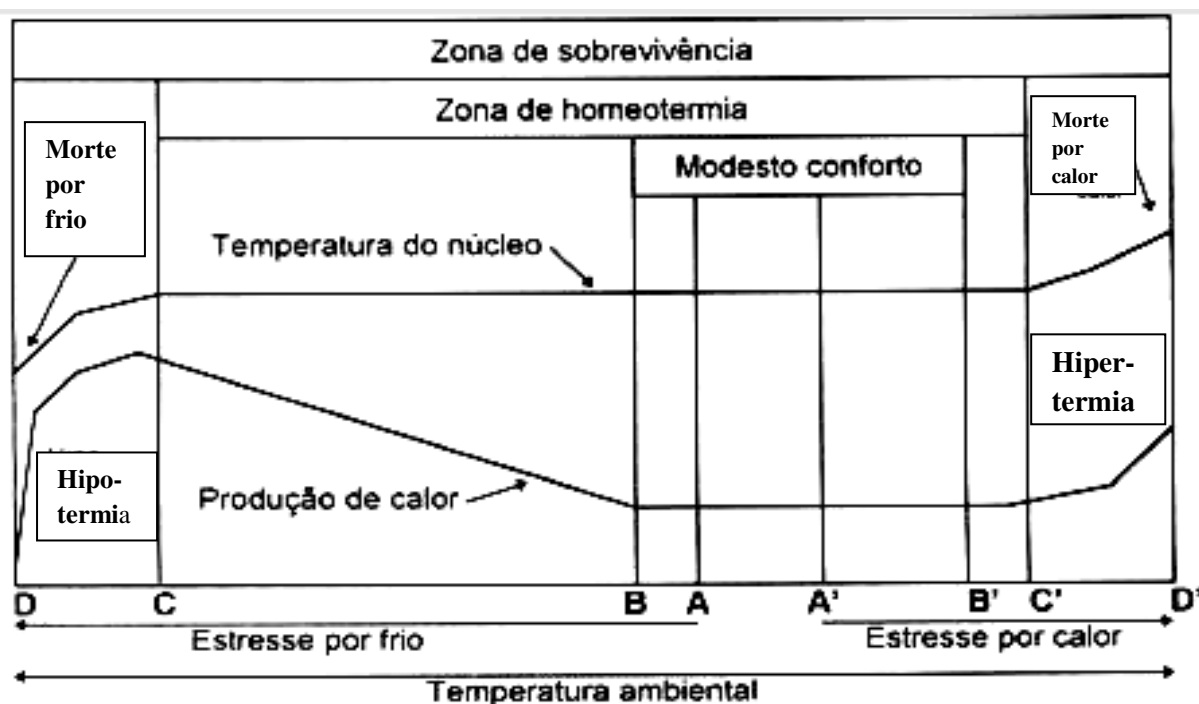


Figura 2: Temperaturas efetivas ambientais críticas, representação esquemática. Fonte Baêta e Souza (1997), citado por Cordeiro et al. (2011).

2.3 Fatores climáticos que afetam o comportamento ingestivo

A produção animal nos trópicos é limitada principalmente pelo o estresse térmico, contudo como agravante, as raças selecionadas para maior produção, no geral, são provenientes de países de clima temperado. Dessa forma, torna-se imprescindível o

conhecimento da capacidade de adaptação das raças exploradas no Brasil, bem como a determinação dos sistemas de criação e práticas de manejo que permitam o desenvolvimento da pecuária de corte de forma sustentável, sem prejudicar o bem-estar dos animais (SOUZA, 2009).

Brasil, dada sua vasta extensão territorial, de dimensões continentais, possui uma tipologia climática variada. Além de sua extensão, outros fatores influentes nos diversos climas brasileiros são as condições de temperatura, altitude, pressão e proximidade com o oceano (EMBRATUR, 2011).

Na região Centro-Oeste há predominância de temperaturas que variam entre 19°C a 28°C, com duas estações bem definidas, uma chuvosa (primavera-verão), e outra seca (inverno-outono), assumindo uma pluviosidade média inferior a 2000 mm/ano, variando com a altitude e latitude de cada região (COX, 2008; SARTORI, 2010), e ainda nas extremidades territoriais dessa região observa-se temperaturas menores no sul e maiores no norte, posicionando uma variação climática que estende-se de tropical propriamente dita a tropical de altitude equatorial (COX, 2008).

Em relação a adaptação dos animais aos diferentes climas, sabe-se que eles tendem a se adaptar as condições adversas do meio, contudo podem sofrer diminuição em sua produção devido ao estresse imposto (SOUZA, 2007). Assim, com essas orientações, são relevantes não só uma avaliação do comportamento ingestivo orientado pelas características do alimento, mas como também relacionado aos fatores bioclimáticos.

2.3.1 Temperatura e radiação solar

O organismo animal se dispõe de mecanismos de liberação ou perda de calor, que são acionados na tentativa de se retomar seu conforto térmico quando as temperaturas externas extrapolam seus limites fisiológicos. A perda de calor pode ser 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) (KOLB, 1987; ROBINSON, 2004). Ainda, uma sobrecarga calórica invocará a polipnéia, respiração rápida, que aumenta a circulação de ar nos pulmões (ANDERSSON e JÓNASSON, 1996).

Os animais homeotérmicos possuem temperatura corporal constante na presença de variações consideráveis na temperatura ambiental, ou seja, em variações bruscas, se a temperatura corporal diminuir a um nível muito baixo, os processos metabólicos ficam tão lentos, que em determinado momento pode cessar o funcionamento do organismo. E quando ocorre um aumento da temperatura corporal acima de valores normais, de 38°C para 45°C, pode ocorrer desnaturação das proteínas corporais, o que também é fatal (ROBINSON, 2004).

Kolb (1987) enfatiza que quando os ruminantes são expostos a temperaturas ambientes acima de 43°C, pode ocasionar aumento de temperatura corpórea a valores superiores de 40°C, conduzindo a distúrbios funcionais do sistema nervoso e circulatório, que, finalmente, levam ao êxito letal.

Dentre do grupo de ruminantes, os bovinos se dividem em duas origens, animais zebuínos (*Bos taurus indicus*) e europeus (*Bos taurus tauros*), cada uma dessas origens possuem suas faixas de limites térmicos. Os zebuínos tem com tolerância temperatura que varia numa faixa de 10°C a 27°C, já os europeus correspondem numa faixa de 0°C a 16°C, e o cruzamento entre eles, gerando animais mestiços, com faixa entre 5°C a 31°C, essas definem o conforto térmico propriamente dito (ARAUJO, 2007).

Façanha et al. (2010) ao estudarem as características de espessura da pelame (mm), comprimento dos pelos (mm), número de pêlos (pêlos/cm²) e temperatura da superfície do pelame, considerando separadamente as malhas negras e brancas, em 191 vacas mestiças com alta proporção de sangue holandês (7/8 e 31/32, respectivamente), distribuídas em três rebanhos em ambiente semiárido, concluíram que o pelame menos denso, com pelos mais curtos e assentados apresentam menor resistência ao fluxo de calor latente e sensível através da capa, favorecendo a termólise.

