

KLEYTON ALCANTARA MARQUES

**Comportamento Ingestivo, Consumo e
Digestibilidade de Bovinos e Búfalos Alimentados
com Níveis Crescentes de Concentrado**

RECIFE
PERNAMBUCO - BRASIL
FEVEREIRO, 2008

KLEYTON ALCANTARA MARQUES

**Comportamento Ingestivo, Consumo e
Digestibilidade de Bovinos e Búfalos Alimentados
com Níveis Crescentes de Concentrado**

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade
Federal Rural de Pernambuco, com parte dos
requisitos para obtenção do grau de Mestre em
Zootecnia.

Orientadora: Antonia Sherlânea Chaves Vêras
Conselheiro: Marcelo de Andrade Ferreira

RECIFE
PERNAMBUCO - BRASIL
FEVEREIRO, 2008

Comportamento Ingestivo, Consumo e digestibilidade de Bovinos e Búfalos Alimentados com Níveis Crescentes de Concentrado

KLEYTON ALCANTARA MARQUES

Dissertação definitiva e aprovada em 28 / 02 / 2008, pela banca examinadora.

Orientadora:

Profª. D. Sc. Antônia Sherlânea Chaves Vêras

Examinadores:

Prof. D. Sc. Marcelo de Andrade Ferreira

Profª. D. Sc. Dulciene Karla Bezerra de Andrade

Prof. D. Sc. Francisco Fernando Ramos de Carvalho

RECIFE
PERNAMBUCO - BRASIL
FEVEREIRO, 2008

BIOGRAFIA

KLEYTON ALCANTARA MAQUES, filho de Maria das graças Marques Alcantara e Adilson Alcantara de Oliveira, nasceu em Palmares, Pernambuco, em 22 de março de 1981.

Ingressou no curso de Zootecnia no ano de 2000, na Universidade federal Rural de Pernambuco, obtendo o título de Zootecnista em 03 de fevereiro de 2006.

De outubro de 2002 a outubro de 2003 foi estagiário do Laboratório de Nutrição Animal, do departamento de Zootecnia – UFRPE.

De junho de 2003 a maio de 2004, foi voluntário no Programa de Iniciação Científica PIC/CNPq/UFRPE.

De agosto de 2004 a janeiro de 2005, foi bolsista no Programa de Iniciação Científica PIBIC/CNPq/UFRPE.

De janeiro de 2005 a novembro de 2005, foi bolsista no Programa de Iniciação Científica – CNPq.

Em março de 2006, iniciou o Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, concentrando seus estudos na área de Produção de Ruminantes, tendo, em 28 de fevereiro de 2008, submetido à defesa da presente dissertação.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais (Adilson e Graça) e ao meu irmão (Kleber), pela força sentimental e financeira ao longo da minha vida.

Minha namorada, Ana Carla (Carlinha), pela força na reta final da conclusão do mestrado.

Amigos como Fernando e Tiago pelos momentos de descontração, Vicente e Tibério pela força acadêmica e descontração também.

Kedes Pereira, pelo companheirismo e força por termos dividido o experimento e escrever vários resumos e artigos desde a graduação.

Professora Dulciene Karla (Karlinha), por ter confiado em mim desde a graduação, compartilhado seu conhecimento e me ajudado a plantar uma semente de perseverança em mim de. Obs.: Ela é um exemplo nato.

Omer e Gladstone em especial por serem as primeiras pessoas que me estenderam a mão na graduação e sempre que precisei.

Sr. Nicácio pela grande mão nos assuntos burocráticos da coordenação, sempre bem humorado e grande amigo de todos.

Solon, pela grande força e bom humor nas coletas de dados.

Fábio Fregadodlli, pela carona abençoada no dia da seleção do mestrado. Ufa!

Aos alunos de graduação Alessandra, Anna, Josimar, Aline, Priscila, Rogério, Rodrigo, Gabriel.

Minha orientadora, professora Sherlânea, pela confiança desde a graduação até o mestrado. Exemplo de profissional e pessoa, sempre alerta e bem humorada com todos.

Professor Airon pelo apoio junto com professora Dulciene e Edênio Detmann nas análises dos dados estatísticos.

A todos os professores da Pós – Graduação que contribuíram com o conhecimento compartilhado.

A UFRPE, pela oportunidade.

Ao CNPq, pela concessão da bolsa.

A FACEPE pelo financiamento do projeto.

Ao IPA e a Lígia, pelo empréstimo dos animais.

Deus abençoe todos!

SUMÁRIO

Introdução Geral -----	07
Referências Bibliográficas -----	10
Comportamento Ingestivo, Consumo e Digestibilidade de Bovinos e Búfalos	
Alimentados com Níveis Crescentes de Concentrado	
Resumo -----	13
Abstract -----	14
Introdução -----	15
Material e Métodos -----	17
Resultados e Discussão -----	22
Conclusões -----	30
Referências Bibliográficas -----	31
Figuras 1 e 2 -----	36
Figuras 3 e 4 -----	37
Anexo 1. Normas para publicação da revista Acta Scientiarum -----	38

INTRODUÇÃO GERAL

Segundo as pesquisas, os bovinos e bubalinos são considerados diferentes para algumas características, como hábitos comportamentais e suas interações com o meio ambiente; processos fermentativos e anatômicos do rúmen; fisiologia e capacidade do sistema digestório (Fundora et al., 2001; Cruz et al., 2001; Bezerra, 2003) citado por Pereira (2007).

Vários fatores podem estar relacionados com a diferença entre bovinos e bubalinos quanto a dietas de qualidade inferior. Búfalos possuem rúmen com maior atividade celulolítica e melhor aproveitamento dos componentes fibrosos (Tewatia & Bhatia, 1998); maior número de protozoários ciliados, responsáveis pela fermentação de carboidratos estruturais (Franzolin & Franzolin, 2000); maior pH ruminal em decorrência da secreção salivar mais intensa; maior poder tampão da saliva que flui para o rúmen (Sivkova et al., 1997); maior concentração de amônia, refletindo melhor atividade de desaminases intracelular e reciclagem salivar de uréia (Tewatia & Bhatia, 1998) e manutenção do balanço de nitrogênio positivo em virtude da maior eficiência de utilização do nitrogênio amoniacal pelo uso mais rápido da amônia pelas bactérias ruminais (Mudgal, 1991; Setia et al., 1992; citados por Trufchev et al., 1997).

O objetivo de se estudar o comportamento ingestivo dos animais consiste em avaliar a quantidade e o valor nutritivo da dieta, através da eficiência do animal, bem como estabelecer a relação entre o comportamento e o consumo voluntário, para obtenção de dados para a melhoria do desempenho animal (Albright, 1993).

Os parâmetros a serem observados no estudo do comportamento alimentar devem ser os tempos e eficiências de alimentação e ruminação (soma da regurgitação, mastigação, salivação e deglutição do bolo ruminal), conforme Dado et al. (1995), e tempo em ócio Dulphy (1980).

Variações na produção animal estão mais correlacionadas com as características de consumo de alimentos em relação a outras características da dieta, tais como digestibilidade aparente (Crampton et al., 1960), e fatores que afetam o consumo de matéria seca (CMS), tais como fatores fisiológicos, ambientais e de manejo dietéticos.

Valadares Filho et al. (2006) descrevem que animais zebuínos tem menor CMS do que animais britânicos quando alimentados com forragens de alta qualidade. Contudo, em rações com forragens de baixa qualidade, o gado zebu, em geral, apresenta maior CMS. Também, em temperaturas acima do nível calórico, o CMS do zebu é mais alto. A composição corporal, especificamente a percentagem de gordura corporal, parece afetar o CMS (NRC, 1987). O sexo e a idade fisiológica também fazem parte pelo fato do desenvolvimento tratogastrointestinal se desenvolver em tempos distintos.

Quanto à regulação psicogênica, esta envolve a resposta comportamental do animal, frente a fatores inibidores ou estimuladores no alimento, ou no manejo alimentar. Os modificadores do consumo de alimentos consistem em sabor, odor e textura do alimento, visão, estado emocional, interações sociais e aprendizagem animal. A característica do alimento que tem maior impacto na modulação psicogênica da ingestão de alimentos é a palatabilidade (Mertens, 1994).

Existe uma relação entre a concentração energética da dieta e o CMS por bovinos de corte, baseado no conceito que em dietas com baixa energia (alta fibra), o CMS é controlado por fatores como enchimento ruminal e impedimento da passagem da digesta, enquanto para dietas com alta energia (baixa fibra), o CMS é controlado pela demanda energética do animal e por fatores metabólitos (NRC, 1987).

Ellis (1978) e Forbes (1995) relataram que dietas à base de volumoso, caracterizadas pela elevada proporção de fibra influencia o consumo pelas características peculiares do trato digestório dos ruminantes, com períodos longos de permanência do alimento e grande capacidade física de armazenamento do pré-estômago, sendo o mecanismo que regula o consumo, a distensão ruminal, influenciado pelas taxas de digestão e de passagem do alimento.

A proteína é o segundo nutriente mais exigido pelos ruminantes. As exigências protéicas dos ruminantes são atendidas mediante a absorção intestinal de aminoácidos provenientes, principalmente, da proteína microbiana sintetizada no rúmen e da proteína dietética não-degradada no rúmen (Valadares Filho & Valadares, 2001).

A deficiência dietética de um nutriente, particularmente proteína (menor que 7%PB), pode diminuir o CMS (Valadares Filho et al., 2006). Níveis críticos de ingestão de proteína provocam queda na ingestão voluntária de alimentos, sendo que para ruminantes o nível crítico é mais baixo devido à síntese protéica pela microflora ruminal. A deficiência de proteína na ração de ruminantes reduz a microflora do rúmen, e a taxa de degradação da celulose (Teixeira, 2001).

Valadares et al. (1997b) relataram que, quando o suprimento de nitrogênio (N), originário da proteína da dieta ou da reciclagem endógena, não atende às exigências dos microrganismos ruminais, pode ocorrer limitação do crescimento microbiano, afetando negativamente a digestibilidade da parede celular e o consumo, acarretando baixo desempenho animal. Valadares et al. (1997a), ao fornecerem dietas com diferentes teores protéicos (7; 9,5; 12 e 14,5%, na MS) a novilhos zebuínos, verificaram que o nível de 7% de PB diminuiu o consumo de MS e MO, provavelmente porque esse teor de proteína foi insuficiente para promover o crescimento microbiano adequado. O NRC (1984) recomenda teores de 12% de PB para bovinos em terminação.

Os fatores físicos e fisiológicos reguladores da ingestão são alterados pelo aumento da digestibilidade da matéria seca (MS) da dieta, de modo que, para dietas de digestibilidade abaixo de 66%, o consumo é praticamente determinado pelos fatores físicos (Conrad et al., 1964, citados pelo NRC (1989).

A digestão do alimento é definida como o processo de conversão de macromoléculas da dieta em compostos mais simples, que podem ser absorvidos a partir do trato gastrointestinal (Van Soest, 1994). Sendo um dos parâmetros mais importantes para a avaliação do valor nutritivo de um alimento.

A determinação da digestibilidade por meio de ensaios de alimentação, envolvendo coleta total de fezes, requer controle rigoroso das ingestões e excreções, o que a torna trabalhosa e onerosa. Além disso, em determinadas circunstâncias, este controle é praticamente impossível de ser realizado (Zeoula et al., 2002).

