

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL  
CURSO DE MESTRADO**

**INCLUSÃO DO RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA NA  
ALIMENTAÇÃO DE BEZERROS BUBALINOS**

**NEOMARA BRITO DE LISBOA SANTOS**

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA**

**NOVEMBRO – 2013**

# **INCLUSÃO DO RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA NA ALIMENTAÇÃO DE BEZERROS BUBALINOS**

**NEOMARA BRITO DE LISBOA SANTOS**

Zootecnista

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2010

Dissertação submetida ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Ciência Animal.

Orientador (a): Soraya Maria Palma Luz Jaeger

Co-Orientador (a): Adriana Regina Bagaldo

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA  
NOVEMBRO – 2013**

## FICHA CATALOGRÁFICA

S237

Santos, Neomara Brito de Lisboa.

Inclusão do resíduo úmido de cervejaria na alimentação de bezerros bubalinos / Neomara Brito de Lisboa Santos. - Cruz das Almas, BA, 2013.

48f.; il.

Orientadora: Soraya Maria Palma Luz Jaeger.

Coorientadora: Adriana Regina Bagaldo.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas.

1.Ruminante - Nutrição animal. 2.Búfalo - Alimentação e rações. 3. Cerveja - Resíduos - Reaproveitamento. I.Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. II.Título.

CDD: 636.293

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL  
CURSO DE MESTRADO

COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESSA DE DISSERTAÇÃO DE  
NEOMARA BRITO DE LISBOA SANTOS



Dr.<sup>a</sup> Soraya Maria Palma Luz Jaeger

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

(Orientadora)



Dr.<sup>a</sup> Fabiana Lana de Araújo

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia



Dr.<sup>a</sup> Sabrina Luzia Gregio de Sousa

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA

NOVEMBRO – 2013

## DEDICATÓRIA

*À Ronald Lisboa, por me ensinar  
a conviver com a dor da perda,  
dedico.*

## **AGRADECIMENTO**

“Em ti confiam os que conhecem teu nome, pois não abandonas os que te procuram” (Sl 9, 11). A Deus, por me conduzir a caminhos, onde sem Ele eu não poderia seguir.

Aos meus pais, meu irmão Neumarques, minha sobrinha Valentina e a toda minha família por compreenderem minha ausência e aceitarem minhas escolhas. Eu amo (muito) vocês!

A meu amor, Antônio, por todo apoio e paciência, e principalmente pelo incentivo em sempre seguir em frente nos meus estudos. Obrigada amor, te amo!

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Ao proprietário da Fazenda Indiana, Sr. Urbano Filho por acreditar na pesquisa e por todo apoio prestado, sem o qual esse estudo não seria possível.

A todos os funcionários da Fazenda Indiana e também da Fazenda Natal, em especial Telma e Igor, saibam que vocês fazem parte dessa conquista.

Aos búfalos, em especial a Rachel (Nº 94, T2), por reafirmarem o quanto a vida dos animais é imprescindível aos humanos. A vocês o meu carinho e respeito!

As orientadoras Soraya Maria Palma Luz Jaeger e Adriana Regina Bagaldo por sempre ter feito o máximo para a conclusão deste trabalho.

A toda mão de obra “barata” dos meus queridos: Nathália, Serginho, Thiago, Rodrigo, Pedro, Dani, Lisandra e Gilmara. Sei que foi um trabalho

árduo, porém uma experiência de troca de aprendizado linda e gostosa de viver. Meu muitíssimo obrigada!

As professoras Vanderly Andrea, Sabrina Gregio e Fabiana Lana, anjos que dividiram seu conhecimento e quebraram a cabeça junto comigo.

Aos companheiros de jornada: Carina, Jucimara, Rafael e Diana por compartilhar artigos, planilhas, dúvidas, noites em claro, almoço, cansaço, lágrimas... Vocês são a minha família acadêmica. Muito obrigada!

Levarei na minha memória, no meu coração, e contarei essa parte da minha história com muita gratidão a cada um de vocês e a todos que de alguma forma contribuíram para mais essa conquista em minha vida.

## SUMÁRIO

Página

RESUMO

ABSTRACT

INTRODUÇÃO.....11

REVISÃO DE LITERATURA.....14

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....20

Capítulo 1

CONSUMO DIGESTIBILIDADE DOS NUTRIENTES, DESEMPENHO E  
COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BEZERROS BUBALINOS ALIMENTADOS  
COM RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA.....22

CONCLUSÃO.....43

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....44

# INCLUSÃO DO RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA NA ALIMENTAÇÃO DE BEZERROS BUBALINOS

**Autor:** Neomara Brito de Lisboa Santos

**Orientador (a):** Soraya Maria Palma Luz Jaeger

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os efeitos da inclusão do resíduo úmido de cervejaria (RUC) sobre o consumo, digestibilidade dos nutrientes, desempenho e comportamento ingestivo de bezerros bubalinos desmamados. Foram utilizados 32 bezerros bubalinos machos, desmamados com idade média de 205 dias, e peso corporal médio inicial de  $122 \pm 30,1$  Kg, mantidos em pastagem de capim *Brachiaria brizantha*, distribuídos em quatro tratamentos com oito repetições. Os tratamentos consistiram na suplementação da pastagem com mistura concentrada contendo os níveis de: um, dois e três litros de RUC adicionados à mistura de milho moído e farelo de soja, comparadas ao efeito de uma testemunha, cuja suplementação foi feita apenas com 2,0 kg (MS) de concentrado a base de milho e soja. Ao início e final do experimento os animais foram pesados para calcular o ganho de peso total e ganho de peso médio diário. Realizaram-se coletas de sangue para determinação dos níveis de ureia plasmática e nitrogênio uréico plasmático, e foram avaliados parâmetros comportamentais por dois períodos de 24 horas. Houve efeito ( $p > 0,05$ ) dos níveis de RUC na dieta sobre os consumos de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, carboidratos não fibrosos e fibra indigestível em detergente neutro. Os níveis de inclusão do RUC influenciaram ( $P > 0,05$ ) apenas os coeficientes de digestibilidade da proteína bruta e da fibra em detergente neutro. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado. Os dados experimentais foram analisados por meio do programa SAS 9.0, sendo as médias comparadas por contrastes ortogonais considerando o nível de significância de 5%. Concluiu-se que a inclusão do resíduo úmido de cervejaria às dietas, não afetou o desempenho nem o comportamento ingestivo, entretanto, torna-se necessária a avaliação da viabilidade econômica para recomendações de utilização deste resíduo.

Palavras-chave: búfalos, desempenho, comportamento, resíduo cervejaria

## **INCLUSION OF WET WASTE OF BREWERY IN SUPPLY OF BUFFALO CALVES**

**Autor:** Neomara Brito de Lisboa Santos

**Orientador (a):** Soraya Maria Palma Luz Jaeger

**Abstract:** The effects of including the brewery waste residue was evaluated in intake, digestibility, performance and feeding behavior of buffalo calves weaned. 32 calves, age of 205 days, weighing  $122 \pm 30,1$  Kg, grazing *Brachiaria brizantha* were used. Animals were distributed in four treatments with eight repetitions, supplementation of grazing with levels: one, two and three L of brewery waste residue added to the concentrate with corn and soy compared with a control treatment of only 2.0 kg of concentrate in dry matter (mixture of corn and soy). At the beginning and end of the experiment the animals were fasted for 14 hours and weighed to calculate the total weight gain and average daily gain weight. Blood samples for determination of plasma urea and plasma urea nitrogen, and behavioral parameters for two periods of 24 hours were used. Significant effect ( $p > 0,05$ ) levels of wet brewery residue on intake of dry matter, crude protein, ether extract, non-fibrous carbohydrates and indigestible neutral detergent fiber. However, were not significant ( $p > 0.05$ ) on the mineral matter and neutral detergent fiber. It was not observed any effect on the digestibility coefficients of dry matter, mineral matter, ether extract, non-fibrous carbohydrates. The inclusion of the brewery residue diets do not affect the performance or feeding behavior, however, it is necessary to evaluate the economic feasibility of recommendations for the use of this waste.

**Keywords:** buffaloes, performance, behavior, brewery waste

## **INTRODUÇÃO**

A criação de búfalos no Brasil concentra-se principalmente na região Norte, com o equivalente a 64,2% do rebanho nacional (IBGE, 2011), entretanto em todas as regiões do país há registros dessa atividade, com índices de crescimento constante e significativo. Segundo dados mais recentes do censo agropecuário (IBGE, 2011) os valores do efetivo do rebanho bubalino corresponde a 1.277 199 cabeças.

No Brasil, a criação de búfalos está vinculada principalmente a produção de carne ( na região Norte) e leite (nas regiões Centro-Sul), servindo ainda como animal para trabalho, atração turística, sendo assim considerado com múltipla aptidão. De acordo com Bernades, (2007) em nosso país, verificou-se um interesse crescente em sua exploração leiteira ou com duplo propósito (carne e leite). Estes animais apresentam alta rusticidade e capacidade de adaptar-se às mais variadas condições climáticas e de manejo, contribuindo para uma superioridade em relação aos outros ruminantes domésticos, tendo este valor contribuído para o aumento do interesse na criação dessa espécie no mundo (Marques, et al., 2006).

Segundo a Associação Brasileira dos Criadores de Búfalas - ABCB, a produção leiteira corresponde cerca de 30% das criações e, nos últimos anos, o rebanho leiteiro tem crescido a uma taxa de 45%. O leite de búfala apresenta, em sua composição, elevados níveis de sólidos totais, gordura, proteína, cálcio e fósforo e justamente devido a estas características, apresenta um maior rendimento na fabricação de derivados, que resultam em produtos de maior valor agregado, em comparação ao leite de outras espécies. Esses fatores têm contribuído para uma expansão significativa de unidades industriais dedicadas à produção de derivados de leite de búfalas.

Assim como na bovinocultura leiteira, na bubalinocultura observa-se a predominância do sistema de produção em pasto. No entanto, devido a sazonalidade reprodutiva, há uma concentração maior de oferta de leite em determinado período do ano, coincidentemente no período de pior oferta alimentar (Bernades, 2007). Isso aumenta ainda mais a preocupação em haver algum tipo de suplementação (seja de volumoso ou concentrado), a fim de não afetar o potencial produtivo. Com o intuito de resolver essa problemática, são adotadas algumas estratégias no manejo reprodutivo, como biotecnologias adequadas de reprodução, e associada a estas, outras práticas como a desmama precoce dos bezerros.

