



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**DESEMPENHO, COMPORTAMENTO INGESTIVO E DIGESTIBILIDADE EM
NOVILHAS DA RAÇA “PANTANEIRA”, SOB DIETAS COM DIFERENTES
NÍVEIS PROTÉICOS**

ANA LÚCIA TEODORO

Trabalho de Dissertação apresentado como
parte das exigências para realização da
Defesa Final para obtenção do Título de
Mestre em Zootecnia

Dourados-MS
Fevereiro –2011



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**DESEMPENHO, COMPORTAMENTO INGESTIVO E DIGESTIBILIDADE EM
NOVILHAS DA RAÇA “PANTANEIRA”, SOB DIETAS COM DIFERENTES
NÍVEIS PROTÉICOS**

ANA LÚCIA TEODORO
Zootecnista

Orientador: Dr. Marcus Vinicius Morais de
Oliveira

Co-orientador: Dr. Fernando Miranda de
Vargas Junior

Trabalho de Dissertação apresentado como
parte das exigências para realização da
Defesa Final para obtenção do Título de
Mestre em Zootecnia

Dourados-MS
Fevereiro –2011

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central - UFGD

636.20852 Teodoro, Ana Lúcia.
T314d Desempenho, comportamento ingestivo e digestibilidade em novilhas da raça “Pantaneira”, sob dietas com diferentes níveis protéicos / Ana Lúcia Teodoro. – Dourados, MS : UFGD, 2011.
81f.

Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinicius Morais de Oliveira.

Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Grande Dourados.

1. Nutrição bovina – Proteínas. 2. Novilhas da raça Pantaneira. 3. Desenvolvimento bovino. 4. Alimentação de ruminantes. I. Título.

**“DESEMPENHO, COMPORTAMENTO INGESTIVO E DIGESTIBILIDADE
EM NOVILHAS DA RAÇA “PANTANEIRA”, SOB DIETAS COM
DIFERENTES NÍVEIS PROTÉICOS”**

por

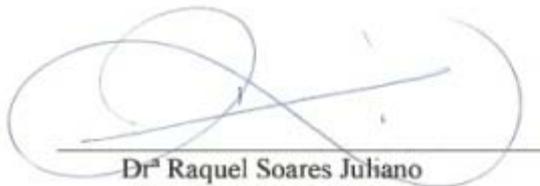
ANA LÚCIA TEODORO

Dissertação apresentada como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título
de MESTRE EM ZOOTECNIA

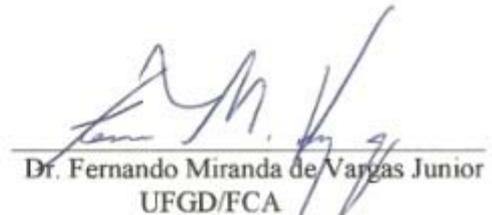
Aprovada em: 21/02/2011



Dr. Marcus Vinicius Moraes de Oliveira
Orientador – UEMS - UFGD/FCA



Dr^a Raquel Soares Juliano
EMBRAPA PANTANAL



Dr. Fernando Miranda de Vargas Junior
UFGD/FCA

BIOGRAFIA

ANA LÚCIA TEODORO, filha de Ana Aparecida Ribeiro Teodoro e Alberto Silverio Teodoro, nasceu em Cassilândia, no Estado do Mato Grosso do Sul, no dia 22 de julho de 1984. Em 2004 iniciou a Faculdade de Zootecnia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul/Unidade Universitária de Aquidauana (UEMS/UUA), onde em 2008 cumpriu todas as exigências para obtenção do Título de Zootecnista. Em 2009 ingressou no Curso de Pós Graduação em Zootecnia pela Universidade Federal da Grande Dourados – Faculdade de Ciências Agrárias (UFGD – FCA), onde cursou todos os créditos exigidos e em Fevereiro de 2011 submeteu-se à banca examinadora para a Defesa Final da Dissertação, para obtenção do Título de Mestre em Zootecnia.

*Aos meus pais Ana Aparecida Ribeiro Teodoro e
Alberto Silverio Teodoro;
A minha Avó Lédia Teodoro "in memoriam";
A minha Avó Josefa e ao meu Avô Jerônimo...*

...Dedico

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus e a Nossa Senhora Aparecida;

Aos meus Pais Ana Aparecida Ribeiro Teodoro e Alberto Silverio Teodoro, sem vocês eu não sou nada, muito obrigada, **EU AMO VOCÊS**;

Aos meus irmãos Amilton Aparecido Teodoro e Anicleiton Reis Teodoro e as minhas cunhadas e sobrinhos que sempre me deram força;

Aos meus avós Josefa e Jerônimo e a todos meus familiares que sempre acreditaram em mim e me incentivaram a continuar estudando;

Em memória à minha avó Lédia Teodoro, que desde cedo me incentivou a estudar e esteja onde estiver eu sei que a Senhora deve estar me protegendo e muito orgulhosa de mim, te amo vó, você faz muita falta pra mim;

Aos meus grandes incentivadores Elisoralda e Valtuir, só tenho que agradecer tudo que já fizeram por mim;

Ao Fábio Henrique Ximenes da Silva, uma pessoa muito especial que esteve comigo nos momentos mais difíceis durante meu experimento, sempre me deu força e apoio, amo muito você, obrigada de coração, você foi um anjo que Deus colocou na minha vida quando eu mais precisava, espero ter você por perto mais vezes;

Aos meus amigos que sempre tiveram do meu lado, nos momentos bons e ruins, muitas festas, muitos choros, mas muita amizade que sempre foi o principal, em especial à Maíza Leopoldina Longo pela amizade e grande ajuda nas Análises Laboratoriais, ao André Felipe pela grande amizade que temos, à Alyne Evangelista que fazia comida pra mim quando eu chegava cansada e com muita fome da faculdade e ao José Luiz Pilecco que sempre me deu forças, mesmo pelo telefone, eu amo vocês, muito obrigada meus amigos;

A todos meus outros amigos que de alguma forma fizeram e fazem parte da minha vida, não daria para escrever todos os nomes aqui, porque com certeza não caberia, de qualquer forma, muito obrigada a todos;

Aos meus novos amigos de Maringá que me deram muita força durante o tempo em que estive na Universidade Estadual de Maringá, em especial a Silvana Teixeira, ao Paulo Levi e ao Julio Cezar Barreto, pela companhia, amizade e ajuda, muito obrigada;

Ao Senhor Vitório e a Rosely que me deram muito apoio durante o tempo em que estive em Dourados, inclusive moradia, muito obrigada, vocês são anjos que Deus colocou em minha vida;

Aos meus ajudantes acadêmicos de Zootecnia da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), em especial aos alunos do primeiro ano e ao William Moresco que foi de grande valia, principalmente nos finais de semana;

Aos funcionários do Setor de Bovinocultura Leiteira (Gilmar e Evandro) e da Bovinocultura de Corte (Fermiano e Francisco) da UEMS, que sempre estavam prontos a me ajudar nas pesagens dos animais e em outros manejos que eu precisava de auxílio;

A Maria Gizelma, funcionária do Laboratório de Nutrição Animal da UFGD, pela amizade e ajuda nas análises laboratoriais;

Aos alunos da Zootecnia da UFGD que me ajudaram de diversas maneiras, em especial a Katherini Aline Guimarães Nogueira, que sofreu comigo por em Aquidauana durante a adaptação dos animais do experimento;

Aos meus colegas de Mestrado pela amizade e incentivo e aos Professores do Programa de Pós Graduação em Zootecnia da UFGD pelos ensinamentos e pela paciência;

Ao meu Orientador Professor Doutor Marcus Vinicius Morais de Oliveira pela grande ajuda e paciência comigo, obrigada Professor;

Ao meu Co-orientador Professor Doutor Fernando Miranda de Vargas Junior pelos ensinamentos e pela paciência que sempre teve comigo, muito obrigada Professor;

Ao Professor Doutor Rafael Henrique Tonissi e Buschinelli de Goes, pela ajuda e ensinamentos durante todo o Mestrado, principalmente nas análises laboratoriais;

Ao Ronaldo, Secretário da Pós Graduação em Zootecnia da UFGD, pela paciência que sempre teve comigo, sempre muito competente, obrigada;

À Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) pela oportunidade que eu tive em cursar uma Pós Graduação;

À Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS) pelo espaço e animais cedidos para execução do experimento;

A CAPES pela Bolsa cedida durante o Mestrado, que sem essa ajuda financeira seria impossível concluir uma Pós Graduação e ao Centro de Pesquisa do Pantanal (CPP) pelo financiamento de parte do experimento;

À Universidade Estadual de Maringá pela oportunidade de realização de algumas análises.

Muito Obrigada...

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	ix
RESUMO	x
ABSTRACT	xii
1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	1
2. OBJETIVO GERAL	2
2.1. Objetivos Específicos	2
I - CAPÍTULO 1	2
3. REVISÃO DE LITERATURA	2
3.1. Raça “Pantaneira”	2
3.2. Influência da Proteína no Desempenho Animal	4
3.3. Fatores que Influenciam o Consumo e a Digestibilidade de Nutrientes	6
3.4. Escolha do Indicador para Determinação da Digestibilidade	7
3.5. Comportamento ingestivo	9
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12
II – CAPÍTULO 2	16
Desempenho de Novilhas da Raça “Pantaneira” Recebendo Dietas com Diferentes Níveis Protéicos	16
RESUMO	16
ABSTRACT	17
1. INTRODUÇÃO	17
2. MATERIAL E MÉTODOS	19
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4. CONCLUSÃO	26
5. AGRADECIMENTOS	26
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
III – CAPÍTULO 3	34
Influência da Proteína no Comportamento Ingestivo e na Digestibilidade dos Nutrientes, em Novilhas da Raça “Pantaneira”	34
RESUMO:	34
ABSTRACT	35
1. INTRODUÇÃO	35
2. MATERIAL E MÉTODOS	37
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
4. CONCLUSÃO	46
5. AGRADECIMENTOS	46
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
6. SUGESTÕES	56
7. ANEXO 1	57
8. ANEXO 2	58
9. ANEXO 3	59
10. ANEXO 4	65
11. ANEXO 5	67

LISTA DE TABELAS

II – CAPÍTULO 2	16
Tabela 1- Composição química, expressa na matéria seca, dos ingredientes, utilizados nas dietas experimentais.	29
Tabela 2- Composição percentual, na matéria seca, dos ingredientes e teores de Proteína Bruta, Fibra em Detergente Neutro, Fibra em Detergente Ácido e Nutrientes Digestíveis Totais, das dietas experimentais.....	30
Tabela 3- Desempenho de novilhas da raça “Pantaneira” submetidas a tratamentos com diferentes teores de proteína bruta.	31
Tabela 4- Consumos de proteína bruta (PB), de fibra em detergente neutro (FDN) e de fibra em detergente ácido (FDA), expressos em kg/dia e em percentagem do peso vivo, em novilhas da raça “Pantaneira” alimentadas com diferentes teores de proteína bruta	32
Tabela 5- Custos com alimentação das novilhas da raça “Pantaneira” de acordo com diferentes teores de proteína bruta na dieta.....	33
III – CAPÍTULO 3	34
Tabela 6- Composição bromatológica, expressa na matéria seca, dos alimentos utilizados nas dietas experimentais.	50
Tabela 7- Composição percentual, na matéria seca, dos ingredientes e teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, carboidratos totais, nutrientes digestíveis totais e energia digestível das dietas experimentais.	51
Tabela 8- Consumo de novilhas da raça “Pantaneira” submetidas a tratamentos com diferentes teores de proteína bruta.	52
Tabela 9 – Comportamento ingestivo e fisiológico médio de novilhas da raça “Pantaneira” alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de proteína bruta.....	53
Tabela 10- Digestibilidade aparente da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo, carboidratos totais, carboidratos não fibrosos, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, matéria mineral e nutrientes digestíveis totais.....	54
Tabela 11 – Concentração de uréia plasmática e perdas de uréia urinária de acordo com os tratamentos.....	55

RESUMO

TEODORO, A.L. **Desempenho, comportamento ingestivo e digestibilidade em novilhas da raça “Pantaneira”, sob dietas com diferentes níveis protéicos.** Dourados – MS: Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, 2011. 77p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes)

Objetivou-se com este experimento avaliar o desempenho, o comportamento ingestivo e fisiológico, a digestibilidade aparente e os parâmetros sanguíneos e urinários de novilhas da raça “Pantaneira”, alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de proteína bruta (PB). Assim, acompanhou-se o crescimento de 15 animais, com peso vivo médio inicial de 146 kg, mantidos em regime de confinamento e alimentados com feno e ração concentrada. A idade média das novilhas era de 18 meses e, após 30 dias de adaptação, avaliou-se o desempenho durante 3 períodos de 28 dias, totalizando 114 dias experimentais. Os animais foram pesados e divididos em quatro lotes com pesos semelhantes, num delineamento inteiramente casualizado, sendo cada novilha representante de uma unidade experimental. Em seguida os animais foram alocados nos tratamentos com diferentes níveis de proteína 11, 13, 15 e 17% de PB. Todas as dietas eram iso-energéticas com 62% de Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) e fornecidas duas vezes ao dia a vontade, sendo compostas por feno de Capim Massai (*Panicum maximum* cv. Massai) misturado com Estilosantes (*Stylosanthes guyanensis* cv. Campo Grande) e ração concentrada, numa proporção na matéria seca de 60:40, respectivamente. Assim, os diferentes teores protéicos das dietas foram ajustados na formulação da ração concentrada. Determinou-se o desempenho das novilhas através do consumo de matéria seca (MS), expresso em kg/dia, em porcentagem do peso vivo e em função do peso metabólico, dos consumos de proteína bruta (PB), de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), do ganho de peso médio diário, da conversão alimentar e dos ganhos em altura de cernelha e de garupa. Para isso, tanto os alimentos oferecidos como as sobras, foram coletados diariamente, pesados e amostrados, sendo as amostras congeladas por 28 dias, formando uma amostra composta do período por animal. Posteriormente, foram realizadas análises bromatológicas das amostras compostas de cada período por animal. A pesagem das novilhas foi realizada em intervalos de 28 dias, estabelecendo-se um jejum de sólidos de 12 horas. Nesse momento também foram tomadas as medidas das alturas de cernelha e de garupa. As observações de comportamento ingestivo e fisiológico foram feitas em três baterias de 48 horas cada. A verificação dos níveis de nitrogênio no plasma, excreção de nitrogênio urinário e a influência do nível de proteína sobre a digestibilidade aparente das dietas foram avaliadas durante os 84 dias. Nesse caso, foram diariamente coletadas e congeladas amostras dos alimentos oferecidos e das sobras de cada novilha, já a realização das coletas de fezes, retal e de urina, na forma *spot* e a coleta de sangue, na veia jugular foram realizadas no final de cada período de 28 dias. A produção fecal foi estimada utilizando-se a fibra em detergente neutro indigerível (FDNi) como indicador interno. Os dados foram interpretados por meio de análise de variância, Teste de Tukey e estudos de Regressão. Os ganhos de peso médios diários foram 0,580; 0,610; 0,570 e 0,530 kg/animal/dia, para os tratamentos 11, 13, 15 e 17%PB, respectivamente; não havendo assim influência significativa do nível de proteína na dieta para a variável ganho de peso. De maneira similar também não houve diferenças estatísticas para as variáveis consumo, exceto de proteína bruta, conversão alimentar e ganhos na altura de cernelha e de garupa, com médias de 5,13kg/animal/dia;

10,95; 6,93cm e 5,40cm, respectivamente. Para o comportamento ingestivo também não foi observado diferença estatística em relação aos níveis de proteína na dieta, em média foram gastos 5,59; 7,87 e 6,04 h/dia, para alimentação, ruminação e ócio, respectivamente. A digestibilidade da MS, da MO, da PB, da FDN, da FDA, dos carboidratos não fibrosos (CNF), dos carboidratos totais (CT) e nutrientes digestíveis totais (NDT) foi influenciada significativamente pelos diferentes níveis de proteína bruta, já do extrato etéreo e da matéria mineral não apresentaram diferenças, cujas médias foram 52,54 e 14,25%, respectivamente. Por outro lado, a concentração de uréia plasmática e a perda de uréia urinária apresentaram diferenças significativas em função dos níveis de proteína das dietas. Os diferentes níveis de proteína não interferiram no desempenho de novilhas da raça “Pantaneira”, sendo recomendável dietas com 11% de proteína bruta por ser mais barata e atender as exigências dos animais sem ocasionar prejuízos no desempenho, mudanças no comportamento ingestivo e fisiológico, e por proporcionar menor perda de compostos nitrogenados na urina.

Palavras-chave: confinamento, gado pantaneiro, performance, ruminantes, Tucura

ABSTRACT

TEODORO, A.L. **Performance, feeding behavior and digestibility in heifers of the "Pantaneira" breed, fed diets with different protein levels.** Dourados – MS: Federal University of Grande Dourados - FUGD, 2011. 77p. (Thesis - Masters in Animal Science, Area of Concentration in Ruminant Production)

The objective of this experiment was to evaluate the performance, feeding behavior and physiology, the apparent digestibility and the blood and urinary parameters of heifers "Pantaneira" breed, fed diets containing different levels of crude protein (CP). Thus, it accompanied the growth of 15 animals, with average weight of 146 kg, kept in confinement and fed with hay and concentrate. The average age of heifers at 18 months and, after 30 days of adaptation, we evaluated the performance during three periods of 28 days, totaling 114 experimental days. The animals were weighed and divided into four batches of similar weights in a completely randomized design, each representative of a heifer experimental unit. Then the animals were allocated to treatment with different protein levels 11, 13, 15 and 17% CP. All diets were iso-energetic with 62% Total Digestible Nutrients (TDN) and fed twice a day will be composed of hay Massai (*Panicum maximum* cv. Massai) mixed with *Stylosanthes* leguminous (*Stylosanthes guyanensis* cv. Campo Grande) and concentrate on a dry matter ratio of 60:40, respectively. Thus, the different protein contents of diets were adjusted in the formulation of the concentrate. It determined the performance of the heifers through the consumption of dry matter in kg/day, percentage of body weight and metabolic function of weight, intakes of crude protein, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, the average daily weight gain, feed conversion and increase in height at withers and croup. For this, both the food offered as the remains were collected daily, weighed and sampled, and the samples frozen for 28 days to form a composite sample period per animal. Later, there were chemical analyzes of samples of each period per animal. Measurement of the heifers was carried out at intervals of 28 days, taking a fasting period of 12 hours. At this time the measures were also taken from the heights at withers and croup. Observations of feeding behavior and physiology were made in three batteries of 48 hours each. The verification of nitrogen levels in plasma, urinary nitrogen excretion and the influence of protein level on apparent digestibility of diets were evaluated during the 84 days. In this case, were daily collected and frozen samples of food offered and orts from each cow, the completion of collection of feces and urine have been done in spot and the collection of blood was withdrawn from the jugular vein, at the end of each period 28 days. Fecal production was estimated using the indigestible neutral detergent fiber (NDFi) as marker. The data were interpreted by analysis of variance, Tukey test and regression studies. Gains weight daily were 0.580, 0.610, 0.570 and 0.530 kg/animal/day for treatments 11, 13, 15 and 17% CP, respectively, and thus no significant influence of dietary protein level for the variable gain weight. Similarly there was also no statistically significant differences to the variable intake, except for crude protein, feed conversion and gains in height at withers and croup, with averages of 5.13 kg/animal/day, 10.95, 6.93 cm and 5.4 cm, respectively. For eating behavior was not observed statistical difference in relation to levels of dietary protein on average expenditures were 5.59, 7.87 and 6.04 h/day for eating, ruminating and idling, respectively. The digestibility of dry matter (DMD), organic matter (OMD), crude protein (CPD), neutral detergent fiber (NDFD), acid

detergent fiber (DADF), non-fibrous carbohydrates, total carbohydrates, and TDN was influenced by different levels of crude protein, since the ether extract (DEE) and mineral matter (DMM) were not different, with averages of 52.54 and 14.25% respectively, while the concentration of plasma urea and urinary urea loss showed significant differences depending on the levels of protein diets. The different levels of protein did not affect the performance of heifers of "Pantaneira" breed, being recommended diets with 11% crude protein because it's cheaper and meet the requirements of the animals without causing disruptions in performance, changes in ingestive behavior and physiological, and by providing a lower loss of nitrogen compounds in urine.

Key-Words: acting, cattle wetland, feedlot, ruminants, Tucura.

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A vinda de colonizadores europeus, para a América do Sul, proporcionou a entrada de bovinos de diversas raças. Com o passar do tempo, estes animais cruzaram-se e tiveram de se moldar as circunstâncias do meio onde eram criados. Com isto surgiram grupamentos genéticos específicos e extremamente adaptados as condições ambientais.

Um exemplo clássico é o grupamento genético de bovinos pantaneiros, uma “raça” naturalizada brasileira, com características predominantemente do *Bos taurus taurus* e perfeitamente adaptada as condições do Pantanal, resultado de séculos de exposição dos animais nas particularidades edafoclimáticas da planície pantaneira.