Em relação a considerações sobre o aspecto climático, Ortêncio Filho et al. (2001) observaram que a incidência da radiação solar tem seu maior pico entre 12 e 16 horas, e nos outros horários ocorre diminuição gradativa da temperatura. Nesse período de maior intensidade luminosa o animal busca mais o equilíbrio térmico, para isso reduzem suas atividades permanecendo em ócio. A ingestão de alimentos pelos animais neste trabalho ocorreu em maior intensidade ao amanhecer e ao entardecer, por sua vez, a ruminação tendeu a ser maior em períodos noturnos, pois são atividades geram maior calor metabólico.

As estações quentes têm alta radiação solar e, como consequência, os animais sofrem aumento na temperatura corporal. Frente a essas situações o animal passa a ingerir mais água para repor a perda do organismo, e para diminuir o estresse calórico (ORTENCIO FILHO et al., 2001). Medeiros e Vieira (1997) enfatizam que esse aumento na ingestão de água ocorre

devido o desconforto térmico, servindo como veículo de dissipação de calor por meio de evaporação, ao qual o animal pode aumentar a sua necessidade 1,2 a 2 vezes, comparado em zona de conforto térmico.

A zona de conforto térmico ou zona de termoneutralidade é a faixa de temperatura ambiente efetiva, dentro da qual o custo fisiológico é mínimo e o desempenho produtivo esperado é máximo, nessa zona o animal mantém uma variação normal da temperatura corporal, o apetite é normal e a produção é ótima. Abaixo da temperatura crítica inferior os animais entram em estresse pelo frio e precisam produzir calor para manter a temperatura corporal, acima da temperatura crítica superior necessitam mobilizar mecanismos fisiológicos de perda de calor para manter a temperatura corporal em níveis normais (SARTORI, 2010).

Para identificar essa variação de temperatura e para a regulação da temperatura corpórea, o corpo do animal se utiliza de mecanismos de controle por retroalimentação, pois possui os receptores de temperatura na pele e nas partes centrais do corpo que liberam informação para o hipotálamo, ajustando as respostas para conservar e produzir (vasodilatação, sudorese, ofego) ou perder (vasoconstrição, tremores, termogênese) calor, os resultados dessas respostas são retransmitidos para os receptores através da circulação (ROBINSON, 1999).

Carvalho et al. (2003) confirmam que a água é necessária para regulação da temperatura corporal, e seu requerimento é influenciado por vários fatores, incluindo tipo de dieta, alimento ingerido e temperatura ambiental, sendo que, com temperatura ambiente à 29,4 °C o animal pode ingerir 5,9 kg de água/ kg matéria seca ingerida. Como consequência do estresse térmico, os animais podem duplicar a ingestão de água e reduzir consumo de alimento, perdendo peso e diminuindo a produção, e até mesmo, influenciar na composição de alguns nutrientes do leite, em animais em lactação (BRASIL et al., 2000).

Kazama et al. (2008) ao avaliarem o efeito do sombreamento sobre a temperatura da superfície do pelame (TSP) de bovinos de cinco grupos genéticos, 4 ½ Limousin + ½ Nelore (L), 8 ½ Limousin + ¼ Nelore + ¼ RedAngus (LR), 4 ½ Limousin + ¼ Nelore + ¼ Simental (LS), 2 ½ Marchigiana + ¼ Nelore + ¼ Simental (MS) e 4 ¾ RedAngus + ¼ Nelore + ¼ Guzerá (RG), com 20 meses de idade e peso médio de 300 kg, alojados em baias individuais de 10 m², sendo metade coberta com telhas de zinco, observaram que os animais com pelame marrom absorveram 80% da radiação solar comparado com 50% para animais com pelame branco, ou seja animais com pelame marrom absorvem três vezes mais calor do ambiente que o produzido pelo metabolismo, sendo assim, ficam prejudicadas sua adaptação ao estresse calórico.

2.3.2 Umidade do ar e precipitação

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. Medeiros e Vieira (1997) confirmam essa maior eficiência da chuva, porém o contrário ocorre quando a umidade relativa do ar está demasiadamente alta, passando a ser maléfico para o animal sob stress calórico.

Ortêncio filho et al. (2001) ao caracterizar a precipitação no Noroeste do Paraná, observaram que a precipitação em estações quentes é superior em comparação a estações frias, ou seja, nos meses mais frios obtiveram resultados de 78 mm, já nos períodos mais quentes a somatória de precipitação foi de 362 mm.

2.4 Raças e cruzamentos bovinocultura de corte

Os bovinos são classificados de acordo com o seu grupo racial, sendo divididos em *Bos taurus indicus* ou zebuínos, cujas principais espécies são Nelore, Brahman, Gir e Guzerá; e *Bos taurus taurus* ou Taurinos, cujas raças podem ser divididas em européias britânicas como Hereford e Angus, européias continentais como o Charolês, Simental, Piemontês e os adaptados como os Crioulos, Afrikaner, Senepol, entre outros (FIGUEREDO, 2005).

De acordo com Ferreira e Ayres (2010), os zebuínos são animais adaptados a clima quente e úmido, pois detém 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%.

Os Zebuínos também tem a capacidade de suportar as altas temperaturas, pois são animais com maior superfície corporal em relação a seu peso (na sua particularidade anatômica possuem cupim, proeminência do músculo rombóide, como também a barbeta desenvolvida, extensão de pele na região cervical ventral) (Figura 3) e isso propicia maior irradiação do calor, e também pela presença de maior volume das glândulas sudoríparas que facilitam a maior produção de suor. Outro critério de sua rusticidade está na sua fisiologia,

pois são animais com baixo nível metabólico, em consequência de se alimentarem menos gerando menor quantidade de calor (SARCINELLI et al., 2007).



Figura 3: Demonstração da particularidade de animais zebuínos.

Medeiros e Vieira (1997) enfatiza que esses animais têm pêlos curtos, grossos e lisos fatores esses que tem grande influência na dissipação de calor, favorecendo a convecção e evaporação cutânea, e sua pelagem branco-cinza apresenta um conjunto de propriedades físicas de refletir, irradiar, absorver e filtrar as diversas radiações solares impostas nos sistemas de criação. Abaixo do pelame possui pele bem pigmentada (escura) que geralmente tem abundante secreção sebácea na pele estendendo sobre todo seu pêlo que funciona como filtro ultravioleta.

Sartori (2010) ao comparar essas características de prevalência de animais zebuínos em clima tropical, menciona que animais taurinos têm pouca capacidade de suar e tem alta capacidade para ofegar, e por outro lado em animais zebuínos a sudorese revela uma grande evaporação em relação a animais europeus, em razão disso, animais tolerantes ao calor dentro de uma determinada raça têm uma grande evaporação cutânea e baixa evaporação respiratória.

Ainda, ao contrário da adaptação dos zebuínos, os animais europeus não tem essa vantagem, devido ao fato de possuírem pele clara roseada (Figura 4a), com despigmentação, e pelame com cores escuras (Figura 4b), isso torna um fator limitante para desempenho desses indivíduos a regiões tropicais (MEDEIROS e VIEIRA, 1997).

Na atualidade, no Brasil e principalmente nas áreas de cerrados com predominância de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, a raça Nelore teve sua consolidação principalmente como rebanho base, representando cerca de 80% dos animais. Além das características

anteriormente citadas, também têm alto instinto de defesa própria e de defesa da cria, parindo regular e naturalmente bezerros medianos, saudáveis e que se locomovem imediatamente após o parto junto com o rebanho aliado a boa habilidade materna (ABCZ, 2011).