A desmama dos bezerros, momento da apartação definitiva destes da mãe, permite às vacas, dentre outros benefícios: acelerar a recuperação de peso, restabelecer as condições corporais e aumentar a eficiência reprodutiva. Além disso, consegue-se um maior aproveitamento da quantidade de leite a ser comercializada, mantendo os padrões de rentabilidade do sistema de produção.

A época da desmama constitui um período de estresse considerável, tanto para a vaca quanto para o bezerro, sendo este último o mais prejudicado, pois do ponto de vista produtivo, apresenta perda de peso e maior facilidade à ocorrência de doenças. Neste momento deve haver uma preocupação com os fatores nutricionais, pois estes são limitantes ao crescimento do animal pós-desmama, principalmente no sistema de criação em pasto, nestes o uso de suplementação para um melhor desempenho de bubalinos podendo contribuir para o sucesso produtivo.

A busca pela utilização de alimentos alternativos de baixo custo, tem sido amplamente investigada para assegurar a sustentabilidade das produções, dentro destas alternativas os resíduos agroindustriais, quando bem manejados, podem constituir-se em uma alternativa viável a ser utilizada desde que apresentem características bromatológicas compatíveis com as exigências de produção dos animais sem onerar os custos de produção.

O resíduo úmido de cervejaria, obtido a partir do processamento da cevada e lúpulo, é um subproduto de elevado valor protéico, produzido em grande

quantidade e que não apresenta problemas de sazonalidade de sua produção (Brochier & Carvalho, 2008). A composição do resíduo, analisada pelos referidos autores, revelou teores médios de Proteína bruta equivalentes a 24,6%, entretanto a média do teor de matéria seca encontrado equivalente a 22,6% pode ser considerada como limitante à sua utilização na alimentação de ruminantes, visto que pode influenciar diretamente tanto o transporte, como o armazenamento, que quando ocorre em condições de aerobiose, aumenta a susceptibilidade à degradação do mesmo, comprometendo assim a sua qualidade.

Para uma melhor condição de uso de alternativas alimentares é necessário estudar variáveis que possam dar maiores respostas quanto a sua eficiência. O desempenho animal é a capacidade de aproveitamento dos nutrientes fornecidos através da alimentação sob influência do meio. Mendes (2005), relata que a concentração de N-uréia sanguínea tem sido utilizada para monitorar o consumo de proteína dietética, cujo excesso pode afetar o desempenho reprodutivo, aumentar a exigência em energia e encarecer as dietas, já que as fontes protéicas são os ingredientes mais caros. O comportamento ingestivo é uma ferramenta que possibilita ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo (Cavalcanti et al., 2008). Segundo Santana Junior et al., (2013) tanto as respostas de desempenho quanto as de comportamento ingestivo tem sido utilizados para nortear e embasar diversas discussões relacionadas ao consumo.

Neste trabalho, objetivou-se, avaliar os efeitos da inclusão do resíduo úmido de cervejaria sobre o consumo, digestibilidade dos nutrientes, desempenho e comportamento ingestivo de bezerros bubalinos desmamados.

## REVISÃO DE LITERATURA

### 1. A bubalinocultura

A criação de búfalos encontra-se em plena expansão mundial, principalmente por apresentar vantagens em relação a outras espécies de ruminantes domésticos, tais como a resistência, rusticidade e adaptação às mais variadas condições climáticas e de manejo. Bernardes, (2007) fazendo um breve levantamento do histórico dessa espécie relata que eles foram introduzidos no Brasil a partir do final do século XIX, usualmente em pequenos lotes originários da Ásia, Europa (Itália) e Caribe, motivados muito mais pelo seu exotismo que por suas qualidades zootécnicas.

A estimativa do rebanho mundial de búfalos corresponde a 168 milhões de cabeças, estando 96% localizados na Ásia e apenas cerca de 2% na América do sul, sendo que no Brasil encontra-se o maior número de cabeças (FAO, 2005). Segundo dados mais recentes do censo agropecuário (IBGE, 2011) os valores do efetivo do rebanho bubalino brasileiro corresponde a 1.277 199 cabeças, sendo na região Norte a maior concentração de criação (64,2%).

No Brasil, a criação do búfalo doméstico, é oficialmente reconhecida a partir da criação de quatro raças: Jafarabadi - de dupla aptidão; Murrah - mais eficiente na produção de leite; Mediterrâneo - dupla aptidão com maior tendência leiteira e Carabao - que raramente é usada para a produção de leite, ( Cunha Neto, 2003).

De acordo com Baruselli & Carvalho (2003) os búfalos se destacam por possuírem dupla aptidão, produzindo carne e leite de alta qualidade. Além disso são conhecidos também por servirem como animal para trabalho, atração turística, etc.

A carne bubalina apresenta propriedades nutritivas e organolépticas superiores às dos outros ruminantes domésticos por terem menos de 40% de colesterol, 12 vezes menos gordura, 55% menos calorias, 11% mais proteínas e 10% mais minerais, quando comparada à carne bovina (Carvalho et al., 2005). De acordo com Jorge (2005), a carne bubalina é tratada e comercializada, em grande parte do país, porém sem identificação definida das suas características, principalmente a qualidade e/ou valor justo. Igualmente à carne bovina, ela vale quanto pesa. Sem uma diferenciação baseada na sua identificação, no seu rendimento e na sua qualidade, não existe um estímulo para que o setor produtivo se modernize e invista na orientação para o atendimento dos desejos e anseios do consumidor na obtenção de um produto mais adequado.

Em sistemas de produção de gado de corte, os gastos ligados a alimentação dos animais respondem mais de 70 % dos custos operacionais totais assumindo grande importância, dependendo do nível de produção desejado e da fase de criação considerada (Valadares Filho et al., 2006). O conhecimento geral das exigências nutricionais de bezerros nos permite um melhor manejo nutricional, isto é, estabelecer quais níveis de nutrientes devem ser fornecidos e o momento correto para alcançar os resultados pretendidos.

Com a intenção de reduzir os custos das rações fornecidas, hoje se busca alternativas como alimentos que fujam da base milho e farelo de soja, cujos preços no mercado nacional são criticamente influenciados pelo preço dos mesmos no exterior. Assim, o estudo de características nutricionais e potencialidades na utilização de subprodutos da indústria na alimentação animal são de grande importância para produção de rações mais baratas, além de oferecer um leque maior de produtos que possam ser utilizados em épocas que os preços de produtos como o milho e a soja estejam altos.

## **2. Utilização do resíduo úmido de cervejaria na alimentação de ruminantes**

Com evolução da agroindústria, resíduos de suas atividades, como farelos, cascas, bagaços, ossos, vísceras, entre outros, são lançados no ambiente todos os dias. Alguns desses resíduos apresentam alta carga poluidora e, se não forem

devidamente destinados, podem provocar significativos impactos ambientais (Brochier & Carvalho, 2008).

Dentre os muitos resíduos encontrados hoje no mercado, o resíduo úmido de cervejaria (RUC), é uma boa opção a ser utilizado na alimentação animal. Segundo Brochier & Carvalho (2009), o resíduo úmido de cervejaria é um subproduto resultante da fase inicial da produção de cervejas e de acordo com Souza (2005), pode se apresentar na forma de resíduos úmido, resíduo prensado, resíduo seco e levedura de cerveja.

Na fabricação de cerveja, os grãos de cevada sofrem germinação para converter amido em dextrina e açúcar, processo este que é interrompido, através do aquecimento, no ponto máximo de conversão, resultando no produto denominado “malte de cevada” (Clark *et al.* 1987). Segundo Meneghetti & Domingues (2008), o malte da cevada moído é misturado com milho, arroz, ou outro cereais, e depois cozido e separado as frações líquida e sólida, sendo que a fração líquida é fermentada para produção da cerveja, e a fração sólida é o resíduo de cervejaria propriamente dito, que quando prensado para remover parte da água, o teor de matéria seca (MS) beira os 25 a 30%.

Em experimento realizado por Brochier & Carvalho (2009) foi verificado que a quantidade de RUC gerada em quilogramas é 32,02% maior que a quantidade de cevada utilizada inicialmente para a produção da cerveja, o que demonstra uma grande potencialidade em geração de resíduos provenientes da indústria de cerveja no Brasil. E segundo eles, uma das alternativas para se aproveitar resíduos agroindustriais, é na alimentação animal, sobretudo dos ruminantes, que tem a capacidade de transformação de resíduos vegetais (como o RUC) em nutrientes.

Para a utilização eficiente do RUC na alimentação animal, é fundamental avaliar componentes como o consumo, digestibilidade e composição químico-bromatológica. Silva *et al.* (2010), diz que o RUC é um subproduto com alto valor proteico, rico em fibra, principalmente a fibra em detergente neutro (FDN), extrato etéreo e carboidratos totais. Diversos autores quantificaram os teores de proteína bruta e FDN do RUC, em 17 a 32% e 55 a 65%, respectivamente, variando em

sua composição bromatológica, de acordo com os ingredientes utilizados na fabricação da cerveja.

Em experimento avaliando aspectos ambientais, produtivos e econômicos do RUC para alimentação de cordeiros em confinamento, Brochier & Carvalho (2009) verificaram que a cevada *in natura* tem apenas 17,53% de umidade, porém com os processos para produzir a cerveja, essa umidade aumenta para 77,40% no RUC devido a quantidade de água utilizada no processo. Também foi verificado que o processo que resulta na produção do RUC, acresce de 2,88% para 24,60% o valor proteico da cevada, classificando o RUC como um suplemento proteico de valor médio. E para o teor de FDN eles observaram que o processo de produção da cerveja acresce em 200,03% o valor do FDN da cevada, passando de 20,08% na cevada *in natura*, para 60,92% no resíduo.

De acordo com Brochier & Carvalho (2008) o consumo de MS é um dos aspectos mais importantes para a formulação de dietas para ruminantes, pois a ingestão de MS será um indicativo da quantidade de nutrientes que o animal estará consumindo. Quanto ao consumo, Brochier & Carvalho (2009) observaram que o valor de substituição de 31,1% do concentrado por RUC é o ideal, pois níveis acima deste valor fazem com o nível de FDN aumente, conseqüentemente caindo o teor de consumo de MS, além de matéria orgânica, extrato etéreo e proteína bruta. Ainda por conta dos teores de FDN, foram observados quedas em relação ao ganho médio diário (GMD). Em relação a bovinos, Cabral Filho et al. (2007) citando Preston *et al.* (1973) e Phipps *et al.* (1995), dizem que o resíduo de cervejaria desidratado na dieta resulta em um aumento do consumo voluntário pelos animais, pois poderia ter relação com os menores teores de FDN no resíduo.