Muitos são os fatores que influenciam a digestibilidade, como o ingestão de matéria seca, composição da dieta, processamento dos alimentos e os fatores dependentes dos animais e do nível nutricional.

Várias substâncias têm sido sugeridas como indicadores de fluxo da digesta, porém nenhuma é perfeita, mas apresentam características suficientemente adequadas para fornecer dados significativos. Por essa razão, a procura de indicadores ideais constitui um dos assuntos de grande interesse na pesquisa de técnicas que facilitem os estudos em nutrição animal. A busca por métodos mais simples para a determinação da digestibilidade conduziu ao emprego de indicadores ou marcadores que podem proporcionar uma série de informações, incluindo a quantidade consumida de alimento ou nutriente específico, a taxa de passagem da digesta através de todo ou parte do trato digestivo e a digestibilidade de todo alimento ou de nutrientes específicos (Oliveira et al., 1991).

Os indicadores têm sido utilizados como ferramenta experimental por muitos anos (Merchen, 1993) e um amplo número de substâncias tem sido avaliado como indicador para estudar a função digestiva em ruminantes. O indicador pode ser interno, aquele que ocorre naturalmente no alimento, ou externo, que é adicionado a ração ou administrado oral ou intraruminalmente.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o comportamento ingestivo, consumo e digestibilidade aparente em bovinos e bubalinos submetidos a níveis crescentes de concentrado na dieta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBRIGH T, J.L. Nutrition, feeding and calves: feeding behaviour of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, v. 76, n. 2, p. 485-498, 1993.

CRAMPTON, E. W. DONEFER, E., LLOYD, L. E.,. A nutritive value index for forages. *Journal of Animal Science*. 19, 538.1960

DADO, R.G.; ALLEN, M.S. Intake limitations, feeding behavior, and rumen function of cows challenged with rumen fill from dietary fiber or inert bulk. *Journal of Dairy Science*, v. 78, n. 1, p. 118-133, 1995.

DULPHY, J.P.; REMOND, B.; THERIEZ, M. Ingestive behaviour and related activities in ruminants. In: RUCKEBUSH, Y., THIVEND, P. (Eds). *Digestive physiology and metabolism in ruminants*. Lancaster: MTP press, p. 103-122, 1980.

ELLIS, W.C. 1978. Determination of grazed forage intake and digestibility. *Journal Dairy Science*, 61(12):1828-1840.

FORBES, J.M. 1995. *Voluntary food intake and diet selection in farm animals*. Wallington: CAB. 532p.

FRANZOLIN, R.; FRANZOLIN, M.H.T. Efeitos de dietas com polpa cítrica em substituição ao milho em grão no concentrado sobre a degradabilidade e a fauna ruminal em bubalinos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, p.2109-2118, 2000.

MERCHEN, N.R. Digestion, absorption and excretion in ruminantes In: CHURCH, D.C. (Ed.) *The ruminant animal digestive physiology and nutrition*. 4.ed. Carvallis: O&B Books. 1993. p.172-201.

MERTENS, D. R. *Regulation of forage intake*. In: FAHEY JR (Ed.). Forage quality, evaluation and utilization. Madson, WI: ASA. P. 450-493, 1994.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrients requirements of beef cattle. 6.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1984. 90p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL- NRC. 1989. *Predicting Feed Intake of food-producing*. Washington: National Academy Press, 1987. 85p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. *Nutrients requirements of dairy cattle*. 6.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1989. 159p.

OLIVEIRA, R.F.M.; FONTES, C.A.A.; SILVA, J.F.C. Estudo da recuperação fecal do Cr₂O₃ e dos indicadores internos CIA e CIDA e lignina em períodos de coleta de dois a sete dias, em bovinos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.20, p.522-531, 1991.

PEREIRA, K. P. *Balanço de nitrogênio e perdas endógenas em bovinos e bubalinos alimentados com níveis crescentes de concentrado*. 2007, 32p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007

SIVKOVA, K.; TRUFCHIEV, H.; VARLIAKOV, I. Comparative studies on fermentation processes in the rumen and blood content of calves and buffalo calves I. Effect on diet, containing alfafa haylage. In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 5., 1997, Caserta. *Proceedings...* Caserta: 1997. p.312-316.

TEIXEIRA, J. C.; SANTOS, R. A.; DAVID, F. M. et al. Princípios de nutrição de bovinos leiteiros. *Simpósio internacional em Bovinocultura de Leite*. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001.

TEWATIA, B.S.; BHATIA, S.K. Comparative ruminal biochemical and digestion related physiological characteristics in buffaloes and cattle fed a fibrous diet. *Buffalo Journal*, v.14, p.161- 170, 1998.

TRUFCHIEV, H.; SIVKOVA, K.; ZANKOVA, M. Comparative studies on fermentation processes in the rumen and blood content of calves and buffalo calves. II. Effect on diet, containing maize silage. In: World buffalo congress, 5., 1997, Caserta. *Proceedings...* Caserta: 1997. p.312-316.

VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D. Recentes avanços em proteína na nutrição de vacas leiteiras. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE BOVINOCULTURA DE LEITE, SINLEITE, 2001, Lavras. Anais... Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. p.228-243.

VALADARES, R.F.D.; GONÇALVES, L.C.; RODRIGUEZ, N.M. et al. Níveis de proteína em dietas de bovinos. 1. Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.26, n.6, p.1252-1258, 1997a.

VALADARES, R.F.D.; GONÇALVES, L.C.; SAMPAIO, I.B. et al. Níveis de proteína bruta em dietas de bovinos. 2. Consumo, digestibilidades e balanço de compostos nitrogenados. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.26, n.6, p.1259-1263, 1997b.

VALADARES FILHO, S. C.; MAGALHÃES, K. A.; ROCHA JUNIOR, V. R. ET AL. *Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos*. 2 ed. Viçosa:UFV. 329p. 2006.

VAN SOEST, P. J. *Nutritional ecology of the ruminants*. 2.ed., Ithaca: Cornell University. 476p, 1994.

ZEOULA L. M.; Prado, I. N.; Dian P. R. M. et al. Recuperação Fecal de Indicadores Internos Avaliados em Ruminantes. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.4, p.1865-1874, 2002.

Comportamento Ingestivo, Consumo e Digestibilidade de Bovinos e Bubalinos Alimentados com Níveis Crescentes de Concentrado¹

Kleyton Alcantara Marques², Antonia Sherlânea Chaves Vêras^{3,4}, Marcelo de Andrade Ferreira^{3,4}, Dulciene Karla Bezerra de Andrade⁵, Kedes Paulo Pereira⁶, Alessandra Patrícia Medeiros da Silva⁷

¹Parte da Dissertação do Primeiro autor, projeto financiado pela FACEPE. ²Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE, Rua Manoel de Medeiros, s/n, 52171-900, Recife, PE, Brasil. ³Professor do Departamento de Zootecnia, UFRPE, Recife, PE, Brasil. ⁴Bolsista de produtividade em Pesquisa do CNPq. ⁵ Professora do Departamento de Zootecnia, UAG/UFRPE, Garanhuns, PE, Brasil. ⁶Doutorando em Zootecnia, Departamento de Zootecnia/UFRPE, ⁷Graduanda em zootecnia/UFRPE bolsista PIBIC/FACEPE *Autor para correspondência e-mail: kamzootecnia@gmail.com

RESUMO – Objetivou-se avaliar o efeito da inclusão de concentrado em dietas de bovinos e bubalinos sobre o comportamento ingestivo, o consumo e a digestibilidade com peso vivo médio de 461,19±7,59 kg e 455,44±7,85 kg, respectivamente, distribuídos em dois quadrados latinos 4x4. Os tratamentos consistiram de diferentes níveis de concentrado (0; 24; 48; 72%). Cada período durou 21 dias, sendo 14 de adaptação e sete para colheita de dados e amostras. Houve interação entre as espécies para os consumos de MS, PB, MO, FDN, CHT e CNF. Os consumos de NDT, EE e os coeficientes de digestibilidade aparente da MS, MO, PB, EE, CHT e CNF, e os tempos de alimentação (TA), ruminação (TR) e ócio (TO), as eficiências de alimentação (EA) e ruminação (ER) em função do consumo de MS e do FDN não foram influenciados. Os TA, TR e TO, bem como as EA e ER em função do consumo de MS influenciados; enquanto as EA e ER em função do consumo FDN, não são afetados pelo incremento de concentrado na dieta para bovinos e búfalos. O incremento de concentrado a dietas de bovinos e búfalos influencia o consumo voluntário e a digestibilidade dos nutrientes.

Palavras-Chave: Fibra, ruminantes, nutrientes, eficiência de alimentação e eficiência de ruminação.

Comportamento Ingestivo Consumo e Digestibilidade de Bovinos e Bubalinos Alimentados com Níveis Crescentes de Concentrado¹

Ingestive Behavior Intake and Digestibilities of Bovines and Buffalos Fed with Increasing Levels of Concentrate

Abstract – The objective was to evaluate the effect of inclusion of concentrate in diets of cattle and buffalo on the ingestive behavior, intake and digestibility with average live weight of 461.19 and 455.44 ± 7.59 kg ± 7.85 kg, respectively, distributed in two 4x4 Latin square. The treatments consisted of different levels of concentrate (0; 24; 48; 72%). Each period lasted 21 days, 14 of adaptation and seven for the collection of data and samples. There was interaction between the species for intake, DM, CP, OM, NDF, TC and NFC. The intakes of TDN, EE e os coefficients apparent digestibility of DM, OM, CP, EE, TC e NFC, and the times of food (TF), rumination (TR) and leisure (TL), the efficiencies of food (EF) and rumination (ER) depending on the intake of DM and the NDF were not affected. The TF, and TR TL, as well as EF and ER according to intake of DM influenced, while EF and ER depending on the intake of NDF, are not affected by the increase in concentrate in the diet for cattle and buffalo. The rise of a concentrated diet of cattle and buffalo influences the voluntary intake and digestibility of nutrients.

Key words: Fiber, ruminants, nutritious, feeding efficiency and rumination efficiency.

INTRODUÇÃO

A etologia estuda o comportamento e manifestações vitais dos animais em seu ambiente de criação ou em ambientes modificados pelo homem. O conhecimento do comportamento dos animais é essencial para a obtenção de condições ótimas de criação e alimentação, podendo, desta forma, obter-se o máximo de eficiência da produção (Swenson, 1988 citado por Araujo Marques et al., 2005).

O estudo do comportamento animal é de grande importância, principalmente para animais mantidos em regime de confinamento (Damasceno et al., 1999), onde o uso de concentrado na ração é utilizado de forma, muitas vezes, desbalanceada. Os ruminantes podem modificar um ou mais componentes do seu comportamento ingestivo com a finalidade de minimizar os efeitos de condições alimentares desfavoráveis, conseguindo, assim, suprir os seus requisitos nutricionais para manutenção e produção (Forbes, 1995).