Nas últimas décadas, o processo de introdução das raças zebuínas (*Bos taurus indicus*), especialmente a Nelore, diminuiu significativamente o rebanho bovino da raça “Pantaneira”. Assim, atualmente, existe um pequeno número de representantes considerados puros desta raça, o que coloca os bovinos pantaneiros em risco de extinção.

É notório que faltam programas de conservação de raças nativas, especialmente nos países em desenvolvimento, onde se encontram as maiores reservas de raças domésticas naturais. Assim, esta pesquisa visa à geração de informações zootécnicas que possam ajudar na preservação da biodiversidade genética da raça “Pantaneira”.

É importante ressaltar que para cada população que desaparece, características genéticas únicas, que podem ser fundamentais para a criação de animais domésticos no futuro, como a resistência ou imunidade a determinadas doenças, se perdem para sempre. Assim, se nada for feito hoje, as opções serão cada vez mais limitadas no futuro; e infelizmente, o verdadeiro valor de uma espécie, na maioria das vezes, só é reconhecido quando a mesma está extinta.

Desta forma, a criação de uma raça em risco de extinção possui grande impacto na preservação da biodiversidade genética. Isso porque a perda desta espécie iria representar um dano significativo e irreversível para a Ciência e para a pecuária brasileira, pois características ímpares de rusticidade, adaptabilidade às condições climáticas e a resistência a doenças e parasitas, adquiridas ao longo dos séculos de seleção natural, poderão ser perdidos. Impossibilitando, assim, de maneira permanente o aproveitamento destes genes em programas de melhoramento genético animal, a partir da transferência dessas características para raças sintéticas mais produtivas que as atualmente conhecidas.

Como as informações zootécnicas dos bovinos pantaneiros são escassas, faz-se necessário efetuar avaliações sobre o desempenho, afim de que as exigências nutricionais comecem a serem determinadas, como por exemplo, as necessidades de proteína bruta na dieta desses animais.

2. OBJETIVO GERAL

Efetuar a manutenção de exemplares de bovinos da raça “Pantaneira”, considerados puros, de modo que os mesmos se tornem um banco de germoplasma natural e simultaneamente verificar o potencial zootécnico desse grupamento genético nas condições do Alto Pantanal Sul-Mato-Grossense.

2.1. Objetivos Específicos

Verificar a influência de dietas, com diferentes teores de proteína bruta, no desempenho de novilhas da raça “Pantaneira”, mantidas em regime de confinamento.

Avaliar a influência de níveis crescentes de proteína no comportamento ingestivo, na digestibilidade aparente dos nutrientes e nas concentrações de nitrogênio urinário e sanguíneo, em novilhas da raça “Pantaneira” confinadas.

I - CAPÍTULO 1

3. REVISÃO DE LITERATURA

O grupamento genético determinado como raça “Pantaneira” ainda encontra-se em processo de registro como raça, desta forma, neste trabalho quando citado raça “Pantaneira” ou Bovino Pantaneiro, está sendo feito referência, portanto a este grupo de animais específicos da região do Pantanal.

3.1. Raça “Pantaneira”

Os bovinos da raça “Pantaneira” também conhecidos como Tucura ou Cuiabano, são um grupamento genético específico do Pantanal Brasileiro (Mazza et al., 1994). Ao longo dos séculos, esses animais foram submetidos a um processo de seleção natural, o qual resultou num grupo genético rústico, prolífico e apto para sobreviver em condições de elevada temperatura ambiental e dietas de baixa qualidade nutricional.

De acordo com Mazza et al. (1994), os bovinos da raça “Pantaneira” são descendentes de animais da Península Ibérica, que vieram para o Brasil na época da

colonização. Esses bovinos se adaptaram ao ambiente do bioma Pantanal, e essa adaptação causou mudanças nos aspectos fisiológicos e morfológicos dos bovinos europeus (*Bos taurus taurus*), formando um grupo genético diferenciado, devido ao isolamento e ao processo de seleção natural que ocorreu por muitos anos consecutivos.

Ainda conforme Mazza et al. (1994), registros históricos afirmam que durante os séculos XVI a XVIII, esses animais sofreram diversas mudanças fenotípicas através da introdução de outras raças espanholas, que se intensificaram a partir do século XVI. Posteriormente, devido a ataques indígenas, às expedições que faziam a rota Perú-Assunção, esses animais foram levados por indígenas até a baixada paraguaia, onde permaneceram até o início do século XIX, sem influências do homem branco. Já nas últimas décadas do século XIX ocorreu a introdução de animais Zebuínos no Pantanal. O resultado do cruzamento com animais naturalizados pantaneiros geraram animais bem desenvolvidos e bons produtores de carne, mas como esse cruzamento foi efetuado de forma indiscriminada, essas características logo foram perdidas. Os animais sobreviventes se tornaram pequenos, muito bravos, ariscos e extremamente adaptados as características da planície pantaneira.

Atualmente, os poucos exemplares de bovinos Pantaneiros existentes em fazendas de criação de gado de corte no Pantanal, ainda continuam a ser cruzados com animais zebuínos, especialmente da raça Nelore (Mazza et al., 1994). Contudo, tal substituição traz prejuízos, especialmente nos aspectos reprodutivos, uma vez que os animais da raça Nelore apresentam menor eficiência que o bovino Pantaneiro nas condições do Pantanal. Portanto, podem ocorrer grandes perdas de ordem genética, uma vez que se opta por não selecionar e não utilizar um grupo genético gerado nas condições pantaneiras, durante séculos de seleção natural (Abreu et al., 2002; McManus et al., 2002; Abreu et al., 2004).

Assim, a importância da conservação do bovino Pantaneiro se dá em virtude do seu valor genético, adquirido através da seleção natural por centenas de anos, em especial a sua adaptação e a resistência a condições edafoclimáticas de Pantanal. Segundo Santos et al. (2005), normalmente as raças menores e menos produtivas adaptam-se melhor a situações de ambientes inóspitos, como no caso do Pantanal, por essa razão, os bovinos da raça “Pantaneira” conseguem se desenvolver melhor nesse ambiente.

Quanto às características fenotípicas do bovino da raça “Pantaneira”, elas foram inicialmente descritas por Lisboa (1909) citado por Mazza et al. (1994), que o caracterizou como sendo um bovino de estatura pequena, pêlo curto e lúcido, cor castanha mais ou menos escura ou vermelha, com tendência a clarear no dorso. Focinho preto com anel branco, calda comprida e delgada, e quarto posterior pouco desenvolvido. Os chifres são curtos e finos, voltados para frente, com as pontas para cima. O crânio é curto, consideravelmente largo na região dos olhos, entre os quais apresenta forte depressão.

Por outro lado, Cotrim (1913) citado por Mazza et al. (1994), descreveu o bovinos da raça “Pantaneira” como um animal de tamanho pequeno e leve, possuidor de orelhas pequenas, pescoço grosso e sem grandes barbelas; tendo ainda uma linha dorsal regular e horizontal, com pequena depressão na região lombar. Já Corrêa Filho (1926) citado por Mazza et al. (1994), enfatiza as características do couro, sendo este grosso, resistente aos ectoparasitos e a intempéries, especialmente durante os períodos de alagamento.

Atualmente, devido a maior variabilidade genética desses animais, além da pelagem castanha, com diferentes tons de vermelho, sabe-se que existem também animais vermelhos bem escuro tendendo ao negro e malhados de branco (Figuras de 1 a 6, Anexo 1).

De acordo com Mazza et al. (1994) características de interesse econômica nunca foram selecionadas no bovino da raça “Pantaneira”, mas mesmo assim eles ainda conseguem superar os bovinos de outras raças em condições de Pantanal. Atualmente, o núcleo de conservação *in situ* do Bovino da raça “Pantaneira”, criado em 1984 na Embrapa Pantanal, e o Núcleo de Bovinos Pantaneiros de Aquidauana (NUBOPAN), criado em 2009 pela UEMS, tem caracterizado e conservado o Bovino da raça “Pantaneira”, mas estes animais ainda encontram-se em situação vulnerável em relação à possibilidade de extinção da raça.

3.2. Influência da Proteína no Desempenho Animal

As proteínas são constituintes orgânicos essenciais de todas as células e constituem aproximadamente 18% do peso corpóreo dos animais (Beitz, 2006). São macromoléculas com diversas funções, como componentes estruturais, funções

enzimáticas, recepção de estímulos hormonais e armazenamento de informações genéticas (Santos et al., 2006).

Os principais compostos nitrogenados presentes nos alimentos dos ruminantes são as proteínas. Sua concentração e degradação ruminal variam de acordo com os diferentes tipos de alimentos (Kozloski, 2009). Corroborando com essa afirmação, Valadares Filho & Valadares (2001) explicam que a proteína é o segundo nutriente mais requerido pelos ruminantes, sendo composta de nitrogênio na forma protéica e não protéica, como a uréia. Assim, segundo Oliveira (1999), as exigências protéicas dos ruminantes são atendidas através de absorção intestinal de aminoácidos resultantes da proteína microbiana sintetizada no rúmen e da proteína dietética não degradada no rúmen, porém digestível no intestino delgado.

Bach et al. (2005) afirmam que diversos fatores afetam a produção da proteína microbiana ruminal. Dentre eles, destacam-se o tipo de proteína utilizada na dieta, a interação com outros nutrientes, como os carboidratos, e a predominância da população microbiana, que dependem da taxa de passagem e do pH ruminal.

Dietas com excesso de proteína bruta, segundo Roseler et al. (1993), elevam a concentração endógena de uréia no sangue e a excreção de uréia na urina, causando redução na disponibilidade de energia e aumentando a síntese hepática de uréia, prejudicando o desempenho animal. Ladeira et al. (1999) trabalhando com níveis crescentes de proteína na dieta de ruminantes, concluíram que ao aumentarem a proteína na ração, principalmente com fontes mais degradadas no rúmen, as perdas nitrogenadas foram maiores.

Ruas et al. (2000a) observaram níveis de uréia plasmática em vacas da raça Nelore, mantidas em pastagens de Capim Jaraguá (*Hyparrhenia rufa*), recebendo suplemento com 40% de PB, de 14,88; 23,19 e 33,14 mg/dL para os tratamentos sem suplemento, com 1 kg de suplemento e com 2 kg de suplemento, respectivamente. Em outro experimento Ruas et al. (2000b) verificando parâmetros sanguíneos de três raças Zebuínas (Nelore, Gir e Guzerá), em idade reprodutiva, obtiveram média de 26,84; 19,90 e 20,42 mg/dL de uréia plasmática, respectivamente, independente do escore corporal que se encontravam.

Avaliando níveis de proteína bruta na dieta de novilhos mestiços (Holandês x Zebu), Cavalcante et al. (2006) observaram que a excreção de uréia urinária aumentou

linearmente, obtendo-se níveis de 52,32; 65,36; 67,28 e 97,88 mg/dL, respectivamente, para os tratamentos de 10,5; 12; 13,5 e 15% de PB na dieta. Corroborando, Vêras et al. (2007), alimentando bovinos Nelore em três condições sexuais com diferentes níveis de proteína bruta na dieta, observaram que os níveis de uréia no soro e excreção urinária de uréia aumentaram de acordo com o aumento de proteína bruta na dieta, obtendo valores de uréia no soro de 11,0; 20,2; 29,8 e 38,1mg/dL e uréia urinária de 4,28; 7,62; 11,09 e 13,48 mg/kg de peso corporal, respectivamente, para os tratamentos de 7; 10; 13 e 15% de PB na dieta.

Neste sentido, Rennó (2003) ao mensurar parâmetros sanguíneos e urinários em bovinos de grupos genéticos diferentes (Holandês, ½ Holandês-Guzerá, ½ Holandês-Gir e Zebu) alimentados com níveis de proteína bruta de 12 e 15%, obtiveram médias de 10,84 e 19,87 mg/dL de N-uréia no plasma e 282,39 e 493,67 mgU/kgPV de excreção de uréia, respectivamente, independente do grupamento genético avaliado, observando aumento das concentrações de uréia de acordo com o incremento de proteína na dieta, concordando com que já havia sido descrito por Valadares et al. (1997) que trabalhando com níveis de proteína na dieta de bovinos, verificou-se que o aumento de proteína na alimentação dos animais causou aumento de uréia plasmática e urinária, observando médias de 8,1; 9,1; 15,7 e 19,5 mg/dL de N-uréia no plasma e 27,13; 97,61; 211,17 e 391,81 mg/kgPV de excreções diárias de uréia, para os tratamentos de 7,0; 9,5; 12,0 e 14,5% de proteína bruta, respectivamente.

3.3. Fatores que Influenciam o Consumo e a Digestibilidade de Nutrientes

De acordo com Mertens (1987), o consumo e a digestibilidade dos alimentos dependem da interação entre a dieta, o animal e o ambiente. Hoover & Stokes (1991), ressaltam que fatores como composição química dos componentes da dieta, consumo, frequência de alimentação, qualidade da forragem, tamanho de partícula e relação volumoso:concentrado interferem na degradação ruminal, modificando a digestibilidade aparente das dietas.

Cavalcante (2004) afirma que tanto o excesso quanto a deficiência da proteína pode causar a redução do consumo. O excesso causa maior liberação de uréia via urina, causando perdas de proteína; por outro lado, a deficiência pode não atender a necessidade de nitrogênio pelos microrganismos ruminais.

Assim, de modo geral, o aumento da concentração de amônia no ambiente ruminal, pode melhorar o aproveitamento dos nutrientes. Isso é verificado quando se fornecem dietas com teores protéicos crescentes a animais jovens, havendo assim melhora no desempenho (Veira et al., 1980a,b; Bagg et al., 1985). No entanto, a concentração do nitrogênio ruminal deve ser regulada, pois segundo Ítavo et al. (2002a) quando ocorre redução da porcentagem de proteína da dieta, para níveis inferiores a 12%PB, ou há redução da disponibilidade ruminal de compostos nitrogenados, pode ocorrer queda na digestão da fibra e, conseqüentemente, restrição no consumo, por causa da redução da taxa de passagem de alimentos pelo rúmen. Por outro lado, níveis elevados de nitrogênio podem induzir a toxidez, pelo excesso de liberação de amônia, reduzindo também o consumo.

Fatores físicos e fisiológicos também podem limitar o consumo de matéria seca pelo animal. De acordo com Mertens (1994), a saciedade seria um fator fisiológico limitante do consumo para dietas com elevada densidade calórica; neste caso, as exigências do animal controlariam o consumo. Já os fatores físicos predominam em dietas de baixa qualidade, em que o consumo é limitado pelo volume ocupado pela dieta e pela capacidade anatômica do rúmen-retículo, de modo que as exigências energéticas podem não ser atingidas.

Neste sentido, Cabral et al. (2006) explicam que a principal fonte de energia para o ruminante é a proveniente da fermentação dos carboidratos fibrosos que acontece no rúmen, produzindo ácidos graxos voláteis, especialmente do acético, propiônico e butírico. Sendo que diversos fatores podem afetar essa fermentação ruminal, como as características físico-químicas da parede celular vegetal, a taxa de passagem da digesta para os intestinos, assim como a variação na população microbiana.

De acordo com Russell et al. (1992), as perdas energéticas e protéicas estão associadas ao processo de aproveitamento das fibras na fermentação ruminal, sendo a degradação dos carboidratos não fibrosos no rúmen desejável, quando grande parte da energia desses compostos é retida pelos microrganismos ruminais para crescimento, com posterior aproveitamento dos aminoácidos de origem microbiana no intestino delgado pelos ruminantes.

3.4. Escolha do Indicador para Determinação da Digestibilidade

A digestibilidade do alimento é basicamente a sua capacidade de permitir que o animal utilize em maior ou menor escala seus nutrientes, sendo, portanto uma característica do alimento e não do animal (Silva & Leão, 1979). Sendo assim, a digestibilidade é um importante parâmetro para a avaliação de valor nutritivo de alimentos para ruminantes, tanto em sistema de pastejo ou confinamento; entretanto o método tradicional de determinação através de coleta total de fezes necessita de controle total sobre a ingestão e a excreção, sendo, portanto, um método muito trabalhoso (Berchielli et al., 2000). Desta forma, a utilização de indicadores tornou-se a forma mais fácil e ao mesmo tempo eficiente para determinação da digestibilidade dos alimentos para animais.

Os indicadores podem ser classificados como internos, que são substâncias indigestíveis presentes naturalmente na dieta, ou externos, quando adicionados à dieta ou fornecidos via oral ou intra-ruminalmente aos animais (Zeoula et al., 2002).

De acordo com Zeoula et al. (2002), não há consenso nas informações sobre qual é o melhor indicador a ser utilizado, sendo que o indicador considerado perfeito pelos pesquisadores ainda não foi encontrado. No entanto, muitos estudos demonstram resultados satisfatórios com o uso de indicadores internos. Berchielli et al. (2000) ao avaliarem 3 indicadores internos (FDNi, FDAi e Lignina), incubados *in situ* por 144 horas, em comparação com a coleta total de fezes, obtiveram resultados semelhantes para estimativa da digestibilidade e da produção fecal, quando comparado com coleta total de fezes. Para Detmann et al. (2001), o FDNi e MSi são as melhores alternativas para determinação indireta da digestibilidade de nutrientes, quando avaliaram diferentes indicadores internos, considerando que o FDAi apresentou grande variação nos dados. Já Ítavo et al. (2002b) relatam que o indicador que melhor estima a produção de matéria seca fecal é o FDAi, o que concorda com Saliba (1998) que estudou vários indicadores e o que as estimativas mais se aproximaram da coleta total de fezes foi o FDAi. Enquanto que Zeoula et al. (2002) avaliando recuperação fecal de indicadores internos, relataram que a FDNi foi o indicador mais eficiente, tendo menos variação na recuperação fecal.

Em virtude de grandes divergências na literatura Bechielli et al. (2005) explicam que os componentes de fibra indigestível podem ser utilizados para estimar digestibilidade de nutriente e produção fecal, mas para cada dieta oferecida é possível que tenha um indicador que melhor se adéque. Uma vez que componentes que tem

baixa concentração nos alimentos podem aumentar a variabilidade dos dados, Van Soest (1994), cita o uso da FDNi como um indicador ideal para dietas com grande quantidade de fibra.

Na literatura pode se encontrar diferentes métodos de incubação, com variação no tecido utilizado e no tempo de incubação. O uso do saquinho de TNT (Tecido Não Tecido) vem sendo testado, já que é um método com menor custo. Casali et al. (2009) ao comparar três tipos de tecido (Náilon com porosidade de 50 μm ; F57 (Ankom $\text{\textcircled{R}}$) e TNT (100g/m²)) com incubação de 144 horas *in situ*, não observaram diferenças estatísticas entre o uso de F 57 (Ankom $\text{\textcircled{R}}$) e TNT (100g/m²), não sendo recomendado o uso do náilon. Quanto aos tempos de incubação, Morais et al. (2010), avaliando indicadores internos em diferentes tempos de incubação *in situ* (144 e 288 horas), observaram que a incubação de 144 horas reproduz perfeitamente a fração indigestível dos indicadores internos FDNi e FDAi, podendo portanto ser utilizado para determinação da digestibilidade de alimentos.

3.5. Comportamento ingestivo

O comportamento ingestivo é de grande importância na avaliação de dietas para ruminantes, com a ajuda desta ferramenta há possibilidade de ajustar o manejo para que se obtenha o máximo de desempenho animal (Mendonça et al., 2004). Van Soest (1994) relata que o comportamento alimentar dos animais é de acordo com suas necessidades nutricionais, sendo assim, Silva (2005) afirma que o comportamento ingestivo de bovinos está totalmente relacionado com os índices zootécnicos.

De acordo com Dado & Allen (1995) o comportamento ingestivo é constituído pelos tempos de alimentação, ruminação e ócio, e também pela eficiência de alimentação e ruminação.

O tempo gasto com alimentação e ruminação é proporcional a quantidade de FDN presente na dieta (Van Soest, 1994), neste sentido, Dado & Allen (1995) reportam que os períodos ruminativos aumentam de acordo com o incremento de fibra na dieta, refletindo a necessidade de processar a digesta ruminal, melhorando a eficiência digestiva. Em um trabalho realizado por Miranda et al. (1999), onde avaliaram comportamento ingestivos de bovinos leiteiros, explicam que o tempo gasto com alimentação, ruminação e mastigação por unidade de consumo de MS e FDN, é maior

quando há maior adição de fibra na dieta e esse aumento da atividade mastigatória pode melhorar a degradação ruminal das dietas.

De acordo com Fischer et al. (1998) os tempos gastos com a ingestão de alimentos são intercalados com um ou mais períodos de ruminação ou de ócio. O tempo gasto em ruminação é mais elevado à noite, mas os períodos de ruminação dependem também do fornecimento da ração aos animais, que geralmente acontecem durante o dia. Porém, existem diferenças entre indivíduos quanto à duração das atividades de ingestão e ruminação, que parecem estar relacionadas ao apetite dos animais, a diferenças anatômicas e ao suprimento das exigências energéticas ou esvaziamento ruminal, que podem ser influenciados pela relação volumoso:concentrado.