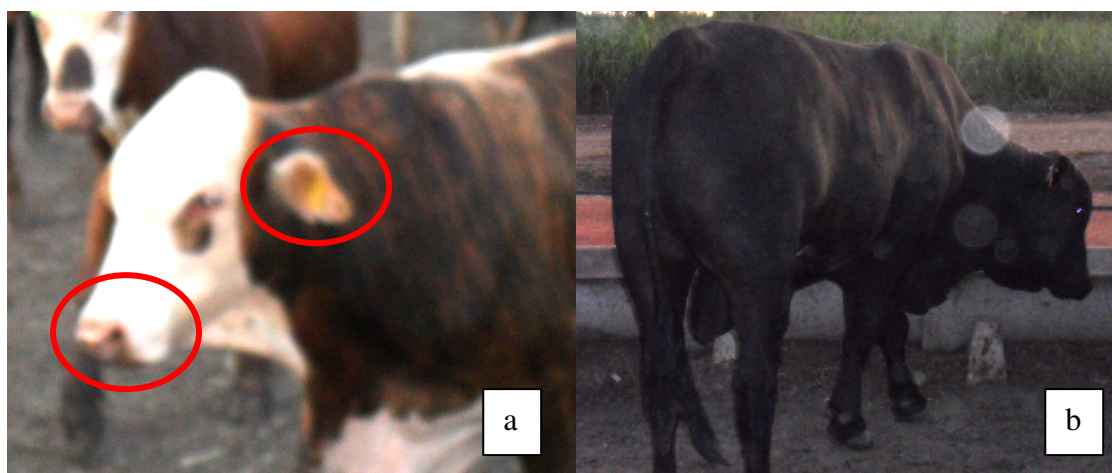


Figura 4: Demonstração das particularidades dos animais taurinos, pele clara roseada (a), pelame com cores escuras (b).

Em relação a eficiência de qualquer sistema de produção, deve se lavar em consideração três componentes: eficiência reprodutiva do rebanho de vacas; eficiência do ganho de peso; e por fim qualidade do produto (BARBOSA, 2003).

Em vista dessa melhora do sistema de produção, há um aspecto voltado para o cruzamento de animais zebuínos, que possuem a adaptação ao clima, com raças de melhor desempenho para produção de carne, animais taurinos, raças já inseridas no país, que desta forma será uma opção para ocorrer uma melhor eficiência nessa atividade (ABA, 2011).

Quando se opta em realizar cruzamento, busca-se explorar principalmente a heterose, que pode ser definida como sendo a diferença entre a média da característica avaliada (fenótipo) nos indivíduos oriundos do cruzamento, os mestiços, e a média desta mesma característica medida nos pais (EUCLIDES FILHO, 1997).

A exemplo de recomendações para acasalamentos com a raça Nelore, têm-se a raça Aberdeen Angus, que por sua vez, vem conquistando mercado devido ao aproveitamento de suas características de qualidade de carne, precocidade de acabamento e por carregar no seu material genético rusticidade ao clima tropical (ABA, 2011).

Perotto et al. (2000) demonstram que no cruzamento de uma raça adaptada com uma produtiva, os filhos mestiços serão superiores em produção em relação aos pais puros da raça adaptada e podendo se igualar aos puros de raças produtivas. Marcondes et al. (2011) relatam

que os animais mestiços tem o desempenho maior que o puro adaptado (Nelore), sendo importante se utilizar o cruzamento para se obter um melhoramento a curto prazo.

Euclides Filho et al. (2001) ao pesquisarem a eficiência bionutricional comparando animais Nelore com seus mestiços ($\frac{1}{2}$ Angus - $\frac{1}{2}$ Nelore , $\frac{1}{2}$ Simental - $\frac{1}{2}$ Nelore) sobre regime de duas dietas, sendo uma com feno de capim Tanzânia e 600 g de grão de soja moído, e outra, feno adicionado de concentrado (relação 70 de feno : 30 de concentrado), concluíram que animais mestiços, independente da dieta, apresentaram melhores desempenhos do que os animais Nelore, e na comparação das duas raças meio sangue, o cruzado com Aberdeen Angus teve maior superioridade com a dieta de melhor qualidade, não diferindo na outra, confirmando que o cruzamento pode proporcionar melhor eficiência para o rebanho, desde que se use raças que terão desempenho satisfatório as condições ao qual serão imputadas.

Em outro estudo ao avaliar o cruzamento de vacas da raça Nelore, com animais Caracu, Simental e Angus, Euclides Filho et al. (2002), observaram que os cruzamentos produziram animais com maior potencial para ganho de peso e melhor eficiência bionutricional do que os animais da raça nelore, proporcionam filhos adaptados com maior relevância a produtividade.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Rio Azul, situada aproximadamente a 50 km do município de Vila Bela da Santíssima Trindade, - Estado de Mato Grosso, no período de julho de 2011, juntamente com o Departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Pontes e Lacerda.

Foram utilizados 20 novilhos, não castrados, sendo 10 animais de composição $\frac{1}{2}$ Aberdeen Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore (AN) (Figura 5a) e 10 Nelore (NE) (Figura 5b) e, com peso médio inicial de 400 kg, e idade média de 20 meses. Antes de entrar no confinamento, os animais foram pesados, foi realizado o controle de ectoparasitas e endoparasitas, e administração da vacina contra a bactéria *Clostridium botulinum*.

Os animais foram aleatoriamente escolhidos de dois lotes de 120 animais cada, sendo um lote com composição genética NE e o outro com composição genética AN. Além da identificação dos brincos de registro de cada animal escolhido, foram também numerados na sua superfície corporal, na região sacral, de 1 a 10 em ambos tratamentos. As baias eram coletivas, com espaçamento de $5 \text{ m}^2.\text{animal}^{-1}$. Todas as baias continham bebedouros dispostos no centro e cochos de alimentação dispostos na parte frontal das baias.

A dieta (Tabela 4) foi distribuída em cinco porções ao dia, sendo três no período matutino (5h, 6h:30min e 9h) e duas no período vespertino (13h:30min e 16h:30min). Os animais consumiam em média $11 \text{ kg de matéria seca}.\text{animal}^{-1}.\text{dia}^{-1}$.

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

Ingredientes	Percentagem
Cana de açúcar	14,00
Milho moído	63,72
Farelo de soja	4,38
Caroço de algodão	14,00
Uréia ¹	0,5
Núcleo ²	3,4

Optigen¹; Nulceo Nutron Máximo (Nutron)².

O comportamento ingestivo dos animais foi avaliado em três períodos, nos dias 16/07/2011, 23/07/2011 e 30/07/2011, por meio de dois observadores treinados em um período de doze horas, das 06h às 18h. A Observação era realizada a cada 15 minutos, sendo anotado em ficha se os animais estavam em alimentação, em ócio ou ruminando, e ingerindo água, gerando assim uma planilha de dados.

Para determinação da temperatura e radiação solar, foram utilizados valores médios referentes aos três dias de observação. Os dados bioclimatológicos foram coletados da Estação Automática: Vila Bela da Santíssima Trindade (MT), fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), sendo apresentados na Figura 4. Cabe ressaltar que não houve precipitação pluviométrica durante toda fase experimental, situação comum em Mato Grosso para o período.