O comportamento ingestivo dos ruminantes mantidos a campo diferencia-se dos estabulados, pois o tempo de alimentação a pasto é superior pelo fato dos animais terem a necessidade de percorrer longas áreas. Contudo, o gasto de energia e as inteperes climáticas e geográficas são fatores determinantes na produção animal. Além disso, fatores como taxa de bocado, que pela natureza da dieta, geralmente, exclusiva de forragem, dificulta a apreensão do alimento. Segundo Minson e Wilson (1994) há uma série de características ligadas à ingestão de forragens, ou melhor, características químico-bromatológicas, físico-anatômicas e de cinética digestiva que favorecem ou não o consumo pelos animais; diferentemente dos animais estabulados, que gastam menos energia no deslocamento, e o alimento é fornecido no cocho, normalmente, processado, facilitando a apreensão e deglutição, diminuindo o tempo de alimentação, conseqüentemente, aumentando a eficiência da dieta.

A atividade de ruminação em animais adultos ocupa cerca de 8 horas por dia com variações entre 4 e 9 horas (Fraser, 1980; Van Soest, 1994). Esse comportamento é influenciado pela natureza da dieta e parece ser proporcional ao teor de parede celular dos alimentos volumosos (Van Soest, 1994).

O conhecimento dos mecanismos que controlam a seleção e ingestão de alimentos é um desafio que abrange importantes áreas da pesquisa. A ingestão de alimentos é de importância fundamental na alimentação animal porque dela vai depender a quantidade total de nutrientes que o animal recebe para seu crescimento, sua saúde e produção. A quantidade total de nutrientes absorvidos vai depender também da digestibilidade, mas o consumo é responsável pela maior parte das diferenças entre os alimentos (Mertens, 1994).

A demanda energética do animal define o consumo de dietas com alta densidade calórica, enquanto a capacidade física do trato gastrintestinal determina a ingestão de dietas com baixa densidade energética (Van Soest, 1994). Assim, quando dietas de alta qualidade são fornecidas, o animal se alimenta para satisfazer sua demanda de energia e a ingestão é limitada pelo potencial do animal em utilizar a energia absorvida (Ítavo et al., 2002).

A estimação da digestibilidade é uma das formas de se obter o valor nutritivo de um determinado alimento e sua capacidade em permitir ao animal o uso de nutrientes, em maior ou menor escala (Leão et al., 2005), além de auxiliar no desenvolvimento de sistemas de produção (Barroso et al. 2006).

A digestibilidade é afetada pela composição dos alimentos e da ração, preparo dos alimentos, fatores dependentes dos animais, nível nutricional (McDonald et al., 1993, citado por Dutra et al., 1997) e fatores ambientais, limitando o consumo voluntário para diminuição de produção de calor endógeno.

Pradhan et al. (1997) concluíram que os búfalos digeriram mais os nutrientes do alimento do que bovinos, quando alimentados com volumoso de baixa qualidade, não persistindo essa diferença, quando o volumoso era de boa qualidade.

Desse modo objetivo-se avaliar o efeito da inclusão de concentrado em bovinos e bubalinos sobre o comportamento ingestivo, o consumo e a digestibilidade aparente de nutrientes.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco e teve duração de 114 dias, com quatro períodos de 21 dias, sendo 14 dias para adaptação e sete para coleta dos dados e amostras (84 dias); após 30 dias de adaptação dos animais ao manejo e instalações.

Foram utilizados quatro bovinos 5/8 Holandês-Zebu e quatro bubalinos da raça Murrah, com peso vivo médio inicial de $461,19 \pm 7,59$ e $455,44 \pm 7,85$ kg, respectivamente, submetidos inicialmente ao controle de endo e ectoparasitos.

O delineamento utilizado foi quadrado latino 4x4, com quatro tratamentos (0; 24; 48 ou 72% de inclusão de concentrado); quatro períodos e quatro repetições.

O volumoso utilizado foi o feno de capim Tifton (*Cynodon ssp.*) e o concentrado constituído de milho moído e farelo de soja, e sal mineral à vontade.

As rações foram formuladas de acordo com o NRC (1996). O fornecimento de alimentos foi realizado à vontade, individualmente, duas vezes ao dia, às 8:30 e 15:30 horas, e ajustado para manter sobras em torno de cinco a 10% do total de MS fornecida, para garantir o consumo voluntário e manter os níveis dos diferentes ingredientes nos respectivos tratamentos; com água permanentemente à disposição dos animais.

Durante todo o período experimental os animais foram mantidos com iluminação artificial, para adaptação, devido às observações que seriam realizadas à noite.

Os animais foram pesados ao início e final de cada período experimental, após jejum de 16 horas, para avaliação da variação de peso.

As variáveis comportamentais observadas e registradas foram: ócio, ruminação e alimentação. Para o tempo de ruminação foram somados os tempos de regurgitação, remastigação e redeglutição do bolo alimentar. Já o tempo de alimentação incluiu a apreensão e manipulação do alimento, mastigação e deglutição do bolo alimentar. Ao ócio quando não estavam se alimentando ou ruminando.

As observações referentes ao comportamento animal foram realizadas das 18 horas do segundo dia de coleta de dados até às 18 horas do dia seguinte (terceiro dia de coleta), de forma visual, pelo método de varredura instantânea, proposta por Martin e Bateson (1986), a intervalos de cinco minutos (Morais, 2003), em 24 horas (Johnson e Combs, 1991).

Também foram calculadas as seguintes relações:

$EAMS = CMS/TA$ (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;

TA (h/dia) - Tempo de alimentação;

TR (h/dia) - Tempo de ruminação total;

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

CFDN (kg FDN/dia) - Consumo de fibra em detergente neutro.

Durante o período de colheita foram pesadas, registradas e recolhidas amostras dos alimentos fornecidos e das sobras, sendo que as coletas das amostras dos alimentos foram efetuadas por tratamento; enquanto as das sobras, por animal. Posteriormente, foram formadas amostras compostas por período, que foram moídas em peneira de 1 e 2 mm e acondicionadas em recipientes adequados para posteriores análises. As análises químico-bromatológicas para caracterização das rações experimentais e estimativas do consumo de nutrientes foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

A coleta de fezes foi realizada no primeiro e último dia de coletas de cada período, na porção final do reto, duas vezes ao dia (manhã e tarde). As amostras foram conservadas a -10°C até o término do experimento para posterior análise, onde foram secas em estufas de ventilação forçada (± 55 °C) por ± 72 horas e processadas em moinho, primeiramente em peneira de 2 mm e, posteriormente, em peneira de 1 mm para análises da composição química.

Para determinação de matéria seca (MS), proteína bruta (PB); extrato etéreo (EE) e matéria mineral (MM) foram utilizadas metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002) e os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), segundo Van Soest et al. (1991). Os carboidratos totais (CHT) foram determinados segundo equação sugerida por Sniffen et al. (1992): $CHT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$; enquanto os carboidratos não-fibrosos (CNF), segundo Hall (2001): $CNF = 100 - (\%PB + \%FDN_p + \%EE + \%MM)$, em que FDN_p corresponde à FDN corrigida para proteína. Os teores de compostos nitrogenados insolúveis em detergente neutro (NIDN) e em detergente ácido (NIDA) dos alimentos foram determinados nos resíduos obtidos após a extração das amostras nos detergentes neutro e ácido, respectivamente. O teor de lignina (LIG) determinado segundo Van Soest (1970).

A produção de matéria seca fecal (PMSF) foi estimada utilizando-se a matéria seca indigestível (MS_i) como indicador interno. Foram incubados 1g de amostras de alimentos e sobras e 0,5g de amostra de fezes, moídas em peneira de crivo de 2 mm, acondicionadas em

sacos de tecido-não-tecido (TNT) 100 para posterior incubação no rúmen de um bubalino adulto, não-castrado, por 144 horas. Após a retirada do material incubado, os sacos foram lavados com água corrente até ficar límpida e posteriormente levados para a estufa de ventilação forçada à ± 55 °C por 72 horas e, em seguida, submetidos à temperatura de 105 °C, por uma hora. O resíduo da incubação foi considerado MSi (Detman, 2007).

Para cálculo da PMSF foi utilizada a fórmula:

$$\text{PMSF (kg)} = (\text{Indicador consumido (kg)} / \text{Concentração do indicador nas fezes}).$$

Os coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) dos nutrientes foram calculados como descrito por Coelho da Silva e Leão (1979):

$$\text{CDA} = \{[(\text{Consumo de nutrientes (kg)} - \text{Nutrientes excretados nas fezes (kg)}) / \text{Consumo de nutrientes (Kg)}] * 100\}.$$

Para cálculo dos nutrientes digestíveis totais foi utilizada equação proposta por Sniffen et al. (1992).

A partir da composição química dos alimentos avaliados, foram estimados os valores de NDT, conforme equações do NRC (2001), que predizem os teores de PB digestível (PBD), ácidos graxos digestível (AGD), FDNp digestível (FDNpD) e CNF digestíveis CNFD, conforme descrito a seguir:

- PBD para alimentos volumosos = $\text{PB} \times \text{Exp}(-1,2 \times (\text{PIDA}/\text{PB}))$
- PBD para alimentos concentrados = $\text{PB} \times [1 - (0,4 \times \text{PIDA}/\text{PB})]$
- $\text{AGD} = (\text{EE} - 1) \times 100$
- $\text{CNFD} = 0,98 \times \text{CNF} \times \text{FAP}$; em que FAP = fator de ajuste para processamento físico.
- $\text{FDNpD} = 0,75 (\text{FDNp} - \text{L}) \times [1 - (\text{L}/\text{FDNp})^{0,667}]$; em que L = lignina.

Para estimar o NDT a equação utilizada foi:

$$\text{NDT} = \text{PBD} + 2,25\text{AGD} + \text{FDNpD} + \text{CNFD} - 7; \text{ em que } 7 \text{ se refere ao NDT metabólico fecal. Os fatores de ajuste de processamento (FAP) do milho, soja e feno de tifton foram considerados } 1, \text{ conforme o NRC (2001).}$$

Na Tabela 1 está apresentada a composição química dos ingredientes das dietas e na Tabela 2, as proporções dos ingredientes das dietas experimentais, bem como a composição química das dietas experimentais.

Tabela 1. Composição química dos ingredientes da dieta

Table 1. Chemistry composition of ingredients in diets

Itens/itens	Alimentos Feeds		
	Feno de Tifton <i>Tifton hay</i>	Milho de Moido <i>Cracked corn</i>	Farelo de Soja <i>Soybean meal</i>
MS (%) (DM)	88,11	88,55	88,24
PB ¹ (CP)	8,02	9,92	50,00
FDNp ¹ (NDF)	75,95	14,17	15,15
PIDN ¹ (PIND)	6,32	0,71	0,93
FDAP ¹ (ADF)	44,34	3,33	3,73
PIDA ¹ (PIAD)	1,37	0,99	12,69
EE ¹ (EE)	2,56	4,87	3,34
MM ¹ (MM)	8,04	2,11	8,32
MO (OM)	91,96	97,89	91,68
CHT ¹ (TC)	81,37	83,11	38,34
CNF ¹ (NFC)	5,42	68,94	23,19
LIG ¹ (LIG)	5,70	0	0
NDT ¹ (TDN) NRC (2001)	53,35	89,41	77,27

¹% MS; ¹% DM.