Corroborando com essa afirmação, Van Soest (1994) afirma que quanto maior a participação de alimentos volumosos na dieta, maior será o tempo despendido com ruminação; assim, animais confinados gastam em torno de uma hora consumindo alimentos ricos em energia, ou até mais de seis horas, para fontes com baixo teor de energia. Da mesma forma, o tempo despendido em ruminação é influenciado pela natureza da dieta e, provavelmente, é proporcional ao teor de parede celular dos volumosos. Welch (1982) reporta que fibra de baixa degradabilidade aumentam a ruminação em 8 ou 9 h/dia, sendo que a utilização de volumosos depende da eficácia da ruminação, podendo um animal que rumina mais chegar a consumir mais volumoso e ser mais produtivo.

Polli et al. (1996) trabalhando com aspectos relacionados a ruminação de bovinos e bubalinos em regime de confinamento, alimentados com cana de açúcar e silagem de milho, observaram que a ruminação foi bastante influenciada pelo período de alimentação dos animais, que ocorria duas vezes ao dia; obtendo média de tempo de ruminação a cada 24 horas de 8 horas e 31 minutos, sendo que 72% dessa atividade ocorreu a noite.

Silva (2005) avaliando o comportamento ingestivo de bovinos alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de bagaço de mandioca observou que os tempos gastos com alimentação e ruminação reduziram e o tempo de ócio aumentou com o aumento do bagaço de mandioca nas dietas; apresentando médias de 268, 271, 215 e 213 min/dia, para tempo de alimentação; 551, 487, 451 e 399 min/dia, para tempo

de ruminação e 621, 682, 774 e 838 min/dia, para tempo de ócio, respectivamente, para os tratamentos de 5, 10, 15 e 20% de bagaço de mandioca nas dietas.

Avaliando o comportamento de bovinos e bubalinos alimentados com diferentes níveis de concentrado, Marques (2008), observou tempo médio de alimentação, ruminação e ócio de 4,51; 7,81 e 11,45 h/dia, respectivamente, sendo que o tempo de alimentação e ruminação reduziram e o tempo de ócio aumentaram com o aumento de concentrado na dieta. A eficiência média de alimentação em função da matéria seca e fibra em detergente neutro apresentaram médias de 2,23 kgMS/h e 0,59 kgFDN/h, enquanto que a eficiência média de ruminação em função da matéria seca e fibra em detergente neutro foram de 1,28 kgMS/h e 1,02 kgFDN/h, respectivamente.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, U.G.P.; C. McManus; F.E. Moreno-Bernal; M.A.C. Lara e J.R.B. Sereno. 2002. Genetic and environmental factors influencing birth and 205 day weights of Pantaneiro cattle. *Arch. Zootec.*, 51:83-89.
- Abreu, U.G.P.; J.A. Cobuci; M.V.G.B. Silva e J.R.B. Sereno. 2004. Uso de modelos no lineales para el ajuste de la curva de crecimiento de bovinos Pantaneiros. *Arch. Zootec.*, 53:367-370.
- Bach, A.; S. Calsamiglia e M.D. Stern. Nitrogen metabolism in the rumen. 2005. *J. Dairy Sci.*, 88:9-21.
- Bagg, J.G.; D.G. Grieve; J.H. Burto e J.B. Stone. 1985. Effect of protein on growth of Holstein heifer calves from 2 to 10 months. *J. Dairy Sci.*, 68:2929-2939.
- Beitz, D.C. 2006. Metabolismo de proteínas e aminoácidos. In: Reece, W.O. *Dukes, fisiologia dos animais domésticos*. Rio de Janeiro: Guanabara koogan. 926p.
- Berchielli, T.T.; P. Andrade e C.L. Furlan. 2000. Avaliação de indicadores internos em ensaios de digestibilidade. *R. Bras.Zootec.*, 29:830-833.
- Berchielli, T.T.; S.G. Oliveira; E.N.V.M. Carrilho; W. Feitosa e A. D. Lopes. 2005. Comparação de marcadores para estimativas de produção fecal e de fluxo de digesta em bovinos. *R. Bras.Zootec.*, 34:987-996.
- Cabral, L.S.; S.C. Valadares Filho; E. Detmann; P.A.M. Malafaia; J.T. Zervoudakis; A.L. Souza; R.G. Veloso e P.M.M. Nunes. 2006. Consumo e digestibilidade dos nutrientes em bovinos alimentados com dietas à base de volumosos tropicais. *R. Bras.Zootec.*, 35:2406-2412.
- Casali, A.O.; E. Detmann; S.C. Valadares Filho; J.C. Pereira; M. Cunha; K.S.C. Detmann e M.F. Paulino. 2009. Estimação de teores de componentes fibrosos em alimentos para ruminantes em sacos de diferentes tecidos. *R. Bras.Zootec.*, 38:130-138.
- Cavalcante, M.A.B. 2004. Níveis de proteína bruta em dietas de bovinos de corte: consumo, digestibilidade, produção microbiana, parâmetros ruminais e desempenho produtivo. *Tese de Doutorado em Zootecnia*, Universidade Federal de Viçosa, 2004. U.F.V., Viçosa - MG, 72p.
- Cavalcante, M.A.B.; O.G. Pereira; S.C. Valadares Filho; K.G.Ribeiro; L.B.B. Pacheco; D.Araújo e V.M.C. Lemos. 2006. Níveis de proteína bruta em dietas para bovinos de corte: parâmetros ruminais, balanço de compostos nitrogenados e produção de proteína microbiana. *R. Bras.Zootec.*, 35:203-210.
- Dado, R.G. e Allen, M.S. 1995. Intake limitations, feeding behavior, and rumen function of cows challenged with rumen fill from dietary fiber or inert bulk. *J. Dairy Sci.*, 78:118-133.
- Detmann, E.; M.F. Paulino; J. T. Zervoudakis; S.C. Valadares Filho; R. F. Euclides; R. P. Lana e D. S. Queiroz. 2001. Cromo e indicadores internos na determinação do consumo de novilhos mestiços, suplementados, a pasto. *R. Bras.Zootec.*, 30:1600-1609.
- Fischer, V.; A.G. Deswysen; L. Despres; P. Dutilleul e J.F.P. Lobato. 1998. Padrões nectemerais do comportamento ingestivo de ovinos. *R. Bras.Zootec.*, 27:362-369.

- Hoover, W.H. e S.R. Stokes. 1991. Balancing carbohydrates and proteins for optimum rumen microbial yield. *J. Dairy Sci.*, 74:3630-3644.
- Ítavo, L.C.V.; S.C.Valadares Filho; F.F. Silva; R.F.D. Valadares; P.R.Cecon; C.C.B.F. Ítavo; E.H.B.K. Moraes e P.V.R. Paulino. 2002a. Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais de nutrientes em novilhos alimentados com dietas contendo vários níveis de concentrado. *R. Bras.Zootec.*, 31:1543-1552.
- Ítavo, L.C.V.; S.C.Valadares Filho; F.F. Silva; R.F.D. Valadares; P.R.Cecon; C.C.B.F. Ítavo; E.H.B.K. Moraes e P.V.R. Paulino. 2002b. Consumo, degradabilidade ruminal e digestibilidade aparente de fenos de gramíneas do gênero *Cynodon* e rações concentradas utilizando indicadores internos. *R. Bras.Zootec.*, 31:1024-1032.
- Kozloski, G.V. 2009. *Bioquímica dos ruminantes*. 2. ed. – Santa Maria: Ed. UFSM, 216p.
- Ladeira, M.M.; S.C. Valadares Filho; J.F. Coelho da Silva; M.I. Leão e R.L. Sampaio. 1999. Consumo e digestibilidade aparentes totais e parciais de dietas contendo diferentes níveis concentrado, em novilhos Nelore. *R. Bras.Zootec.*, 28:395-403.
- Marques, K.A. 2008. Comportamento Ingestivo, Consumo e Digestibilidade de Bovinos e Búfalos Alimentados com Níveis Crescentes de Concentrado. *Dissertação de Mestrado em Zootecnia*, Universidade Federal Rural de Pernambuco, U.F.R.P., Recife - PE, 38p.
- Mazza, M.C.M.; C.A. Mazza; J.R.B. Sereno; S.A.L. Santos e A.O. Pellegrin. 1994. *Etnobiologia e conservação do bovino Pantaneiro*. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, Corumbá; Brasília: EMBRAPA-SPI, 61p.
- McManus, C. ; U.G.P. Abreu ; M.A.C. Lara e J.R.B.Sereno. 2002. Genetic and environmental factors which influence weight and reproduction parameters in Pantaneiro Cattle in Brazil. *Arch. Zootec.*, 51:91-97.
- Mendonça S.S.; J.M.S. Campos; S.C. Valadares Filho; Valadares, R.F.D.; C.A. Soares; R.P. Lana; A.C.Queiroz; A.J. Assis e M.L.A. Pereira. 2004. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. *R. Bras.Zootec.*, 33:723-728.
- Mertens, D.R. 1987. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. *J. Anim. Sci.*, 64:1548-1558.
- Mertens, D.R.1994. Regulation of forage intake. In: Fahey JR., G.C.; (Ed.) Forage quality, evaluation and utilization. *American Society of Agronomy*. National Conference on forage quality, evaluation and utilization, 450-493.
- Miranda, L.F.; A.C. Queiroz; S.C. Valadares Filho; P.R. Cecon; E.S. Pereira; J.M.S. Campos; R.P. Lanna e J.R. Miranda. 1999. Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar. *R. Bras.Zootec.*, 28:614-620.
- Morais, J.A.S.; T.T. Berchielli; S.G. Oliveira; M.F.S. Queiroz; P.A. Toro-Velásquez e A. Rivera-Rivera. 2010. Diferentes procedimentos na determinação de indicadores internos para estimativa de produção fecal e fluxo duodenal de matéria seca em bovinos. *Acta Sci. Anim. Sci.*, Maringá, 32:213-218.
- Oliveira, M.V.M. 1999. Avaliação das farinhas de peixe e pena, para bezerros leiteiros confinados aos 60 dias de idade, através de dietas calculadas em termos de proteína

- bruta ou de proteína metabolizável. *Dissertação de Mestrado em Zootecnia*, Universidade Federal de Santa Maria, 1999. U.F.S.M., Santa Maria - RS, 101p.
- Polli, V.A.; J. Restle; D.B. Senna e S.R.S. Almeida. 1996. Aspectos relativos à ruminação de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. *R. Bras.Zootec.*, 25:987-993.
- Rennó, L.N. 2003. Consumo, digestibilidade total e parcial, produção microbiana, parâmetros ruminais e excreções de uréia e creatinina em novilhos alimentados com dietas contendo quatro níveis de uréia ou dois níveis de proteína. *Tese de Doutorado em Zootecnia*, Universidade Federal de Viçosa, 2003. U.F.V., Viçosa - MG, 272p.
- Roseler, D.K.; J.D. Ferguson; C.J. Sniffen e J. Herrema. 1993. Dietary protein degradability effects on plasma and milk urea nitrogen and milk nitrogen in Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 76:522-534.
- Ruas, J.R.M.; C.A.A. Torres; L.E. Borges; A. Marcatti Neto; J.M.. Silva Filho; M.D. Santos e G.R. Carvalho. 2000a. Concentrações plasmáticas de colesterol, glicose e uréia em vacas zebuínas, em relação à condição corporal e ao status reprodutivo. *R. Bras.Zootec.*, 29:2036-2042.
- Ruas, J.R.M.; C.A.A. Torres; L.E. Borges; A. Marcatti Neto; G.V. Machado e Á.M. Borges. 2000b. Efeito da suplementação protéica a pasto sobre eficiência reprodutiva e concentrações sanguíneas de colesterol, glicose e uréia, em vacas Nelore. *R. Bras.Zootec.*, 29:2043-2050.
- Russell, J.B.; J.D. O`connor; D.G. Fox; P.J. Van Soest e C.J. Sniffen. 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluation cattle diets: ruminal fermentation. *J. Anim. Sci.*, 70:3551-3581.
- Saliba, E.O.S. 1998. Caracterização química e microscópica das ligninas dos resíduos agrícolas de milho e de soja expostas à degradação ruminal e seu efeito sobre a digestibilidade dos carboidratos estruturais. 1998. *Tese de Doutorado em Ciência Animal*. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG. 251p.
- Santos, F.A.P. 2006. Metabolismo de proteínas. In: Berchielli, T.T.; Pirez, A.V.; Oliveira, S.G. *Nutrição de Ruminantes*. Jaboticabal: Funep, 583p.
- Santos, S.A.; R.A.M.S. Silva; J.A. Comastri Filho; U.G.P. Abreu; C. McMannus; A.S. Mariante; M.C.A. Lara; A.O. Pellegrin e E. Ravaglia. 2005. Desempenho de bezerros pantaneiros, nelore e cruzados criados no Pantanal, Brasil. *Arch. Zootec.*, 54:501-508.
- Silva, J.F.C. e M.I. Leão. 1979. *Fundamentos da Nutrição dos Ruminantes*. Piracicaba: Livroceres, 384p.
- Silva, R.R. 2005. Comportamento ingestivo de bovinos Holandês de diferentes categorias criados sob diferentes sistemas. *Dissertação de Mestrado em Zootecnia*, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga – BA: UESB, 55p.
- Valadares Filho, S.C. e R.F.D. Valadares. 2001. Recentes avanços em proteína na nutrição de vacas leiteiras. In: Simpósio Internacional de Bovinocultura de Leite, Sinleite, 2. 2001, Lavras. *Anais...Lavras: Universidade Federal de Lavras*, p.228-243.
- Valadares, R.F.D.; L.C.Gonçalves; N.M. Rodriguez; S.C. Valadares Filho e I.B. Sampaio. 1997. Níveis de proteína em dietas de bovinos. 4. Concentrações de amônia

ruminal e uréia plasmática e excreções de uréia e creatinina. *R. Bras.Zootec.*, 26:1270-1278.

Van Soest, P.J. 1994. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press. 476p.

Veira, D.M.; G.K. Macleod; J.H. Burton e J.B. Stone. 1980a. Nutrition of the weaned Holstein calf. I- Effect of dietary protein level on rumen metabolism. *J. Anim. Sci.*, 50:937-944.

Veira, D.M.; G.K. Macleod; J.H. Burton e J.B. Stone. 1980b. Nutrition of the weaned Holstein calf. II- Effect of dietary protein level on nitrogen balance, digestibility and feed intake. *J. Anim. Sci.*, 50:945-951.

Véras, R.M.L.; S.C. Valadares Filho; J.A.G. Azevêdo; E. Detmann; M.F. Paulino; M.A. Fonseca e C.B. Sampaio. 2007. Níveis de proteína na dieta de bovinos Nelore de três condições sexuais: consumo, digestibilidades total e parcial, produção microbiana e parâmetros ruminais. *R. Bras.Zootec.*, 36:1199-1211.

Welch, J.G. 1982. Rumination, particle size and passage from the rumen. *J. Anim. Sci.*, 54:885-894.

Zeoula, L.M.; I.N. Prado; P.H.M. Dian; L.J.V. Geron; S.F. Caldas Neto; E.M. Maeda; P.D.P. Peron; J.A. Marques e A.J.S. Falcão. 2002. Recuperação fecal de indicadores internos avaliados em ruminantes. *R. Bras.Zootec.*, 31:1865-1874.

II – CAPÍTULO 2

O artigo descrito abaixo foi elaborado de acordo com as normas da *Revista Archivos de Zootecnia* (Anexo 3).

Desempenho de Novilhas da Raça “Pantaneira” Recebendo Dietas com Diferentes Níveis Protéicos

Performance of Heifers “Pantaneira” Breed Receiving Diets with Different Protein Levels

RESUMO: Este experimento objetivou avaliar o desempenho de novilhas da raça “Pantaneira” alimentadas com dietas contendo níveis crescentes de proteína bruta (PB). Assim, acompanhou-se o desenvolvimento de 15 animais, mantidos em regime de confinamento e alimentados com feno e ração concentrada. As novilhas apresentavam idade média de 18 meses e, após 30 dias de adaptação, avaliou-se o desempenho durante 3 períodos de 28 dias, totalizando 114 dias experimentais. Os animais foram pesados e divididos em quatro lotes com pesos semelhantes, num delineamento inteiramente casualizado, sendo cada novilha representante de uma unidade experimental. Em seguida os animais foram alocados nos tratamentos contendo 11; 13; 15 e 17% de PB. Todas as dietas eram iso-energéticas com 62% de Nutrientes Digestíveis Totais e eram fornecidas duas vezes ao dia a vontade, sendo compostas por feno de Capim Massai (*Panicum maximum* cv. Massai) misturado com Estilosantes (*Stylosanthes guyanensis* cv. Campo Grande) e ração concentrada, numa proporção na matéria seca de 60:40, respectivamente. Sendo, portanto, os diferentes teores protéicos das dietas ajustados na formulação da ração concentrada. Determinou-se o desempenho das novilhas através do consumo de matéria seca, expresso em kg/dia, em percentagem do peso vivo e em função do peso metabólico, dos consumos de proteína bruta, de fibra em detergente neutro, do ganho de peso médio diário, da conversão alimentar e dos ganhos em altura de cernelha e de garupa. Para isso, tanto os alimentos oferecidos como as sobras, foram coletados diariamente, pesados e amostrados, sendo as amostras congeladas por 28 dias, formando uma amostra composta do período por animal. Posteriormente, foram realizadas análises bromatológicas das amostras compostas de cada período por animal. As novilhas foram pesadas em intervalos de 28 dias, após um jejum de sólidos de 12 horas. No mesmo dia foram mensuradas as alturas de cernelha e de garupa. Os dados foram interpretados por meio de análise de variância, teste de Tukey e estudos de regressão; além da análise econômica das dietas. Os ganhos de peso médios diários foram de 0,577; 0,607; 0,566 e 0,531 kg/animal/dia, para os tratamentos de 11; 13; 15 e 17% PB, respectivamente; não havendo assim influência significativa do nível de proteína na dieta para a variável ganho de peso. Também não foram observadas diferenças estatísticas significativas para as variáveis consumo, exceto de proteína bruta, conversão alimentar e ganhos na altura de cernelha e de garupa, com médias de 5,14kg/animal/dia, 10,90, 7,50cm e 5,4cm, respectivamente. A dieta com 11% PB atendeu as exigências desse grupo de animais, sem prejudicar o consumo e o ganho de peso, além de ter apresentado o menor custo e a melhor relação benefício/custo.

Palavras-Chave: confinamento, gado pantaneiro, índices zootécnicos, ruminantes, Tucura

ABSTRACT: The objective this experiment was evaluate the performance of heifers of breed "Pantaneira" fed with diets containing increasing levels of Crude Protein (CP). Thus, accompanied the development of 15 animals kept in confinement and fed with hay and concentrate ration. The average age of heifers was of 18 months of life and, after 30 days of adaptation, we evaluated the performance during three periods of 28 days, totaling 114 experimental days. The animals were weighed and divided into four batches of similar weights in a completely randomized design, each heifer representative of an experimental unit. Then the animals were allocated to treatments containing 11, 13, 15 and 17% of CP. All diets were iso-energetic with 62% of Total Digestible Nutrients (TDN) and were provided twice a day, being composed of hay of *Panicum maximum* cv. Massai mixed with hay of *Stylosanthes guyanensis* cv. Campo Grande and concentrate, on a ratio in dry matter of 60:40, respectively. Thus, the different protein contents of diets were adjusted in the formulation of the concentrate. Determined the performance of the heifers through the intake of dry matter in kg/day, percentage of body weight and function of metabolic weight, consumption of Crude Protein, Neutral Detergent Fiber, the average daily weight gain, feed conversion and increase in height at withers and croup. For this, both the food offered as the rest were collected daily, weighed and sampled, and the samples frozen for 28 days to form a composite sample period per animal. Later, the samples of each period per animal were chemical analyzes. The weight heifers was carried out at intervals of 28 days, taking a fasting period of 12 hours. At this time the measures were also taken from the heights at withers and croup. The data were interpreted by analysis of variance, Tukey test and regression studies; beyond the economic analysis of the diets. Gains weight daily were 0.577, 0.607, 0.566 and 0.531 kg/animal/day for treatments with 11, 13, 15 and 17%CP, respectively; so there is no significant influence of dietary protein level for the variable weight gain. Similarly there were also no statistically significant differences to the variable intake, except for crude protein, feed conversion and gains in height at withers and croup, with averages of 5.14 kg/animal/day, 10.90, 7.50cm and 5.4cm, respectively. The diet with 11% of CP attended the requirements this group of animals, without affect the consumption and weight gain, beyond of present the lowest cost and best cost/benefit ratio.

Key Words: cattle wetland, feedlot, ruminants, Tucura, zootechnic indexes

1. INTRODUÇÃO

Os bovinos da raça "Pantaneira", também conhecidos como Tucura, possuem características predominantemente do *Bos taurus taurus*, sendo uma espécie naturalizada no Pantanal Brasileiro. Segundo Mazza et al. (1992), esse grupo genético é rústico, prolífico e apto para sobreviver em condições de elevada temperatura ambiental e para consumir dietas com menor qualidade nutricional.

São caracterizados, portanto por sua adaptação às condições peculiares da planície pantaneira, convivendo com períodos de cheias e secas, que resultam em escassez de alimento e estresse hídrico. Por outro lado, esses animais conservaram dos seus

ascendentes ibéricos características zootécnicas desejáveis, como elevada habilidade materna, longevidade e alta fertilidade. Os machos são sexualmente ativos e as fêmeas apresentam facilidade no parto e desmamam bezerros sadios (Primo, 1992). Deste modo, apesar de seu porte diminuto, são considerados uma boa opção para criação da pecuária em regiões pantaneiras de maneira sustentável.