Meneghetti & Domingues (2008) afirmam que o RUC não pode ser considerado um substituto para as forragens, apesar de pode contribuir para uma porção fibrosa da dieta, pois apenas 33% do FDN pode ser considerado fibra efetiva, e assim aproveitado. Pedroso *et al.* (2006) *apud* Meneghetti & Domingues (2008), dizem que o valor de nutrientes digestíveis totais (NDT) do RUC varia entre 70 a 77%, e que apesar de ter um médio valor proteico, o RUC não deve substituir totalmente os farelos proteicos, uma vez que tem baixos teores de sódio e potássio, entretanto boa disponibilidade de selênio, e entre suas vantagens, o processamento do malte para a produção da cerveja, faz com que a

fração proteica do RUC se torne predominantemente composta por proteínas insolúveis e de baixa degradabilidade ruminal, construindo assim uma proteína de origem vegetal que é naturalmente protegida da degradação ruminal, ou seja, uma proteína “*by-pass*” que é digerida no abomaso ou no intestino, tendo assim um aproveitamento de proteínas de melhor qualidade.

Dessa forma o RUC configura um ótimo elemento a ser adicionado à dieta dos ruminantes, pois corrige carências da ração tradicional, como a pobreza em metionina, ao passo que também tem valor proteico mediano e pode ser utilizado como um volumoso complementar. Entretanto o fato de ter um teor tão baixo de matéria seca, torna o RUC limitado para ser utilizado sozinho, tendo assim que ser fornecido como parte da alimentação.

### **3- Comportamento ingestivo**

A base do sistema de produção animal está diretamente relacionada com as oscilações que ocorrem nas quantidades e qualidades de forragens no decorrer do ano, pois em períodos secos há uma diminuição na oferta e na qualidade da forragem comprometendo o sistema de produção. O uso de suplementação é utilizado como estratégia para minimizar tais efeitos, de forma que contribui para o aumento do consumo de matéria seca.

Segundo Silva et al. (2010), a suplementação a pasto provoca alteração sobre o comportamento ingestivo dos ruminantes, e esses resultados na literatura são bastante controversos, fazendo-se cada vez mais necessário estudos dessa variável.

Na busca de uma exploração mais racional e econômica o estudo do comportamento ingestivo mostra-se como uma ferramenta que auxilia na resolução de problemas relacionados com a diminuição do consumo em épocas críticas para produção de leite ou carne, com os efeitos das práticas de manejo e com o dimensionamento das instalações, da qualidade e quantidade da dieta (Rodrigues et al., 2009).

Os bubalinos possuem um comportamento pouco diferente dos bovinos, principalmente no que diz respeito ao horário de pastejo. Esta espécie possui hábitos noturnos devido a maior absorção de calor e consequente dificuldade em

dissipa-lo por conta da coloração de sua pele (Bernardes, 2010). Fazendo-se necessário o estudo do comportamento desta espécie animal.

De acordo com (Zanine et al., 2006), há vários fatores que podem interferir nas atividades diárias dos animais em pastejo e proporcionar alterações no tempo de pastejo e/ou consumo de forragem, afetando o desempenho animal e, conseqüentemente, a eficiência do sistema produtivo, são eles: características da pastagem, manejo, condições climáticas e atividade dos animais em grupo.

. O comportamento ingestivo é uma ferramenta que possibilita ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo (Cavalcanti et al., 2008).

A mudança do enfoque produtivista para a investigação dos processos envolvidos no ato do animal buscar seu alimento via pastejo, assim como as consequências do pastoreio sobre o ambiente, tem assumido maior importância. A adoção do intervalo de tempo adequado é essencial para a confiabilidade dos resultados obtidos (Mezzalira et al., 2011). Segundo Zanine et al. (2006) os principais componentes do comportamento em pastejo são os tempos de alimentação, ócio e ruminação. A partir destes dados são determinados então os períodos do dia em que o animal mais dispense com atividades de ruminação, alimentação e ócio, sendo o período de ingestão geralmente intercalado com períodos de ruminação ou ócio, com distribuição desuniforme de seguidos períodos definidos e discretos (Santana Júnior et al. 2013). Sendo assim, através da interpretação dos estudos no comportamento ingestivo pode-se maximizar a produtividade dos ruminantes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABCB - **Associação Brasileira dos Criadores de Búfalos**, 2004. Disponível em <[www.bufalo.com.br](http://www.bufalo.com.br)> Acesso em 08 de agosto de 2013.
- BARUSELLI, P.S. & CARVALHO, N.A.T. Criações de búfalos no Brasil e no mundo. In: **XI Congresso Latinoamericano de Buiatria**, Anais, 2003.
- BERNARDES, O. Bubalinocultura no Brasil e no mundo sua importância para o agronegócio. **I Simpósio da cadeia produtiva da bubalinocultura**. FMVZ, UNESP, 2010.
- BERNARDES, O. Bubalinocultura no Brasil: situação e importância econômica. **Rev Bras Reprod Anim** v.31, n.3, 2007.
- BROCHIER, M. A.; CARVALHO, S. Aspectos ambientais, produtivos e econômicos do aproveitamento de resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cordeiros em sistema de confinamento. **Ciênc. Agrotec.** v.33, n.5, 2009.
- BROCHIER, M.A.; CARVALHO S.; Consumo, ganho de peso e análise econômica da terminação de cordeiros em confinamento com dietas contendo diferentes proporções de resíduo úmido de cervejaria, **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.60, n.5, 2008.
- CABRAL FILHO, S. L. S.; BUENO, I. C. S.; ABDALLA, A. L.; Substituição do feno de fitton pelo resíduo úmido de cervejaria em dietas de ovinos de manutenção. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 1, 2007.
- CARVALHO, N.A.T.; CARVALHO, M.V.; VISINTIN, J.A. Uso de dispositivos intravaginais de progesterona associados ao hCG ou GnRH para sincronização da ovulação em búfalas na estação reprodutiva desfavorável. In: **Congresso Brasileiro de Reprodução Animal**, v.16, 2005.
- CAVALCANTI, M. C. A.; BATISTA, A. M. V.; GUIM, A.; et al. Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma gigante (*Opuntia ficus-indica Mill*) e palma orelha-de-elefante (*Opuntia sp.*). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 30, n. 2, 2008.
- CLARK, J. H. et al. Supplying the Protein Needs of Dairy Cattle from By-Products Feeds. In: Symposium: Alternate feed sources for dairy cattle. **Journal of Dairy Science**. v. 57, 1987.
- CUNHA NETO, O.C. Avaliação do iogurte natural produzido com leite de búfala contendo diferentes níveis de gordura. **Dissertação de Mestrado** São Paulo: USP- FAZEA, 58 p. 2003.
- FAO. **FAOSTAT**. Data Base 2004. Disponível em <<http://faostat.fao.org/faostat/collections?Version = ext&hasbulk =0>>.

- IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas**, 2011. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa da Pecuária Municipal 2010-2011. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Pecuaria/Producao\\_da\\_Pecuaria\\_Municipal/2011/tabelas\\_pdf/tab01.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2011/tabelas_pdf/tab01.pdf)> Acesso em 08 de agosto de 2013.
- JORGE, A.M. Produção de carne bubalina. **Rev Bras Reprod Anim.**, v.29, n.2, 2005.
- MARQUES, J. R. F., CAMARGO JR, R. N. C., MARQUES, L. C. **A bubalinocultura no brasil: criação, melhoramento e perspectivas**, 2006. Disponível em: <[http://www.abz.org.br/files.php?file=documentos/Jose\\_Ribamar\\_Marques\\_199311343.pdf](http://www.abz.org.br/files.php?file=documentos/Jose_Ribamar_Marques_199311343.pdf)> Acesso em 05/08/2013.
- MENEGHETTI, C. C. & DOMINGUES, J. L. Características nutricionais e uso de subprodutos da agroindústria na alimentação de bovinos. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.5, n 2, 2008.
- MEZZALIRA, J. C., CARVALHO, P. C. F., FONSECA L., et al. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de bovinos em pastejo. **R. Bras. Zootec.**, v.40, n.5, p.1114-1120, 2011.
- RODRIGUES, D.A., TOLEDO, L.M., LIMA, A.L.F., et al. Efeito dos Níveis de Suplementação Noturna no Comportamento Ingestivo de Bubalinos em Pastejo Diurno. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.3, n.3, p.147-152, 2009.
- SANTANA JUNIOR , H. A.; Silva, R. R.; Carvalho G. G. P. et al. Correlação entre desempenho e comportamento ingestivo de novilhas suplementadas a pasto. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 1, 2013.
- SILVA, V. B.; FONSECA, C . E. M.; MORENZ, M. J. F. Resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cabras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, 2010.
- SOUZA, A.A. **Resíduos de cervejaria na nutrição de bovinos de corte**, 2005. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br>>. Acesso em: 13 agosto de 2013.
- VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, P.V.R.; MAGALHÃES, K.A. Exigências nutricionais de zebuínos e tabelas de composição de alimentos - **BR-CORTE**. Viçosa, MG: UFV, DZO, 2006. 142p.
- ZANINE, A.M.; SANTOS, E. M.; PARENTE, H.N.; et al. Comportamento ingestivo de bezerros em pastos de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens*. **Ciência Rural**, v.36, n.5, 2006.

## CAPÍTULO 1

# **CONSUMO, DIGESTIBILIDADE DOS NUTRIENTES, DESEMPENHO E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BEZERROS BUBALINOS DESMAMADOS ALIMENTADOS COM RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Artigo a ser submetido ao comitê editorial da Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal.