Tabela 2. Proporção dos ingredientes e composição química das dietas experimentais

Table 2. Ingredients and Chemistry composition of experimental diets

Ingredientes <i>Ingredients</i>	Níveis de concentrado na dieta <i>Levels of Concentrate in diet</i>			
	0,0	24,0	48,0	72,0
	(% de matéria seca da dieta) <i>(% of dry matter in diet)</i>			
Feno de Tifton <i>Tifton hay</i>	100,00	76,00	52,00	28,00
Fubá de milho <i>Cracked corn</i>	0,00	17,76	35,52	53,28
Farelo de Soja <i>Soybean meal</i>	0,00	6,24	12,48	18,72
Nutrientes <i>Nutrients</i>	Composição química das dietas <i>Chemistry composition of diets</i>			
MS (%) (DM)	88,11	88,20	88,28	88,37
PB ¹ (CP)	8,02	10,98	13,93	16,89
FDNp ¹ (NDF)	75,95	61,18	46,42	31,65
PIDN ¹ (PIND)	6,32	4,99	3,65	2,32
FDAP ¹ (ADF)	44,34	34,52	24,71	14,89
PIDA ¹ (PIAD)	1,37	2,01	2,65	3,29
EE ¹ (EE)	2,56	3,02	3,48	3,94
MM ¹ (MM)	8,04	7,00	5,97	4,93
MO (OM)	91,96	93,00	94,03	95,07
CHT ¹ (TC)	81,37	78,99	76,62	74,24
CNF ¹ (NFC)	5,42	17,81	30,20	42,59
LIG ¹ (LIG)	5,70	4,33	2,96	1,60
NDT ¹ (TDN) SNIFFEN et al. (1992)	54,91	57,10	64,46	66,96
NDT ¹ (TDN) NRC (2001)	53,35	61,25	69,14	77,04

¹% MS; ¹% DM.

Os resultados foram interpretados estatisticamente por meio de análises de variância e regressão, utilizando-se o Saeg (UFV, 1998).

Para verificação de existência de interação entre os resultados obtidos para bovinos e bubalinos procederam-se as análises de variância em que foi observada a interação entre os quatro níveis de concentrado e quadrados latinos (QL).

No caso de ter havido interação, considerou-se que houve resposta diferente entre as espécies. Portanto, a análise de variância para verificação do modelo que melhor se ajustava aos dados foi efetuada individualmente, para cada espécie (16 observações para bovinos e 16 observações para os bubalinos). No entanto, quando da ausência de interação, este procedimento foi efetuado computando-se os 32 dados conjuntamente.

Os critérios utilizados para a escolha do modelo basearam-se na significância dos coeficientes de regressão e no coeficiente de determinação (R^2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que não houve interação entre as espécies para as variáveis, Tempo de alimentação (TA); Tempo em ruminação (TR); tempo em ócio (TO); eficiências de alimentação (EA) e ruminação (ER) em função do consumo de matéria seca (CMS) e eficiências de alimentação (EA) e ruminação (ER) em função do consumo de fibra em detergente neutro (CFDN) e consumo de fibra em detergente neutro (CFDN); determinando assim uma avaliação estatística em conjunto, cujas respostas podem ser visualizadas na Tabela 3.

Tabela 3. Médias, coeficiente de variação (CV), coeficiente de determinação (R^2), e equação de regressão (ER), Tempo de alimentação (TA), Tempo em ruminação (TR), tempo em ócio (TO), eficiência de alimentação (EA) e ruminação (ER) em função do consumo de matéria seca (CMS) e do consumo fibra em detergente neutro (CFDN)

Table 3. Averages, coefficients of variation (CV) and determination (R^2) and equations of regression (ER), time in feeding (TF), time in ruminating (TR), time in leisure (TL), efficiency of the feeding (EF) and ruminating (ER) in function of the dry mater intake e (DMI) and fiber in neutral detergent intake (NDFI), dry mater intake (DMI) and fiber in neutral detergent intake (NDFI)

Itens <i>Items</i>	Níveis de concentrado na dieta (%) <i>Levels of Concentrate in diet</i>				CV	r^2	ER
	0	24	48	72			
	Conjunto <i>set</i>						
TA (h/d) <i>TF (h/d)</i>	5,16	5,24	3,97	3,66	14,42	0,84	$\hat{Y} = 5,370 - 0,024^{**}x$
TR (h/d) <i>TR (h/d)</i>	8,79	9,03	7,24	6,20	16,20	0,85	$\hat{Y} = 9,250 - 0,039^{**}x$
TO (h/d) <i>TL (h/d)</i>	9,88	9,51	12,45	13,97	13,04	0,85	$\hat{Y} = 9,167 + 0,063^{**}x$
EAMS (kg MS/h) <i>EFDM (kg DI/h)</i>	1,31	1,71	2,75	3,15	31,51	0,96	$\hat{Y} = 1,248 + 0,027^{**}x$
ERMS (kg MS/h) <i>ERDM (kg DI/h)</i>	0,79	0,99	1,50	1,84	23,10	0,98	$\hat{Y} = 0,731 + 0,015^{**}x$
EAFDN (kg FDN/h) <i>EFNDF (kg NDFI/h)</i>	0,59	0,58	0,63	0,55	21,27	-	$\hat{Y} = 1,08$
ERFDN (kg FDN/h) <i>ERNDF (kg NDF/h)</i>	0,99	1,01	1,16	0,93	21,41	-	$\hat{Y} = 0,63$

^{**c*} Significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste t. ^{**and*} Significant 1 and 5% of probability for test t.
X = nível de concentrado da dieta. X = concentrate level in the diet.

Os TA e TR diminuíram linearmente ($P < 0,05$) com a inclusão de concentrado.

O percentual de FDN decrescido aos níveis de concentrado na dieta pode ter contribuído para maior capacidade de ingestão de MS (Tabela 2), por aumentar a taxa de passagem, e contribuir para maior facilidade de apreensão e mastigação de alimentos. A necessidade de mastigação está relacionada com a quantidade de material indigestível ou pouco digestível consumido e com a resistência do material à redução do tamanho de partículas (Fischer, 1996). Então, alimentos com alto teor de FDN necessitam ser mais mastigados e ruminados, exigindo mais tempo pra o animal completar o processo de alimentação.

Segundo Van Soest (1994), o TR é influenciado pela natureza da dieta e parece ser proporcional ao teor de parede celular dos volumosos. Alimentos concentrados e fenos

finamente triturados ou peletizados reduzem o tempo de ruminação, enquanto volumosos com alto teor de parede celular e picados grosseiramente tendem a aumentar o tempo de ruminação. O aumento no consumo tende a reduzir o tempo de ruminação por grama de alimento, fator provavelmente responsável pelo aumento de tamanho das partículas fecais. O TR é altamente correlacionado (0,96) com o consumo de FDN em bovinos (Welch & Hooper, 1988). Nesse trabalho, houve redução linear no CFDN aos níveis de concentrado (Tabela 4), contribuindo para redução no TR.

O TO aumentou linearmente ($p < 0,05$), o que já era esperado pelo fato dessa variável ser diretamente relacionada com os TR e TA; já que à medida que as quantidades de concentrado foram aumentando, os TA e TR diminuíram; conseqüentemente, restando mais tempo para o animal permanecer em ócio. Segundo Costa et al. (1983), o comportamento de ócio é considerado como sendo o período em que os animais não estão comendo, ruminando ou ingerindo água.

As EA e ER em função do consumo de matéria seca (CMS) aumentaram linearmente ($P < 0,05$) em função da inclusão de concentrado na dieta, possibilitando uma maior ingestão de matéria seca. As EA e ER em função do consumo de fibra em detergente neutro (CFDN) não foram influenciadas ($P > 0,05$) pelo aumento de concentrado nas dietas. Dietas com menores percentuais de FDN proporcionaram maior ingestão de MS, requerendo, por parte do animal, menor tempo total de ingestão por kg de MS, caracterizando dessa forma uma melhor EAL e ER em função do CMS (Fischer, 1996; Deswysen et al., 1993) citados por Arnaud (2005).

O maior TA se concentrou no horário diurno (6 – 18 h) para todos os tratamentos e espécies. Onde os percentuais do TA do período (diurno) em função do tempo total de alimentação foram de 81,63; 72,58; 74,44 e 79,48 % para bovinos e 81,63; 72,58; 74,44 e 79,48% para búfalos aos níveis de 0; 24; 48 e 72% de concentrado na dieta. Grande parte desse comportamento, provavelmente, ocorreu devido ao fator psicogênico, pois a frequência de fornecimento favorece o estímulo do consumo voluntário. Mertens (1994) explica que a regulação psicogênica envolve a resposta comportamental do animal, frente a fatores inibidores ou estimuladores no alimento, ou no manejo alimentar. Esse comportamento pode ser observado nas figuras 1, 2, 3 e 4, onde são representadas as observações dos TO, TR e TA no período de 24 horas. Os picos de alimentação ocorreram logo após o fornecimento da dieta (8:30 e 15:30).

Ao contrario ao TA, o maior TR se concentrou no horário noturno (noite e madrugada) para todos os tratamentos e espécies. Os percentuais do TR do período (18 – 6 h) em função

do Tempo total de ruminação foram de 63,85; 61,91; 64,25 e 62,28 % para bovinos e 64,38; 64,59; 68,72 e 63,62 % para búfalos aos níveis de 0, 24, 48 e 72% de concentrado na dieta. Esse comportamento pode ser observado nas figuras 1, 2, 3 e 4, onde são representadas as observações dos TO, TR e TA no período de 24 horas. Os picos de ruminação foram antagônicos aos picos de alimentação. O período noturno, provavelmente, proporcionou um ambiente de melhor conforto térmico, por ser um período de temperaturas mais amenas. Contudo, os animais permaneceram maior parte do tempo da ruminação neste período, confirmando a afirmativa de Pereyra e Leiras (1991) e Arnaud (2005) que o maior TR ocorre ao anoitecer.

Nascimento e Moreira (1974) observaram que as novilhas bubalinas alimentam-se 19,1% mais a noite que as novilhas bovinas. Por outro lado, os mesmos autores não observaram diferença quanto à atividade de ruminação entre as espécies bubalinas e bovinas.

Nas figuras 1, 2, 3 e 4, observa-se que os TR, TA e TO em 24h, independente das dietas se comportam no mesmo sentido. Após o arraçoamento há uma queda brusca na ruminação, conseqüentemente, um aumento rápido no TA. É de fato notar que o TO se comporta mais distante do TR nos tratamentos à medida que os níveis de concentrado vão aumentando.

A análise de variância evidenciou interação ($P < 0,05$) entre os níveis de concentrado e a espécie animal pra consumo de matéria seca (CMS) em kg/dia, %PV e %PV^{0,75}, proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro (CFDN), minerais (CMM), matéria orgânica (CMO), carboidratos não fibrosos (CCNF), carboidratos totais (CCHT), , exceto para o consumo extrato etéreo (CEE) e nutrientes digestíveis totais (CNDT).

Estão expostos na tabela 4 as médias, coeficiente de variação (CV), coeficiente de determinação (R^2), e equação de regressão (ER) das variáveis estudadas, consumo de matéria seca (CMS em kg/dia, %PV e %PV^{0,75}, proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro (CFDN), minerais (CMM), matéria orgânica (CMO), extrato etéreo (CEE), carboidratos totais (CCHT), carboidratos não fibrosos (CCNF), nutrientes digestíveis totais (CNDT).