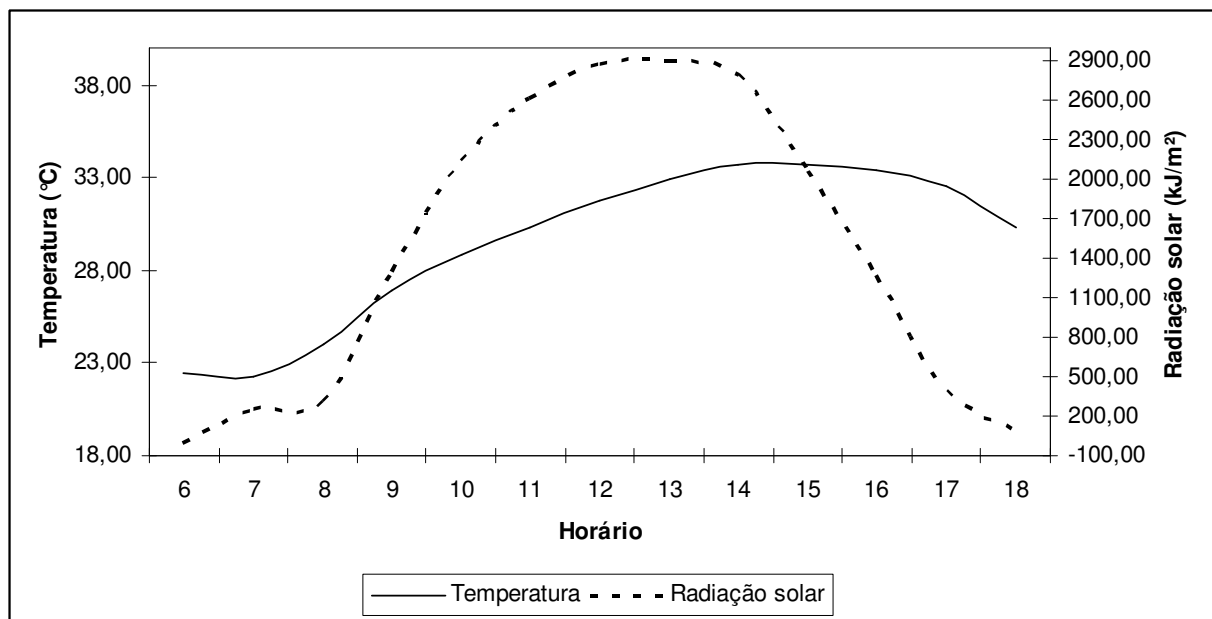


Figura 4: Valores de temperatura (°C) e radiação solar (KJ/m²).



Figura 5: Demonstração dos grupos genéticos, sendo animais da raça 1/2Aberdeen Angus x 1/2 Nelore (a) e Nelore (b).

Os dados adquiridos nos intervalos de 15 minutos foram avaliados usando frequência relativa, e para essa distribuição, foi utilizado modelos lineares generalizados com distribuição de probabilidade binomial e função de ligação logit, com auxílio do software R (2011).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Ingestão

A maior probabilidade de ingestão dos animais $\frac{1}{2}$ Angus Aberdeen x $\frac{1}{2}$ Nelore (AN) foi das 7 às 8 e das 17 às 18 horas (Figura 6), nesses períodos aproximadamente 28% e 35%, respectivamente. Foi constatada probabilidade comportamental similar nesses horários para animais Nelore (NE), sendo que aproximadamente 25% e 32% permaneciam consumindo. De maneira geral, no intervalo das 10 às 14 horas, houve uma menor probabilidade de ingestão, coincidindo com o período de maior intensidade de radiação solar e maiores temperaturas, havendo assim, menor probabilidade de consumo nos horários mais quentes. Em relação a este comportamento, Araujo (2007) alega que o consumo de MS pode ser limitado quando temperatura do ambiente excede 25,5°C.

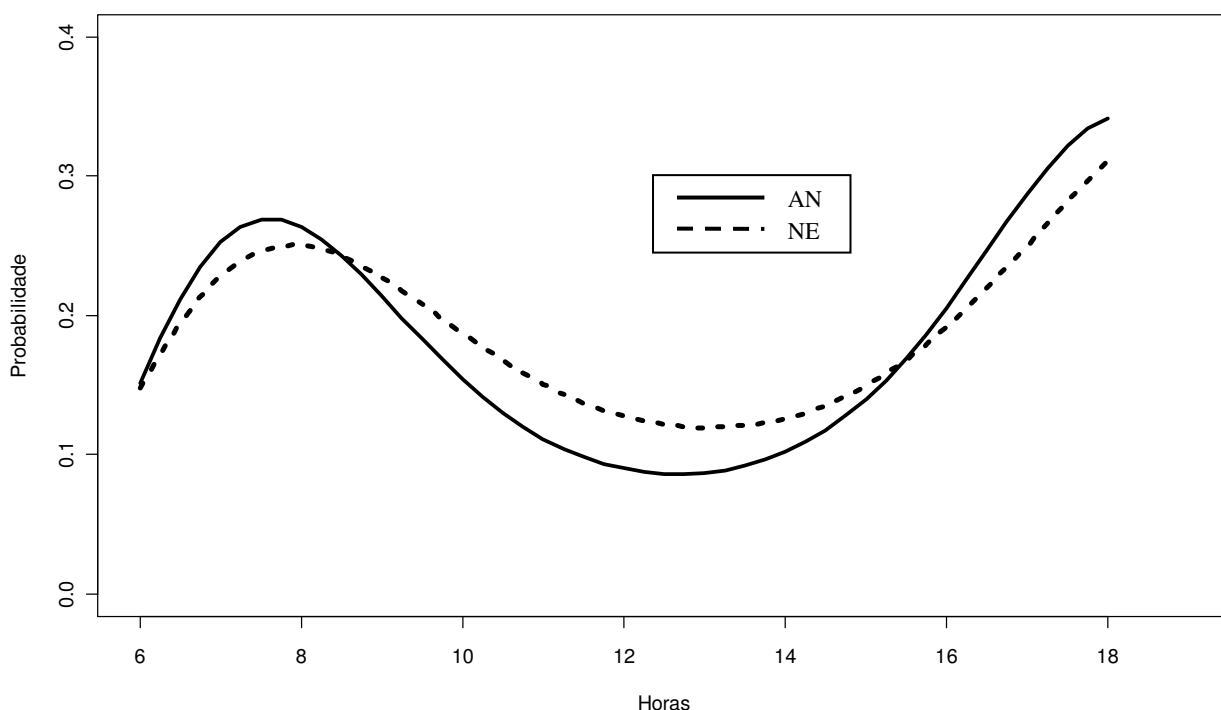


Figura 6: Probabilidade dos animais ingerirem ração nos diferentes horários do dia.

A incidência da radiação solar tem seu maior pico entre 12 e 16 horas, havendo neste período busca por equilíbrio térmico (ORTÊNCIO FILHO et al., 2001), e para isso os animais reduzem suas atividades de ingestão (DAMASCENO et al., 1999).

Comportamento similar a este estudo, com menor ingestão nos horários mais quentes foram observados também por Pereira et al. (2009) e por Freitas et al. (2010).

Em relação aos grupos genéticos, foi constatado que nos horários mais quentes, há maior probabilidade dos NE ingerirem alimento quando comparados aos AN, isto, talvez devido à adaptação ao clima quente, fato este relatado por Sartori (2010) ao elucidar características de prevalência ao clima tropical dos zebuínos em relação aos taurinos.