## CONSUMO, DIGESTIBILIDADE DOS NUTRIENTES, DESEMPENHO E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BEZERROS BUBALINOS DESMAMADOS ALIMENTADOS COM RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os efeitos da inclusão do resíduo úmido de cervejaria (RUC) sobre o consumo, digestibilidade dos nutrientes, desempenho e comportamento ingestivo de bezerros bubalinos desmamados. Foram utilizados 32 bezerros bubalinos machos, desmamados com idade média de 205 dias, e peso corporal médio inicial de  $122 \pm 30,1$  Kg, mantidos em pastagem de capim *Brachiaria brizantha*, distribuídos em quatro tratamentos com oito repetições. Os tratamentos consistiram na suplementação da pastagem com mistura concentrada contendo os níveis de: um, dois e três litros de RUC adicionados à mistura de milho moído e farelo de soja, comparadas ao efeito de uma testemunha, cuja suplementação foi feita apenas com 2,0 kg (MS) de concentrado a base de milho e soja. Ao início e final do experimento os animais foram pesados para calcular o ganho de peso total e ganho de peso médio diário. Realizaram-se coletas de sangue para determinação dos níveis de ureia plasmática e nitrogênio uréico plasmático, e foram avaliados parâmetros comportamentais por dois períodos de 24 horas. Houve efeito ( $p > 0,05$ ) dos níveis de RUC na dieta sobre os consumos de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, carboidratos não fibrosos e fibra indigestível em detergente neutro. Os níveis de inclusão do RUC influenciaram ( $P > 0,05$ ) apenas os coeficientes de digestibilidade da proteína bruta e da fibra em detergente neutro. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado. Os dados experimentais foram analisados por meio do programa SAS 9.0, sendo as médias comparadas por contrastes ortogonais considerando o nível de significância de 5%. Concluiu-se que a inclusão do resíduo úmido de cervejaria às dietas, não afetou o desempenho nem o comportamento ingestivo, entretanto, torna-se necessária a avaliação da viabilidade econômica para recomendações de utilização deste resíduo.

Palavras-chave: búfalos, desempenho, comportamento, resíduo cervejaria

## **INCLUSION OF WET WASTE OF BREWERY IN SUPPLY OF BUFFALO CALVES WEANED**

**Autor:** Neomara Brito de Lisboa Santos

**Orientador (a):** Soraya Maria Palma Luz Jaeger

**Abstract:** The effects of including the brewery waste residue was evaluated in intake, digestibility, performance and feeding behavior of buffalo calves weaned. 32 calves, age of 205 days, weighing  $122 \pm 30,1$  Kg, grazing *Brachiaria brizantha* were used. Animals were distributed in four treatments with eight repetitions, supplementation of grazing with levels: one, two and three L of brewery waste residue added to the concentrate with corn and soy compared with a control treatment of only 2.0 kg of concentrate in dry matter (mixture of corn and soy). At the beginning and end of the experiment the animals were fasted for 14 hours and weighed to calculate the total weight gain and average daily gain weight. Blood samples for determination of plasma urea and plasma urea nitrogen, and behavioral parameters for two periods of 24 hours were used. Significant effect ( $p > 0,05$ ) levels of wet brewery residue on intake of dry matter, crude protein, ether extract, non-fibrous carbohydrates and indigestible neutral detergent fiber. However, were not significant ( $p > 0.05$ ) on the mineral matter and neutral detergent fiber. It was not observed any effect on the digestibility coefficients of dry matter, mineral matter, ether extract, non-fibrous carbohydrates. The inclusion of the brewery residue diets do not affect the performance or feeding behavior, however, it is necessary to evaluate the economic feasibility of recommendations for the use of this waste.

**Keywords:** buffaloes, performance, behavior, brewery wast

## INTRODUÇÃO

Segundo dados recentes do censo agropecuário (IBGE, 2011) os valores do efetivo do rebanho bubalino corresponde a 1.277 199 cabeças. No Brasil, a criação de búfalos está vinculada principalmente a produção de carne e leite, servindo ainda como animal para trabalho, atração turística, sendo assim considerado com múltipla aptidão.

De acordo com Bernades (2007), no Brasil, a partir dos anos 80/90, verificou-se um interesse crescente da exploração leiteira na criação de búfalos. Segundo a Associação Brasileira dos Criadores de Búfalas - ABCB, a produção leiteira corresponde cerca de 30% das criações e, nos últimos anos, o rebanho leiteiro tem crescido a uma taxa de 45%. Assim como na bovinocultura leiteira, na bubalinocultura observa-se a predominância do sistema de produção a pasto. Em búfalas, devido a sazonalidade reprodutiva, há uma concentração maior de oferta de leite em determinado período do ano, coincidentemente no período de pior oferta alimentar.

O baixo valor nutritivo encontrado nas pastagens faz com que seja cada vez mais comum o uso de suplementação para um melhor resultado no bom desempenho de búfalas, sendo a nutrição a base para o sucesso produtivo.

Sabendo-se que mais de 70% dos custos da produção animal são representados pela alimentação, a busca pela utilização de alimentos alternativos de baixo custo, tem sido amplamente investigada para assegurar a sustentabilidade das produções.

Os resíduos agroindustriais, quando bem manejados, podem constituir-se em uma alternativa viável a ser utilizada na produção de ruminantes, desde que apresentem características bromatológicas compatíveis com as exigências de produção dos animais sem onerar os custos de produção.

O resíduo úmido de cervejaria, obtido a partir do processamento da cevada e lúpulo, é um subproduto de elevado valor protéico, produzido em grande quantidade e que não apresenta problemas de sazonalidade de sua produção (Brochier & Carvalho, 2008). A composição do resíduo, analisada pelos referidos autores, revelou teores médios de Proteína bruta equivalentes a 24,6%, entretanto a média do teor de matéria seca encontrado equivalente a 22,6%, pode ser considerado como limitante à sua utilização na alimentação de ruminantes, visto que pode influenciar diretamente tanto o transporte, como o

armazenamento, que quando ocorre em condições de aerobiose, aumenta a susceptibilidade à degradação do mesmo, comprometendo assim a sua qualidade.

Para uma melhor condição de uso de alternativas alimentares é necessário estudar variáveis que possam dar maiores respostas quanto a sua eficiência. O desempenho animal é a capacidade de aproveitamento dos nutrientes fornecidos através da alimentação sob influência do meio. Mendes (2005), relata que a concentração de N-uréia sanguínea tem sido utilizada para monitorar o consumo de proteína dietética, cujo excesso pode afetar o desempenho reprodutivo, aumentar a exigência em energia e encarecer as dietas, já que as fontes protéicas são os ingredientes mais caros. O comportamento ingestivo é uma ferramenta que possibilita ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo (Cavalcanti et al., 2008). Segundo Santana Junior et al., (2013) tanto as respostas de desempenho quanto as de comportamento ingestivo tem sido utilizados para nortear e embasar diversas discussões relacionadas ao consumo.

Neste trabalho, objetivou-se, avaliar o melhor nível de inclusão do resíduo úmido de cervejaria no desempenho e comportamento ingestivo de bezerros bubalinos desmamados.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O ensaio experimental a campo foi realizado no período de setembro a dezembro de 2012, na Fazenda Indiana, situada no Recôncavo Baiano no município de São Sebastião do Passé – BA, localizado a 12° 30' 46" de latitude Sul, 38° 29' 42" de longitude Oeste, apresentando clima chuvoso, quente e úmido com índice pluviométrico de 1650 mm/ano (IBGE, 2013).

Foram utilizados 32 bezerros desmamados, machos, não castrados da raça Murrah, com idade média de 205 dias, e peso corporal médio inicial de 122 ± 30,1 Kg, mantidos em pastagem de capim *Brachiaria brizantha*, cuja composição bromatológica encontra-se na tabela 1.

Tabela 1. Composição química (%MS) dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais

Item <sup>1</sup>	Ingredientes			
	Milho	Farelo de Soja	Resíduo Úmido de Cervejaria*	<i>Brachiaria Brizantha</i>
MS	88,12	88,53	20,17	23,3
MM	1,38	6,53	5,02	8,46
MO	98,62	93,47	96,94	91,53
PB	6,64	46,76	32,1	7,17
EE	3,93	2,09	5,86	2,63
FDN	11,32	13,37	59,65	71,04
FDNcp	10,65	11,22	-	69,69
CIDN (MS)	1,28	0,21	-	1,20
PIDN (PB)	17,68	6,96	-	2,09
FDA	5,47	12,00	24,81	40,71
CIDA (MS)	0,12	0,27	-	3,52
PIDA (PB)	2,37	4,35	3,57	3,36
LIG	1,34	1,27	7,98	32,07
CEL	4,04	8,85	7,99	10,38
HEM	7,79	5,21	5,22	30,33
CT	88,05	44,62	60,22	81,74
CNF	74,88	29,29	0,57	10,7

<sup>1</sup>MS = matéria seca; MM = matéria mineral; MO = matéria orgânica; PB = proteína bruta; EE = extrato etéreo; FDN = fibra em detergente neutro; FDNcp = fibra em detergente neutro corrigida

para cinzas e proteína; CIDN (MS) = cinzas insolúvel em detergente neutro com base na matéria seca; PIDN (PB) = proteína insolúvel em detergente neutro com base na proteína bruta; FDA = fibra em detergente ácido; CIDA (MS) = cinzas insolúvel em detergente ácido com base na matéria seca; PIDA (PB) = proteína insolúvel em detergente ácido com base na proteína bruta; LIG = lignina; CEL = celulose; HEM = hemicelulose; CT = carboidratos totais; CNF = carboidratos não fibrosos.\* Dados segundo Cqbal3.0 (exceto PB)

Imediatamente antes do início do ensaio, procedeu-se o manejo profilático de acordo com a rotina do calendário sanitário estabelecido na propriedade. O período experimental teve duração de 101 dias, sendo 30 dias de adaptação dos animais ao desmame, ao ambiente, ao manejo e a dieta, 60 dias para coletas de dados de desempenho e 11 dias para demais coletas.

Os tratamentos consistiram na suplementação da pastagem com mistura concentrada contendo os níveis de: um, dois e três litros de resíduo úmido de cervejaria (RUC) adicionados à mistura de milho moído e farelo de soja, comparadas ao efeito de uma testemunha, cuja suplementação foi feita com 2,0 kg (MS) de concentrado a base de milho e soja.

As dietas foram formuladas segundo as exigências de Paul & Lal (2010), fixando-se 20% de PB para suprir o déficit da pastagem. Os ingredientes do concentrado eram compostos por milho grão moído, farelo de soja e RUC nos níveis propostos, sendo sua composição bromatológica apresentada também na tabela 1. Na tabela 2 encontra-se o percentual dos ingredientes nas dietas e as respectivas análises bromatológicas.