Tabela 4. Médias, coeficiente de variação (CV), coeficiente de determinação (R²), e equação de regressão (ER).Table 4. Averages, coefficients of variation (CV) and determination (R²) and equations of regression (ER).

Itens <i>Items</i>	Níveis de concentrado na dieta				CV	R ²	ER
	(%)						
	<i>Levels of Concentrate in diet (%)</i>						
0	24	48	72				
Bovinos <i>Bovine</i>							
CMS (kg/dia) <i>DMI (kg/da)</i>	6,46	9,51	11,65	13,02	12,20	0,97	$\hat{Y} = 6,886 + 0,091^{**}x$
CMS (%PV/dia) <i>DMI (LW/da)</i>	1,37	1,97	2,36	2,63	9,95	0,97	$\hat{Y} = 1,457 + 0,017^{**}x$
CMS (%PV ^{0,75} /dia) <i>DMI (LW^{0,75}/day)</i>	6,39	9,22	11,14	12,40	10,36	0,97	$\hat{Y} = 6,796 + 0,083^{**}x$
CPB (kg/dia) <i>CPI (kg/day)</i>	0,52	1,09	1,72	2,27	13,20	0,99	$\hat{Y} = 0,521 + 0,024^{**}x$
CFDN (kg /dia) <i>NDFI (/kg/day)</i>	4,89	5,59	4,91	3,72	12,36	0,98	$\hat{Y} = 4,935 + 0,041^{**}x - 0,001^{**}x^2$
CMO (kg/dia) <i>OMI (kg/day)</i>	5,95	8,85	10,98	12,41	12,35	0,98	$\hat{Y} = 6,318 + 0,089^{**}x$
CCNF (kg/dia) <i>NFCI (kg/day)</i>	0,36	1,86	3,92	5,90	15,80	0,99	$\hat{Y} = 0,210 + 0,077^{**}x$
CCHT (kg/dia) <i>TCI (kg/day)</i>	5,25	7,46	8,84	9,61	12,30	0,95	$\hat{Y} = 5,620 + 0,060^{**}x$
Búfalos <i>Buffalos</i>							
CMS (kg/dia) <i>DMI (kg/da)</i>	7,06	8,11	9,73	9,09	6,43	0,73	$\hat{Y} = 7,343 + 0,032^{**}x$
CMS (%PV/dia) <i>DMI (LW/da)</i>	1,46	1,70	2,01	1,91	9,19	0,76	$\hat{Y} = 1,524 + 0,006^{**}x$
CMS (%PV ^{0,75} /dia) <i>DMI (LW^{0,75}/day)</i>	6,85	7,95	9,44	8,91	8,17	0,75	$\hat{Y} = 7,138 + 0,031^{**}x$
CPB (kg/dia) <i>CPI (kg/day)</i>	0,57	0,93	1,44	1,50	6,68	0,93	$\hat{Y} = 0,617 + 0,013^{**}x$
CFDN (kg /dia) <i>NDFI kg/day)</i>	5,33	4,74	4,09	2,86	7,91	0,97	$\hat{Y} = 5,461 - 0,033^{**}x$
CMO (kg/dia) <i>OMI (kg/day)</i>	6,50	7,55	9,17	8,64	6,23	0,76	$\hat{Y} = 6,757 + 0,033^{**}x$
CCNF (kg/dia) <i>NFCI (kg/day)</i>	0,38	1,62	3,29	3,93	6,53	0,97	$\hat{Y} = 0,455 + 0,051^{**}x$
CCHT (kg/dia) <i>TCI (kg/day)</i>	5,74	6,36	7,38	6,79	6,43	0,61	$\hat{Y} = 5,939 + 0,017^{**}x$
Conjunto <i>set</i>							
CEE (kg/dia) <i>EEI (kg/day)</i>	0,18	0,28	0,39	0,44	21,70	0,98	$\hat{Y} = 0,188 + 0,003^{**}x$
CNDT (kg/dia) <i>TDNI (kg/dia) SNIFFEN et al. (1992)</i>	3,93	4,86	6,59	7,47	4,50	0,98	$\hat{Y} = 3,861 + 0,051^{**}x$
CNDT (kg/dia) <i>TDNI (kg/dia) NRC (2001)</i>	3,61	5,40	7,39	8,52	3,72	0,99	$\hat{Y} = 3,719 + 0,069^{**}x$

** c * Significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste t. ** and * Significant 1 and 5% of probability for test t.

X = nível de concentrado da dieta. X = concentrate level in the diet.

Os CMS em kg/dia, %PV e %PV^{0,75}, CPB, CMO, CEE, CCHT, CCNF, CNDT de bovinos e búfalos aumentaram linearmente (P<0,05). Os aumentos lineares (P<0,05) de consumos verificados dos nutrientes podem ser atribuídos ao aumento no consumo de MS e à maior concentração destes nutrientes nas rações com maiores teores de concentrado. Este fato também se refletiu sobre o consumo de NDT, que aumentou linearmente (P<0,05) com o nível de concentrado, em virtude possivelmente da maior ingestão de CNF e outros nutrientes mais digestíveis, em detrimento do consumo de FDN.

Para os bovinos o CFDN apresentou um comportamento quadrático (P<0,05) com ponto de máxima de 4,94 kg/dia com 41% de concentrado na ração e o CFDN para os búfalos diminuiu linearmente (P<0,05) aos níveis crescentes de concentrado na dieta.

Fatores como percentual de FDN e CNF podem ter contribuído para o aumento na ingestão de alimento. Sabe-se que a taxa de passagem do alimento no rúmen é uma variável importante na regulação do consumo. O maior ou menor tempo de retenção no retículo-rúmen

influencia nos processos de digestão e de assimilação dos nutrientes. Foi observado que a digestibilidade da MS foi influenciado de forma linear crescente ($P < 0,05$) em função do aumento de concentrado nas dietas (Tabela 5), caracterizando que a dieta foi mais digestível a medida que o concentrado foi incluído, dessa forma, o alimento permanecendo menos tempo no trato gastrintestinal, aumentando a taxa de passagem, bem como o tamanhos das partículas facilitando a apreensão e mastigação, conseqüentemente, estimulando a ingestão de alimento. Ellis (1978) e Forbes (1995) relatam que dietas à base de volumoso, caracterizadas pela elevada proporção de fibra influencia o consumo pelas características peculiares do trato digestório dos ruminantes, com períodos longos de permanência do alimento e grande capacidade física de armazenamento do pré-estômago, sendo o mecanismo que regula o consumo, a distensão ruminal, influenciado pelas taxas de digestão e de passagem do alimento.

Em função do aumento linear do CMS o consumo dos nutrientes acompanhou o mesmo comportamento, devido ao níveis destes terem aumentado na dieta (Tabela 2), exceto para o CFDN para os bovinos e búfalos.

Vários fatores podem estar relacionados com a diferença entre bovinos e bubalinos quanto a dietas de qualidade inferior. Búfalos possuem rúmen com maior atividade celulolítica e melhor aproveitamento dos componentes fibrosos (Tewatia & Bhatia, 1998); maior número de protozoários ciliados, responsáveis pela fermentação de carboidratos estruturais (Franzolin & Franzolin, 2000); maior pH ruminal em decorrência da secreção salivar mais intensa; maior poder tampão da saliva que flui para o rúmen (Sivkova et al., 1997); maior concentração de amônia, refletindo melhor atividade de desaminases intracelular e reciclagem salivar de uréia (Tewatia & Bhatia, 1998) e manutenção do balanço de nitrogênio positivo em virtude da maior eficiência de utilização do nitrogênio amoniacal pelo uso mais rápido da amônia pelas bactérias ruminais (Mudgal, 1991; Setia et al., 1992; citados por Trufchev et al., 1997). Observa-se que os búfalos em níveis mais próximos de 0% de concentrado, demonstraram um maior CMS em kg/dia, %PV/dia e %PV^{0,75}/dia, comportamento contrário ocorreu quando os níveis de concentrado foram aumentando na dieta onde os bovinos apresentaram CMS superior aos dos búfalos.

Maeda (2007), verificou o CMS nos bubalinos (1,40 %PV) foi inferior ($P < 0,05$) ao dos bovinos (1,63 %PV). Diferiu ainda entre as espécies ($P < 0,05$) tanto em kg/dia quanto em g/kg PV^{0,75}, observando-se os maiores valores nos bovinos (7,78 vs 5,63 kg/dia e 76,07 vs 62,61 g/kg PV^{0,75} para bovinos e bubalinos, respectivamente). Rodrigues (2001), trabalhando com búfalos mestiços Jafarabadi e bovinos da raça Canchim (5/8 Charolês x 3/8 zebu)

recebendo dietas com volumoso constituído de silagem (70% de capim-elefante e 30% de sorgo) mais uma ração concentrada, na proporção de 60:40 (Volumoso:Concentrado), não encontrou diferença significativa ($P>0,05$) entre as espécies estudadas nos resultados de CMS kg/dia. Abdullah et al. (1992) e Kennedy et al. (1992) não encontraram diferença ($P>0,05$) para a ingestão de MS. Raj Kumar et al. (1993), quando o consumo foi padronizado em relação ao $PV^{0,75}$, houve superioridade dos bovinos. Resultados diferentes foram obtidos por Velloso et al. (1994), que obtiveram CMS %PV/dia e $PV^{0,75}$ /dia superiores em búfalos. Diante da literatura estudada, os resultados encontrados são contraditórios, não deixando uma explicação clara que diferenciasse as espécies bovina e bubalina em relação ao CMS.

Os bovinos apresentaram maior ingestão MS que os búfalos, o mesmo não foi observado para a digestibilidade da MS e para o CNDT, caracterizando que os bovinos absorveram maior quantidade de nutrientes que os bubalinos. A ingestão de alimentos e a digestibilidade são de importância fundamental na alimentação animal porque dela vai depender a quantidade total de nutrientes que o animal recebe para seu crescimento, saúde e produção, mas o consumo é responsável pela maior parte das diferenças entre os alimentos (Mertens, 1994).

Resende (1994), utilizando níveis de FDN nas rações, para bovinos, verificou que a ingestão de MS aumentou linearmente ($P<0,05$), à medida que diminuiu o nível de FDN da ração, mesmo efeito aconteceu no presente trabalho, onde a diminuição de FDN e o aumento de CNF na dieta influenciaram de forma direta no consumo voluntário dos animais. O autor não encontrou diferença estatística para a ingestão de FDN entre búfalos e bovinos.

O CNDT, tanto para os resultados determinados (det.) segundo Sniffen et al. (1992) como os estimados (est.) pelo NRC (2001), aumentaram linearmente com a inclusão de concentrado. Sabe-se que a quantidade total de nutrientes absorvidos depende da digestibilidade (Mertens, 1994), pois a DMS encontrada no presente trabalho apresentou o mesmo comportamento linear aos níveis de concentrado (Tabela 5). Com base nos resultados dos CNDT estimados, foi efetuada regressão entre os valores estimados e determinados (Tabela 1), cuja equação foi $NDT_{det.} = - 20,56 + 1,392NDT_{est.}$ com $R^2 = 0,99$. Como pode ser verificado, houve elevada correlação entre os valores estimados e determinados, que permite sugerir o uso das equações propostas pelo NRC (2001) em condições onde haja dificuldade de condução de ensaio de digestibilidade.