Brâncio et al. (2003) ao avaliarem o comportamento ingestivo de novilhos Nelore ao longo do ano em pastejo de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq., observaram que no intervalo da 11h às 14 horas, os animais chegaram a ingerir pastagem, evitando o ócio, o que define que animais zebuínos são pouco afetados por temperaturas mais elevadas, uma vez que apresentam glândulas sudoríparas maiores e mais ativas, quando comparados à maioria das raças européias.

Resultados semelhantes foram obtidos por Ramos (2011), ao 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 (AN) e $\frac{1}{2}$ Senepol x $\frac{1}{2}$ Nelore (NS), mantidos em confinamento em baias sem cobertura e parcialmente cobertas, no Estado de Mato Grosso no município de Pontes e Lacerda-MT, região ao qual se deu o atual experimento, pode observar que os animais tiveram pico de ingestão de alimentos nos períodos de temperaturas mais amenas, ou seja, as 6h e depois às 18h. Diminuição de ingestão considerável, independente dos grupos genéticos, ocorreu nos horários mais quentes dos dias.

4.2 Ruminação

Houve maior probabilidade de ruminação (30%) para os animais NE entre 13 horas e 15 horas (Figura 7), coincidido com o período de maiores temperaturas e maiores radiações solares. No intervalo das 6 horas às 12 horas, os animais permaneceram constantes em relação a esta atividade, e no final da tarde houve declínio na probabilidade de estarem ruminando (9%).

Os animais AN tiveram seus picos de ruminação nos intervalos entre 7 e 8 horas e posteriormente entre 17 e 18 horas (aproximadamente 28% e 35%, respectivamente), combinando com os períodos de temperaturas mais amenas. Nos intervalos das 10 às 15 horas houve uma menor probabilidade dessa atividade, com aproximadamente 8%. Isto pode ser

explicado pelo fato de que durante a ruminação há maior incremento calórico, sendo realizado de preferência nos períodos de maior conforto térmico (ORTÊNCIO FILHO et al., 2001; SOUZA, 2008).

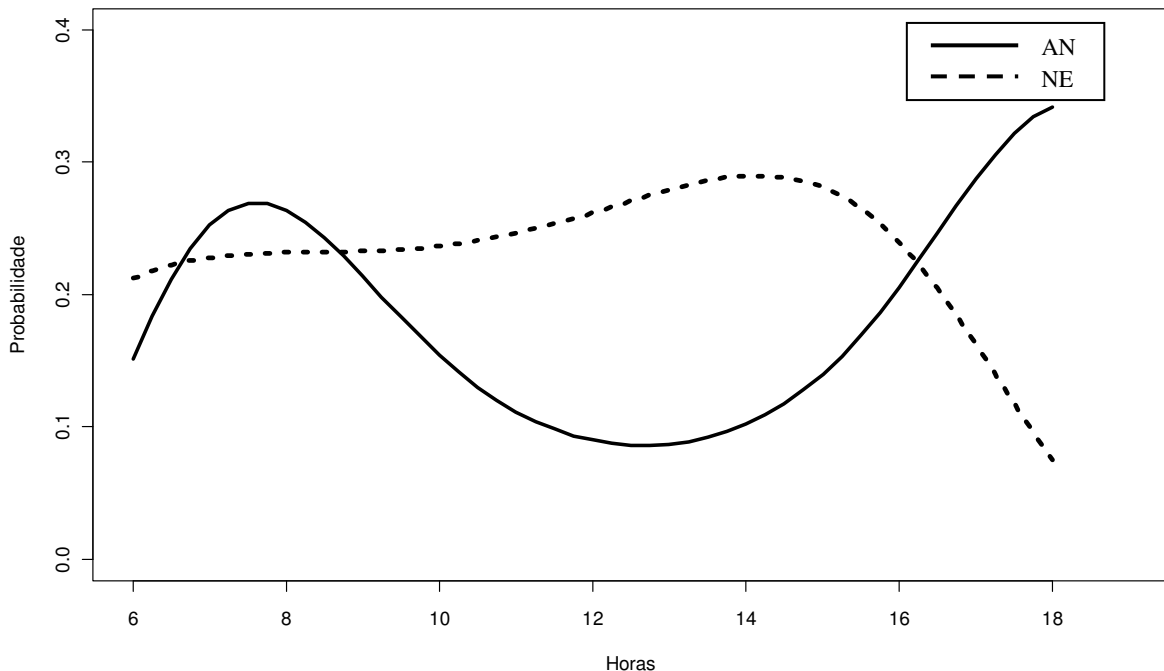


Figura 7: Probabilidade dos animais ruminarem em diferentes horários do dia.

Damasceno et al. (1999) verificam que a redução da temperatura do ar, ao longo da tarde, resultou num aumento da frequência da ruminação no fim desse período, indicando que o calor produzido é mais tolerável nos momentos em que a temperatura é amena.

Ferreira (2010) ao avaliar a influência de diferentes disponibilidades de sombra na resposta fisiológica e comportamental de bovinos em pastagens, pôde observar que o tempo ruminando foi menor durante o dia quando as vacas estavam no tratamento que não havia sombra, e maior com sombra. Ramos (2011) também verificou que em baias com sombra aumentou a ruminação durante o dia em relação as baias sem sombra.

Costa et al. (2011) ao avaliarem o comportamento ingestivo de novilhas mestiças Aberdeen Angus, observaram que o tempo de ruminação diferiu entre períodos de avaliação, em função das variáveis meteorológicas, sendo que nos dias em que a temperatura esteve com média menor (21,9°C) os animais passaram mais tempo ruminando em relação aos dias que a temperatura esteve com média maior (26,7°C).

Os animais NE se mostraram mais predispostos para realizar a atividade frente ao desconforto térmico em relação aos AN, nos períodos de maiores temperaturas e radiação solar. Medeiros e Viera (1997) alegam que a temperatura crítica para taurinos está entre 24 e

29°C, para zebuínos entre 32 e 35°C, temperaturas fora dessa faixa dificulta as atividades de produção calórica. Brâncio et al. (2003) definem que animais europeus são mais sensíveis as altas temperaturas em relação aos zebuínos, devido a funcionalidade das glândulas sudoríparas. E Ramos (2011) avalia que a preferencia de ruminção foi na sombra.

4.3 Ócio

A probabilidade dos animais permanecerem em ócio durante o dia foi alta (Figura 8). Burger et al.(2000) relatam que com o incremento de concentrado na dieta, maior o tempo despendido em inatividades alimentar, assim, essa observação possivelmente justifica o ocorrido neste trabalho, pois a dieta estava com 86% de concentrado, ou seja, mais energia em menor tempo.