Tabela 2. Percentual dos ingredientes nas dietas e análises bromatológicas

Ingrediente (%MS)	Níveis do Resíduo Úmido de Cervejaria (L)			
	0	1	2	3
Milho	66,0	66,0	65,92	65,9
Farelo de soja	32,0	31,9	31,65	31,5
Resíduo úmido de cervejaria	0,00	0,01	0,43	0,60
Nutron <sup>1</sup>	2,00	2,00	2,00	2,00
Fração Nutricional (%) <sup>2</sup>	Composição química – bromatológica			
MS	88,48	88,4	88,2	88,07
MM	5,00	5,00	5,00	5,00
PB	19,34	19,30	19,31	19,3
EE	3,26	3,26	3,27	3,28
FDN	13,6	13,6	13,8	13,86
FDA	6,78	6,78	6,85	6,9
PIDA (PB)	3,66	3,65	3,65	3,65
LIG	1,3	1,3	1,3	1,33
CEL	5,5	5,5	5,53	5,55
HEM	6,8	6,8	6,9	6,9
CNF	58,8	58,9	58,6	58,55

<sup>1</sup> Composição básica do produto: Veículo, calcário calcítico, enxofre ventilado ( flor do enxofre), fosfato bicálcico, óxido de magnésio, flavomicina, iodato de cálcio, monóxido de manganês, óxido de zinco, selenito de sódio, sulfato de cobalto, sulfato de cobre. <sup>2</sup>MS = matéria seca; MM = matéria mineral; PB = proteína bruta; EE = extrato etéreo; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido; PIDA (PB) = proteína insolúvel em detergente ácido com base na proteína bruta; LIG = lignina; CEL = celulose; HEM = hemicelulose; CNF = carboidratos não fibrosos; NDT= Nutrientes digestíveis totais.

Os animais foram mantidos a pasto e suplementados com RUC nas quantidades descritas nos tratamentos, apenas uma vez por dia e sempre no mesmo horário, às 6:00 horas, ocasião em que eram conduzidos para bezerreiros contendo cocho individual e bebedouro. Depois de se alimentarem, os animais eram soltos novamente para o piquete, caracterizando assim a suplementação a pasto.

A suplementação foi disponibilizada na quantidade de dois quilogramas de matéria seca de mistura concentrada. As coletas foram realizadas durante os 60 dias para as análises de desempenho. Os animais foram pesados no início e ao final do experimento, em balança digital com variação de 0,5 Kg, a fim de estimar o ganho de peso médio diário dos animais. Amostras dos alimentos (ingredientes e ração) foram coletadas de acordo com o lote recebido na fábrica de ração,

separadas, identificadas, acondicionadas em recipientes plásticos e devidamente armazenadas à -20° C, para posterior análise.

A fim de avaliar a qualidade da forragem, foram realizadas coletas de amostras representativas do dossel, para posteriores análises.

As amostras do RUC foram submetidas à liofilização, e as demais amostras foram descongeladas, pré-secas em estufa de ventilação forçada a 55°C por 72 horas, trituradas em moinho com peneiras de crivo de 1mm de diâmetro (quando necessário).

Para determinação de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) segundo a A.O.A.C (1990). As determinações da fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina seguiu-se a metodologia descrita por Van Soest et al. (1991) adaptado por Mertens (2002), utilizando-se  $\alpha$ -amilase termoestável e omitindo o uso de sulfato de sódio. As correções de FDN e FDA para cinzas e proteína foram realizadas de acordo com Detmann et al. (2012) (PIDN – método INCT-CA N-004/1; PIDA – método INCT-CA N 005/1; CIDN – método INCT-CA M-002/1; CIDA – método INCT-CA M-003/1). As percentagens dos carboidratos totais (CT) e carboidratos não-fibrosos (CNF) foram obtidos através das equações proposta por Sniffen et al. (1992):  $CT (MS\%) = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$ ;  $CNF = 100 - \%FDN - \%PB - \%EE - \%MM$ , respectivamente. A hemicelulose foi calculada pela diferença entre FDN e FDA; a celulose foi determinada pela seguinte expressão:  $Celulose = FDN - (Hemicelulose + lignina)$ .

No último dia destinado para período de coletas, foram retirados cinco mililitros de sangue, diretamente da veia jugular dos animais. O sangue coletado foi acondicionado em tubos Vacutainer® de 4 mL contendo gel acelerador de coagulação e em seguida, as amostras foram centrifugadas a 2500 RPM por 15 minutos para obtenção do plasma sanguíneo, que foi transferido para tubos tipo *ependorfs*, identificados e armazenados a - 20°C, para posterior realização da análise de ureia plasmática. Essas coletas obedeceram ao intervalo de tempo correspondente ao fornecimento do concentrado, sendo o tempo zero, coleta antes da alimentação, e duas, quatro e seis horas após o fornecimento do

concentrado. A análise foi então realizada no Laboratório de Bromatologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Campus Cruz das Almas, Bahia, por meio de kit comercial (Doles), seguindo as especificações do fabricante, cuja leitura foi realizada em espectrofotômetro. A concentração de nitrogênio uréico no plasma foi obtida pelo teor de ureia multiplicado por 0,466 (valor correspondente ao teor de nitrogênio na ureia).

A produção de matéria seca fecal, utilizada para a determinação do consumo e digestibilidade dos nutrientes, foi estimada utilizando o óxido de cromo ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) como indicador externo. O procedimento consistiu no fornecimento de 10g de  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  a partir do 8º dia até o 15º. Durante os quatro dias de coleta foram recolhidas amostras de fezes diretamente da ampola retal dos animais, duas vezes ao dia, às 6h e às 12h no primeiro dia de coleta, com incremento de duas horas a cada dia de coleta subsequente. Logo, foram obtidas oito amostras/animal, as quais foram secas em estufa de ventilação forçada a 60°C por 72 horas. Após a desidratação das amostras fecais, estas foram moídas (1mm) e então, feita compostas com base no peso seco ao ar, por animal/tratamento. Posteriormente estas amostras foram analisadas quanto ao teor de cromo em espectrofotômetro de absorção atômica, segundo a metodologia descrita por Czarnocki, et al. (1961). A determinação da produção de matéria seca fecal foi determinada segundo a equação:  $\text{PF (kg/dia)} = (\text{Cr fornecido (g/dia)} / \text{Cr fezes (g/kg de MS)})$ , sendo PF = produção fecal.

O consumo de matéria seca (CMS) do pasto foi estimado utilizando como indicador interno a fibra em detergente neutro indigestível (FDNi). Para isso foram utilizados dois bovinos tauro x zebuínos, machos, castrados e fistulados no rúmen; sendo empregada a metodologia descrita por Casali et al. (2008). Desta forma, as amostras de forragem, alimentos concentrados e fezes, foram moídas em peneira de um milímetro e aproximadamente um grama foram colocadas em sacos de TNT (5x5) e incubadas no rúmen dos animais por um período de 244 horas. Posteriormente, as amostras foram submetidas ao tratamento térmico com solução de detergente neutro, o resíduo obtido deste processo é considerado como FDNi. Logo, a estimativa do consumo foi obtida conforme a equação:  $\text{CMS (kg/dia)} = \{[(\text{PF} \times \text{CIF}) - \text{IS}]/\text{CIFO}\} + \text{CMSS}$ , sendo: CMS = consumo de matéria seca (kg/dia); PF = produção fecal (kg/dia); CIF = concentração do indicador nas

fezes (kg/kg de MS); IS = indicador presente no suplemento (kg/dia); CIFO = concentração do indicador na forragem (kg/kg de MS); CMSS = consumo de matéria seca do suplemento (kg/dia).

Os cálculos de consumo das frações nutricionais (MO, PB, EE, FDN, CT e CNF) foram determinados multiplicando-se o consumo de matéria seca (CMS) pela composição do nutriente consumido dividido por 100.

Os coeficientes de digestibilidade da MS e dos nutrientes foram determinados pela expressão proposta por Silva e Leão (1979):  $CD = [(kg \text{ de nutriente ingerido} - kg \text{ de Nutriente excretado}) / (kg \text{ de nutriente ingerido}) \times 100$ .

Os bezerros foram submetidos à apreciação visual para avaliação do comportamento ingestivo. Os animais receberam identificação específica através de brincos plásticos numerados, bem como numeração em tinta spray branca para facilitar a visualização à noite. Foram feitas duas avaliações uma no 4º e outra no 7º, dos 11 dias do período de coletas, sendo feitas observações a cada 10 minutos de acordo com a metodologia de Silva et al. (2008), por um período de 24 horas seguidas (de maneira que a média entre as duas avaliações fosse utilizada nas análises estatísticas), desejando identificar a frequência, o tempo, o número de períodos e o tempo por período de ingestão, ruminação e ócio respectivamente.

Os animais foram avaliados visualmente por grupo de observadores treinados, que permaneciam localizados de forma estratégica a não interferir no comportamento. Esses observadores fizeram uso de cronômetros digitais programados com o período pré-determinado, e planilha para coleta de dados. Para o período noturno, contudo, houve a necessidade de iluminação artificial.

As variáveis comportamentais estudadas foram: frequência de ingestão (FING), frequência de ruminação (FRUM) frequência de ócio (FOC), tempo de ingestão (TING), tempo de ruminação (TRUM), tempo de ócio (TOC), número de períodos de ingestão (NPING) número de períodos de ruminação (NPRUM) número de períodos de ócio (NPOC) e o tempo por período de ingestão (TPING), tempo por período de ruminação (TPRUM) e tempo por período de ócio (TPOC).

O tempo de ingestão foi calculado com base no tempo gasto pelos animais com a alimentação em cocho, bebedouro, seleção e apreensão da forragem, o tempo de ruminação considerou regurgitação, remastigação, reinsalivação e redeglutição, já o tempo de ócio considerou qualquer outra atividade (descanso, interações, etc.) que não descritas anteriormente. Todo levantamento de dados foram registrados em planilhas e posteriormente contabilizadas.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos e oito repetições. Os dados experimentais foram analisados por meio do programa computacional SAS (2004) utilizando-se o PROC GLM para as análises de desempenho e comportamento e os dados referentes às concentrações de ureia plasmática no sangue analisados como medidas repetidas no tempo utilizando o procedimento MIXED. As médias foram comparadas por contrastes ortogonais considerando o nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeitos ( $p > 0,05$ ) dos níveis de inclusão do resíduo úmido de cervejaria (RUC) sobre o ganho de peso diário (GPD) e o ganho de peso total (GPT) dos bezerros (Tabela 3). Em média os animais apresentaram um ganho diário de 0,27 Kg e ganho total de 16,2 Kg. Uma possível justificativa para essa semelhança deve-se as dietas utilizadas serem isoprotéicas e isoenergéticas.