A análise de variância não evidenciou interação ($p>0,05$) entre os níveis de concentrado e a espécie animal, para os coeficientes de digestibilidade aparente de matéria

seca (CDMS), proteína bruta (CDPB), fibra em detergente neutro (CDFDN), matéria orgânica (CDMO), carboidratos totais (CDCHT) e carboidratos não fibrosos (CDCNF). As respostas obtidas para CDMS, CDPB, CDEE, CDFDN, CDMO, CDCHT e CDCNF em função dos níveis de concentrado, para bovinos e/ou bubalinos encontram-se na Tabela 5.

Tabela 5. Médias, coeficientes de variação (CV) e determinação (R^2) e equações de regressão (ER) para os coeficientes de digestibilidade aparente de matéria seca (DMS), proteína bruta (DPB), fibra em detergente neutro (DFDN), matéria orgânica (DMO), carboidratos totais (DCHT) e carboidratos não fibrosos (DCNF)

Table 5. Averages, coefficients of variation (CV) and determination (R^2) and equations of regression (ER) for Coefficients of nutrients apparent digestibility (%) of dry matter (DDM), crude protein (DCP), ether extract (DEE), neutral detergent fiber (DNDF), organic matter (DOM), total carbohydrates (DTC), and non fiber carbohydrates (DNFC)

Itens/itens	Níveis de concentrado na dieta (%) Levels of Concentrate in diet (%)				CV (%)	R^2	ER
	0	24	48	72			
	Conjunto set						
CDMS <i>CDDM</i>	54,33	60,12	64,37	67,33	4,01	0,98	$\hat{Y} = 55,05 + 0,18^{**}x$
CDPB <i>CDCP</i>	51,50	62,28	64,58	67,30	7,84	0,86	$\hat{Y} = 53,95 + 0,207^{**}x$
CDEE <i>CDEE</i>	44,94	61,09	66,19	60,95	14,50	0,99	$\hat{Y} = 44,97 + 0,889^{**}x - 0,009^{**}x^2$
CDFDN <i>CNDF</i>	56,83	54,87	52,87	45,36	8,71	0,88	$\hat{Y} = 57,94 - 0,151^{**}x$
CDMO <i>CDOM</i>	55,83	61,50	65,56	68,54	4,29	0,98	$\hat{Y} = 56,52 + 0,175^{**}x$
CDCHT <i>CDTC</i>	56,71	61,41	65,71	69,20	4,19	0,99	$\hat{Y} = 56,99 + 0,174^{**}x$
CDCNF <i>CNFC</i>	43,05	80,73	81,59	84,74	11,70	0,93	$\hat{Y} = 45,0 + 1,603^{**}x - 0,015^{**}x^2$

^{**c*} Significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste t. ^{**and*} Significant 1 and 5% of probability for test t.

X = nível de concentrado da dieta. X = concentrate level in the diet.

Os CDMS, CDPB, CDMO e CDCHT foram influenciados de forma linear crescente ($P < 0,05$), enquanto o CDFDN decresceu ($P < 0,05$) em função do aumento de concentrado nas dietas. Já os CDEE e CDCNF foram influenciados de forma quadrática ($P < 0,05$) pelos tratamentos.

O comportamento verificado para o CDMS provavelmente ocorreu devido ao aumento de CNF nas dietas e também à redução dos teores de FDN, tornando o alimento mais facilmente triturado, contribuindo para uma maior ação dos microrganismos no rúmem, por aumentar a área de atuação dos mesmos. A digestibilidade é afetada pela composição dos alimentos, composição da ração, preparo dos alimentos, fatores dependentes dos animais, nível nutricional (McDonald et al., 1993, citado por Dutra et al., 1997).

Resposta similar foi observada por Rodriguez (1994), citado por Carvalho et al. (1997). Já Cardoso et al. (2000) também verificaram o aumento linear do CDMS, atribuindo à maior concentração de carboidratos totais digestíveis em relação aos carboidratos estruturais.

Não foram observadas diferenças, apesar das diferenças fisiológicas, entre as espécies. Pradhan et al. (1997) concluíram que os búfalos digeriram mais os nutrientes do alimento do que bovinos, quando alimentados com volumoso de baixa qualidade, não persistindo essa diferença, quando o volumoso era de boa qualidade. Um fator que pode ter contribuído muito,

foi o processamento do feno na máquina forrageira, minimizando a diferença entre as espécies, pelo tamanho das partículas das fibras e também pelo feno que pode ser considerado de boa qualidade.

Segundo Berchielli (1994), dietas com altos níveis de concentrado apresentam níveis de PB elevados ocasionando a não utilização total da proteína disponível. Os níveis de concentrado estudados não foram suficientes para ter um efeito quadrático no CDPB. Apesar de as excreções de nitrogênio fecal apresentar um comportamento linear crescente (Pereira, 2007) em trabalho associado, o CPB também apresentou o mesmo comportamento, consequentemente, proporcionando um comportamento linear crescente para CDPB. Dias et al. (2000), trabalhando com bovinos, também encontraram aumento linear ($P < 0,05$) do CDPB com aumento do incremento na proporção de concentrado na dieta.

O CDEE e CDCNF apresentaram um comportamento quadrático ($P < 0,05$) com ponto de máxima de 44,97% e 45,0% com 98,78 e 80,15 de concentrado na ração, respectivamente.

O CDFDN apresentou comportamento linear decrescente ($P < 0,05$), provavelmente, em função da diminuição do teor de FDN nas dietas (Tabela 2). Como dietas ricas em concentrado o tempo de alimentação é diminuído (tabela 3), o alimento é menos mastigado decrescendo a produção de saliva provocando abaixamento do pH, possivelmente esta situação pode ter contribuído para o comportamento verificado, em função do aumento nas proporções dos carboidratos prontamente fermentáveis, que poderá diminuir sensivelmente a atividade das bactérias fibrolíticas. O mesmo comportamento foi observado por Ladeira et al. (1999), trabalhando com diferentes níveis de concentrado em novilhos Nelore. E também o aumento das taxa de passagem, ou seja, o alimento permanecendo menos tempo no trato gastrointestinal.

O CDMO deve ter sido influenciado pela maior concentração de CNF por serem mais digestíveis. Rações com teores elevados de PB podem favorecer a digestão ruminal da matéria orgânica. Segundo Tamminga (1996), a digestibilidade pode ser aumentada com melhor controle dos fatores determinantes da digestão dos alimentos, como por exemplo, a poder interativo dos mesmos. Desse modo, sincronização entre proteínas e carboidratos também diminuiria as perdas de nitrogênio do rúmen. A utilização dos compostos da parede celular exige interação dinâmica entre o animal, a população microbiana e a dieta (Nocek, 1988).

O CDCHT está relacionado a maior proporção de CNF nas dietas e à diminuição dos teores de FDN; pois de acordo com Dias et al. (2000), o aumento na digestibilidade aparente total para CHT é atribuído, principalmente, à maior proporção de CNF nas dietas com níveis mais altos de concentrados; podendo também estar associado à redução da digestibilidade da FDN (Tibo et al., 2000).

CONCLUSÕES

Os tempos de alimentação, ruminação e ócio, bem como as eficiências de alimentação e ruminação em função do consumo de matéria seca são influenciados; enquanto as eficiências de alimentação e ruminação em função do consumo de fibra em detergente neutro, não são afetadas pelo incremento de concentrado na dieta para bovinos e bubalinos, não apresentando diferenças entre as espécies.

A hora do fornecimento do alimento interfere nos picos de alimentação, nos tempos de ruminação e ócio.

O incremento de concentrado nas dietas de bovinos e bubalinos influencia o consumo dos nutrientes. Bovinos e bubalinos diferem em relação à ingestão de nutrientes, exceto quanto ao extrato etéreo e consumo de nutrientes digestíveis totais.

O incremento de concentrado nas dietas de bovinos e bubalinos influencia a digestibilidade aparente, sem, no entanto, as espécies diferirem entre si.

As equações de predição dos nutrientes digestíveis totais segundo o sistema americano de exigências nutricionais para bovinos de leite podem ser utilizadas para predição os respectivos teores nas dietas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDULLAH, N.; NOLAN, J.V.; MAHYUDDIN, M. et al. Digestion and nitrogen conservation in cattle and buffaloes given rice straw with or without molasses. *Journal of Agricultural Science*, Cambridge, v.119, pt.2, p.255-263, Oct. 1992.
- ARNAUD, B. L. *Comportamento Ingestivo e Parâmetros Fisiológicos de Vacas em Lactação Alimentadas com Dietas Contendo Níveis Crescentes de Concentrado*. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2005. 42p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2005.
- BARROSO, D. D.; ARAÚJO, G. G. L.; MEDINA, F. T. et al. Resíduo desidratado de vitivinícolas do vale do são francisco associado a diferentes fontes energéticas na alimentação de ovinos: digestibilidade aparente. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, João Pessoa, PB, 2006. *Anais...* João Pessoa: SBZ, 2006.
- BERCHIELLI, T. T. *Efeito da relação volumoso:concentrado sobre a partição da digestão, a síntese de proteína microbiana, produção de ácidos graxos voláteis e o desempenho de novilhos em confinamento*. Belo Horizonte, MG: UFMG, 1994. 104p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Minas Gerais, 1994.
- CABRAL, L. S.; VALADARES FILHO, S. C.; DETMANN, E. et al. Cinética ruminal das frações de carboidratos, produção de gás, digestibilidade in vitro da matéria seca e NDT estimado da silagem de milho com diferentes proporções de grãos. *Revista Brasileira Zootecnia*, v.31 n.6 Viçosa nov./dez. 2002.
- CAMARGO, A.C. *Comportamento de vacas da raça Holandesa em confinamento do tipo “free stall”, no Brasil Central*. 1988. p. 146. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz.
- CARDOSO, R. C.; VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, J. F. C. et al. Consumo e Digestibilidades Aparentes Totais e Parciais de Rações Contendo Diferentes Níveis de Concentrado, em Novilhos F1 Limousin x Nelore1. *Revista Brasileira Zootecnia*. v.29 n.6 Viçosa nov./dez. 2000

CARVALHO, A. U.; VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, J. F. C. Níveis de concentrado em dietas de zebuínos. Consumo e digestibilidade aparente. *Revista Brasileira Zootecnia*, v. 26, n.5, p. 986-995, 1997.

COELHO DA SILVA, J. F.; LEÃO, M. I. 1979. *Fundamentos de nutrição dos ruminantes*. Piracicaba: Editora Livrocercos. 380p.

COSTA, M.J.R.P.; J.C. MESQUITA; A.A. JUNQUEIRA FILHO. 1983. Comportamento de vacas Holandesas em pastagem. In: Encontro Paulista de Etologia,1, Jaboticabal, 1983. *Anais...* Jaboticabal: UNESP/FCAVJ, p.251.

DAMASCENO, J.C., F.B. JUNIOR E L.A. TARGA. 1999. Respostas comportamentais de vacas holandesas com acesso a sombra constante ou limitada. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 34: 709-715.

DETMAN E.; SOUZA, A. L.; GARCIA, R.; VALADARES FILHO, S. C.; CABRAL, L. S.; ZERVOUDAKIS, J.T. Avaliação do vício de "tempo longo" de indicadores internos em ensaio de digestão com ruminantes. *Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 59, no. 1, Belo Horizonte Feb. 2007.