Embora os bovinos pantaneiros estejam mais adaptados às condições do Pantanal, um processo de cruzamento com touros zebuínos, principalmente da raça Nelore, tem ocorrido nas fazendas pantaneiras (Mazza et al., 1994). Contudo, tal substituição ocasionou prejuízos relacionados aos aspectos reprodutivos, uma vez que nas condições do Pantanal, os animais da raça Nelore apresentam menor eficiência que o bovino Pantaneiro. Pode-se inferir ainda as perdas de ordem genética, uma vez que se optou por não selecionar e não utilizar um grupo genético forjado nas condições da planície pantaneira, durante séculos de seleção natural (Mazza et al., 1994; Abreu et al., 2002; McManus et al., 2002; Abreu et al., 2004).

Atualmente existe um pequeno número de representantes considerados puros desta raça, o que coloca os bovinos pantaneiros em risco de extinção. Assim, é pertinente que sejam realizados estudos sobre o desempenho desses animais, afim de que as exigências nutricionais comecem a serem determinadas.

A proteína é o segundo nutriente mais requerido pelos ruminantes, sendo as exigências protéicas atendidas através de absorção intestinal de aminoácidos resultantes da digestão da proteína microbiana ruminal e da proteína dietética não degradada no rúmen (Valadares Filho & Valadares, 2001). Essa importância torna-se mais evidente quando se fornecem dietas com teores protéicos crescentes a animais jovens, havendo geralmente melhora no desempenho (Veira et al., 1980a,b; Bagg et al., 1985).

Dutra et al. (2004) afirmam que uma baixa concentração de amônia no rúmen reduz a eficiência do crescimento microbiano, podendo reduzir a taxa de passagem, mantendo a digesta por mais tempo no rúmen e desta forma reduzir a digestão da fibra e conseqüentemente limitar o consumo. McAllan et al. (1988) também afirmam que a interferência da proteína da dieta no aproveitamento das fibras é mais expressivo quando se utiliza volumosos de baixa qualidade.

Por outro lado, o aumento da amônia ruminal pode melhorar o aproveitamento de nutrientes e maximizar o desempenho animal, mas esse aumento não deve ser

exagerado, pois de acordo com Ítavo et al. (2002) níveis elevados de nitrogênio na dieta podem induzir a toxidez, pelo excesso de liberação de amônia e com isso também reduzir o consumo.

Corroborando, Church (1993) enfatiza que a quantidade de proteína dietética não deve ser fornecida de forma indiscriminada, já que um aumento no teor protéico, utilizando principalmente fontes de elevada solubilidade, promove intensa degradação dos aminoácidos no rúmen, sem que estes sejam aproveitados eficientemente pelos microrganismos. Sendo, o excesso de amônia absorvido pelo epitélio ruminal e posteriormente metabolizado no fígado e eliminado como uréia pela urina, com um custo energético.

Nesse sentido, Rezende et al. (2008) afirmam que doses excessivas de nitrogênio na dieta ocasionam maiores perdas energéticas, em decorrência do aumento da produção de calor de fermentação e do gasto de energia para a produção de uréia, imposta pelo metabolismo animal para prevenir a intoxicação, reduzindo desta forma a eficiência energética e o consumo de matéria seca.

Como as avaliações da performance de bovinos pantaneiros são escassas, e estes animais são submetidos ao longo do ano a uma ampla variação na qualidade nutricional das forrageiras pastoreadas, em especial dos teores protéicos, visa-se com este ensaio verificar a influência de diferentes níveis de proteína na dieta sobre desempenho de novilhas, da raça “Pantaneira”, com 18 meses de idade, mantidas em regime de confinamento nas condições do Alto Pantanal Sul-Mato-Grossense.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este ensaio foi desenvolvido de fevereiro a maio de 2010, na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - Unidade Universitária de Aquidauana, localizada na Serra de Maracajú, no Município de Aquidauana/MS, região do Alto Pantanal Sul-Mato-Grossense, cujas coordenadas geográficas são altitude 181m, latitude 20°28' Sul e longitude 55°47' Oeste.

O experimento teve como objetivo avaliar o desempenho de bovinos da raça “Pantaneira” recebendo níveis crescentes de proteína na dieta. Para isso, acompanhou-se o desenvolvimento de 15 novilhas, mantidas em regime de confinamento e alimentadas com dietas contendo diferentes teores de proteína bruta (PB), sendo estes animais

oriundos do Núcleo de Bovinos Pantaneiros de Aquidauana (NUBOPAN) pertencente a UEMS, em Aquidauana / MS - Brasil.

Após 30 dias de adaptação, as instalações, manejo e a dieta, avaliou-se o desempenho dos animais durante 3 períodos de 28 dias, num total de 114 dias experimentais. No início do ensaio, as novilhas tinham, em média, 18 meses de idade e peso vivo de 146 kg. Os animais foram separados em quatro lotes com pesos semelhantes, num delineamento inteiramente casualizado e em seguida foram alocados nos tratamentos com diferentes níveis de proteína 11; 13; 15 e 17% de PB.

Todas as dietas eram iso-energéticas com 62% de Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) e fornecidas duas vezes ao dia, as 8h00 e as 16h00. Sendo as mesmas compostas por feno de Capim Massai (*Panicum maximum* cv. Massai) misturado com Estilosantes (*Stylosanthes guyanensis* cv. Campo Grande) e ração concentrada, numa proporção na matéria seca de 60:40, respectivamente. Por ser um feno comercial, não se pode determinar a quantidade de cada forrageira existente; todavia, a homogeneidade do volumoso oferecido foi obtida com a trituração e mistura de vários fardos de feno antes do fornecimento aos animais. Neste ensaio, portanto os diferentes teores protéicos das dietas foram ajustados na formulação da ração concentrada. Nas Tabelas 1 e 2 podem ser observadas a análise bromatológica dos ingredientes e a composição das dietas experimentais, respectivamente.

As novilhas permaneceram confinadas num galpão de alvenaria, com pé direito de 4 metros e telhas de barro. As baias eram individuais com 2,20 x 4,00 m², providas de cocho de alvenaria e bebedouro automático. As divisões internas das baias eram com cordoalha de aço e 70% do piso era de concreto e 30% de terra revestida com maravalha, complementada semanalmente. Durante o período pré-experimental os animais foram protegidos contra ecto e endoparasitos, e receberam uma dose intramuscular das vitaminas A, D e E.

O desempenho das novilhas foi determinado através dos consumos de matéria seca, expresso em kg/dia, em percentagem do peso vivo e em função do peso metabólico, de proteína bruta, de fibra em detergente neutro e de fibra em detergente ácido; do ganho de peso médio diário; da conversão alimentar e das alturas de cernelha e de garupa. Para isso, tanto os alimentos oferecidos como as sobras, foram coletados diariamente, pesados e amostrados, sendo as amostras congeladas por 28 dias, formando

uma amostra composta do período por animal; posteriormente, foram realizadas análises bromatológicas, determinado-se assim os teores de Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Fibra em Detergente Neutro (FDN) e Fibra em Detergente Ácido (FDA), segundo os procedimentos de Silva & Queiroz (2002).

A pesagem das novilhas, utilizando-se balança mecânica, foi realizada em intervalos de 28 dias, estabelecendo-se um jejum de sólidos de 12 horas. Nesse mesmo dia também foram realizadas as medições das alturas de cernelha e garupa, utilizando-se um hipômetro.

Relizou-se a coleta de sangue na veia jugular, utilizando-se tubos de vacuntainer contendo 2 gotas de heparina para impedir a coagulação do sangue e de urina na fora “spot”, quatro horas após a alimentação, no final de cada período. As amostras de sangue foram imediatamente centrifugadas e o plasma congelado; já as amostras de urina foram diluídas em ácido sulfúrico a 0,036N, numa relação 10:90%, respectivamente e congeladas; conforme a metodologia proposta por Valadares et al. (1999). Posteriormente, as análises de creatinina e uréia foram feitas no Laboratório de Bioquímica da Faculdade de Ciências da Saúde – UFGD/FCS, utilizando-se kits comerciais Labtest e Gold Analisa, com leitura feita em espectrofotômetro.

Já a avaliação econômica foi efetuada considerando-se apenas os gastos com alimentação, considerando-se que os animais estavam mantidos em regime de confinamento, com os mesmos custos fixos para todos os tratamentos.

A análise estatística foi efetuada com auxílio do pacote computacional SAS 9.2 (SAS, 2000) via procedimento GLM (*General Linear Models*). Todas as variáveis analisadas foram submetidas aos testes de Shapiro-Wilk, para verificar a normalidade dos resíduos e de Bartlett, para homogeneidade entre as variâncias. Algumas variáveis não atenderam aos testes de normalidade e homogeneidade, nestas foram observadas a presença de *outliers*, e após a correção destes, todas as variáveis passaram a atender as pressuposições de normalidade e homogeneidade.

Em seguida, os dados foram submetidos à análise de variância, sendo em cada respectivo parâmetro utilizada a sua própria covariável para eliminar o efeito que esta exerce sobre a variável avaliada. As médias dos parâmetros avaliados considerados significativos foram comparados através do teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

O modelo de regressão linear foi utilizado para avaliar o nível de associação entre as características que foram significativas. Aplicou-se o teste de Pearson para calcular as correlações simples entre os parâmetros analisados, considerando significância ao nível de 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se neste ensaio, que a adição de proteína suplementar não influenciou significativamente o desempenho de novilhas da raça “Pantaneira”, com idade média inicial de 18 meses (Tabela 3), as quais apresentaram peso vivo inicial e final médio de 146,53 e 194,37 kg, respectivamente; sendo o peso final correspondente a 57,91% do peso de vacas adultas (Tabela 12, Anexo 2) e com uma correlação positiva significativa ($p < 0,05$) para as variáveis ganho de peso e consumo de matéria seca.

Em termos de ganho de peso médio diário, a média de 570 gramas/dia foi considerada satisfatória, já que este grupo genético nunca passou por nenhum tipo de seleção aprimorada e/ou de melhoramento genético pelo homem.

Neste experimento, o nível de proteína das dietas também não influenciou o consumo de matéria seca e nem a conversão alimentar (Tabela 3), que apresentaram médias de 2,81% do peso vivo e 10,90, respectivamente. Rezende et al. (2008) ao alimentar bovinos Nelore, com diferentes níveis de proteína na dieta, variando de 6,3 a 14,8% de PB, verificaram apenas alterações numéricas no consumo de matéria seca semelhante ao deste ensaio.

Corroborando os resultados observados neste ensaio, Valadares (1997), Rennó (2003) e Cavalcante (2004) ao avaliaram níveis de proteína entre 7,0 e 15%, também não observaram diferenças significativas nos consumos de matéria seca. Coerentes também com os dados apresentados por Ítavo et al. (2002), que alimentaram novilhos Nelore, não castrados, na fase de recria, com dois níveis de proteína na dieta, 15 e 18% de PB, e também não observaram diferenças significativas no consumo.

Por outro lado, Vêras et al. (2007) trabalhando com diferentes níveis de proteína na dieta de bovinos Nelore, verificaram aumento do consumo de matéria seca à medida que se elevou o nível de proteína bruta na dieta de 7 para 15%. Da mesma forma, Valadares et al. (1997) também verificaram o aumento linear do consumo de nutrientes quando aumentaram o nível de proteína bruta na dieta de bovinos. Corroborando,

Cordeiro (2006) ao alimentar bovinos leiteiros com diferentes níveis de proteína, variando de 11,5 a 16,0% de PB, e com uma mesma relação volumoso:concentrado deste ensaio, também obteve consumos lineares de 2,35 à 2,99% do peso vivo, respectivamente.

O consumo médio, expresso em percentagem de peso vivo, de 2,81% observado nos bovinos da raça “Pantaneira” (Tabela 3) é considerado alto, quando comparado com animais zebuínos ou europeus, mas quando comparados com bovinos mestiços verificase que ficou abaixo do observado por Detmann et al. (2003) em uma revisão de 45 experimentos conduzidos em condições tropicais verificaram consumo médio geral de matéria seca de 3,44; 2,30 e 2,15% do peso vivo, para bovinos mestiços, europeus e zebuínos, respectivamente.

A diferença de consumo, observada neste ensaio, apesar de ser apenas numérica, pode ser compreendida pela necessidade do animal em suprir as exigências nutricionais de proteína via aumento do consumo de alimento. Porém, quando se sacia essa necessidade a tendência é que haja redução na ingestão de alimentos, já que a maior disponibilidade de proteína na dieta pode elevar a síntese de proteína microbiana e melhorar também o aproveitamento dos nutrientes de modo geral. Bach et al. (2005) citam que a proteína dietética interage com outros nutrientes como os carboidratos, refletindo diretamente na produção de proteína microbiana.

Neste ensaio, o consumo de matéria seca, expresso em função do peso metabólico (Tabela 3), também não foi estatisticamente significativo, apresentando média de $103,33\text{g MS/PV}^{0,75}$, no entanto o consumo por peso metabólico decresceu de acordo com o aumento de proteína bruta nas dietas, discordando dos dados apresentados por Cordeiro (2006), que ao alimentar vacas leiteiras com diferentes níveis de proteína bruta, variando de 11,5 a 16% de PB, verificou um consumo linear de 104,77 a 133,41 g $\text{MS/PV}^{0,75}$, respectivamente. De maneira similar, Vêras et al. (2007) ao trabalhar com níveis de 7 a 15% de PB, na dieta de bovinos Nelore, observaram que o consumo aumentou em função da elevação do nível de proteína na dieta, obtendo valores de 74,62 e 88,10 g $\text{MS/PV}^{0,75}$ para dietas com 13 e 15% de PB, respectivamente. Pode-se assim, verificar que o consumo observado nos bovinos da raça “Pantaneira” foi maior do que os valores relatados na literatura para os bovinos da raça Nelore e próximos aos

bovinos de raças leiteiras, provavelmente em função da composição genética, predominantemente *Bos taurus taurus*, dos bovinos pantaneiros.

Não foram também observadas diferenças significativas para conversão alimentar (Tabela 3), que apresentou média de 10,90, sendo esta maior do que o normalmente observado com outras raças. Essa conversão alimentar elevada pode ser explicada pelo fato de que esses animais da raça “Pantaneira” segundo Mazza et al. (1994), nunca foram melhorados para ganho de peso, portanto não possuem genética capaz de responder a qualidade nutricional das dietas oferecidas.

Em relação aos ganhos médios de cernelha e de garupa (Tabela 3) infere-se que os níveis de proteína também não afetaram significativamente estas variáveis, com média de 7,5 e 5,4 cm, respectivamente. Todavia, como os bovinos pantaneiros apresentam uma baixa estatura, considera-se satisfatória a altura média dos animais, de 111,87 e 119,07 centímetros para cernelha e garupa, respectivamente, sendo estes valores próximos a estatura de um animal adulto. Abreu et al. (2001), ao analisarem as curvas de crescimento da raça “Pantaneira”, observaram que o desenvolvimento desses animais é lento e contínuo.

Neste ensaio, os consumos de fibra em detergente neutro e de fibra em detergente ácido, expressos em quilograma e em porcentagem do peso vivo, não foram influenciados significativamente pelos tratamentos testados, com médias de 2,77 e 1,51 kg, respectivamente (Tabela 4). Já o consumo de proteína bruta por kg e expresso em porcentagem do peso vivo, comportou-se de forma linear crescente ($p < 0,05$), aumentando o consumo de acordo com o incremento de proteína na dieta, sendo o nível de 17%PB o tratamento com maior consumo. O mesmo foi verificado por Ítavo et al. (2002), Rennó (2003) e Cavalcante (2004) quando ofereceram dietas com níveis crescentes de proteína bruta para bovinos.

Observa-se neste trabalho, que o consumo médio de fibra em detergente neutro foi de 1,52% do peso vivo, sendo este valor acima do preconizado por Mertens (1992), de 1,20%, por causar redução no consumo de matéria seca e conseqüentemente dos outros nutrientes. Também está bem acima dos dados sugeridos por Detmann et al. (2003), que em uma revisão de 45 trabalhos em regiões tropicais, verificaram que bovinos em crescimento ingerem no máximo 10,51 g de FDN/kgPV, o que corresponde à 1,05 kg de FDN/100kgPV, enquanto que animais alimentados com feno ingerem no máximo 1,00

kg de FDN/100kgPV. Estes mesmos autores citam que animais Mestiços, Zebus e Europeus, consomem em média 1,15; 0,99 e 1,04 kg de FDN/100kgPV, portanto pode se inferir que os bovinos da raça “Pantaneira” tem maior capacidade de ingestão de fibras quando comparado a outras raças.

O fato do consumo de matéria seca não apresentar diferença estatística também pode ser explicado pela quantidade de fibra em detergente ácido da dieta que tem influência direta sobre o consumo. Segundo Mertens (1994) níveis de FDA de até 30% não causam nenhum prejuízo no consumo de bovinos, porém quando excedem esse percentual pode reduzir o consumo total de matéria seca e com isso reduzir o consumo de nutrientes. Nas dietas experimentais deste ensaio, não havia grandes variações entre a quantidade de FDA, sendo cerca de 30% na dieta total (Tabela 2), mas no feno que correspondia a 60% da alimentação diária, o teor médio de FDA era de 46,63% (Tabela 1), acima do teor considerado ideal.

Portanto pode-se considerar, que neste trabalho, como as dietas eram ricas em fibra de baixa degradabilidade ruminal, o consumo pode ter sido influenciado pelo enchimento físico. Segundo Bach et al. (2005), a utilização da proteína dietética pelos microrganismos ruminais é dependente da quantidade de carboidrato, na forma de energia fermentescível, que está disponível para o crescimento microbiano, ou seja, dietas compostas por carboidratos estruturais altamente lignificados de forma geral reduzem a energia presente no rúmen, diminuindo conseqüentemente o aproveitamento da proteína da dieta.

Por outro lado, o desempenho desses animais também pode ter sido influenciado pelo excesso de proteína nas dietas experimentais, já que, de acordo Roseler et al. (1993), altos níveis de proteína leva ao aumento das concentrações endógenas de uréia no sangue e a excreção da uréia na urina, causando a redução na disponibilidade de energia e aumento da síntese hepática de uréia, podendo prejudicar o desempenho animal. Fato este que pode ser observado neste experimento, onde as concentrações de uréia plasmática e urinária elevaram-se significativamente em função dos níveis de proteína das dietas, apresentando médias de 49,55 mg/dL e 109,99 g/dia, respectivamente.

Em relação aos custos das dietas (Tabela 5), pode-se observar que a dieta mais barata foi aquela com menor concentração de proteína bruta (11% PB), certamente em virtude da quantidade de milho em relação ao farelo de soja, já que o milho tem custo

menor, e também pela menor utilização de uréia no ajuste da proteína, que por ser um derivado de petróleo possui preço elevado. Como a relação Benefício/Custo é a forma mais indicada de se obter informações a respeito da vantagem de uma dieta sobre a outra, observa-se, portanto que a dieta que continha 11%PB foi a que teve melhor relação Benefício/Custo (1,40), e a pior foi observada na dieta de 17%PB (1,18). Na dieta de 11%PB, para cada U\$ 1,00 dólar de custo obteve-se benefício de U\$ 1,40 dólar, enquanto que para as outras dietas esse benefício foi menor.

4. CONCLUSÃO

Os níveis de proteína não interferiram no desempenho de novilhas da raça “Pantaneira”, sendo recomendável a dieta com 11% de proteína bruta por ser mais barata, ter melhor relação Benefício/Custo e atender as exigências desses animais sem ocasionar prejuízos no desempenho.

5. AGRADECIMENTOS

A CAPES, ao Centro de Pesquisa do Pantanal (CPP), a Universidade Federal da Grande Dourados e a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, U.G., J.A. Cobuci, C.M. Pimentel, J.R.B. Sereno e M.C. Lara. 2001. Análise da curva de crescimento da raça de bovino Pantaneiro. *In: Simpósio de Recursos Genéticos para a América Latina e Caribe*, 3, Londrina, PR.
- Abreu, U.G.P., C. McManus, F.E. Moreno-Bernal, M.A.C. Lara e J.R.B. Sereno. 2002. Genetic and environmental factors influencing birth and 205 day weights of Pantaneiro cattle. *Arch. Zootec.*, 51:83-89.
- Abreu, U.G.P., J.A. Cobuci, M.V.G.B. Silva, J.R.B. Sereno. 2004. Uso de modelos no lineales para el ajuste de la curva de crecimiento de bovinos Pantaneiros. *Arch. Zootec.*, 53:367-370.
- Bach, A., S. Calsamiglia, M.D. Stern. Nitrogen metabolism in the rumen. 2005. *J. Dairy Sci.*, 88:9-21.
- Bagg, J.G., D.G. Grieve, J.H. Burto e J.B. Stone. 1985. Effect of protein on growth of Holstein heifer calves from 2 to 10 months. *J. Dairy Sci.*, 68:2929-2939.
- Cavalcante, M.A.B. 2004. Níveis de proteína bruta em dietas de bovinos de corte: consumo, digestibilidade, produção microbiana, parâmetros ruminais e desempenho produtivo. *Tese de Doutorado em Zootecnia*, Universidade Federal de Viçosa, 2004. U.F.V., Viçosa - MG, 72p.
- Church, D.C. 1993. *El rumiante: fisiologia digestiva y nutricion*. Zaragoza: Acribia, 641p.