Tabela 3. Médias e desvio padrão das variáveis: ganho de peso total (GPT), ganho de peso diário (GPD), peso médio inicial (PMI) e peso médio final (PMF) de bezerros de búfalos alimentados com RUC

Variáveis	Tratamentos				P-Valor
	0	1	2	3	
GPT	19,56±7,47	17,69±9,85	13,44±8,83	14,38±10,06	0,5120
GPD	0,33±0,12	0,29± 0,16	0,22±0,15	0,24±0,06	0,5129
PMI	118,1	133,4	130,7	111,9	-
PMF	137,6	151,1	144,1	126,3	-

É possível ainda considerar a influência do desmame sobre os ganhos de peso obtidos nesse estudo. Segundo Vaz & Lobato (2010), em geral, após o

desmame, ocorre um menor ganho de peso em função do estresse e da submissão a uma alimentação para a qual o aparelho digestivo do animal não está ainda completamente desenvolvido. Embora com esta perda de peso, estudos demonstraram que quando conduzido de maneira correta o desmame precoce não prejudica o desenvolvimento e peso ao abate de machos aos 24 meses.

Independente da idade de desmame, o bezerro sofre estresse, o qual é refletido no seu desempenho no período seguinte.

O peso a um ano de idade é influenciado pelo desenvolvimento pós desmame, sendo o mesmo inferior para animais com restrição alimentar.

O ganho médio diário de 0,27 Kg foi acima do esperado (0,2 Kg). Esse resultado mostra que as dietas foram bem aceitas pelos animais e não limitaram o seu desempenho, afirmando o potencial de utilização do resíduo úmido de cervejaria na alimentação dos búfalos.

Maeda et al. (2007), utilizando dietas com níveis de concentrado para bubalinos e bovinos em confinamento, observaram que o ganho médio diário nos búfalos foi em torno de -0,32 kg de peso corporal/dia, e concluíram que provavelmente a perda de peso não foi ocasionada pelo consumo de proteína, mas pelos baixos consumos de energia.

Paul & Lal (2010) relatam que muitos fatores afetam a necessidade de energia de búfalos, entre eles, tamanho, idade, crescimento e fatores ambientais estressantes. Segundo estes autores, se a ingestão dos nutrientes, que não NDT, for adequada, a performance animal estará intimamente relacionada com a ingestão deste. Em estudos com outras espécies há uma variação de resultados nas diferentes formas de utilização do RUC.

Figueiredo et al. (2012), trabalhando com bovinos em fase de terminação, suplementados com resíduo úmido de cervejaria, associado ao uso de modificador orgânico e ivermectina, verificaram que não houve diferença no peso dos grupos suplementados ou não com RUC. Em seu estudo com desempenho de ovinos Santa Inês alimentados com polpa cítrica peletizada e resíduo úmido de cervejaria, Gilavert et al. (2011) observaram que o consumo de MS não se alterou ( $P > 0,05$ ) com a substituição do milho pela polpa cítrica peletizada, entretanto reduziu ( $P < 0,05$ ) com a inclusão de resíduo úmido de cervejaria, e também não houve diferença para GMD e peso corporal final.

Assim como Brochier & Carvalho (2008), que ao substituírem 0, 25, 50, 75 e 100% do concentrado da dieta (60% da MS) por resíduo úmido de cervejaria verificaram redução linear no ganho médio diário, explicando que este comportamento está associado ao teor de MS da dieta.

Houve efeito ( $p>0,05$ ) dos níveis de RUC na dieta sobre os consumos de matéria seca (CMS), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), carboidratos não fibrosos (CCNF) e fibra indigestível em detergente neutro (CFDNI). Entretanto, não foram significativos ( $p>0,05$ ) sobre o consumo de matéria mineral (CMM) e consumo de fibra em detergente neutro (CFDN). (Tabela 4).

Tabela 4. Consumos médios diários de matéria seca (MS) e das frações nutricionais de bezerros bubalinos a pasto alimentados com resíduo úmido de cervejaria

Variável <sup>1</sup> (Kg/dia)	Tartamentos				P-valor
	0	1	2	3	
CMS	4,93	5,67	6,51	6,90	0,0436
CMM	0,35	0,40	0,44	0,47	0,2397
CPB	0,60	0,70	0,80	0,86	0,0019
CEE	0,14	0,16	0,20	0,20	0,0159
CFDN	2,35	2,74	3,20	3,41	0,1691
CCNF	1,50	1,66	1,90	2,00	0,0001
CFDNI	0,76	0,90	1,14	1,27	0,0037

<sup>1</sup>CMS = consumo de matéria seca; CMM = consumo de matéria mineral; CPB = consumo de proteína bruta; CEE = consumo de extrato etéreo; CFDN = consumo de fibra em detergente neutro; CCNF = consumo de carboidratos não fibrosos; CFDNI= consumo de fibra em detergente neutro indigestível.

Segundo Berchielli et al. (2006) um dos principais fatores da limitação do consumo animal são os mecanismos físicos, que estão relacionadas com a degradação do alimento e com o fluxo da digesta pelo rumem e outras partes do aparelho gastrointestinal. No presente estudo o CMS foi influenciado pela proporção de inclusão do RUC no alimento concentrado. A medida que aumentou a inclusão aumentou o consumo, este fato pode ser explicado pelo teor de FDN presente no RUC.

Silva et al. (2010) trabalhando com RUC na alimentação de cabras, verificou efeito dos níveis de RUC no CMS, onde ao aumentar os níveis houve uma diminuição no consumo, e justifica que isto pode estar relacionado à maior

ingestão de água, decorrente da umidade do resíduo, sendo este resultado inverso ao encontrado no presente estudo.

Os consumos de PB, EE, CNF e FDNi foram afetados pela inclusão do RUC. Esses resultados foram influenciados pelos mesmos padrões de consumo observados na MS. Não houve efeito no consumo de FDN, sendo esse comportamento atribuído a similaridade dos teores de FDN presentes nas dietas. Este resultado é diferente do encontrado por Silva et al. (2010), onde o CFDN teve efeito linear negativo, que segundo estes autores, pode ser explicado pelos diferentes teores deste nutriente nas dietas.

Os níveis de inclusão do RUC não influenciaram ( $P > 0,05$ ) os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS), matéria mineral (CDMM), extrato etéreo (CDEE) e carboidratos não fibrosos (CDCNF) (Tabela 5).

Tabela 5. Coeficientes de digestibilidade da matéria seca e das frações nutricionais em bezerros bubalinos a pasto alimentados com resíduo úmido de cervejaria

Variável <sup>1</sup> (%)	Tartamentos				P-valor
	0	1	2	3	
CDMS	61,2	53,1	58,7	57,7	0,1321
CDMM	35,0	41,1	37,2	55,3	0,2492
CDPB	61,0	69,2	70,5	71,9	0,0278
CDEE	50,0	58,1	65,5	62,5	0,1073
CDFDN	49,7	57,0	62,0	69,0	0,0450
CDCNF	93,2	89,2	93,0	85,7	0,0984

<sup>1</sup>CDMS = coeficiente de digestibilidade da matéria seca; CDMM = coeficiente de digestibilidade da matéria mineral; CDPB = coeficiente de digestibilidade da proteína bruta; CDEE = coeficiente de digestibilidade do extrato etéreo; CDFDN = coeficiente de digestibilidade da fibra em detergente neutro; CDCNF = coeficiente de digestibilidade dos carboidratos não fibrosos.

A digestão dos nutrientes é um processo dinâmico, resultante da interação de fatores que dependem do animal, da dieta e do ecossistema ruminal. (Pereira et al., 1999).

A variação da digestibilidade de proteína bruta obtida no presente estudo não coincide com aquela encontrada por Silva et al., (2010) em trabalho realizado com cabras em lactação, que atribuiu o decréscimo observado nos coeficientes

de digestibilidade aos teores de cerca de 50% de proteína não degradável no rúmen encontrados no RUC.

O incremento dos coeficientes de digestibilidade do FDN promovido pela adição do RUC, observado no presente estudo, discordam dos resultados obtidos por Silva et al., (2010) e Geron et al., (2008), que não observaram efeito da adição de RUC sobre este parâmetro, em experimentos realizados com cabras e bovinos, respectivamente.

Os níveis de ureia plasmática (UP) e nitrogênio ureico plasmático (NUP) revelaram comportamento quadrático ( $P < 0,05$ ) em função dos níveis de RUC adicionado ao concentrado (Tabela 6).

Tabela 6. Concentração de ureia plasmática (UP), N-uréico plasmático (NUP) em função dos níveis de inclusão do RUC na dieta

Variável (mg/dL)	Tratamentos				P-valor	Equação
	0	1	2	3		
UP	44,87	64,00	54,70	42,47	<0,0001	$\hat{Y} = 46,02 + 21,31x - 7,62x^2$
NUP	20,91	29,82	25,49	19,79	0,0026	$\hat{Y} = 21,44 + 9,93x - 3,55x^2$

As concentrações máximas de UP (60,9 mg/dL) e NUP (29,24 mg/dL) foram evidenciadas no nível de 1,40 litros de inclusão do resíduo de cervejaria no concentrado (Figura 1).

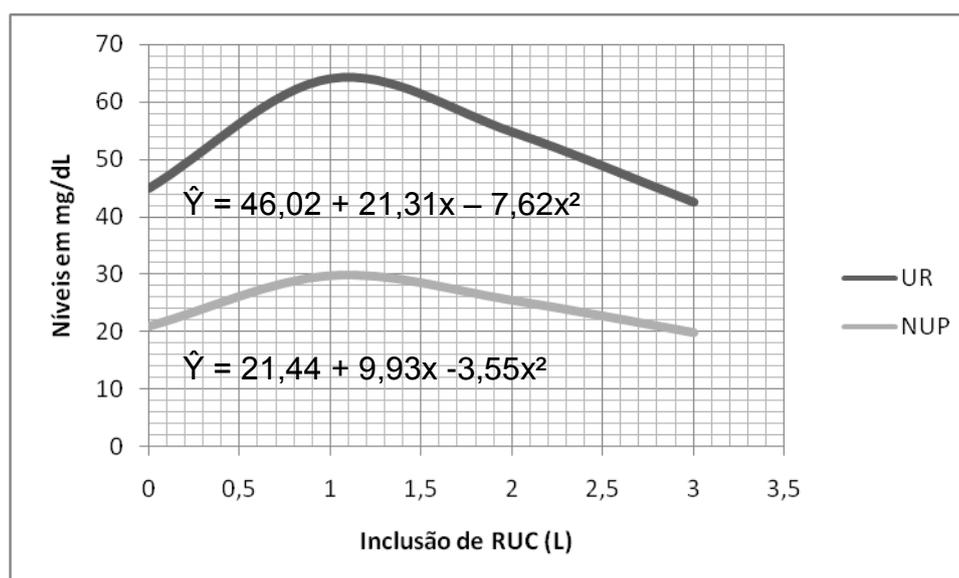


Figura 1. Valores máximos das concentrações de UR e NUP em função do nível de inclusão do RUC na dieta.