DIAS, H. L. C.; VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, J. F. C. et al. Consumo e Digestões Totais e Parciais em Novilhos F1 Limousin x Nelore Alimentados com Dietas contendo Cinco Níveis de Concentrado. *Revista Brasileira Zootecnia*, v.29, n.2, p. 545-554, 2000.

DUTRA, A. R. QUEIROZ, A. C. de ; PEREIRA, J. C. ; VALADARES FILHO, S. C. et al. Efeitos dos níveis de fibra e das fontes de proteínas sobre o consumo e digestão dos nutrientes em novilhos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.26, n.4, p. 787-796, 1997.

FISHER, V. *Efeitos do fotoperíodo, na pressão de pastejo e dieta sobre o comportamento ingestivo de ruminantes*. 1996. Tese de doutorado, Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, porto Alegre, 1996.

FISHER, V.; DUTILLEUL, P.; DESWYSEN, A.G.; DESPRES, L; LOBATO, L.F.P. Aplicação de probabilidade de transição de estado dependente do tempo na análise quantitativa do comportamento ingestivo de ovinos. Parte I. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 29, n. 6, p. 1811-1820, 2000.

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

FRASER, A.F. *Comportamiento de los animales de la granja*. Zaragoza: Acribia, 1980. 291 p.

HALL, M.B. Recentes Avanços em Carboidratos não Fibrosos na Nutrição de Vacas Leiteiras. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE BOVINOCULTURA DE LEITE: NOVOS CONCEITOS EM NUTRIÇÃO. Lavras. *Anais...* Lavras: Universidade Federal de Lavras, p.149-159, 2001.

ÍTAVO L. C. V.; VALADARES FILHO S. de C.; SILVA F. F. et al. Consumo, Degradabilidade Ruminal e Digestibilidade Aparente de Fenos de Gramíneas do Gênero *Cynodon* e Rações Concentradas Utilizando Indicadores Internos. *Revista Brasileira Zootecnia*, v.31, n.2, p.1024-1032, 2002 (suplemento).

JOHNSON, T.R.; COMBS, D.K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polyethylene glycol on dry matter intake of lactating dairy cows. *Journal Dairy Science*, Champaign, v. 74, n. 3, p. 933-944, 1991.

KENNEDY, P.M.; McSWEENEY, C.S.; FFOULKES, D. et al. Intake and digestion in swamp buffaloes and cattle. 1. The digestion of rice straw (*Oryza sativa*). *Journal of Agricultural Science*, Cambridge, v.119, pt.2, p.227-242, Oct. 1992.

LADEIRA, M. M.; VALADARES FILHO, S. de C.; SILVA, J. F. C. et al. Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais de dietas Contendo Diferentes níveis de concentrado, em novilhos Nelore. *Revista Brasileira Zootecnia*, v.28, n.2, p. 395-403, 1999.

MAEDA, E.M.; ZEOULA, L. M.; GERON L. J. V. et al. Digestibilidade e características ruminais de dietas com diferentes níveis de concentrado para bubalinos e bovinos. *Revista Brasileira Zootecnia*, v.36, n.3, p.716-726, 2007

LEÃO, M. I.; VALADARES FILHO, S de C.; RENNÓ, L. N. et al. Consumos e digestibilidades totais e parciais de carboidratos totais, fibra em detergente neutro e carboidratos não-fibrosos em novilhos submetidos a três níveis de ingestão e duas

metodologias de coleta de digestas abomasal e omasal. *Revista Brasileira Zootecnia*. v. 34 n.2 Viçosa mar./abr. 2005

MARTIN, P.; BATESON, P. *Measuring behavior and introductory guide*. 3. ed. New York: Cambridge University Press, 1986, 254p.

MERTENS, D.R. Using fiber and carbohydrate analyses to formulate dairy rations. In: Informational conference with dairy and forages industries, 1996, Wisconsin. *Proceedings...*Wisconsin: 1996. p.81-92.

MINSON, D. J.; WILSON, J. R. Prediction of intake as an element of forage quality. In: National conference on forage quality; forage quality, evaluation, and utilization. *American Society of Agronomy*, Madison, Wisconsin, p. 180, 1994.

MORAIS, J. B. *Substituição do feno de Coast cross (Cynodon spp) por casca de soja na alimentação de borregos (as) confinados (as)*. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, 2003, 67p. (Dissertação de Mestrado).

NASCIMENTO, C. N.B.; MOREIRA, E. D. Estudos Comparativos Sobre Hábitos de Novilhas Bubalinas e Zebuínas em Pastagem de Terra Firme. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 1974, Fortaleza, *Anais...* Viçosa, SBZ, 1974. p.41.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. - NRC. 1996. *Nutrient Requirements of Beef Cattle*, Washington, D.C.242p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL- NRC. 2001. *Nutrient requirements of the dairy cattle*. 7.ed. Washington, D.C., 363p.

NOCEK, J.E. 1988. Production research papers. *Journal Dairy Sciences*, 71(8):2051-2069.

PRADHAN, K.; BHATIA, S.K.; SANGWAN, D.C. Feed consumption pattern, ruminal degradation, nutrient digestibility and physiological reactions in buffalo and cattle. *Indian Journal of Animal Sciences*, v.67, n.2, p.149-151, 1997.

RAJ KUMAR; SANGWAN, D.C.; BHATIA, S.K. et al. Intraruminal metabolism and nutrient digestion in cattle and buffalo fed low grade roughages supplemented with protein sources. *Indian Journal of Animal Sciences*, New Delhi, v.63, n.5, p.561-565, May 1993.

RESENDE, F.D. de. *Efeito do nível de fibra em detergente neutro da ração sobre a ingestão alimentar de bovídeos de diferentes grupos raciais, em regime de confinamento*. 1994. 60 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

RODRIGUES, V. C.; ANDRADE I. F.; SOUSA, J. C. et al. Avaliação do consumo e da capacidade digestiva de búfalos e bovinos. *Ciênc. agrotec.*, Lavras, v.25, n.6, p.1406-1412, nov./dez., 2001

SILVA, D.J., QUEIROZ, A. C. *Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)*. Viçosa, MG: UFV. 2002. 165p.

SNIFFEN, C. J., O'CONNOR, J. D., VAN SOEST, P. I. et al. 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. II carbohydrate and protein availability. *Journal of Dairy Science*, v.70, p.3562-3577.

TAMMINGA, S. 1996. A review on environmental impacts of nutritional strategies in ruminants. *Journal Animal Science*, 74(2):3112-3124.

TIBO, G. C.; VALADARES FILHO, S. C.; VALADARES, R. F. D. et al. Níveis de Concentrado em Dietas de Novilhos Mestiços F1 Simental x Nelore. 1. Consumo e Digestibilidades. *Revista Brasileira Zootecnia*, v.29 n.3 Viçosa maio/jun. 2000.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. *SAEG – Sistema de análise estatística e genética. versão 8.0*. Viçosa, MG, 1998. 150p. (Manual do usuário).

VAN SOEST, P. J. Development of a comprehensive system of feed analysis and its applications to forages. *Journal of Dairy Science*, Savoy, v. 26, n.1, p. 119-128, 1967.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for extraction fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition cows. *Journal Animal Science*, v. 83, n.3, p.3583-3597, 1991.

VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2.ed. Ithaca: Cornell, 1994. 476p.

VELLOSO, L.; SCHALCH, E.; FRANZOLIN NETO, R. et al. Desempenho comparativo de zebuínos Nelore e bubalinos Mediterrâneos em regime de confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.23, n.2, p.236-241, mar./abr. 1994.