- Cordeiro, C.F.A. 2006. Níveis crescentes de proteína bruta na dieta de vacas leiteiras alimentadas com cana-de-açúcar. *Dissertação de Mestrado em Zootecnia*, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2006. UESB., Itapetinga - BA, 44p.
- Detmann, E.; A. C. Queiroz; P.R.Cecon; J. T. Zervoudakis; M.F. Paulino; S.C. Valadares Filho; L.S. Cabral; R. P. Lana. 2003. Consumo de Fibra em Detergente Neutro por Bovinos em Confinamento. *R. Bras.Zootec.*, 32:1763-1777.
- Dutra, A.R., A.C. Queiroz, J.T.L. Thiébaud, L.G. Dutra, R.C. Wascheck, P.C. Moreira. 2004. Efeitos do níveis de proteína sobre a concentração do nitrogênio amoniacal e pH ruminal em novilhos. *R. Bras. Zootec.*, 33:714-722.
- Ítavo, L.C.V., S.C.Valadares Filho, F.F.Silva, R.F.D. Valadares, P.R.Cecon, C.C.B.F. Ítavo, E.H.B.K. Moraes, P.V.R. Paulino. 2002. Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais de nutrientes em novilhos alimentados com dietas contendo vários níveis de concentrado. *R. Bras. Zootec.*, 31:1543-1552.
- Mazza, M.C.M., C.A. Mazza, J.R.B. Sereno, S.A.L. Santos, A.O. Pellegrin. 1994. *Etnobiologia e conservação do bovino Pantaneiro*. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, Corumbá; Brasília: EMBRAPA-SPI, 61p.
- Mazza, M.C.M., C.A. Mazza, J.R.B. Sereno, S.A.L. Santos, A.S. Mariante. 1992. Phenotypical characterization of Pantaneiro cattle in Brasil. *Arch. Zootec.*, 41:477-484.
- McAllan, A.B., J.E. Cockburn, A.P. Williams, R.H. Smith. 1988. The degradation of different in the rumen of steers and the effects of these supplements on carbohydrate digestion. *Br. J. Nutr*, 60:669-682.
- McManus, C., U.G.P. Abreu, M.A.C. Lara, J.R.B.Sereno. 2002. Genetic and environmental factors which influence weight and reproduction parameters in Pantaneiro Cattle in Brazil. *Arch. Zootec.*, 51:91-97.
- Mertens, D.R. 1992. Análise da fibra e sua utilização na avaliação e formulação de rações. In: Simpósio Internacional de Ruminantes. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 29, Lavras. *Anais...Lavras: SBZ*, p.188.
- Mertens, D.R.1994. Regulation of forage intake. In: Fahey JR., G.C.; (Ed.) Forage quality, evaluation and utilization. American Society of Agronomy. National Conference on forage quality, evaluation and utilization,450-493.
- Primo, A.T. 1992. El ganado bovino Ibérico en las Américas: 500 anos después. *Arch. Zootec.*, 41:421-432.
- Rennó, L.N. 2003. Consumo, digestibilidade total e parcial, produção microbiana, parâmetros ruminais e excreções de uréia e creatinina em novilhos alimentados com dietas contendo quatro níveis de uréia ou dois níveis de proteína. *Tese de Doutorado em Zootecnia*, Universidade Federal de Viçosa, 2003. U.F.V., Viçosa - MG, 272p.
- Rezende, L.H.G.S., T.Z. Albertini, E. Detmann, T.R. Tomich, G.L. Franco, B. Lempp, M.G. Morais. 2008. Consumo e digestibilidade do feno de capim – braquiária em bovinos de corte sob suplementação com mistura contendo sulfato de amônio, caseína e uréia. *R. Bras. Zootec.*, 37:717-723.
- Roseler, D.K., J.D. Ferguson, C.J. Sniffen, J. Herrema. 1993. Dietary protein degradability effects on plasma and milk urea nitrogen and milk nitrogen in Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 76:522-534.

- Silva, D.J. e A.C. Queiroz. 2002. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. 3.ed. Viçosa: Imprensa Universitária. 235p.
- Statistic Analysis System - SAS. 2000. *User's Guide*. Version 9.2. Cary, NC: SAS. Institute.
- Valadares Filho, S.C., R.F.D. Valadares. 2001. Recentes avanços em proteína na nutrição de vacas leiteiras. In: Simpósio Internacional de Bovinocultura de Leite, Sinleite, 2. 2001, Lavras. *Anais...*Lavras: Universidade Federal de Lavras, p.228-243.
- Valadares, R.F.D. 1997. Níveis de proteína em dietas de bovinos: Consumo, digestibilidade, eficiência microbiana, amônia ruminal, uréia plasmática e excreções de uréia e creatinina. Belo Horizonte, MG: Universidade Federal de Minas Gerais, 1997. *Tese de Doutorado em Ciência Animal* – Universidade Federal de Minas Gerais, 103p.
- Valadares, R.F.D., G.A. Broderick, S.C. Valadares Filho, M.K. Clayton. 1999. Effect of replacing alfalfa silage with high moisture corn on ruminal protein synthesis estimated from excretion of total purine derivatives. *J. Dairy Sci.*, 82:2686-2696.
- Valadares, R.F.D., L.C. Gonçalves, I.B. Sampaio, N.M. Rodriguez, J.F.C. Silva. 1997. Níveis de proteína em dietas de bovinos: Consumo, digestibilidades e Balanço de compostos nitrogenados. *R. Bras. Zootec.*, 26:1259-1263.
- Veira, D.M., G.K. Macleod, J.H. Burton. 1980a. Nutrition of the weaned Holstein calf. I- Effect of dietary protein level on rumen metabolism. *J. Anim. Sci.*,50:937-944.
- Veira, D.M., G.K. Macleod, J.H. Burton. 1980b. Nutrition of the weaned Holstein calf. II- Effect of dietary protein level on nitrogen balance, digestibility and feed intake. *J. Anim. Sci.*, 50:945-951.
- Véras, R.M.L., S.C. Valadares Filho, J.A.G. Azevêdo, E. Detmann, M.F. Paulino, M.A. Fonseca, C.B. Sampaio. 2007. Níveis de proteína na dieta de bovinos Nelore de três condições sexuais: consumo, digestibilidades total e parcial, produção microbiana e parâmetros ruminais. *R. Bras. Zootec.*, 36:1199-1211.

Tabela 1- Composição química, expressa na matéria seca, dos ingredientes, utilizados nas dietas experimentais.

Ingredientes	Matéria Seca	Proteína Bruta	Fibra Detergente Neutro	Fibra Detergente Ácido
Feno	86,73	7,29	74,57	46,63
Grão de Milho	87,86	9,10	13,93	5,43
Farelo de Soja	85,64	51,03	34,14	20,08
Uréia	100,00	291,00	-	-

Tabela 2- Composição percentual, na matéria seca, dos ingredientes e teores de Proteína Bruta, Fibra em Detergente Neutro, Fibra em Detergente Ácido e Nutrientes Digestíveis Totais, das dietas experimentais.

Ingredientes	Tratamentos			
	11% de PB	13% de PB	15% de PB	17% de PB
Feno	60,0	60,0	60,0	60,0
Grão de Milho	31,7	27,5	23,3	19,1
Farelo de Soja	6,6	10,7	14,8	18,9
Uréia	0,2	0,3	0,4	0,5
Sal Branco	1,0	1,0	1,0	1,0
Mistura Mineral*	0,5	0,5	0,5	0,5
Total	100,0	100,0	100,0	100,0
Proteína bruta	11,0	13,2	15,0	17,2
Fibra em Detergente Neutro	55,1	54,8	54,7	55,1
Fibra em Detergente Ácido	30,0	30,4	30,2	30,6
Nutrientes Digestíveis Totais**	62,4	62,2	62,0	62,0

*Cálcio: 120g; Fósforo: 88 g; Sódio: 132g; Enxofre: 12 g; Cobalto: 55 mg; Cobre: 1.530 mg; Cobre: 1.800 mg; Iodo: 75 mg; Manganês: 1.300 mg; Selênio: 15 mg; Zinco: 3.630 mg; Cromo: 10 mg; Flúor: 880 mg; Fosforilato base: 100g.

**NDT = (% NDT do Alimento x % Alimento na Dieta)

Tabela 3- Desempenho de novilhas da raça “Pantaneira” submetidas a tratamentos com diferentes teores de proteína bruta.

Variáveis	Nível de Proteína na Dieta				Desvio Padrão	Média Geral
	11%	13%	15%	17%		
Peso vivo inicial (kg)	149,20	144,85	149,75	143,00	15,26	146,53
Peso vivo final (kg)	197,67	195,80	197,30	187,55	20,37	194,37
Ganho de Peso Médio Diário (kg)	0,580	0,610	0,570	0,530	0,09	0,570
Consumo de MS (kg/animal/dia)	5,26	5,29	5,30	4,71	0,71	5,13
CMSPV (kg MS/100 kg PV)	2,85	2,90	2,83	2,67	0,14	2,81
CMSPM (g MS/PV ^{0,75})	105,06	106,58	105,49	97,25	6,37	103,50
Conversão alimentar	10,13	10,54	12,02	10,91	2,24	10,95
Altura de Cernelha (cm)	114,33	111,75	111,50	110,50	3,79	111,87
Ganho em Altura de Cernelha (cm)	5,67	7,50	7,75	6,50	3,07	6,93
Altura de Garupa (cm)	122,00	118,00	118,75	118,25	3,69	119,07
Ganho em Altura de Garupa (cm)	5,33	6,00	5,25	5,00	1,92	5,40

Médias na mesma linha, não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste Tukey

CMSPV: consumo de matéria seca em porcentagem do peso vivo; CMSPM: consumo de matéria seca em função do peso metabólico

Tabela 4- Consumos de proteína bruta (PB), de fibra em detergente neutro (FDN) e de fibra em detergente ácido (FDA), expressos em kg/dia e em percentagem do peso vivo, em novilhas da raça “Pantaneira” alimentadas com diferentes teores de proteína bruta.

Variáveis	Nível de Proteína na dieta				Desvio Padrão	Média Geral
	11%	13%	15%	17%		
PB (kg) ¹	0,59c	0,71b	0,81b	0,84a	0,14	0,75
FDN (kg)	2,84	2,86	2,86	2,55	0,39	2,77
FDA (kg)	1,51	1,57	1,56	1,39	0,22	1,51
PB (kg PB/100 kg PV) ²	0,32c	0,39b	0,43b	0,48a	0,06	0,41
FDN (kg FDN/100 kg PV)	1,54	1,57	1,52	1,44	0,08	1,52
FDA (kg FDA/100 kg PV)	0,82	0,86	0,83	0,79	0,06	0,82

Médias seguidas de letras diferentes, na linha, diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste Tukey

$$^1 \hat{Y} = 0,539 + 0,081x, R^2=0,45$$

$$^2 \hat{Y} = 0,283 + 0,049x, R^2=0,90$$

Tabela 5 – Custos com alimentação das novilhas da raça “Pantaneira” de acordo com diferentes teores de proteína bruta na dieta.

Variáveis	Nível de Proteína na Dieta			
	11%	13%	15%	17%
Ganho de peso total (kg)	145,40	203,80	190,20	178,20
Consumo de MS (kg)	1.305,30	1.755,42	1.742,84	1.556,21
Consumo de MN (kg)	1.378,00	1.854,85	1.852,18	1.652,77
Consumo de Feno (kg)	807,42	1.094,81	1.093,01	964,04
Consumo de Concentrado (kg)	570,58	760,04	759,16	688,73
Despesas				
Volumoso (U\$/kg)	0,21	0,21	0,21	0,21
Concentrado (U\$/kg)	0,31	0,35	0,40	0,44
Custo total de Volumoso (U\$)	169,26	229,91	229,53	202,45
Custo total de Concentrado (U\$)	176,88	266,01	303,66	303,04
Custo Total *(U\$)	346,44	495,92	533,20	505,49
Custo por kg produzido (U\$)	2,38	2,43	2,80	2,84
Receita por tratamento **(U\$)	485,60	680,69	635,27	595,19
Benefício/Custo	1,40	1,37	1,19	1,18

*Custo considerando apenas gastos com alimentação;

**Considerando valor da @ de U\$ 50,15.

***Dólar 1,70 reais

III – CAPÍTULO 3

O artigo descrito abaixo foi elaborado de acordo com as normas da *Revista Archivos de Zootecnia* (Anexo 3).

Influência da Proteína no Comportamento Ingestivo e na Digestibilidade dos Nutrientes, em Novilhas da Raça “Pantaneira”

Influence of Protein in the Feeding Behavior and Nutrients Digestibility, in Heifers of "Pantaneira" Breed

RESUMO: Objetivou-se com este ensaio avaliar a influência de níveis crescentes de proteína dietética no comportamento ingestivo e fisiológico, na digestibilidade aparente e nas concentrações de uréia plasmática e urinária, em bovinos da raça “Pantaneira”. Os dados foram coletados de 15 novilhas, com 18 meses de idade e pesos vivo inicial médio de 146 kg, mantidas em regime de confinamento por 114 dias, sendo os 30 primeiros para adaptação e os outros 84 fracionados, em três períodos de 28 dias. Os animais foram pesados e divididos em quatro lotes com pesos semelhantes, num delineamento inteiramente casualizado, sendo cada novilha representante de uma unidade experimental. Em seguida as novilhas foram distribuídas nos tratamentos com 11; 13; 15 e 17% de Proteína Bruta (PB). Todas as dietas eram iso-energéticas com 62% de Nutrientes Digestíveis Totais (NDT), fornecidas duas vezes ao dia a vontade, sendo compostas por feno de Capim Massai (*Panicum maximum* cv. Massai) misturado com Estilosantes (*Stylosanthes guyanensis* cv. Campo Grande) e ração concentrada, numa proporção na matéria seca de 60:40, respectivamente. No final de cada período de 28 dias, foram coletadas amostras dos alimentos oferecidos e das sobras de cada novilha, realizadas coletas de fezes retal e de urina na forma *spot*, bem como a retirada de sangue na veia jugular. Em seguida todas as amostras foram congeladas e posteriormente processadas. O comportamento ingestivo e fisiológico foi analisado em 3 períodos de 48 horas cada, determinando-se assim o tempo de alimentação, ruminação e ócio; e o número de vezes que os animais ingeriram água, urinaram e defecaram. Observou-se que os animais confinados passam a maior parte do dia se alimentando (37,49%) e a noite ruminando (54,89%), sendo a eficiência de alimentação e de ruminação em função do consumo de PB influenciadas positivamente, com o aumento da proteína nas dietas. Nas demais variáveis avaliadas, não houve mudanças significativas no comportamento ingestivo e fisiológico dos animais em relação aos tratamentos. Os consumos de Matéria Seca (MS), Matéria Orgânica (MO), Carboidratos Totais (CT), Fibra Detergente Neutro (FDN), Fibra Detergente Ácido (FDA) e NDT não foram influenciados significativamente pelo nível de proteína das dietas, enquanto que o consumo de proteína bruta e carboidratos não fibrosos apresentaram curvas lineares. Em média, foram observados coeficientes de digestibilidade de 40,94; 59,60; 39,23; 41,25 e 33,97% para MS, PB, CT, FDN e FDA, respectivamente; e concentração média de uréia plasmática de 49,55 mg/dL; perda de uréia urinária de 109,99 g/animal/dia ou de 633,23 mg/kgPC. O aumento do teor de proteína bruta melhorou a digestibilidade dos nutrientes e elevou os níveis de nitrogênio no sangue, no entanto, ocasionou uma maior excreção de uréia urinária.

Palavras-Chave: confinamento, gado pantaneiro, ruminantes, Tucura

ABSTRACT: The objective of this experiment was evaluate the influence of increasing levels of protein dietary on feeding behavior and physiology, in the apparent digestibility and concentrations of plasma and urinary urea in cattle "Pantaneira" breed. The data were collected from 15 heifers, with 18 months old and initial live weight average of 146 kg, kept in confinement for 114 days, being the firsts 30 for adaptation and the other 84 fractionated, into three periods of 28 days. The animals were weighed and divided into four batches of similar weights in a completely randomized design, being each heifer representative of a experimental unit. Then the heifers were distributed in the treatments with 11, 13, 15 and 17% Crude Protein (CP). All diets were iso-energetic with 62% of Totals Digestible Nutrients (TDN), given twice a day, being composed of hay Massai Grass (*Panicum maximum* cv. Massai) mixed with *Stylosanthes* leguminous (*Stylosanthes guyanensis* cv. Campo Grande) and concentrate, on a dry matter ratio of 60:40, respectively. At the end of each period of 28 days, were collected samples of food offered and rest from each heifer, accomplished collections of fecal rectal and spot urine, as well as the withdrawal of blood in the jugular vein. Then all samples were frozen and later processed. The feeding behavior and physiology was analyzed in three periods of 48 hours each, thus determining the time spent eating, ruminating and idle; and the number of times that the animals ingested water, urinated and defecated. It was observed that the confined animals spend the largest fraction of the day feeding (37.49%) and night ruminating (54.89%), being the efficiency of feeding and rumination in function of CP intake positively influenced, with the increased of protein in the diet. In other variables, no was significant changes in feeding behavior and physiology of animals in relation to treatments. The intakes of Dry Matter (DM), Organic Matter (OM), Ether Extract (EE), Total Carbohydrate (TC), Neutral Detergent Fiber (NDF), Acid Detergent Fiber (ADF), Mineral Matter (MM) and NDT were not influenced by the level of protein in the diet, whereas the consumption of protein and non-fibrous carbohydrates showed linear curves. On average, were observed coefficients of digestibility of 40.94; 59.60; 39.23; 41.25 and 33.97% for DM, CP, TC, NDF and ADF, respectively; concentration mean of plasma urea of 49.55 mg/dL; and loss of urea urinary of 109.99 g/animal/day or 633.23 mg/kgBW. The increase in content of CP improved the digestibility of nutrients and increased nitrogen levels in the blood, however, resulted in greater excretion of urea urinary.

Key Words: cattle wetland, feedlot, ruminants, Tucura.

1. INTRODUÇÃO

Conhecidos como Tucura ou Cuiabano, os bovinos da raça "Pantaneira", são um recurso genético naturalizado e específico do Pantanal brasileiro (Mazza et al., 1992). Os animais pantaneiros apresentam Ácido Desoxirribonucléico (DNA) mitocondrial quase que exclusivamente de origem taurina, indicando inexistente ou pequena participação de fêmeas zebuínas na composição desse grupo genético (Issa et al., 2006).

Apesar de diminuírem sua estrutura corpórea, para se adaptarem às condições peculiares do bioma Pantanal, com períodos de cheia e seca prolongadas, os bovinos

Pantaneiros ainda conservaram dos seus ascendentes ibéricos características zootécnicas desejáveis, como elevada habilidade materna e longevidade, sendo considerados animais férteis, sexualmente ativos e sem problemas no parto (Primo, 1992). Nesse sentido, tornam-se uma ótima opção de criação pecuária nas planícies pantaneiras de maneira sustentável.

Como geralmente, os bovinos Pantaneiros são submetidos ao longo do ano a uma ampla variação na qualidade nutricional das forrageiras pastoreadas, com mudanças significativas no aporte protéico, é interessante efetuar avaliações sobre as exigências nutricionais desses animais, já que de acordo com Valadares Filho & Valadares (2001) a proteína é o segundo nutriente mais exigido pelos ruminantes. Segundo Oliveira et al. (2009), essas exigências protéicas são atendidas através da absorção intestinal de aminoácidos resultantes da proteína microbiana sintetizada no rúmen e da proteína dietética não degradada no rúmen porém digestível no intestino delgado.

A baixa concentração de nitrogênio solúvel no rúmen afeta diretamente o crescimento microbiano e, conseqüentemente promove uma diminuição da digestão da fibra e limitação do consumo. Isso é verificado quando se fornecem dietas com teores protéicos crescentes a animais jovens, havendo assim aumento no desempenho (Veira et al., 1980a, b; Bagg et al., 1985).

Dutra et al. (2004) explicam que quando a proteína tem baixa degradabilidade ruminal, ocorre queda na concentração de amônia, diminuição da eficiência no crescimento microbiano, redução na taxa de degradação e aumento da permanência da digesta no rúmen, com conseqüente diminuição no consumo. Da mesma forma que a elevação na concentração de amônia ruminal promove aumento na degradabilidade da matéria orgânica e de outros nutrientes em geral.

Todavia, a quantidade de proteína dietética não deve ser fornecida de forma indiscriminada ou excessiva, já que um aumento no teor protéico, utilizando principalmente fontes de elevada solubilidade, promove intensa degradação dos aminoácidos no rúmen, sem que estes sejam aproveitados eficientemente pelos microrganismos (Oliveira et al., 2002). Assim, todo o excesso de amônia é eliminado através da urina com um custo energético, havendo, portanto, pequeno aumento na quantidade de aminoácidos que chegam ao intestino delgado (Church, 1993).