Valadares et al. (1999) afirmaram que a concentração plasmática de ureia é positivamente relacionada à ingestão de compostos nitrogenados. Desta forma, espera-se comportamento linear com o aumento de proteína bruta na dieta. No presente estudo, as dietas foram isoproteicas (20% PB), logo o efeito quadrático encontrado, em função dos tratamentos, foge do que comumente é observado na literatura.

De acordo com Guia (2000), a concentração de NUP, normalmente situa-se entre 6 a 27 mg/dL para ruminantes. O valor máximo obtido para a concentração de NUP (29,24 mg/dL) no presente trabalho, encontra-se acima do citado pelo referido autor. No entanto, vale ressaltar, que os búfalos, quando comparados com bovinos, em níveis idênticos de ingestão de proteína e energia, apresentam uma maior retenção de nitrogênio. Paul & Lal (2010), explicam que o maior balanço de nitrogênio em búfalos pode ser decorrente da capacidade inerente dos búfalos em manter maiores níveis de nitrogênio não proteico em seu sangue e reciclá-lo de volta ao rúmen.

Os altos valores de NUP encontrados no presente trabalho podem ser decorrentes do elevado teor de PB disponibilizado nas dietas. Oliveira et al. (2007) afirmaram que o excesso de nitrogênio pode ser prejudicial para o desempenho, uma vez que são necessários 13,3 kcal de energia digestível para excreção de 1 g de nitrogênio. Estes resultados revelam que as perdas de N dietético ocorridas demonstram que as exigências de ganho não foram atendidas da forma esperada, resultando em ganho abaixo do esperado.

Pereira et al. (2007), ao avaliar o balanço nitrogenado e perdas endógenas em bovinos e bubalinos, confinados, alimentados com níveis crescentes de concentrado e de PB encontraram valores de NUP: 6,75; 8,16; 10,97 e 11,18 mg/dL para bovinos, enquanto que para bubalinos encontraram 6,59; 10,11; 13,65 e 14,17 mg/dL, sendo que estes valores foram alterados pelos níveis de concentrado e apresentaram comportamento linear crescente. Diferente do que aconteceu neste estudo. Assim como diferiu também do trabalho de Mendes et al. (2005), ao avaliar os parâmetros plasmáticos de novilhos confinados concluindo que as médias das concentrações plasmáticas de ureia (26,05 mg/dL) não diferiram entre as dietas, justificando que esse comportamento pode ser atribuído

provavelmente pelo fato de possuírem a mesma porcentagem de proteína bruta, 13%, fornecida notadamente pela mesma fonte proteica, o farelo de girassol.

Para efeito de tempo os dados apresentaram comportamento cúbico ( $P < 0,05$ ), (Tabela 7).

Tabela 7. Concentração de ureia plasmática (UP), N-uréico plasmático (NUP) em função dos tempos

Variável (mg/dL)	Tempo (horas)				P-valor	Equação
	0	2	4	6		
UP	63,05	32,27	61,97	46,12	<0,0001	$\hat{Y} = 63,04 - 48,18x + 0,81x^2 - 2,21x^3$
NUP	29,38	15,03	28,88	21,49	0,0026	$\hat{Y} = 29,38 - 22,45x + 9,70x^2 - 1,03x^3$

Não foram verificados efeitos significativos ( $p > 0,05$ ) para os tempos despendidos com as atividades de ingestão (TING), ruminação (TRUM) e ócio (TOC) em função dos tratamentos (figura 2). O fato das dietas serem isoprotéicas, e apresentarem semelhança nos teores de fibra em detergente neutro (FDN) pode explicar a semelhança entre os tempos gastos nas três atividades em todos os tratamentos.

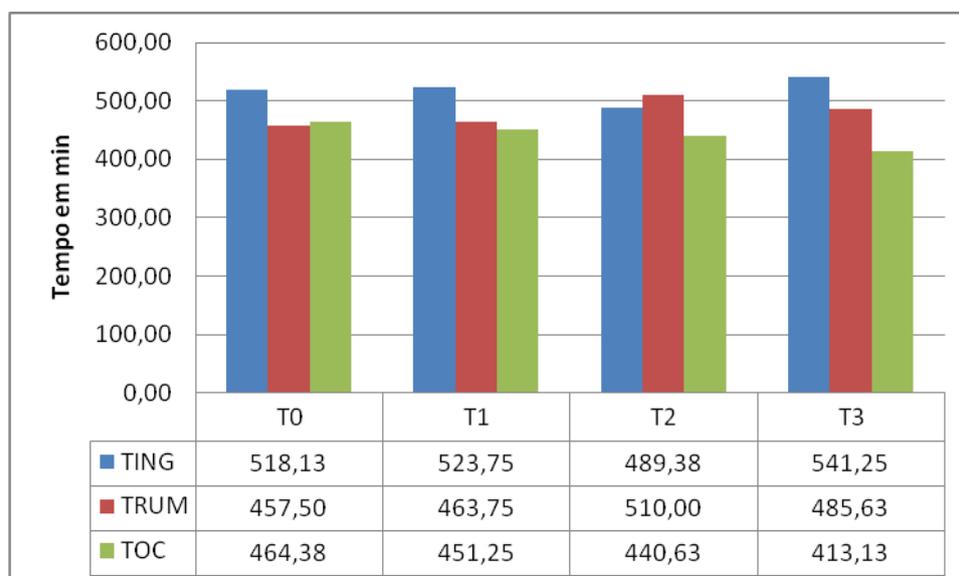


Figura 2. Tempo de ingestão, tempo de ruminação e tempo de ócio do comportamento ingestivo de bezerros bubalinos suplementados com resíduo úmido de cervejaria

Silva et al. (2005) em conclusão ao seu trabalho com novilhas mestiças de holandês X zebu confinadas, afirmaram que a diminuição da FDN podem ocasionar menores períodos de alimentação e ruminação e, por consequência, elevar o tempo de ócio.

Rodrigues, et al. (2009) avaliando níveis de suplementação para bubalinos em pastejo encontraram resultados semelhantes aos deste estudo. Em relação às mesmas variáveis, esses mesmo resultados são encontrados para outras espécies de ruminantes. Pinheiro et al. (2011) também não encontraram diferença significativa ao trabalharem com vacas em lactação alimentadas com bagaço de mandioca, tais resultados foram atribuídos ao fato das dietas serem isoprotéicas e isoenergéticas.

Burger et al. (2000) trabalhando com 30% de concentrado na dieta de bezerros, encontraram valores de 4,92; 7,52; 10,92 horas, respectivamente para tempo de alimentação, ruminação e ócio.

Neste trabalho, os tempos encontrados para ruminação (457,5; 463,75; 510,0 e 485,63 minutos), estão coerentes com a faixa de tempo mencionado por Barreto et al. (2011) onde de acordo com eles os animais gastam de 300 a 540 minutos do dia ruminando.

Os valores encontrados com o tempo de ingestão (média 8,63 h) são comuns considerando a atividade em pasto, pois o tempo com pastejo permite que haja a seleção da dieta para compensar a baixa qualidade da forragem explicando assim os altos valores médios encontrados neste estudo para esta atividade. Segundo Zanine et al. (2006) a composição bromatológica, principalmente teores de FDN e PB, é outro fator que pode influenciar esta seleção. Estes autores, trabalhando com bezerros em pasto de *Brachiaria brizantha* encontraram valores de 9,75; 6,76; 6,94 horas respectivamente para tempo de pastejo, ruminação e ócio sendo estes valores semelhantes aos encontrados neste estudo. Estes resultados sugerem que os animais modificaram o tempo de pastejo como forma de regular a ingestão de forragem, não sendo alterados os tempos gastos em ruminação, o objetivo destes autores foi verificar possíveis diferenças no comportamento ingestivo e no ganho de peso de bezerros pastejando *Brachiaria Brizantha* e *B. decumbens*. Os valores de tempo de ruminação encontrado (6,76 h) foram mais baixos do que os encontrados no

presente trabalho (7,98 h), já para o tempo de pastejo, houve diferença significativa entre tratamentos daquele estudo, cuja sugestão dos autores é que os animais modificaram o tempo de pastejo como forma de regular a ingestão de forragem, não sendo alterados os tempos gastos em ruminação. Segundo Van Soest et al. (1991) o tempo de ruminação é influenciado pela natureza da dieta e parece ser proporcional ao teor de parede celular dos volumosos.

Como nas avaliações de comportamento animal as atividades são mutuamente excludentes, a avaliação do tempo de ócio teve relação direta com o tempo de ingestão e ruminação. A diminuição do tempo destinado à ruminação e o aumento do tempo de descanso dos animais são importantes, pois implica na diminuição de atividade física, fonte gastadora de energia, inferindo que o aumento de concentrado na dieta pode determinar diminuição nas exigências de energia de manutenção, contribuindo para o aumento do desempenho animal (Zanine et al., 2006; Missio et al., 2010).

Ainda, no presente estudo, não foram verificadas diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) para as demais atividades comportamentais avaliadas (Tabela 8).