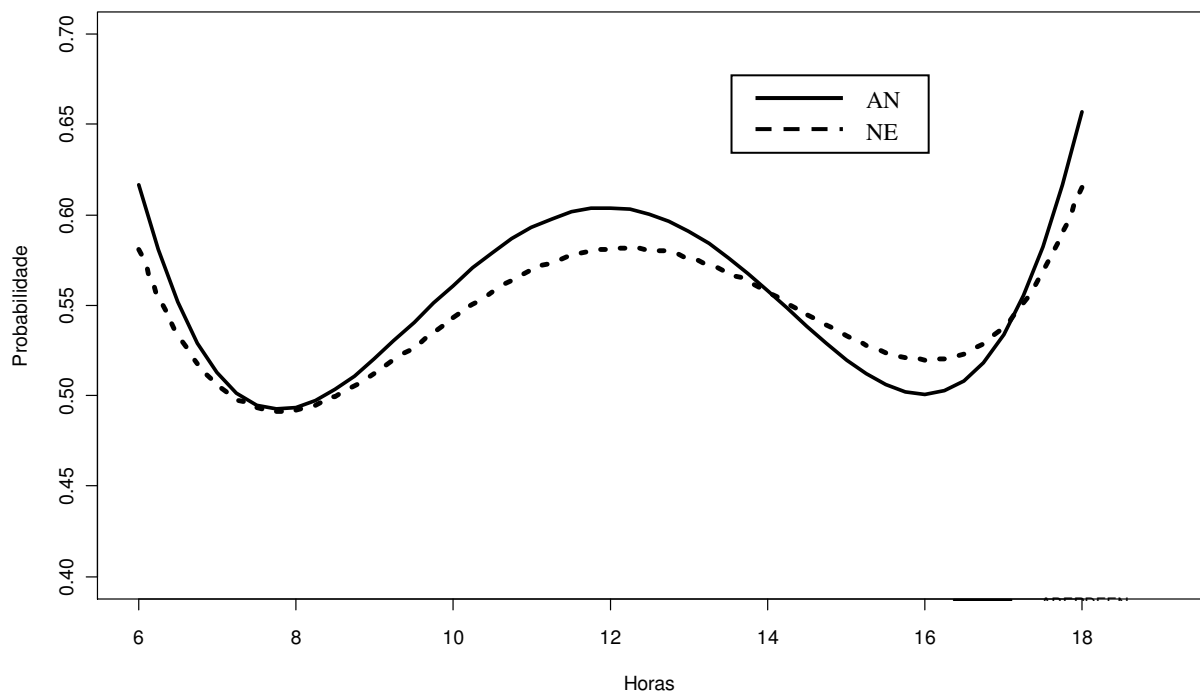


Figura 8: Probabilidade dos animais ficarem em ócio em diferentes horários do dia.

Souza et al. (2006) ao avaliarem o comportamento ingestivo de bovinos em confinamento e em pastagem verificaram que quando se eleva o teor de concentrado na ração se reduz o tempo de consumo e ruminção, e eleva o tempo gasto com ócio.

Ao estudarem o comportamento ingestivo de novilhas mestiças Holandês x Zebu alimentadas com dietas com 80% de volumoso, Miranda et al. (1999) observaram maior porcentagem de ingestão às 6 h e posteriormente às 18 horas (40 e 45%, respectivamente), intermediário para ruminação (15 e 20%, respectivamente), ocasionando redução da atividade em ócio nesses horários.

Durante o dia, a probabilidade dos animais estarem em ócio teve três picos, sendo às 6 horas, posteriormente entre 11 e 13 horas, e por fim às 18 horas. No intervalo das 11 h às 13 horas, a probabilidade dos animais estarem em ócio alcançou um limite de aproximadamente 61% dos animais AN e 58% dos animais NE, período de maior intensidade e temperatura, mostrando que os animais AN apresentaram maior predominância em ócio do que os animais NE.

A menor probabilidade dos animais de ambos grupos genéticos estarem em ócio ocorreu por volta das 8 horas e posteriormente às 16 horas, sendo que neste último horário aproximadamente 49% dos animais AN e 51% dos animais NE se mantiveram na inatividade alimentar, demonstrando que os animais AN tiveram maior declínio em relação ao NE.

Ao final da tarde, houve um aumento na probabilidade dos animais estarem em ócio, com aproximadamente 65% dos animais AN e 61% dos animais NE.

De acordo com Costa et al. (2011,) o ócio está correlacionado com temperatura ambiente, sendo mais frequente no período de maior radiação solar (Damasceno et al., 1999),

4.4 Ingestão de água

De maneira geral, a ingestão de água foi provavelmente maior nos animais AN quando comparado ao NE durante o período avaliado. Os animais AN tiveram probabilidade de ingestão de água levemente demarcada próxima às 10 horas e bastante acentuada ao final do dia, aproximadamente 5,5% e 9% (Figura 9). Esse comportamento corrobora aos observados por Damasceno et al. (1999) e Ramos (2011).

Por sua vez, animais NE despendiam maior tempo nesta ingestão nos primeiros horários avaliados (6 h), seguido de um declínio até por volta das 10 horas. Próximo às 16 horas voltaram a aumentar a probabilidade de ingerirem água, seguido novamente por declínio.

Segundo Freitas et al. (2010), os animais ingerem água em função do tipo e da concentração de matéria seca no alimento, da temperatura ambiente e do nível de produção do animal, ocorrendo principalmente nas primeiras horas da manhã e ao final da tarde.

Carvalho et al. (2003) relatam que em temperatura ambiente à 29,4 °C o animal pode ingerir 5,9 kg de água/ kg matéria seca ingerida. Entretanto, em situações de estresse térmico, os animais podem duplicar a ingestão de água e reduzir consumo de alimento (BRASIL et al., 2000).

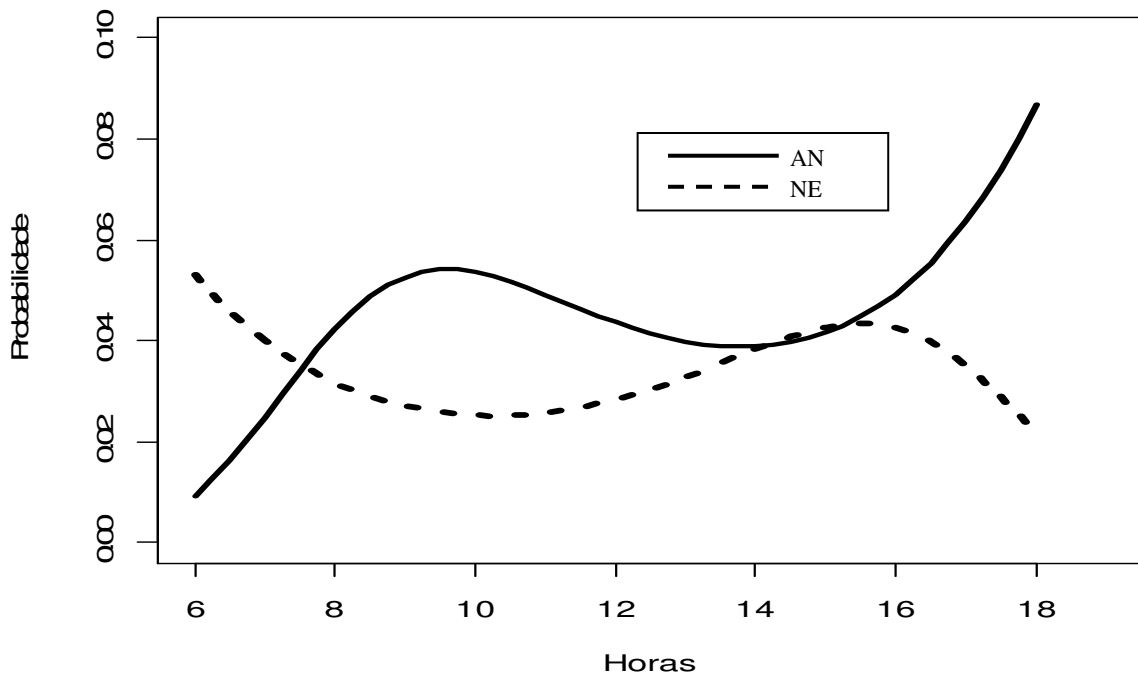


Figura 9: Probabilidade dos animais ingerirem água em diferentes horários do dia.