FIGURAS

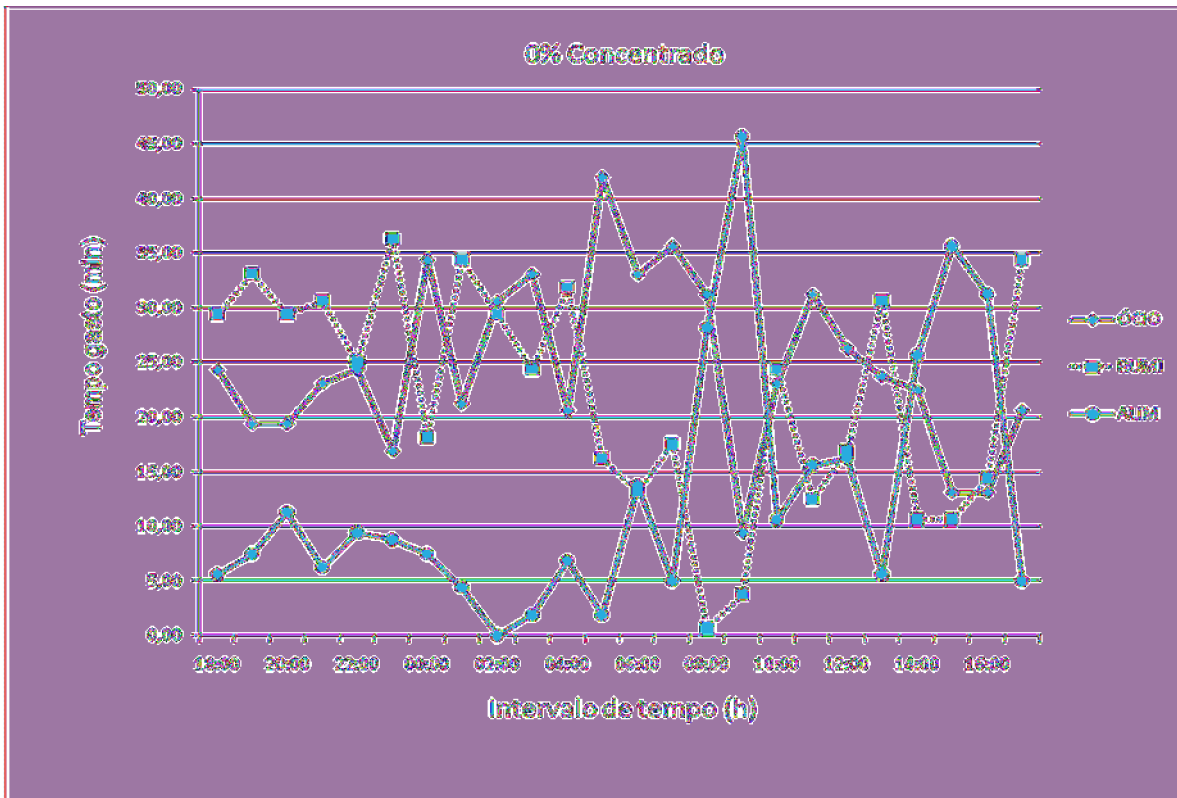


Figura 1. Médias dos tempos de alimentação, ruminação e ócio durante 24 horas

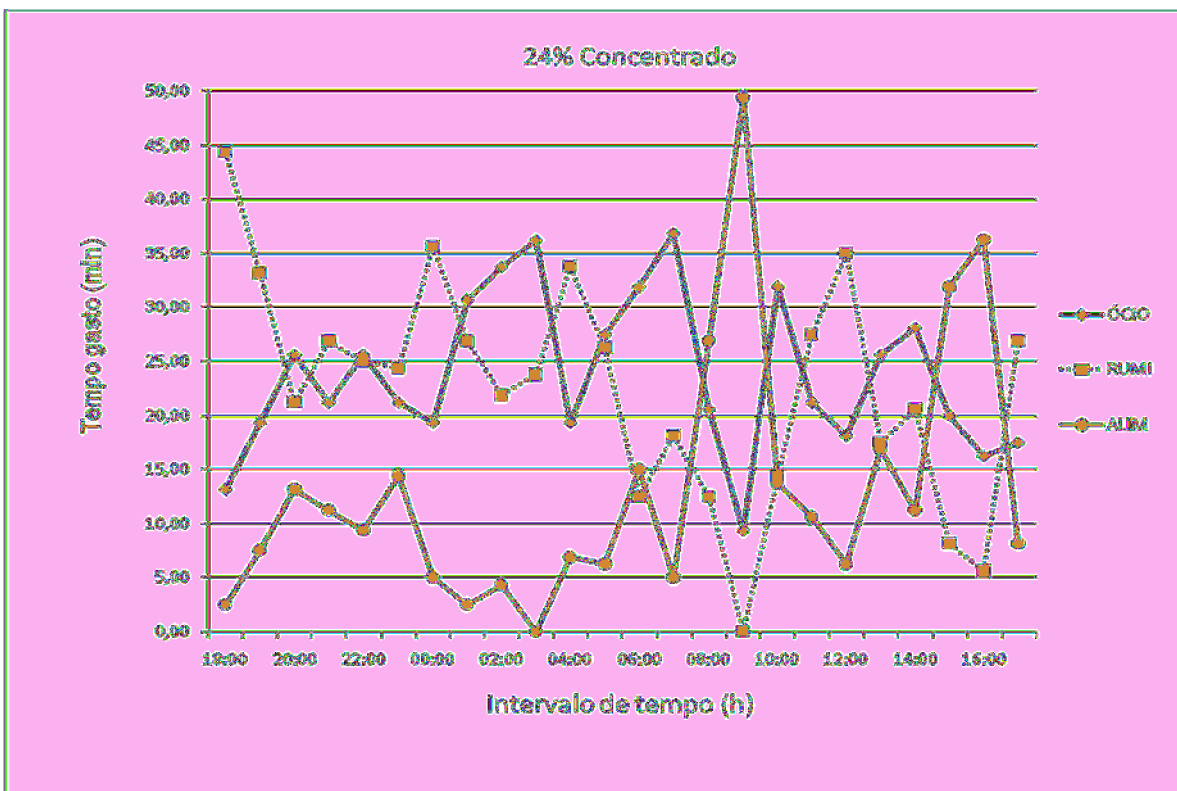


Figura 2. Médias dos tempos de alimentação, ruminação e ócio durante 24 horas

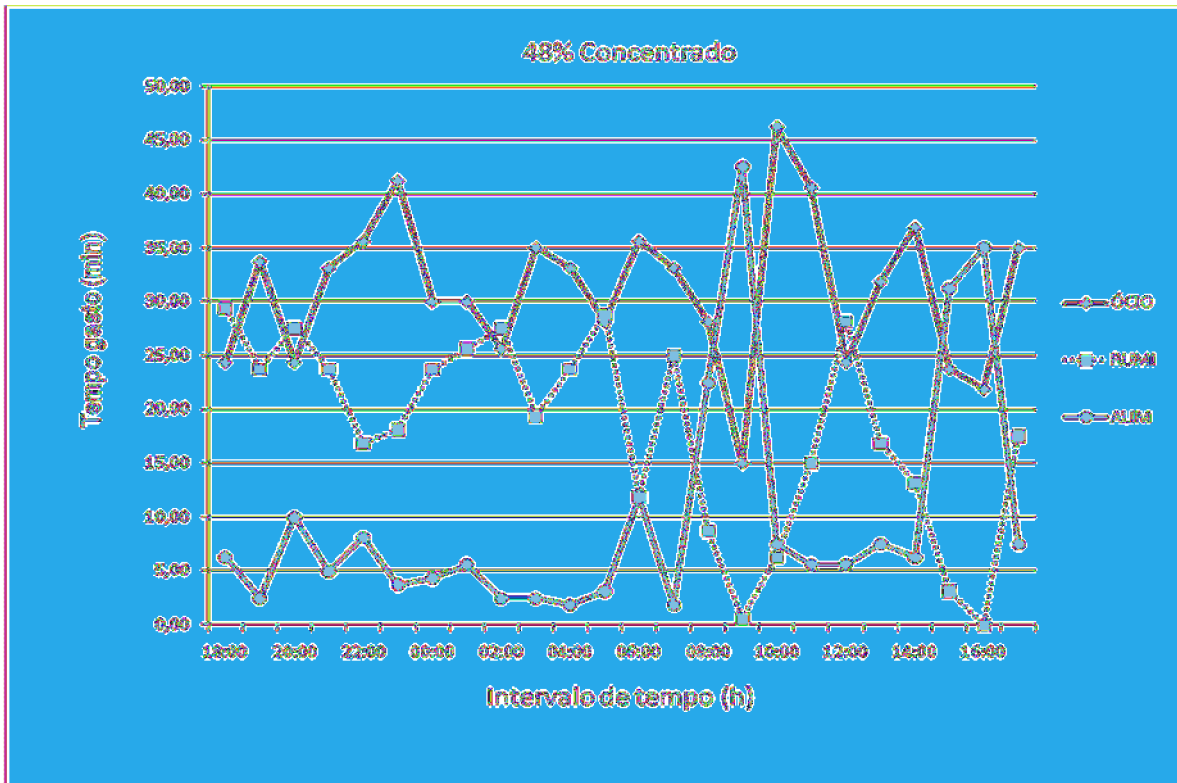


Figura 3. Médias dos tempos de alimentação, ruminação e ócio durante 24 horas

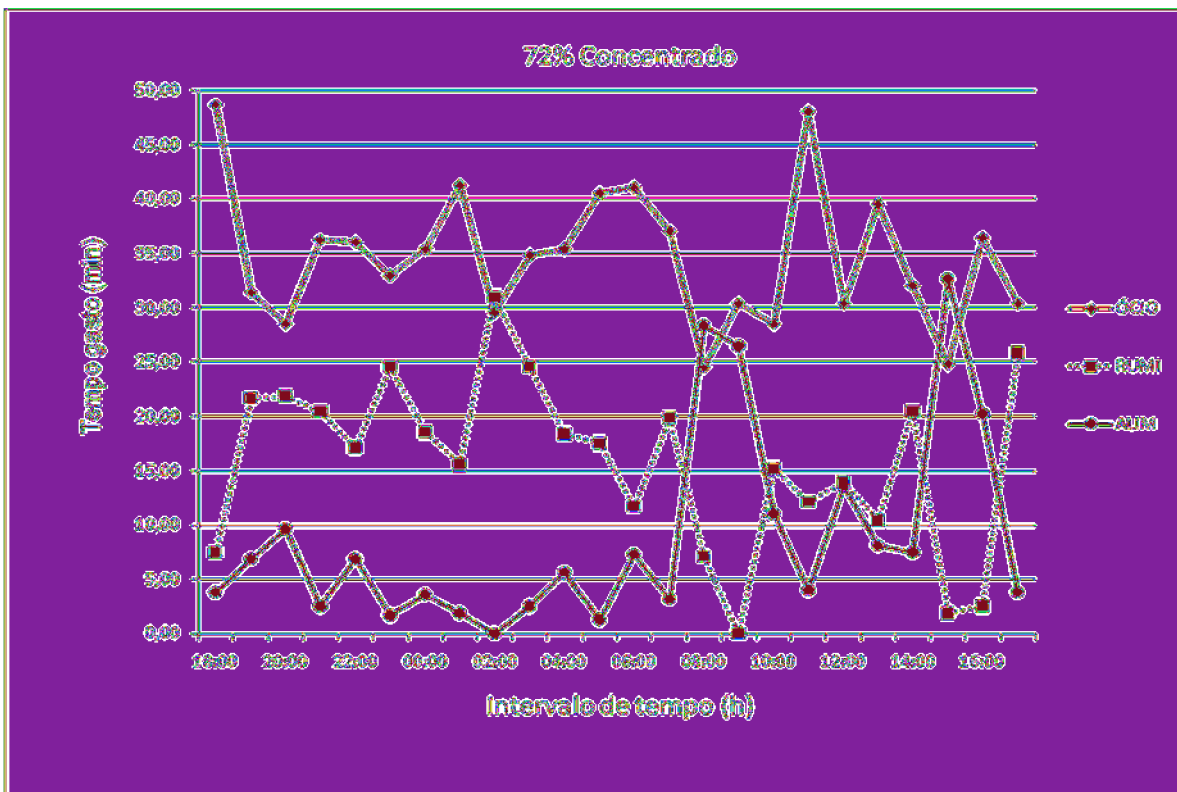


Figura 3. Médias dos tempos de alimentação, ruminação e ócio durante 24 horas

Anexo 1. Normas para publicação da revista Acta Scientiarum

Instruções para os autores

- a) Os artigos deverão ser subdivididos com os seguintes subtítulos: Resumo, Palavras-chave, Abstract, Key words, Introdução, Material e métodos, Resultados e discussão, Conclusão, Agradecimentos (Opcional) e Referências. Esses itens deverão ser em caixa alta e em negrito e não deverão ser numerados.
- b) O título, com no máximo vinte palavras, em português e inglês, deverá ser preciso. Também deverá ser fornecido um título resumido com, no máximo, seis palavras.
- c) Deverão ser indicados os nomes completos dos autores (no máximo seis autores), seus endereços e o autor para correspondência (incluindo o e-mail destes).
- d) O resumo não excedendo 200 palavras, deverá conter informações sucintas sobre o objetivo da pesquisa, os materiais experimentais, os métodos empregados, os resultados e a conclusão. Até seis palavras-chave deverão ser acrescentadas ao final, tanto do resumo como do abstract.
- e) Os artigos não deverão exceder 15 páginas digitadas, incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas. Deverão ser escritos em espaço 1,5 linhas e ter suas páginas e linhas numeradas. O trabalho deverá ser editado no MS-Word, ou compatível, utilizando Times New Roman fonte 12.
- f) O trabalho deverá ser formatado em A4 e as margens inferior, superior, direita e esquerda deverão ser de 2,5 cm.
- g) Deverão ser submetidos por este Sistema On-Line.
- h) Tabelas, Figuras e Gráficos deverão ser inseridos no texto, logo depois de citados.
- i) As Figuras e as Tabelas deverão ter preferencialmente 7,65 cm de largura e não deverão ultrapassar 16 cm.
- j) As Figuras digitalizadas deverão ter 300 dpi de resolução e preferencialmente gravados no formato jpg. Ilustrações em cores não serão aceitas para publicação.
- k) Deverá ser adotado o Sistema Internacional (SI) de medidas.
- l) As equações deverão ser editadas utilizando software compatível com o editor de texto.
- m) As variáveis deverão ser identificadas após a equação.
- n) As referências bibliográficas deverão ser organizadas em ordem alfabética, conforme os exemplos seguintes (ABNT). Citação no texto, usar o sobrenome e ano: Lopes (1980) ou (Lopes, 1980). Para dois autores, utilizar e (Lopes e Silva, 1990); para mais de dois autores, utilizar et al.