Roseler et al. (1993) também afirmam que dietas com excesso de proteína elevam a concentração endógenas de uréia no sangue e a excreção de uréia na urina, acarretando redução na disponibilidade de energia e aumento da síntese hepática de uréia, podendo prejudicar o desempenho animal.

Uma ferramenta de grande importância na avaliação de dietas é a observação do comportamento ingestivo dos animais (Mendonça et al., 2004), sendo este totalmente correlacionado com a produção animal (Silva, 2005) e depende das necessidades nutricionais (Van Soest, 1994).

O comportamento ingestivo é avaliado através dos tempos de alimentação, ruminação e ócio, bem como da eficiência de alimentação e ruminação (Dado & Allen, 1995), podendo segundo Silva et al. (2006) ser determinado em intervalos de até 10 minutos entre observações, sem causar alterações nos dados observados.

Em relação à avaliação dos alimentos, a mesma deve ser iniciada pelas análises laboratoriais, com o objetivo de se conhecer a composição química. Contudo, além das análises bromatológicas há também a necessidade de se determinar a sua digestibilidade, ou seja, a parte do alimento que realmente está disponível para o animal (Oliveira et al., 2003).

Desta forma, considerando a escassez de informações zootécnicas sobre bovinos da raça “Pantaneira” este trabalho tem como objetivo verificar a influência de níveis crescentes de proteína no comportamento ingestivo e fisiológico, na digestibilidade aparente dos nutrientes e nas concentrações de nitrogênio sanguíneo, em novilhas mantidas em regime de confinamento, nas condições do Alto Pantanal Sul-Mato-Grossense.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram coletados de fevereiro a maio de 2010, no Núcleo de Bovinos Pantaneiros de Aquidauana (NUBOPAN), pertencente à Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), em Aquidauana / MS - Brasil, região do Alto Pantanal Sul-Mato-Grossense, cujas coordenadas geográficas são altitude 181m, latitude 20°28' Sul e longitude 55°47' Oeste.

Quinze novilhas, com idade média de 18 meses e peso vivo inicial médio de 146 kg, foram mantidas em regime de confinamento por 114 dias, sendo os 30 primeiros para adaptação as instalações, ao manejo e a dieta, e os outros 84 para coleta dos dados,

sendo este dividido, em três períodos de 28 dias. No início do ensaio, as novilhas foram separadas em quatro lotes com pesos semelhantes, num delineamento inteiramente casualizado e em seguida foram alocadas nos tratamentos com diferentes níveis de proteína 11; 13; 15 e 17% de PB.

As dietas continham 62% de Nutrientes Digestíveis Totais (NDT), sendo, portanto iso-energéticas e fornecidas a vontade duas vezes ao dia, as 8h00 e as 16h00. As mesmas eram compostas por feno de Capim Massai (*Panicum maximum* cv. Massai) misturado com a leguminosa Estilosantes (*Stylosanthes guyanensis* cv. Campo Grande) e ração concentrada, numa proporção na matéria seca de 60:40, respectivamente.

Por ser um feno comercial, não se pode determinar a quantidade de cada forrageira existente; todavia, a homogeneidade do volumoso oferecido foi obtida com a trituração e mistura de vários fardos de feno antes do fornecimento aos animais.

Os diferentes teores protéicos das dietas, portanto, foram ajustados na formulação da ração concentrada. Na Tabela 6 pode ser observada a análise bromatológica dos ingredientes utilizados nas dietas, ou seja, os teores de Matéria Seca (MS), Matéria Orgânica (MO), Proteína Bruta (PB), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA), Extrato Etéreo (EE) e Matéria Mineral (MM); e na Tabela 7 a composição das dietas experimentais, com os respectivos teores de PB, FDN, FDA, Carboidratos Totais (CT) e NDT.

Os animais foram confinados num galpão de alvenaria, com pé direito de 4 metros e telhas de barro. As baias eram individuais com 2,2 x 4,0 m², providas de cocho de alvenaria e bebedouro automático. As divisões internas eram com cordoalha de aço e 70% do piso era de concreto e 30% de terra revestida com maravalha, complementada semanalmente. No início do ensaio as novilhas foram protegidas contra ecto e endoparasitos, e receberam uma dose intramuscular com as vitaminas A, D e E.

A verificação da influência do nível de proteína sobre a digestibilidade aparente dos nutrientes foi determinada coletando-se, no final de cada período de 28 dias, amostras dos alimentos oferecidos, das sobras e das fezes de cada novilha. As amostras de cada período foram congeladas separadamente e posteriormente processadas, determinado-se assim os teores de MS, MO, PB, FDN, FDA, EE e MM, segundo os procedimentos de Silva & Queiroz (2002). Já os teores de Carboidratos Totais foram determinados pela equação: $CT = \{100 - [PB (\%MS) + EE (\%MS) + MM (\%MS)]\}$ e

os Nutrientes Digestíveis Totais calculados a partir da equação: $NDT \text{ (g/dia)} = \{ (PB \text{ ingerida} - PB \text{ fezes}) + (CHOT \text{ ingerido} - CHOT \text{ fezes}) + [2,25 * (EE \text{ ingerido} - EE \text{ fezes})] \}$, propostas por Sniffen et al. (1992). Enquanto que os Carboidratos Não Fibrosos (CNF) foram determinados de acordo com a equação proposta por Hall (2000), onde $CNF = \{ 100 - [[PB \text{ (\%MS)} - \%PB \text{ derivada da uréia} + \% \text{ de uréia}] + FDN \text{ (\%MS)} + EE \text{ (\%MS)} + MM \text{ (\%MS)}] \}$.

A produção fecal foi estimada utilizando-se a Fibra em Detergente Neutro indigerível (FDNi) como indicador interno. Para isto, foram incubados os alimentos oferecidos, as sobras e as fezes (0,5 g de amostra moída em peneira de 1 mm em cada saco de 5x5cm confeccionado de TNT (Tecido Não Tecido – 100g/m²) no rúmen de um boi mestiço por 144 horas, sendo estes sacos posteriormente lavados em água corrente e, em seguida, procedeu-se a metodologia de determinação de FDNi, conforme o método descrito por Craig et al. (1984).

No final de cada período, realizou-se a coleta de sangue na veia jugular, quatro horas após a alimentação (Valadares et al., 1999), utilizando-se tubos de vacutainer contendo 2 gotas de heparina para impedir a coagulação do sangue. As amostras foram imediatamente centrifugadas e o plasma congelado; posteriormente, as análises de creatinina e uréia foram feitas no Laboratório de Bioquímica da Faculdade de Ciências da Saúde – UFGD/FCS, utilizando-se kits comerciais Labtest e Gold Analisa, com leitura feita em espectrofotômetro.

No mesmo período, efetuou-se coleta de urina, na forma “spot”, quatro horas após a alimentação (Valadares et al., 1999), através de massagem da região abaixo da vulva. As amostras de urina foram diluídas em ácido sulfúrico a 0,036N, numa relação 10:9%, respectivamente e congeladas; conforme a metodologia proposta por Valadares et al. (1999). Posteriormente, determinou-se a concentração de creatinina e de uréia, utilizando-se kits comerciais Labtest e Gold Analisa, com leitura em espectrofotômetro. O cálculo da produção urinária foi realizado através da equação: $\text{Produção de urina} = [(27,77 \text{ mg creatinina} \times \text{Peso vivo}) / \text{Concentração de creatinina na amostra em mg/litro}]$, descrita por Renno (2003), que trabalhou com novilhos em crescimento das raças Holandês, Girolando e Zebu. Já a perda de uréia na urina, expressa em g/dia, mg/kgPV e mg N-uréia/kgPV, foi estimada pelas equações: 1) $\{ [(mg/dl \text{ de uréia na amostra de$

urina x 10) x litros de urina]/1000}; 2) [(mg/dia de uréia)/peso vivo]; e 3) (mg/kgPV de uréia x 0,466), respectivamente.

O comportamento ingestivo e fisiológico foi avaliado de acordo com a metodologia adaptada de Gary et al. (1970) e Carvalho et al. (2006), sendo as observações efetuadas em intervalos de cinco minutos, durante três períodos de 48 horas, num total de 144 horas. Os dados foram tabulados em planilhas apropriadas para ensaios de comportamento, nas quais era incluso o etograma, para que não houvesse dúvidas sobre as observações (Anexo 4 e 5). Os dados foram coletados por doze observadores treinados, sendo dois de cada vez, em sistema de revezamento, posicionados estrategicamente de forma a não incomodar os animais, não interferindo, portanto no seu comportamento.

Os parâmetros avaliados para comportamento ingestivo foram Ruminando em Pé (RP), Ruminando Deitado (RD), Ócio em Pé (OP), Ócio Deitado (OD), Dormindo (DOR) e Comendo (CO) e Interagindo (INT), ou seja, momento ao qual não se apresenta ruminando, comendo, ócio ou mesmo urinando, defecando ou ingerido água, apresentando, portanto qualquer outra atividade de movimentação. Já os parâmetros avaliados para comportamento fisiológicos foram o número de vezes que os animais realizaram a ingestão de água, a defecação e o ato de urinar.

A eficiência de alimentação e ruminação em função da MS, FDN e PB foram calculadas de acordo com as seguintes equações adaptadas de Marques (2008), onde:

$EAMS = CMS/TA$ (kg MS/h) - Eficiência de Alimentação em função do CMS;

$ERMS = CMS/TR$ (kg MS/h) - Eficiência de Ruminação em função do CMS;

$EAFDN = CFDN/TA$ (kg FDN/h) - Eficiência de Alimentação em função do CFDN;

$ERFDN = CFDN/TR$ (kg FDN/h) - Eficiência de Ruminação em função do CFDN;

$EAPB = CPB/TA$ (kg PB/h) - Eficiência de Alimentação em função do CPB;

$ERPB = CPB/TR$ (kg PB/h) - Eficiência de Ruminação em função do CPB; sendo:

CMS (kg MS/dia) - Consumo de matéria seca;

TA (h/dia) - Tempo de Alimentação;

TR (h/dia) - Tempo de Ruminação Total;

CFDN (kg FDN/dia) - Consumo de Fibra em Detergente Neutro e

CPB (kg PB/dia) - Consumo de Proteína Bruta.

Os parâmetros avaliados foram submetidos aos testes de Bartlett, para verificar a homogeneidade entre as variâncias e Shapiro-Wilk, para a normalidade dos resíduos. Algumas variáveis não atenderam aos testes de normalidade e homogeneidade, nestas foram observadas a presença de *outliers*, e após a correção destes, todas as variáveis passaram a atender as pressuposições. A análise estatística foi efetuada com auxílio do pacote computacional SAS 9.2 (SAS, 2000) via procedimento GLM (*General Linear Models*). Submeteram-se todos os dados à análise de variância e as médias dos parâmetros avaliados que foram significativos, foram comparadas através do teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. A associação entre as características significativas foram verificadas por meio do Modelo de Regressão Linear, Quadrática e Cúbica, já para calcular as correlações simples entre os parâmetros analisados aplicou-se o teste de Pearson, considerando significância ao nível de 5% de probabilidade de erro.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peso vivo apresentou correlação positiva significativa ($p < 0,05$) com consumo dos nutrientes, no entanto, o nível de proteína dietética não influenciou significativamente a ingestão de Matéria Seca, Matéria Orgânica, Extrato Etéreo, Carboidrato Total, Fibras em Detergente Neutro e Ácido, Matéria Mineral e os Nutrientes Digestíveis Totais (Tabela 8). Todavia, o consumo de Proteína Bruta elevou-se linearmente ($p < 0,05$) com o aumento do teor protéico das dietas. Ítavo et al. (2002) trabalhando com bovinos Nelore na fase de recria com diferentes níveis de proteína e concentrado, também observaram efeito linear no consumo de proteína bruta. Da mesma forma que Rezende et al. (2008), verificaram o mesmo efeito quando ofereceram dietas com diferentes níveis de proteína bruta para bovinos de corte.

Já a ingestão de Carboidratos Não Fibrosos comportou-se de forma linear inversa em relação ao aumento de proteína na dieta, ou seja, conforme aumentou a proteína dietética o consumo de CNF reduziu, sendo o maior consumo, de 1,47 kg, observado no menor nível de proteína, de 11% de PB. Esses dados são coerentes aos encontrados por Vêras et al. (2007), ao trabalharem com bovinos Nelore, com diferentes níveis de proteína na dieta, variando de 7 a 15% de PB, que observaram maior consumo de CNF, de 2,02 kg, com o nível de 7% de PB. O menor consumo de CNF observado neste ensaio, pode ser parcialmente explicado pela presença de fibras de menor degradação

nas dietas, o que fez com que houvesse maior ingestão de fibras lignificadas (1,51% de FDA) ocasionando possivelmente uma limitação do consumo por enchimento físico e, conseqüentemente uma menor ingestão de carboidratos fermentescíveis.

De acordo com Van Soest (1994) e Polli et al. (1996), a distribuição dos tempos de alimentação, ruminação e ócio é dependente do tipo do alimento ofertado e do apetite do animal. Todavia, neste trabalho o comportamento ingestivo não foi influenciado significativamente pelo aumento da proteína bruta nas dietas (Tabela 9), apresentando médias de 5,59; 7,87 e 6,04 horas/dia, para tempos de alimentação, ruminação e ócio, respectivamente. Marques (2008), ao verificar o comportamento ingestivo de bovinos e bubalinos observou médias inferiores para o tempo de alimentação de 4,51 h/dia, próximos ao tempo de ruminação de 7,81 h/dia e superiores ao tempo de ócio de 11,45 h/dia. Já Pereira et al. (2009), alimentando novilhos Holandeses com feno de Tifton 85 (*Cynodon dactylon*) com diferentes tamanhos de partícula, encontraram tempos de alimentação e ruminação de 6,09 e 7,93 h/dia, respectivamente.

Neste ensaio, a excreção de urina, de fezes e a ingestão de água, também não foram influenciadas significativamente pelos diferentes teores de proteína bruta das dietas, com médias de 7,40; 9,35 e 9,45 vezes/dia, respectivamente. Observou-se, no entanto, que a ingestão de água apresentou correlação positiva significativa ($p < 0,05$) com consumo de MS e de FDN com 0,75 e 0,71, respectivamente; ou seja, a ingestão de água não foi dependente do consumo de proteína, porém foi influenciada pelos consumos de MS e de FDN.

Quando foram avaliadas as diferenças comportamentais dos animais durante o dia e a noite, observou-se que no período diurno (8h00 às 20h00) as porcentagens de tempos de alimentação, ruminação e ócio foram de 46,86, 25,58 e 27,56%, respectivamente; e durante o período noturno (20h00 as 8h00) de 11,16, 54,89 e 33,95%, respectivamente. As diferenças observadas podem ser explicadas pelo fato do alimento ter sido ofertado durante o dia, sendo, portanto coerente que nesse período fosse despendido maior tempo para alimentação em relação à ruminação e ao ócio. Da mesma forma que no período noturno, os animais passaram a maior parte do tempo ruminando, confirmando, portanto as observações feitas por Polli et al. (1996) e Fischer et al. (1998).

Em relação à Eficiência de Alimentação (EAL) e de Ruminação (ER) as mesmas foram dependentes do consumo e dos tempos de alimentação e de ruminação, apresentando correlação positiva significativa ($p < 0,05$). No entanto, a EAL e ER em função da Matéria Seca e da Fibra em Detergente Neutro (Tabela 9) não apresentaram diferenças significativas, com médias de 0,92 kgMS/h e 0,50 kgFDN/h para a EAL; e 0,65 kgMS/h e 0,35 kgFDN/h para a ER. Como as dietas testadas eram ricas em fibras, com proporção na matéria seca de 60:40% de volumoso:concentrado, respectivamente, e o feno apresentando 74,57% de FDN e 46,63% de FDA, infere-se que o elevado teor de fibra nas dietas experimentais ocasionaram provavelmente redução da EAL e da ER tanto em função da MS como da FDN.

Marques (2008), trabalhando com comportamento ingestivo de bovinos e bubalinos observou médias de 2,23 kgMS/h e 0,59 kgFDN/h para EAL; e de 1,28 kgMS/h e 1,02 kgFDN/h para ER, diferentes portanto dos valores encontrados para os bovinos da raça “Pantaneira”. Por outro lado, os dados de ERFDN estão próximos aos observados por Pinto et al. (2010), ao alimentarem tourinhos mestiços em confinamento com silagem de sorgo com 1% de concentrado e cana de açúcar com 1 ou 1,2% de concentrado, onde obtiveram médias de 3,35; 2,44 e 2,72 kgMS/h para EALMS; 1,27; 0,70 e 0,68 kgFDN/h para EALFDN; 1,59; 1,26 e 1,43 kgMS/h para ERMS e 0,60; 0,36 e 0,36 kgFDN/h para ERFDN, sendo também o aumento da fibra na dieta responsável pela redução da EAL.

Para a Eficiência de Alimentação e de Ruminação em relação à Proteína Bruta (Tabela 9) observou-se diferença significativa ($p < 0,05$) com efeito linear crescente, melhorando, portanto a EAL e ER à medida que se elevou a proteína na dieta. Isso pode ser explicado pelo fato do consumo ter interferência direta sobre a EAL e a ER, assim conforme se aumentou o nível de proteína na dieta, elevou-se o consumo de PB e melhorou a EALPB e ERPB, com correlação positiva altamente significativa ($p < 0,0001$) de 0,86 e 0,93, respectivamente.

Quanto à digestibilidade, verifica-se que o consumo de MS apresentou correlação negativa significativa ($p < 0,05$) com o aproveitamento dos nutrientes, o que era esperado, já que segundo Leão et al. (2004) o aumento do consumo de MS reduz a digestibilidade da mesma e, conseqüentemente, dos outros nutrientes. Da mesma forma que a utilização do nitrogênio, pelos microrganismos ruminais, é mais eficiente quando

o carboidrato é fermentado numa taxa equivalente a degradação da proteína, permitindo assim, uma melhor utilização do carbono e da energia produzida durante a fermentação dos carboidratos.

Neste ensaio, observou-se diferença significativa ($p < 0,05$) para digestibilidade aparente (Tabela 10) da MS, MO, PB, CT, FDN e FDA e NDT, sendo que para MS, MO, CT e FDN observou-se efeito quadrático negativo e para PB, FDA e NDT o efeito observado foi linear crescente, ou seja, quanto maior o nível de proteína na dieta maior foi a digestibilidade aparente desses nutrientes. Por outro lado, não foram observadas diferenças significativas na digestibilidade aparente de EE, CNF e MM (Tabela 10), com médias de 52,54; 34,23 e 14,25, respectivamente.

Como a digestibilidade aparente da MS, de 40,94%, é considerada baixa (Tabela 10), infere-se como sendo uma consequência da relação volumoso:concentrado e da inferior qualidade nutricional do feno, que apresentou elevadas frações de fibra lignificada e com menor capacidade de fermentação ruminal.

A digestibilidade aparente das fibras também foi influenciada de forma significativa pelos tratamentos. Esse efeito era esperado, já que de acordo com McAllan et al. (1988) o teor de proteína na dieta interfere na degradação ruminal da fibra, principalmente quando a forragem é de baixa qualidade, pois a deficiência de proteína pode limitar a atividade microbiana, causando alterações na ingestão e na digestibilidade dos nutrientes em geral.

Trabalhando com níveis de proteína de 7 a 15 %, Vêras et al. (2007) observaram que o aumento da PB na dieta causa aumentos significativos na digestibilidade de todos os nutrientes, inclusive nas fibras, já que o incremento de proteína faz com que haja maior crescimento dos microrganismos ruminais, melhorando portanto a degradabilidade ruminal dos carboidratos estruturais e, conseqüentemente a digestibilidade aparente total dos demais nutrientes. Esse fato foi observado na maioria das digestibilidades analisadas neste experimento, as quais apresentaram correlação positiva significativa ($p < 0,05$) com o consumo de PB, ou seja, o aumento do consumo de proteína fez com que melhorasse a digestibilidade da MS, PB, FDN e FDA, MO e NDT.

Por outro lado, Rezende et al. (2008) trabalhando com bovinos Nelore com dietas de diferentes níveis de proteína, variando de 6,3 a 14,8% PB, e feno de baixa qualidade, obtiveram digestibilidade média de FDN de 52,08%, superiores as encontradas neste

ensaio de 41,25%. Todavia, esses autores também verificaram que houve diferença estatística entre os tratamentos e que o aumento do nível de proteína bruta na dieta melhorou significativamente o aproveitamento das fibras. Sendo esses dados coerentes com os obtidos neste ensaio com as novilhas Pantaneiras, e podendo ser explicado pelo fato de que, segundo Leng (1990), a degradação da FDN pode ser acelerada com o aumento da proteína bruta da dieta, levando à melhora da digestibilidade da fração fibrosa de forma geral, já que ocorre melhora na produção e crescimento dos microrganismos no rúmen, potencializando a degradação ruminal.