Segundo Ortêncio Filho et al. (2001), nos períodos de alta radiação solar há tendência de aumento de temperatura corporal dos animais, desta forma a busca por água é uma das alternativas mais eficientes na redução da mesma, bem como a reposição da água perdida no processo de ofego. Sartori (2010) confirma que o aumento na ingestão de água ocasiona no animal diminuição da temperatura retal, sendo, portanto considerada uma forma de dissipação de calor.

5 CONCLUSÕES

Conclui-se que com essas avaliações comportamentais, os animais puros e cruzados tiveram diferenças na probabilidade de ingestão de água e ruminação, principalmente em função das altas temperaturas e alta radiação solar durante o dia, mas nos aspectos de consumo alimentar e permanência em ócio, ocorreu de maneira similar, com pequenas diferenças na distribuição na probabilidade durante o dia.

Desta forma, nessa região, o cruzamento pode se tornar uma opção para produção de animais em confinamento, conciliando o bom desempenho e qualidade das raças taurinas com a adaptação climática das raças zebuínas.

REFERÊNCIAS

ABA – Associação de Criadores de Angus. Disponível em: <http://www.angus.org.br/raca/visualiza/?ID_ITEM=5> Acessado em: 13 out. 2011.

ABCZ – Associação de Criadores de Zebuínos. Disponível em: <<http://www.abcz.org.br/site/tecnica/racas/nel.php>> Acessado em: 13 out. 2011.

ALBRIGHT, J.L. Nutrition and feeding calves: feeding behaviour of dairy cattle. **Journal Dairy Science**, Savoy, vol. 76, no 42, p. 485-498, 1993.

ALVES, R. G. O. **III Plano diretor da Embrapa gado de corte.** Doc, EMBRAPA Gado de Corte. 23p. Campo Grande- MS, 2005. Disponível em: <http://www.cnpqc.embrapa.br/unidade/pdu_unidade/PDU2005.pdf>. Acesso em: 17 de setembro de 2011.

ANDERSSON, B. E.; JÓNASSON, H. Regulação da temperatura e fisiologia ambiental. Tradução Newton da Cruz Rocha. In: DUKES, H. H. **Fisiologia dos Animais Domésticos**. 11ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. p. 814-824.

ARAUJO, 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: 07 de agosto de 2011.

BARBOSA, F. P. Cruzamentos para produção de carne bovina no Brasil. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C. de; FARIA, V. P. **Bovinocultura de corte: Fundamentos da exploração racional**. 3ª ed. Piracicaba-SP: FEALQ. 1999. p. 459-512.

BARBOSA, F. P. **Raças**. EMBRAPA Pecuária do Sudeste. Sistemas de Produção, 02. Versão Eletrônica ISSN 1679-1495, Jul.2003

BORGES, C. H. P.; BRESSLAU, S. Manejo e alimentação de cabras em lactação. In: TREINAMENTO EM GADO LEITEIRO, 2003, Belo Horizonte, MG. **Anais...** Belo Horizonte: PURINA Agribands do Brasil, 2003. Disponível em: <<http://www.fmvz.unesp.br/Informativos/ovinos/repman13.pdf>>. Acesso em : 08 de agosto de 2011.

BRÂNCIO, P. A.; EUCLIDES, V. P. B.; NASCIMENTO JUNIOR, D. do. Avaliação de três cultivares de *panicum maximum* jacq. sob pastejo: comportamento ingestivo de bovinos.. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.32, n.5, p.1045-1053, 2003.

BRASIL, L. H. A.; WECHESLER, F. S.; BACCARI JÚNIOR, F. et al. Efeitos do Estresse Térmico Sobre a Produção, Composição Química do Leite e Respostas Termorreguladoras de Cabras da Raça Alpina. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.29, n.6, p. 1632-1641, 2000.

BURGER, P.J.; PEREIRA, J. C.; QUEIROZ, A. C. et al. Comportamento Ingestivo em Bezerros Holandeses Alimentados com Dietas Contendo Diferentes Níveis de Concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 29, n. 1,p. 236- 242, 2000.

CARVALHO, F. A. N.; BARBOSA, F. A.; MCDOWELL, L. R. **Nutrição de bovinos a pasto**. Belo Horizonte – MG: PapelForm. 2003. 438p.

COELHO da SILVA, J. F. Mecanismos reguladores de consumo. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de ruminates**. Jabotical: Funep, SP. 2006. p. 57-76.

CORDEIRO, M. B.; MENDES, A. S.; FERREIRA, R. A. **Mecanismos termorregulatórios**. 2011. Disponível em: <http://www.uff.br/webvideoquest/TM2/LM10.htm>. Acesso em: 08 de dezembro de 2011.

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.; ROCHA, M. G. da; PÖTTER, L. 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.

DAMASCENO, 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, 1999.

EMBRATUR – Empresa brasileira de turismo. Disponível em: <http://www.braziltour.com/dicaturista/dicasClima.html>. Acesso: 10 de novembro de 2011.

EUCLIDES FILHO, K. Base genética da heterose e cálculo da heterozigose. In: _____. **O melhoramento genético e os cruzamentos em bovino de corte.** Campo Grande, MS: EMBRAPA, 1997. Disponível em : <<http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/doc/doc63/base.html> >. Acesso: 10 de novembro de 2011.

EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V. P. B.; FIGUEIREDO, G. R. et al. Eficiência Bionutricional de Animais Nelore e seus Mestiços com Simental e Aberdeen Angus, em Duas Dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia.** v.30, n. 1, p. 77-82, 2001.

EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEREDO, G. R.; EUCLIDES, V. P. B. et al. Eficiência bionutricional de animais da raça nelore e seus Mestiços com Caracu, Angus e Simental. **Revista Brasileira de Zootecnia.** v.31, n.1, p.331-334, 2002 (suplemento).

FAÇANHA, D. A. E.; SILVA, R. G. da; MAIA, A. S. C. et al. Variação anual de características morfológicas e da temperatura de superfície do pelame de vacas da raça Holandesa em ambiente semiárido. **Revista Brasileira de Zootecnia.** v.39, n.4, p.837-844, 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 frequências de alimentação em confinamento.** 2006. 97p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS, 2006.

FERREIRA, L. C. B. **Respostas fisiológicas e comportamentais de bovinos submetidos a diferentes ofertas de sombra.** 2010. 89p. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

FERREIRA, R. M.; AYRES, H. **Fatores que afetam a eficiência reprodutiva de vacas leiteiras - Estresse térmico.** São Paulo-SP, 2010. Disponível em: < <http://www.static.ourofino.com/.../kdyM7JHTV0STueyvaS7R3fh5MFfsOfA5agd3DMilPLBkfQp3Us6t7DwV....> >. Acesso em: 15 de setembro de 2011.

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

FORBES, T.D.A. Researching the plant-animal interface: The investigation of ingestive behavior in grazing animal. **Journal of Animal Science**, v.66, n.9, p.2369-2379, 1988. Cary: 1989.