Tabela 8. Frequência de ingestão (FING), ruminação (FRUM) e ócio (FOC); número de períodos de ingestão (NPING), ruminação (NPRUM) e ócio (NPOC) e tempo por período de ingestão (TPING), ruminação (TPRUM) e ócio (TPOC) do comportamento ingestivo de bezerros búfalos suplementados com resíduo úmido de cervejaria

Variáveis <sup>1</sup>	Tartamentos				P-valor
	0	1	2	3	
FING <sup>1</sup>	51,81	52,38	48,94	54,13	0,3767
FRUM <sup>1</sup>	45,75	46,38	51,00	48,56	0,2107
FOC <sup>1</sup>	46,44	45,13	44,06	41,31	0,6223
NPING <sup>2</sup>	10,81	10,88	11,56	11,81	0,5823
NPRUM <sup>2</sup>	12,88	13,13	14,19	13,63	0,3394
NPOC <sup>2</sup>	14,00	13,56	14,69	13,94	0,7330
TPING <sup>3</sup>	49,97	50,45	43,16	50,36	0,4523
TPRUM <sup>3</sup>	36,57	36,04	37,26	36,43	0,9864
TPOC <sup>3</sup>	34,61	34,50	30,46	31,24	0,2114

<sup>1</sup> no intervalo de 10 minutos    <sup>2</sup> número por período    <sup>3</sup> minutos

Ao observar a não divergência entre a frequência de ingestão (FING), ruminação (FRUM) e ócio (FOC) conclui-se que os animais conseguiram intercalar bem as atividades de ingestão, ruminação e ócio, confrontando com as conclusões de Teixeira (1998), *apud* Silva et al. (2005), que ao observarem o espaço de tempo entre refeições feitas pelos animais, concluíram que o número de refeições diárias varia de espécie para espécie e apresenta distribuição irregular.

O número de períodos de ingestão (NPING), ruminação (NPRUM) e ócio (NPOC) entre os tratamentos tiveram distribuição similar, assim como o tempo por período de ingestão (TPING), ruminação (TPRUM) e ócio (TPOC). Carvalho et al. (2011) afirmaram que o valor nutricional da dieta tem influência sobre o número de períodos de alimentação e Santa Júnior et al. (2013) afirmaram que a elevação dos números de períodos destas atividades diminuem os tempos por períodos, sendo esta uma característica importante, principalmente na correlação com desempenho.

## **CONCLUSÃO**

A inclusão do resíduo úmido de cervejaria às dietas, não afetou o desempenho nem o comportamento ingestivo de bezerros bubalinos desmamados, sendo possível a sua utilização em sistemas de criação à pasto.

Entretanto, torna-se necessária a avaliação da viabilidade econômica da utilização deste resíduo, para embasar as recomendações de utilização do mesmo, em sistemas de produção a pasto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABCB - Associação Brasileira dos Criadores de Búfalos, 2004. Disponível em <[www.bufalo.com.br](http://www.bufalo.com.br)> Acesso em 08 de agosto de 2013.
- BARRETO, L.M.G.; MEDEIROS, A.N.; BASTITA, A.M.V. Comportamento ingestivo de caprinos das raças Moxotó e Canindé em confinamento recebendo dois níveis de energia na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.4, p.834-842, 2011.
- BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 583p.
- BERNARDES, O. Bubalinocultura no Brasil: situação e importância econômica. **Rev Bras Reprod Anim** v.31, n.3, 2007.
- BROCHIER, M.A.; CARVALHO S.; Consumo, ganho de peso e análise econômica da terminação de cordeiros em confinamento com dietas contendo diferentes proporções de resíduo úmido de cervejaria, **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.60, n.5, 2008.
- BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C.; et al. Comportamento Ingestivo em Bezerros Holandeses Alimentados com Dietas Contendo Diferentes Níveis de Concentrado. **Rev. bras. zootec.** v. 29, n. 1, 2000.
- CARVALHO, G.G.P.; GARCIA, R.; PIRES, A.J.V.; et al. Comportamento ingestivo em caprinos alimentados com dietas contendo cana-de-açúcar tratada com óxido de cálcio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.8, 2011.
- CASALI, A.O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimentos *in situ*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.335-342, 2008.
- CAVALCANTI, M. C. A.; BATISTA, A. M. V.; GUIM, A.; et al. Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill) e palma orelha-de-elefante (*Opuntia* sp.). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 30, n. 2, 2008.
- CZARNOCKI, J. et al. The determination of chromium oxide in samples of feed and excreta by acid digestion and spectrophotometry. *Canadian Journal of Animal Science*, v. 4, p.167-179, 1961.
- DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; FILHO, S.C.V.; et al. **Métodos para análise de alimentos**. (INCT - Ciência animal). Viçosa: Editora UFV, 2012. 214p.
- FIGUEIREDO, H. F.; FATURI, C.; RODRIGUES, L. F. S.; et al. Terminação de bovinos de corte em pasto com suplementação de resíduo úmido de cervejaria, associado ao uso de modificador orgânico e ivermectina, *Rev. Cienc. Agrar.*, v. 55, n. 1, p. 26-32, jan./mar. 2012.

GERON, L. J. V., ZEOULA, L. M., ERKEL J. A., et al. Coeficiente de digestibilidade e características ruminais de bovinos alimentados com rações contendo resíduo de cervejaria fermentado. **R. Bras. Zootec.**, v.37, n.9, p.1685-1695, 2008.

GILAVERTE,S., SUSIN,I., PIRES, A.V. Digestibilidade da dieta, parâmetros ruminais e desempenho de ovinos Santalnês alimentados com polpa cítrica peletizada e resíduo úmido de cervejaria. **R. Bras. Zootec.**, v.40, n.3, 2011.

GUIA. 2000. **Guia Médico Veterinário 2000**. São Paulo: Mary. 444p.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas**, 2011. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa da Pecuária Municipal 2010-2011. Disponível em: [ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Pecuaria/Producao\\_da\\_Pecuaria\\_Municipal/2011/tabelas\\_pdf/tab01.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2011/tabelas_pdf/tab01.pdf) \_ Acesso em 08 de agosto de 2013.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas**, 2013. Pesquisa Cidades. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=292950> > Acesso em 08 de agosto de 2013.

MAEDA, E. M.; ZEOULA , L. M.; GERON, L. J. V.; Digestibilidade e características ruminais de dietas com diferentes níveis de concentrado para bubalinos e bovinos. **R. Bras. Zootec.**, v.36, n.3, 2007.

MENDES, A. R.; EZEQUIEL, J. M. B.; GALATI, R. L.; et al. Desempenho, Parâmetros Plasmáticos e Características de Carcaça de Novilhos Alimentados com Farelo de Girassol e Diferentes Fontes Energéticas, em Confinamento. **R. Bras. Zootec.**, v.34, n.2, 2005.

MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beaker or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v.85, 2002.

MISSIO, R.L.; BRONDANI, I.L.; ALVES FILHO, D.C.; et al. Comportamento ingestivo de tourinhos terminados em confinamento, alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **R. Bras. Zootec.**, v.39, n.7, 2010.

OLIVEIRA, R.L.; ASSUNÇÃO, D.M.; BARBOSA, M.A.A.F. et al. Efeito do fornecimento de diferentes fontes de lipídeos na dieta sobre o consumo, a digestibilidade e o N-uréico plasmático de novilhos bubalinos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, 2007.

PAUL, S.S. & LAL, D. **Nutrient Requirements of Buffaloes**. Satish Serial Publishing House, 81 p. 2010.

- PEREIRA, K. P.; VÉRAS, A. S. C.; FERREIRA, M. A.; et al. Balanço de nitrogênio e perdas endógenas em bovinos e bubalinos alimentados com níveis crescentes de concentrado. **Acta Sci. Anim. Sci.**, v. 29, n. 4, 2007.
- PEREIRA, J. C.; GONZÁLEZ, J.; OLIVEIRA, R. L. Cinética de degradação ruminal do bagaço de cevada submetido a diferentes temperaturas de secagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 5, p. 1125-1132, 1999.
- PINHEIRO, A. A.; VELOSO, C. M.; LIMA, L. P.; et al. Comportamento ingestivo de vacas em lactação alimentadas com níveis de inclusão de bagaço de mandioca. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.** v.12, n.4, 2011.
- RODRIGUES, D. A.; TOLEDO, M.L.; LIMA, A.L.F.; et al. Efeito dos níveis de suplementação noturna no comportamento ingestivo de bubalinos em pastejo diurno. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.3, n.3, 2009.
- SANTANA JUNIOR, H. A.; SILVA, R. R.; CARVALHO G. G. P. et al. Correlação entre desempenho e comportamento ingestivo de novilhas suplementadas a pasto. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 1, 2013.
- SAS. 2004. User's guide statistics. SAS Institute Inc. Cary, NC. USA.
- SILVA, J.F.C.; LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes**. Piracicaba: Livrocere, 1979. 380p.
- SILVA, V. B.; FONSECA, C. E. M.; MORENZ, M. J. F. Resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cabras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, 2010.
- SILVA, R. R.; PRADO, I. N.; CARVALHO, G. G. P.; Efeito da utilização de três intervalos de observações sobre a precisão dos resultados obtidos no estudo do comportamento ingestivo de vacas leiteiras em pastejo. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 2, 2008.
- SILVA, R. R.; SILVA, F. F.; CARVALHO, G. G. P.; et al. Avaliação do comportamento ingestivo de novilhas  $\frac{3}{4}$  Holandês X Zebu alimentadas com silagem de capim-elefante acrescida de 10% de Farelo de mandioca: aspectos metodológicos. **Ciência Animal**, v.6, n.3, 2005.
- SILVA, R.R.; CARVALHO, G.G.P.; MAGALHÃES, A.F.; et al. Comportamento ingestivo de novilhas mestiças de Holandês em pastejo. **Arch. Zootec.**, v.54, 2005.
- SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, D.J.; Van SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: carbohydrate and protein availability. *Journal of Animal Science*, v.70, n.12, p.3562-3577, 1992.

- VALADARES FILHO, S.C., MACHADO, P.A.S., CHIZZOTTI, M.L. et al. CQBAL 3.0. Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos. Disponível em: < [www.ufv.br/cqbal](http://www.ufv.br/cqbal)> . Acesso em 18 de agosto de 2013.
- VALADARES, R.F.D.; BRODERICK, G.A.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Effect of replacing alfafa silage with high moisture corn on ruminal protein synthesis estimated from excretion of total purine derivatives. **Journal of Dairy Science**, v.82, n.12, p.2686-2696, 1999.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, 1991.
- VAZ, R. Z. & LOBATO, J. F. P. Efeito da idade do desmame no desenvolvimento de novilhas de corte até os 14/15 meses de idade. **R. Bras. Zootec.**, v.39, n.2, 2010.
- ZANINE, A.M.; SANTOS, E. M.; PARENTE, H.N.; et al. Comportamento ingestivo de bezerros em pastos de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens*. **Ciência Rural**, v.36, n.5, 2006.