Observou-se diferenças significativas para as concentrações de uréia plasmática e na perda de uréia através da excreção urinária (Tabela 11), apresentando efeito linear crescente de acordo com o incremento de PB na dieta, com médias de 32,31, 44,08, 55,15 e 62,35 mg/dL, para uréia plasmática, estando acima dos dados encontrados por Borges (2008) que são de 28,22 mg/dL de uréia plasmática para bovinos da raça “Pantaneira” com idade entre 12 e 35 meses, e para perda de uréia via urina obteve-se médias de 49,42, 109,85, 115,99 e 149,56 g/dia, para os tratamentos com 11, 13, 15 e 17% de PB, respectivamente,.

O mesmo efeito foi observado por Cordeiro (2006) trabalhando com diferentes níveis de PB na dieta de bovinos leiteiros (11,5; 13; 14,5 e 16% de PB), e com a mesma relação volumoso:concentrado utilizada neste experimento, havendo um efeito linear positivo para excreção de nitrogênio de acordo com o aumento de proteína na dieta. Roseler et al. (1993), Valadares (1997) e Oliveira Junior et al. (2004) também relataram aumento da concentração plasmática e da excreção de uréia urinária conforme houve elevação da proteína na dieta. Corroborando, Cavalcante et al. (2006) observaram aumento linear crescente para excreção de nitrogênio na urina de bovinos mestiços Holandês x Zebu, alimentados com dietas variando de 10,5 a 15% de PB.

Os dados obtidos neste experimento estão de acordo com Roseler et al. (1993) e Rezende et al. (2008) que explicam que o excesso de proteína bruta na dieta eleva a concentração endógena de uréia na circulação sanguínea e a excreção de uréia através da urina, podendo aumentar a síntese hepática de uréia e levar a redução na disponibilidade de energia reduzindo, portanto a eficiência energética e o consumo de matéria seca pelo animal.

4. CONCLUSÃO

O nível de proteína da dieta não interfere no comportamento ingestivo e fisiológico, causando efeito apenas na eficiência de alimentação e ruminação em função da proteína bruta.

Os consumos de MS, MO, EE, CT, FDN, FDA, MM e NDT não são influenciados pelo nível de proteína das dietas. O consumo de PB eleva-se linearmente com o aumento do teor protéico.

A digestibilidade aparente melhorou com o aumento de proteína na dieta, que promoveu também, maior concentração plasmática de nitrogênio e aumento no metabolismo protéico endógeno, com provável elevação de gasto calórico para transformação da amônia em uréia, com posterior eliminação na urina deste nitrogênio em excesso.

5. AGRADECIMENTOS

A CAPES, ao Centro de Pesquisa do Pantanal (CPP), a Universidade Federal da Grande Dourados e a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bagg, J.G., D.G. Grieve, J.H. Burto e J.B. Stone. 1985. Effect of protein on growth of Holstein heifer calves from 2 to 10 months. *J. Dairy Sci.*, 68:2929-2939.
- Carvalho, G.G.P.; A.J.V. Pires; R.R. Silva; C.M. Veloso e H.G.O. Silva. 2006. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas compostas de silagem de capim-elefante amonizada ou não e subprodutos agroindustriais. *R. Bras. Zootec.*, 35:1805-1812.
- Cavalcante, M.A.B., O.G. Pereira, S.C. Valadares Filho, K.G.Ribeiro, L.B.B. Pacheco, D.Araújo, V.M.C. Lemos. 2006. Níveis de proteína bruta em dietas para bovinos de corte: parâmetros ruminais, balanço de compostos nitrogenados e produção de proteína microbiana. *R. Bras. Zootec.*, 35:203-210.
- Church, D.C. 1993. *El rumiante: fisiologia digestiva y nutricion*. Zaragoza: Acribia, 641p.
- Cordeiro, C.F.A. 2006. Níveis crescentes de proteína bruta na dieta de vacas leiteiras alimentadas com cana-de-açúcar. *Dissertação de Mestrado em Zootecnia*, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2006. UESB., Itapetinga - BA, 44p.
- Craig, W.M., B.J. Hong, G.A. Broderick, R.J. Bula. 1984. In vitro inoculum enriched with particle-associated microorganisms for determining rates of fiber digestion and protein degradation. *J. Dairy Sci.*, 67:2902-2909.

- Dado, R.G. e Allen, M.S. 1995. Intake limitations, feeding behavior, and rumen function of cows challenged with rumen fill from dietary fiber or inert bulk. *J. Dairy Sci.*, 78:118-133.
- Dutra, A.R., A.C. Queiroz, J.T.L. Thiébaud, L.G. Dutra, R.C. Wascheck, P.C. Moreira. 2004. Efeitos do níveis de proteína sobre a concentração do nitrogênio amoniacal e pH ruminal em novilhos. *R. Bras. Zootec.*, 33:714-722.
- Fischer, V.; A.G. Deswysen; L. Despres; P. Dutilleul e J.F.P. Lobato. 1998. Padrões nectemerais do comportamento ingestivo de ovinos. *R. Bras. Zootec.*, 27:362-369.
- Gary, L. A.; G. W. Sherritt e E. B. Hale. 1970. Behavior of Charolais Cattle on Pasture. *J. Anim. Sci.*, 30:203-206.
- Hall, M.B. *Neutral detergent-soluble carbohydrates. Nutritional relevance and analysis*. Gainesville: University of Florida, 2000. 76p.
- Issa, E.C., W. Jorge, J.R.B. Sereno. 2006. Cytogenetic and molecular analysis of the Pantaneiro cattle breed. *Pesq. Agropec. Bras.*, 41:1609-1615.
- Ítavo, L.C.V., S.C. Valadares Filho, F.F. Silva, R.F.D. Valadares, P.R. Cecon, C.C.B.F. Ítavo, E.H.B.K. Moraes, P.V.R. Paulino. 2002. Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais de nutrientes em novilhos alimentados com dietas contendo vários níveis de concentrado. *R. Bras. Zootec.*, 31:1543-1552.
- Leão, M.I., S.C. Valadares Filho, L.N. Rennó, L.C. Gonçalves, P.R. Cecon, J.A.G. Azevedo e R.F.D. Valadares. 2004. Consumo e digestibilidades totais e parciais de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta e extrato etéreo em novilhos submetidos a três níveis de ingestão e duas metodologias de coleta de digestas abomasal e omasal. *R. Bras. Zootec.*, 33:1604-1615.
- Leng, R.A. 1990. Factors affecting the utilization of “poor-quality” forages by ruminants particularly under tropical conditions. *Nutr. Res. Rev.*, 3:277-303.
- Marques, K.A. 2008. Comportamento Ingestivo, Consumo e Digestibilidade de Bovinos e Búfalos Alimentados com Níveis Crescentes de Concentrado. *Dissertação de Mestrado em Zootecnia*, Universidade Federal Rural de Pernambuco, U.F.R.P., Recife - PE, 38p.
- Mazza, M.C.M., C.A. Mazza, J.R.B. Sereno, S.A.L. Santos, A.S. Mariante. 1992. Phenotypical characterization of Pantaneiro cattle in Brasil. *Arch. Zootec.*, 41:477-484.
- McAllan, A.B., J.E. Cockburn, A.P. Williams, R.H. Smith. 1988. The degradation of different in the rumen of steers and the effects of these supplements on carbohydrate digestion. *Br. J. Nutr.*, 60:669-682.
- Mendonça S.S.; J.M.S. Campos; S.C. Valadares Filho; Valadares, R.F.D.; C.A. Soares; R.P. Lana; A.C. Queiroz; A.J. Assis e M.L.A. Pereira. 2004. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. *R. Bras. Zootec.*, 33:723-728.
- Oliveira Junior, R.C., A.V. Pires, J.J.R. Fernandes, I. Susin, F.A.P. Santos, V.F. Nascimento Filho e R.C. Araújo. 2004. Avaliação de indicadores para estimar a digestibilidade dos nutrientes em novilhos nelore alimentados com dietas contendo alto teor de concentrado e fontes nitrogenadas. *R. Bras. Zootec.*, 33:749-758.

- Oliveira, M.V.M., F.M. Vargas Júnior, L.M.B. Sanchez, J.R.O., W. Paris, A. Frizzo, I.M.P. Haygert, D. Montagner, A. Weber, L. Cerdótes. 2003. Degradabilidade ruminal e digestibilidade intestinal de alimentos por intermédio da Técnica *In Situ* associada à do Saco de Náilon Móvel. *R. Bras. Zootec.*, 32:2023-2031.
- Oliveira, M.V.M., L.M.B. Sanchez, F.M. Vargas Júnior, J.R.O., Pérez, C.C. Pires, I.M.P. Haygert, A. Frizzo, R.P. Lana. 2002. Avaliação das farinhas de peixe e pena, no confinamento de bezerros leiteiros desmamados, através de dietas calculadas em termos de Proteína Bruta ou de Proteína Metabolizável. *R. Bras. Zootec.*, 31:1571-1581.
- Oliveira, M.V.M.; Figueiró, R.N.; Barbosa, C.S; Luz, D.F. e Simões, A.R.P. *Criação de bezerras leiteiras durante a fase de aleitamento*. Dourados, MS: Editora UEMS, 2009. 80p.
- Pereira, E.S. , I.Y. Mizubuti , M.A.B. Cavalcante e R.H. Clementino. 2009. Comportamento ingestivo de novilhos alimentados com feno de diferentes tamanhos de partículas. *Arch. Zootec.*, 58: 293-296.
- Pinto, A.P. ; J.A. Marques; J.J.S. Abrahão; W.G. Nascimento; M.A.T.Costa e S.M.B. Lugão. 2010. Comportamento e eficiência ingestiva de tourinhos mestiços confinados com três dietas diferentes. *Arch. Zootec.* 59:427-434.
- Polli, V.A.; J. Restle; D.B. Senna e S.R.S. Almeida. 1996. Aspectos relativos à ruminação de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. *R. Bras.Zootec.*, 25:987-993.
- Primo, A.T. 1992. El ganado bovino Ibérico en las Américas: 500 anos después. *Arch. Zootec.*,41:421-432.
- Rennó, L.N. 2003. Consumo, digestibilidade total e parcial, produção microbiana, parâmetros ruminais e excreções de uréia e creatinina em novilhos alimentados com dietas contendo quatro níveis de uréia ou dois níveis de proteína. *Tese de Doutorado em Zootecnia*, Universidade Federal de Viçosa, 2003. U.F.V., Viçosa - MG, 272p.
- Rezende, L.H.G.S., T.Z. Albertini, E. Detmann, T.R. Tomich, G.L. Franco, B. Lempp, M.G. Moraes. 2008. Consumo e digestibilidade do feno de capim – braquiária em bovinos de corte sob suplementação com mistura contendo sulfato de amônio, caseína e uréia. *R. Bras. Zootec.*,37:717-723.
- Roseler, D.K., J.D. Ferguson, C.J. Sniffen, J. Herrema. 1993. Dietary protein degradability effects on plasma and milk urea nitrogen and milk nitrogen in Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 76:522-534.
- Silva, D.J. e A.C. Queiroz. 2002. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. 3.ed. Viçosa: Imprensa Universitária. 235p.
- Silva, R.R. , F.F. Silva , I.N. Prado , G.G.P. Carvalho , I.L. Franco , V.S. Almeida , C.P. Cardoso e M.H.S. Ribeiro. 2006. Comportamento ingestivo de bovinos. Aspectos metodológicos. *Arch. Zootec.* 55: 293-296.
- Silva, R.R. 2005. Comportamento ingestivo de bovinos Holandês de diferentes categorias criados sob diferentes sistemas. *Dissertação de Mestrado em Zootecnia*, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga – BA: UESB, 55p.

Sniffen, C.J., J.D O'connor, P.J. Van Soest, D.G. Fox e J.B. Russel. 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. II. Carbohydrate and protein availability. *J. Anim. Sci.*, 70:3562-3577.

Statistic Analysis System - SAS. 2000. *User's Guide*. Version 9.2. Cary, NC: SAS. Institute.

Valadares Filho, S.C., R.F.D. Valadares. 2001. Recentes avanços em proteína na nutrição de vacas leiteiras. In: Simpósio Internacional de Bovinocultura de Leite, Sinleite, 2. 2001, Lavras. *Anais...Lavras: Universidade Federal de Lavras*, p.228-243.

Valadares, R.F.D. 1997. Níveis de proteína em dietas de bovinos: Consumo, digestibilidade, eficiência microbiana, amônia ruminal, uréia plasmática e excreções de uréia e creatinina. Belo Horizonte, MG: Universidade Federal de Minas Gerais, 1997. *Tese de Doutorado em Ciência Animal – Universidade Federal de Minas Gerais*, 103p.

Valadares, R.F.D., G.A. Broderick, S.C. Valadares Filho, M.K. Clayton. 1999. Effect of replacing alfalfa silage with high moisture corn on ruminal protein synthesis estimated from excretion of total purine derivatives. *J. Dairy Sci.*, 82:2686-2696.

Van Soest, P.J. 1994. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press. 476p.

Veira, D.M., G.K. Macleod, J.H. Burton. 1980a. Nutrition of the weaned Holstein calf. I- Effect of dietary protein level on rumen metabolism. *J. Anim. Sci.*,50:937-944.

Veira, D.M., G.K. Macleod, J.H. Burton. 1980b. Nutrition of the weaned Holstein calf. II- Effect of dietary protein level on nitrogen balance, digestibility and feed intake. *J. Anim. Sci.*, 50:945-951.

Véras, R.M.L., S.C. Valadares Filho, J.A.G. Azevêdo, E. Detmann, M.F. Paulino, M.A. Fonseca, C.B. Sampaio. 2007. Níveis de proteína na dieta de bovinos Nelore de três condições sexuais: consumo, digestibilidades total e parcial, produção microbiana e parâmetros ruminais. *R. Bras. Zootec.*, 36:1199-1211.

Tabela 6- Composição bromatológica, expressa na matéria seca, dos alimentos utilizados nas dietas experimentais.

Ingredientes	MS	MO	PB	FDN	FDA	MM	EE
Feno	86,73	95,43	7,29	74,57	46,63	4,57	0,59
Grão de Milho	87,86	98,30	9,10	13,93	5,43	1,70	3,28
Farelo de Soja	85,64	90,32	51,03	34,14	20,08	9,68	6,71
Uréia	100,00	-	291,00	-	-	-	-

*Matéria Seca (MS), Matéria Orgânica (MO), Proteína Bruta (PB), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA), Extrato Etéreo (EE) e Matéria Mineral (MM).

Tabela 7- Composição percentual, na matéria seca, dos ingredientes e teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, carboidratos totais, nutrientes digestíveis totais e energia digestível das dietas experimentais.

Ingredientes	Tratamentos			
	11% de PB	13% de PB	15% de PB	17% de PB
Feno	60,0	60,0	60,0	60,0
Grão de Milho	31,7	27,5	23,3	19,1
Farelo de Soja	6,6	10,7	14,8	18,9
Uréia	0,2	0,3	0,4	0,5
Sal Branco	1,0	1,0	1,0	1,0
Mistura Mineral*	0,5	0,5	0,5	0,5
Total	100,0	100,0	100,0	100,0
Proteína Bruta	11,0	13,2	15,0	17,2
Fibra em Detergente Neutro	55,1	54,8	54,7	55,1
Fibra em Detergente Ácido	30,0	30,4	30,2	30,6
Carboidratos Totais	82,26	79,75	78,35	75,93
Nutrientes Digestíveis Totais**	62,36	62,15	61,94	61,73

*Cálcio: 120g; Fósforo: 88 g; Sódio: 132g; Enxofre: 12 g; Cobalto: 55 mg; Cobre: 1.530 mg; Cobre: 1.800 mg; Iodo: 75 mg; Manganês: 1.300 mg; Selênio: 15 mg; Zinco: 3.630 mg; Cromo: 10 mg; Flúor: 880 mg; Fosforilato base: 100g.

**NDT = (% NDT do Alimento x % Alimento na Dieta)

Tabela 8- Consumo de novilhas da raça “Pantaneira” submetidas a tratamentos com diferentes teores de proteína bruta.

Consumo (kg/animal/dia)	Nível de Proteína na Dieta				Desvio Padrão	Média Geral
	11%	13%	15%	17%		
Matéria Seca	5,26	5,29	5,30	4,71	0,71	5,13
Matéria Orgânica	4,97	5,00	5,02	4,44	0,67	4,85
Proteína Bruta ¹	0,59c	0,71b	0,81b	0,84a	0,16	0,75
Extrato Etéreo	0,07	0,08	0,08	0,06	0,01	0,07
Carboidratos Totais	4,30	4,20	4,13	3,54	0,60	4,03
Carboidratos Não Fibrosos ²	1,47 a	1,35 a	1,29 ab	1,01 b	0,23	1,27
Fibra Detergente Neutro	2,84	2,86	2,86	2,55	0,39	2,77
Fibra Detergente Ácido	1,51	1,57	1,56	1,39	0,22	1,51
Matéria Mineral	0,30	0,30	0,28	0,27	0,04	0,29
Nutrientes Digestíveis Totais	2,38	2,29	2,74	2,73	0,30	2,54

Médias seguidas de letras diferentes, na linha, diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste Tukey

¹ $\hat{Y} = 0,539 + 0,081x$, $R^2=0,45$

² $\hat{Y} = 1,649 - 0,146x$, $R^2=0,49$

Tabela 9 – Comportamento ingestivo e fisiológico médio de novilhas da raça “Pantaneira” alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de proteína bruta.

Variáveis	Níveis de proteína bruta na dieta				Desvio Padrão	Média Geral
	11%	13%	15%	17%		
Tempo de Alimentação (h/dia)	5,72	5,85	5,46	5,39	0,51	5,59
Tempo de Ruminação (h/dia)	8,12	7,90	7,88	7,64	0,37	7,87
Tempo de Ócio (h/dia)	5,39	5,76	6,17	6,69	1,09	6,04
Eficiência de Alimentação						
EALMS (kg MS/h)	0,92	0,90	0,97	0,88	0,11	0,92
EALPB (kg PB/h) ¹	0,10b	0,12ab	0,15a	0,16a	0,03	0,13
EALFDN (kg FDN/h)	0,50	0,49	0,52	0,48	0,06	0,50
Eficiência de Ruminação						
ERMS (kg MS/h)	0,65	0,67	0,67	0,62	0,09	0,65
ERPb (kg PB/h) ²	0,07b	0,09ab	0,10ab	0,11a	0,02	0,10
ERFDN (kg FDN/h)	0,35	0,36	0,36	0,34	0,05	0,35
Comportamento Fisiológico						
Ingestão de Água (nº de vezes/dia)	9,33	9,63	10,69	8,13	2,57	9,45
Excreção de Urina (nº de vezes/dia)	6,08	7,13	7,13	8,94	1,79	7,40
Excreção de Fezes (nº de vezes/dia)	8,00	10,56	9,19	9,31	2,09	9,35

Médias seguidas de letras diferentes, na linha, diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey

*EALMS - Eficiência de alimentação em função do consumo de matéria seca; ERMS - Eficiência de ruminação em função do consumo de matéria seca; EALPB - Eficiência de alimentação em função do consumo de proteína bruta; ERPb - Eficiência de ruminação em função do consumo de proteína bruta; EALFDN - Eficiência de alimentação em função do consumo de fibra em detergente neutro; ERFDN - Eficiência de ruminação em função do consumo de fibra em detergente neutro.

¹ $\hat{Y} = 0,088 + 0,018x$, $R^2 = 0,61$

² $\hat{Y} = 0,064 + 0,012x$, $R^2 = 0,52$

Tabela 10 - Digestibilidade aparente da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo, carboidratos totais, carboidratos não fibrosos, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, matéria mineral e nutrientes digestíveis totais.

Digestibilidade (%)	Nível de Proteína na Dieta				Desvio Padrão	Média Geral
	11%	13%	15%	17%		
Matéria Seca ¹	39,84 bc	35,58 c	41,64 ab	46,41 a	4,71	40,94
Matéria Orgânica ²	41,18 bc	37,52 c	43,60 ab	48,16 a	4,62	42,71
Proteína Bruta ³	50,30 b	50,92 b	65,45 a	69,39 a	9,52	59,60
Extrato Etéreo	47,26	48,93	57,80	54,86	7,19	52,54
Carboidratos Totais ⁴	39,80 ab	35,00 b	39,25 ab	43,02 a	3,71	39,23
Carboidratos Não Fibrosos	42,70	29,40	35,59	31,36	7,79	34,23
Fibra Detergente Neutro ⁵	38,11 b	37,33 b	41,48 ab	47,29 a	4,87	41,25
Fibra Detergente Ácido ⁶	30,52 b	29,91 b	34,71 ab	39,89 a	4,76	33,97
Matéria Mineral	17,64	9,83	12,32	18,05	5,33	14,25
Nutrientes Digestíveis Totais ⁷	45,35 bc	40,91 c	51,68 ab	58,40 a	8,12	49,33

Médias seguidas de letras diferentes, na linha, diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey

¹⁾ $\hat{Y}=45,275 - 8,409x + 2,209x^2$, $R^2= 0,69$

²⁾ $\hat{Y}=45,724 - 7,294x + 2,011x^2$, $R^2= 0,71$

³⁾ $\hat{Y}=40,443 + 7,367x$, $R^2= 0,75$

⁴⁾ $\hat{Y}=46,147 - 9,075x + 2,103x^2$, $R^2=0,58$

⁵⁾ $\hat{Y}=41,247 - 4,988x + 1,635x^2$, $R^2= 0,71$

⁶⁾ $\hat{Y}=25,017 + 3,444x$, $R^2= 0,66$

⁷⁾ $\hat{Y}=35,461 + 5,335x$, $R^2= 0,54$

Tabela 11 – Concentração de uréia plasmática e perdas de uréia urinária de acordo com os tratamentos.