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.

FREITAS, L. da S.; SILVA, J. H. S. da; SEGABINAZZI, L. R. Substituição da silagem de milho por silagem de girassol na dieta de novilhos em confinamento: comportamento ingestivo. **Revista Brasileira de Zootecnia.** v.39, n.1, p.225-232, 2010.

KLEMM, W. R. Fisiologia comportamental. Tradução Anita Alvez Sampaio. In: DUKES, H. H. **Fisiologia dos Animais Domésticos.** 11.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. p. 825-841.

KOLB, E. **Fisiologia Veterinária.** Tradução Waldir Gandolfi. 4.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1987. 563p.

LEEK, B. F. Digestão no estômago dos ruminantes. Tradução Newton da Cruz Rocha. In: DUKES, H. H. **Fisiologia dos Animais Domésticos.** 11ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. p. 353-379.

MARCONDES, M. I.; VALADARES FILHO, S. de C.; OLIVEIRA, I. M. de et al. Eficiência alimentar de bovinos puros e mestiços recebendo alto ou baixo nível de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia.** v.40, n. 6, p. 1313-1324, 2011.

MARQUES, L. A.; PINTO, A. P.; ABRAHÃO, J. J. S. et al. **Intervalo de tempo entre observações para avaliação do comportamento ingestivo de tourinhos em confinamento.** Ciências Agrárias, Londrina, v. 29, n. 4, p. 955-960, 2008.

MEDEIROS, L. F. D. e VIEIRA, D. H. **Bioclimatologia Animal.** Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 1997. 130p. Disponível em: <http://www.iz.ufrrj.br/zootecnia_draa/Biblioteca/Fernando/Apostila%20de%20Bioclimatologia%20I.pdf>. Acesso em: 12 de setembro de 2011.

MEIRELES, I. P. **Influência do sombreamento 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.

MIRANDA, L. F.; QUEIROZ, A. C.; VALADARES FILHO, S. C. et al. Comportamento Ingestivo de Novilhas Leiteiras Alimentadas com Dietas à Base de Cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.28, n.3, p.614-620, 1999.

MISSIO, L. R.; BRONDANI, I. L.; ALVES FILHO, D. C. et al. Comportamento ingestivo de tourinhos terminados em confinamento, alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.39, n.7, p.1571-1578, 2010.

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.

NASCIMENTO, M. L. de; FARJALLA, Y. B.; NASCIMENTO, J. L. de. Consumo voluntário em bovinos. **REDVET Revista eletrônica de veterinária**. v. 10, n.10, out.2009. Disponível em: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101009.html>. Acesso em: 31 de outubro de 2011.

NOLLER, C. H., NASCIMENTO JÚNIOR, D., QUEIROZ, D. S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO DE MANEJO DE PASTAGENS, 13, 1996, Piracicaba. **Anais ...** Piracicaba: FEALQ, 1996. p. 319-352

OLIVO, C. J.; CHARÃO, P.S.; ZIECH, M.F. et al. Comportamento de vacas em lactação em pastagem manejada sob princípios agroecológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 6, p. 2443-2450, 2006.

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.

PACHECO, P. S.; RESTLE, J.; VAZ, F. N. et al. Avaliação econômica da terminação em confinamento de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.309-320, 2006.

PEREIRA, E. S.; MIZUBUTI, I. Y.; RIBEIRO, E. L. DE A. et al. Consumo, digestibilidade aparente dos nutrientes e comportamento ingestivo de bovinos da raça Holandesa alimentados com dietas contendo feno de capim-tifton 85 com diversos tamanhos de partícula. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, n.1, p.190-195, 2009.

PEREIRA, J. C.; CUNHA, D. N. F. V.; CECON, P. R. et al. Comportamento ingestivo e taxa de passagem de partículas em novilhas leiteiras de diferentes grupos genéticos submetidas a dietas com diferentes níveis de fibra. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.36, n.6, p.2134-2142, 2007 (supl.).

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.

PEROTTO, D.; MOLETTA, J. L.; OLIVEIRA, J. E. P. de et al. Consumo e conversão alimentar de machos bovinos inteiros charolês, caracu e cruzamentos recíprocos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 29, n.1, p. 108-116, 2000.

PIRES, M. de F. A.; BERNY, Z. B.; MOTA, J. F. A. S.; Efeito do estresse térmico sobre a produção de bovinos. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 8., 2000, Teresina. **Anais...** Teresina: SNPA, 2000, v. 1. p. 87-105

R Development Core Team. **A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2011. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.

RAMOS, A. P. **Comportamento ingestivo de bovinos de corte cruzados confinados em baias semi-cobertas e sem cobertura**. 2011. 48p. Monografia (Graduação em Zootecnia), Universidade do Estado de Mato Grosso, Pontes e Lacerda, MT, 2011.

REECE, W. O. **Fisiologia de animais domésticos**. Tradução Nelson Penteado Júnior. São Paulo: Roca. 1996, 351p.

RESTLE, J.; PACHECO, P. S.; COSTA, E. C. et al. Apreciação econômica da terminação em confinamento de novilhos Red Angus superjovens abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.978-986, 2007.

RIBEIRO, E. L.de A.; MIZUBUTI, I. Y.; FERREIRA da SILVA, L. das D. et al. Desempenho, comportamento ingestivo e características de carcaça de cordeiros confinados

submetidos a diferentes frequências de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.40, n.4, p.892-898, 2011.

ROBINSON, N. E. Termorregulação. Tradução Ana Maria Nogueira Pinto Quintanilha. In: CUNNINGHAM, J. G. **Tratado de fisiologia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanbara Koogan. 2ªed. 1999. p. 507-514.

ROBINSON, N. E. Termorregulação. Tradução Carlos Eduardo Lobato de Menezes. In: CUNNINGHAM, J. G. **Tratado de fisiologia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanbara Koogan. 3ªed. 2004. p. 550-561.

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.

SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. da. **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: 17 de setembro de 2011.

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: 10 de setembro de 2011.

SOUSA, D. de P; CAMPOS, J. M. de S.; VALADARES FILHO, S. de C. et al.. Comportamento ingestivo, consumo e digestibilidade de nutrientes, produção e composição do leite de vacas alimentadas com silagem de milho ou cana-de-açúcar com caroço de algodão. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, n.10, p.2053-2062, 2009.

SOUZA, B. B. **Adaptabilidade e bem-estar em animais de produção**. 2007. Disponível em:<http://www.infobibos.com/Artigos/2007_4/Adaptabilidade/index.htm>. Acesso em: 12 de setembro de 2011.

SOUZA, B. B. **Importância da ambiência na produção de bovinos de corte frente as mudanças climáticas**. 2009. Disponível em: <http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/sistemas-de-producao/importancia-da-ambiencia-na-producao-de-bovinos-de-corte-frente-as-mudancas-climaticas-54543n.aspx>. Acesso em: 31 de outubro de 2011.

SOUZA, S. R. M.B.O.; ÍTAVO, L. C. V.; RÍMOLI, J. et al. Comportamento ingestivo diurno de bovinos em confinamento e em pastagens. **Archivos de Zootecnia**. v.56, n.213, p.67-70, 2007.

SOUZA, W. **Comportamento de bovinos de corte e o microclima em sistemas silvipastoris com eucaliptos**. 2008. 96p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá, 2008.