Variáveis	Nível de Proteína Bruta				Desvio Padrão	Média Geral
	11%	13%	15%	17%		
Uréia Plasmática ¹ - mg/dL	32,31b	44,08 ab	55,15 ab	62,35a	14,21	49,55
Perda Uréia ² - g/dia	49,42c	109,85b	115,99b	149,56a	38,33	109,99
Perda Uréia ³ - mg/kgPV	276,81c	619,54b	652,48b	894,98a	227,89	633,23
Perda N-uréia ⁴ - mg/kgPV	128,99c	288,70b	304,05b	417,06a	106,20	295,08

Médias seguidas de letras diferentes, na linha, diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey

¹⁾ $\hat{Y} = 23,469 + 10,031x$, $R^2 = 0,62$

²⁾ $\hat{Y} = 32,842 + 29,673x$, $R^2 = 0,75$

³⁾ $\hat{Y} = 154,547 + 184,107x$, $R^2 = 0,82$

⁴⁾ $\hat{Y} = 72,019 + 85,794x$, $R^2 = 0,82$

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O nível de proteína dietética não interferiu no comportamento ingestivo e fisiológico dos animais, exceto nas variáveis Eficiência de Alimentação e Eficiência de Ruminação em função da PB.

Os consumos de MS, MO, EE, CT, FDN, FDA, MM e NDT não foram influenciados pelo nível de proteína das dietas. O consumo de PB elevou-se linearmente com o aumento do teor protéico.

As digestibilidades aparentes das dietas são influenciadas, de maneira positiva, pelo nível de proteína.

A concentração de uréia plasmática e a perda de uréia urinária aumentaram com a elevação do nível de proteína na dieta.

A dieta com 11% de proteína bruta é a mais indicada, por ser mais barata e atender as exigências nutricionais desses animais, sem prejudicar o desempenho.

6. SUGESTÕES

Sugere-se que futuramente sejam feitas pesquisas com volumosos de melhor qualidade, afim de se mensurar as exigências desses animais com um consumo regulado pela concentração energética e não pelo enchimento físico.

Outra sugestão é que sejam testados menores níveis de proteína bruta para os bovinos da raça “Pantaneira”, já que pôde ser observado neste experimento que mesmo no menor nível de proteína a excreção de uréia foi acima do encontrado em outro experimento com animais desta raça.

7. ANEXO 1



Figura 1
Fonte: Arquivo Pessoal



Figura 2
Fonte: Arquivo Pessoal



Figura 3
Fonte: Arquivo Pessoal



Figura 4
Fonte: Arquivo Pessoal



Figura 5
Fonte: Arquivo Pessoal



Figura 6
Fonte: Arquivo Pessoal

8. ANEXO 2

Tabela 12 – Informações dos animais utilizados no experimento em relação ao peso das mães.

Animal	Nascimento	Tratamento	Peso da mãe	Peso vivo inicial	% em relação ao peso da mãe	Peso vivo final	% em relação ao peso da mãe
1430	09/10/08	11%PB	325,0	160,0	49,23	213,0	65,54
1314	21/09/08	11%PB	305,0	152,6	50,03	199,0	65,25
1578	20/11/08	11%PB	370,0	135,0	36,49	181,0	48,92
Média			333,3	149,2	45,25	197,7	59,90
1460	10/10/08	13%PB	340,0	160,6	47,24	213,0	62,65
1539	05/11/08	13%PB	306,0	125,2	40,92	170,4	55,69
1493	17/10/08	13%PB	350,0	150,6	43,03	209,0	59,71
1580	14/11/08	13%PB	348,0	143,0	41,09	190,8	54,83
Média			336,0	144,8	43,07	195,8	58,22
1350	27/09/08	15%PB	348,0	126,0	36,21	155,0	44,54
1596	03/12/08	15%PB	400,0	167,6	41,90	228,0	57,00
1286	17/09/08	15%PB	327,0	145,4	44,46	198,2	60,61
1291	18/09/08	15%PB	335,0	160,0	47,76	208,0	62,09
Média			352,5	149,7	42,58	197,3	56,06
1616	13/12/08	17%PB	330,0	116,0	35,15	163,0	49,39
1292	18/09/08	17%PB	355,0	163,4	46,03	201,2	56,68
1541	05/11/08	17%PB	350,0	156,2	44,63	203,0	58,00
1313	22/09/08	17%PB	270,0	136,4	50,52	183,0	67,78
Média			326,2	143,0	44,08	187,5	57,96

9. ANEXO 3

Normas para submissão de artigos a Revista Archivos de Zootecnia

NORMAS DO AUTOR

Informação Geral Archivos de Zootecnia é uma revista internacional de pesquisa, multilíngüe (espanhol, inglês, francês, português e italiano), com processo anônimo de revisão por pares, que publica trabalhos originais e inéditos de pesquisa; tanto artigos como notas breves e revisões bibliográficas (somente na versão eletrônica da revista), nas seguintes áreas:

- Pastos, Forragens e conservação de forragens;
- Alimentação e Nutrição;
- Genética;
- Conservação da Biodiversidade dos Animais Domésticos;
- Etnologia, Etologia e Bem-estar Animal;
- Reprodução;
- Biotecnologia;
- Qualidade dos Produtos Animais e Rastreabilidade;
- Produção Animal Ecológica
- Sanidade Animal e Segurança Alimentar;
- Sistemas de Produção, Sustentabilidade e Desenvolvimento Rural;
- Economia e Gestão de Empresas Agropecuárias

Em geral, tudo relacionado à produção animal e sistemas agropecuários com especial atenção a região Ibero-americana, a área Mediterrânea, as raças locais e as produções animais alternativas. Fundada como órgão de expressão científica do Instituto de Zootecnia da Faculdade de Veterinária de Córdoba, é atualmente a revista oficial da Associação Ibero-americana de Zootecnia, e Sociedade Espanhola Para Os Recursos Genéticos Animais (SERGA). Co-editada com a Universidade de Córdoba, Archivos de Zootecnia, foi fundada em 1952 (o que a converte na mais antiga revista de Produção Animal na Espanha), sendo distribuída na versão impressa, por mais de 70 países e na versão eletrônica com acessos de todo o mundo.

O público-alvo da revista Archivos de Zootecnia são pesquisadores e técnicos, sendo também de relevância para estudantes dos cursos de Agronomia, Zootecnia, Veterinária, Biologia, bem como empresários do setor e produtores rurais.

Archivos de Zootecnia conta com um Conselho Editorial Internacional que opera através de processo de admissão, avaliação e aprovação de artigos submetidos. Os trabalhos admitidos são submetidos a uma avaliação e revisão externa e anônima por pares, selecionados dentro do Comitê Internacional de Especialistas da revista, que propõem as correções oportunas e informarão ao Conselho Editorial sobre a conveniência de sua publicação.

A publicação de trabalhos em Archivos de Zootecnia é gratuita, assim mesmo os autores receberão sem encargos financeiros separatas de seu trabalho.

Envio de trabalhos

Os trabalhos serão enviados em qualquer dos idiomas admitidos (espanhol, inglês, francês, português e italiano). Pode-se empregar qualquer um dos idiomas oficiais,

porém se não é utilizado o idioma inglês, deverão ser traduzidos para este idioma; o título do trabalho, as palavras chave adicionais e o resumo, assim como, o título das figuras e tabelas. Se o trabalho encontra-se em inglês as traduções podem ser realizadas em qualquer dos outros idiomas oficiais acima mencionados.

Os trabalhos deverão ser enviados preferencialmente por via eletrônica, habilitada para este propósito na página web da revista Archivos de Zootecnia embora também possam ser enviados por e-mail ou em CD, por correio convencional para: Prof. Dr. A.G. Gómez Castro. Archivos de Zootecnia. Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales 14014 Córdoba, Espana.

Os autores enviarão uma carta de conformidade com a publicação assinada por todos, na qual se comprometem com a Archivos de Zootecnia de que os resultados expostos não foram publicados em outro lugar, nem tampouco estão sendo submetidos a outra revista simultaneamente.

Formato e estrutura dos trabalhos

No formato da revista, os artigos terão uma extensão máxima de 12 páginas; as notas breves de quatro páginas e embora não existam limites pre-estabelecidos para os trabalhos de revisão que serão publicados somente na versão on-line de Archivos de Zootecnia é aconselhável uma extensão similar a dos artigos. Para as revisões que superem esta restrição, o editor poderá limitar sua extensão se julgar oportuno.

Em termos quantitativos, no caso dos artigos, 12 paginas equivalem aproximadamente a uns 39.000 caracteres (incluindo brancos), dos quais deverão ser descontados 50 caracteres para cada linha de tabela ou figura em uma coluna e 100 para cada linha de tabela ou figura em coluna dupla. No caso de notas breves procede-se da mesma maneira, porém a extensão é de uns 11.000 caracteres.

O texto do trabalho será apresentado em formato Word, tamanho A4, margem esquerda: 2 cm, superior, direito e inferior: 1,5 cm, letra Times New Roman 11, interlineado exato, 14 pontos.

O estilo e indicação de capítulos no texto será com as mínimas instruções de formato, apenas as necessárias para entender a hierarquia entre epígrafes e adequação de palavras (p.e itálicas para nomes latinos...etc). NÃO usar o formato TODAS MAIÚSCULAS.

Todas as informações do trabalho deverão ser incluídas em um só arquivo, o qual apresentará o texto do trabalho e ao final do mesmo as tabelas e as figuras com seus títulos separados cada uma por um salto de página. O peso dos arquivos não deverá ser superior a 2 megabites.

Os gráficos deverão ser apresentados em arquivos do tipo Excel e as fotografias e/ou desenhos com qualidade suficiente (mínimo de 300DPI) em formato WMF, BMP, JPG ou TIF.

Os artigos serão estruturados da seguinte forma:

- **Título.** Deverá ser breve e informativo, refletindo o conteúdo do trabalho. Sua extensão máxima será de duas linhas em formato da revista (uns 100 caracteres aproximadamente, brancos incluídos). Deverá incluir também um título abreviado de até 70 caracteres, brancos incluídos.

- **Autores.** O nome dos autores virá em minúscula: o primeiro autor: Sobrenome, Inicial e os seguintes autores: Inicial Sobrenome, separados por vírgulas.

Todas as informações pertinentes de forma completa deverão ser incluídas no endereço institucional, inclusive, correio eletrônico. O autor deverá especificar obrigatoriamente um correio eletrônico para correspondência.

Valerio, D.¹ y A. García²,

¹Programa de Pastos y Forrajes. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). República Dominicana. E-mail: dvalerio@idiaf.org.do

²Departamento de Producción Animal. Universidad de Córdoba (UCO). Campus de Rabanales. 14014 Córdoba. España. Autor para correspondencia. E-mail: palgamaa@uco.es

- **Palavras chave.** As palavras chave são adicionais (não devem estar incluídas no título do trabalho) e deverão ser indicadoras de outros aspectos de interesse tratados no trabalho. Não devem ser selecionadas palavras sem conteúdo específico ou pouco informativo. Estas palavras possuem grande importância já que fazem parte dos diferentes mecanismos de busca de dados.

- **Resumo.** Deverá descrever o propósito do estudo, citar a metodologia empregada de forma sucinta, ressaltar os resultados principais e indicar as conclusões. Deverá ser sucinto, informativo, claro e inteligível suficientemente para compreender o trabalho sem necessidade do texto, induzindo a sua leitura pelos cientistas interessados.

- **Introdução.** Deverá ser breve. Enfocará os antecedentes e a situação atual do objeto de estudo, justificando o interesse do mesmo em Produção Animal, além de explicitar claramente ao final os objetivos do trabalho.

- **Material e Métodos.** A experiência deverá ser detalhada suficientemente para permitir que qualquer outro pesquisador possa replicá-lo. Aqueles aspectos singulares da experiência deverão ser detalhados, entretanto, deverão ser evitados excessivos detalhes metodológicos, procedimentos, etc. que estejam apontados em trabalhos prévios suficientemente difundidos. Não obstante, em qualquer caso há necessidade de fazer referência ao tamanho da amostra, idade, sexo, raça ou variedade, procedência dos animais, características dos alimentos, situações experimentais, etc.

Finalmente, faz-se necessário mencionar as medidas e controles realizados, assim como as condições meio-ambientais nas quais se desenvolveram as experiências. No caso de animais em cativeiro há necessidade de detalhar o manejo (frequência da limpeza das baias, tamanho e composição do grupo, etc.) e as instalações utilizadas (tamanho, temperatura, etc.). Deve-se incluir a descrição dos procedimentos estatísticos utilizados.

- **Resultados.** Incluir somente os resultados relevantes e relacionados com a hipótese testada e apontada na introdução, a qual será considerada na discussão. O texto deverá ser apoiado e complementado através de tabelas ou figuras sem repetição da informação.

- **Discussão.** O propósito principal da discussão (que pode fundir-se ao capítulo de Resultados, conforme preferência do autor) é comentar a significação dos resultados e compará-los com trabalhos previamente realizados e citados neste capítulo. A discussão deve ser sucinta e não especulativa devendo conduzir as conclusões do trabalho.

- **Bibliografia.** A citação dos artigos relacionados com o tema do trabalho publicados anteriormente em Archivos de Zootecnia, não é obrigatória, porém ao fazê-lo ajudará a melhorar o índice de impacto da revista e conseqüentemente sua valorização. O corpo editorial da revista poderá sugerir a inclusão de alguma referencia significativa se julgar oportuno.

Boa parte dos números de Archivos de Zootecnia encontram-se disponíveis para download em formato de texto completo gratuito em na versão eletrônica. A citação correta de artigos na Revista Archivos de Zootecnia é a seguinte: Autores. Ano. Título. Arch. Zootec., Vol: pp-pp. A citação correta dos trabalhos de revisão que somente aparecerão na versão eletrônica de Archivos de Zootecnia é a seguinte: Arch. Zootec., Vol (atualmente 55) (R): pp-pp seguido da data de consulta.

Para as referencias inseridas no texto, deve-se mencionar o sobrenome de um dos autores, porém somente o sobrenome do primeiro autor, seguido por et al. quando forem três ou mais. As citações de referencia no texto podem ser: “Segundo indicam García et al. (2006)...” ou também: através do método de Bliss (Sokal & Rolhf, 1981; Davies *et al.*, 2003).

Todas as referencias que aparecerem no texto deverão ser comprovadas no capítulo referente à Bibliografia e vice-versa, as quais deverão estar bem referenciadas (autores, ano, título, revista, volume, páginas, etc). Cuidados especiais devem ser direcionados para as referencias bibliográficas de idiomas estrangeiros.

A relação de referencias bibliografias citadas deverá ser organizada em ordem alfabética por autores (os repetidos, por ordem cronológica e se são do mesmo ano, incluir nesta uma letra: a, b, c, etc. para diferenciação), indicando: autores (todos), ano, título, revista (serão abreviados de acordo com a lista do ISI.

Barrow, N.J. 1987. Return of nutrients by animals. In: R.W. Snaydon (Ed.) Managed Grasslands, B. Analytical Studies pp: 181-186. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam.

Nastis, A.S. and J.C. Malecheck. 1988. Estimating digestibility of oak borwse diets for goats by in vitro techniques. *J. Range Manage.*, 42: 225-258.

Nos trabalhos aceitos ou no prelo incluir: autores (todos), título, revista e (no prelo) ou (aceito) segundo corresponda em lugar da data. Os trabalhos submetidos e ainda não aceitos não deverão constar da lista de referencias bibliográficas. Tanto no texto como na relação de referencias bibliográfica NÃO deverão ser escritas em formato TODAS MAIÚSCULAS.

Referencias eletrônicas. As consultas em páginas web serão citadas, seguindo a mesma tônica, autor, ano, título endereço web, seguidos da data da consulta.

- Tabelas e figuras.

As tabelas e figuras devem ser claras, simples e compreensível sem referencia ao texto.

* Utilizar números arábicos para numerar as figuras e romanos para as tabelas.

* Os títulos das tabelas e figuras devem ser curtos, porém suficiente para entender seu conteúdo sem necessidade do texto.

* Fornecer a informação adicional como nota de rodapé de tabela ou figura.

* As tabelas deverão ser suficientemente curtas para não sugerir divisão.

- * As tabelas não devem conter linhas verticais nem horizontais
- * As tabelas grandes devem ser estreitas e longas ao invés que largas e curtas com vistas ao formato da revista.
- * As figuras devem ser bastante grandes para permitir sua reprodução com qualidade, elaboradas de acordo com as dimensões das colunas exigidas pela revista.
- * Os símbolos identificadores preferidos nas figuras são círculo, quadrado e triângulo abertos ou cheios. A trama negra sólida não deve ser empregada.
- * Os sinais e legendas devem ser incluídos dentro dos eixos da figura.
- * A legenda deve situar-se de modo que permita o máximo aproveitamento da coluna.
- * O editor poderá redesenhar e etiquetar ou solicitar aos autores, figuras e tabelas quando for necessário para adaptação ao estilo da revista.

As Notas Breves (máximo 4 páginas) consistem em avanços de trabalhos de pesquisa, notícias de interesse científico ou comentários críticos a trabalhos publicados em Archivos de Zootecnia. Terão sua estrutura adaptada ao indicado para os artigos. As Notas breves devem incluir obrigatoriamente: Título, autores, endereço, palavras chave adicionais, resumo, referencias bibliográficas e as correspondentes traduções a um segundo idioma.

As Revisões Bibliográficas devem incluir obrigatoriamente Título, autores, endereço, palavras chave adicionais, resumo, referencias bibliográficas e as correspondentes traduções a um segundo idioma. A organização do texto é livre.

Processo de avaliação

Recebido o artigo, este será revisado de acordo com as normas solicitadas pela revista. Caso haja necessidade serão solicitados ajustes aos autores com vistas a sua adaptação para publicação em Archivos de Zootecnia. Uma vez recebida à versão corrigida do trabalho se procederá ao correspondente registro de entrada e início de tramitação do artigo.

Inicialmente, o Conselho de Redação (em função da adequação do conteúdo do trabalho aos objetivos da revista, seu interesse e aporte científico), decidirá acerca da admissão, tramitação e avaliação, indicando um responsável (membro do Conselho) e dois avaliadores. Com o objetivo de favorecer a difusão e aumento do índice de impacto da Revista Archivos de Zootecnia entre os cientistas de Produção Animal, o conselho editorial motivará a inclusão de referencias bibliográficas de trabalhos sobre os mesmos temas publicados em Archivos de Zootecnia. Do mesmo modo, os autores poderão ser convidados pelo Conselho de redação a incorporar em sua discussão referencias bibliográficas oportunas de artigos publicados em Archivos de Zootecnia com o mesmo objetivo.

O trabalho será enviado de forma anônima aos avaliadores, recomendando-se a avaliação em um prazo máximo de três semanas. Obtidas as avaliações as mesmas serão enviadas, também de forma anônima, aos autores que deverão elaborar uma nova versão do trabalho e enviá-la acompanhada de uma carta indicando a incorporação das sugestões ou justificando o desacordo com as mesmas. Se os avaliadores e responsável mostrarem-se favoráveis às modificações, o trabalho será aprovado para publicação na forma de artigo, nota breve ou rejeitado, sendo esta decisão comunicada posteriormente aos autores.

Os artigos e notas breves uma vez aceitos serão publicados com a maior brevidade possível, tanto na versão impressa como eletrônica da revista. No caso das revisões

estas serão publicadas apenas na versão eletrônica da revista. Em ambos os casos, os trabalhos serão de acesso gratuito e os autores concordarão as condições e normas de publicação da revista não solicitando quaisquer recompensa em direitos autorais.

11. ANEXO 5

ETOGRAMA

PARÂMETROS EM AVALIAÇÃO

* Ruminando em Pé (RP) - movimento do bolo alimentar após o ato de regurgitação.

* Ruminando Deitado (RD) - movimento do bolo alimentar após o ato de regurgitação.

* Ócio em Pé (OP) - animal não apresenta nenhum comportamento, permanecendo-se parado, em ócio.

* Ócio Deitado (OD) - animal não apresenta nenhum comportamento, permanecendo-se parado, em ócio.

* Dormindo (DOR) - fechamento dos olhos.

* Dormindo em Pé (DORP) - fechamento dos olhos.

* Comendo (CO) - momento que compreende a apreensão de alimento e os movimentos mandibulares de coleta de alimento.

* Interagindo (INT) - momento ao qual não se apresenta ruminando, comendo, ócio ou mesmo urinando, defecando ou ingerido água, apresentando qualquer outra atividade de movimentação.

* Será quantificando o número de vezes que os animais dentro do período de uma hora, realizarão a Ingestão de água, Defecação e o ato de Urinar.