MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO E ESTUDOS EM RECURSOS NATURAIS

UTILIZAÇÃO DO RESÍDUO UMIDO DE CERVEJARIA NA ALIMENTAÇÃO DE CABRAS ANGLO NUBIANA EM FINAL DE LACTAÇÃO

LÍCIA MENDES MENDONÇA

2012

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO E ESTUDOS EM RECURSOS NATURAIS

LÍCIA MENDES MENDONÇA

UTILIZAÇÃO DO RESÍDUO UMIDO DE CERVEJARIA NA ALIMENTAÇÃO DE CABRAS ANGLO NUBIANA EM FINAL DE LACTAÇÃO

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Sergipe, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agroecossistemas, área de concentração Produção em Agroecossistemas, para Obtenção do título de "Mestre em Ciências".

Orientador

Prof. Dr. Veronaldo Souza de Oliveira

SÃO CRISTÓVÃO
SERGIPE – BRASIL
2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Mendonça, Lícia Mendes

M539u Utilização do resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cabras anglo nubiana em final de lactação / Lícia Mendes Mendonça ; orientador Veronaldo Souza de Oliveira. – São Cristóvão, 2012.

f. ; il.

Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas)–Universidade Federal de Sergipe, 2012.

1. Caprinocultura. 2. Produção de leite. 3. Consumo hídrico. 4. Cabras - comportamento I. Oliveira, Veronaldo Souza de, orient. II. Título

CDU: 636.37.084.5

...

LÍCIA MENDES MENDONÇA

UTILIZAÇÃO DO RESÍDUO UMIDO DE CERVEJARIA NA ALIMENTAÇÃO DE CABRAS ANGLO NUBIANA EM FINAL DE LACTAÇÃO

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Sergipe, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agroecossistemas, área de concentração Produção em Agroecossistemas, para Obtenção do título de "Mestre em Ciências".

APROVADA em 23 de fevereiro de 2012

_____

Prof. Dr. Gladston Rafael de Arruda Santos
UFS – Universidade Federal de Sergipe
(Co-orientador)

_____

Profª. Drª. Mônica Alixandrina da Silva
IFS – Instituto Federal de Sergipe
(Membro da Banca)

_____

Prof. Dr. Veronaldo Souza de Oliveira
UFS – Universidade Federal de Sergipe
(Orientador)

SÃO CRISTÓVÃO
SERGIPE – BRASIL

“No meio das trevas, sorrio à vida, como se conhecesse a fórmula mágica que transforma o mal e a tristeza em claridade e em felicidade. Então, procuro uma razão para esta alegria, não a acho e não posso deixar de rir de mim mesma. Creio que a própria vida é o único segredo”.

(Rosa Luxemburgo)

AGRADECIMENTOS

"SEM DEUS, TUDO É NADA", agradeço especialmente a Ele, que ilumina sempre o meu caminho, diante de minha fé, tolerância, alegria de viver e vencer os obstáculos que surgem dia-a-dia;

Aos meus pais, que me educaram para a vida, sendo de fundamental importância para a minha formação, sempre me incentivaram a prosseguir com os estudos, e rogam a Deus pelo meu sucesso;

Aos meus irmãos Andréa, Thaís, Leomax e Diego, que sempre tiveram presente e sempre me apoiaram;

A minha avó Venina, pela dedicação e carinho, participando nas fases da minha vida;

As minhas sobrinhas queridas Lavínia e Larissa, pelos momentos de descontração;

Aos meus cunhados Ricardo e Clênia pelo apoio fornecido constantemente através das palavras sinceras;

Ao meu Orientador Veronaldo Souza de Oliveira pela paciência, atenção e pelos ensinamentos passados;

Ao meu Co-orientador Gladston Rafael de Arruda Santos que esteve junto no momento que mais precisei;

A minha amiga Claudiana dos Santos, por todo ajuda e dedicação fornecida nos bons e maus momentos;

Ao meu auxiliar de campo Jose Valter Franco de Jesus "Téo", pela disposição e força de vontade na colaboração de fazer acontecer;

Aos professores do Núcleo de Pós-Graduação e Estudos em Recursos Naturais (NEREN) da Universidade Federal de Sergipe, que auxiliaram na minha formação.

A equipe do Laboratório de Solos da UFS, nas pessoas de Flávia e Raimundo pela parceria na realização das analises químicas;

A querida Rogena, secretária do NEREN, por toda atenção dada em váric momentos.

A todos os meus colegas de jornada da pós-graduação em especial a Karla, Lucas, Juliana, pois o tempo pode nos separa, porém devolverá saudades;

Aos todos os meus amigos de descontração em especial a Rosangela, Ezequiel, Aline e Tiago;

Ao meu cachorrinho Loopy Sams pelos momentos de descontração;

A todos e todas que de maneira direta ou indireta contribuíram para a realização deste trabalho;

A vida, por colocar em meu caminho desafios, demonstrando que sempre é hora de mudar, mesmo que para isso seja necessário alguns sacrifícios. Nada acontece por acaso, tudo é resultado das nossas atitudes.

“A melhor maneira de agradecer por um belo momento é desfrutá-lo plenamente”.

Muito Obrigada!

BIOGRAFIA DA AUTORA

Lícia Mendes Mendonça filha de Jorge Ramos Mendonça e Maria Auxiliadora Mendes Mendonça nasceu em 12 de janeiro de 1981, em Aracaju/SE. Ingressou no ano 2000 aos 19 anos no curso de Engª. Agronômica pela Universidade Federal de Sergipe. Durante esse período publicou trabalhos científicos nas áreas de suínos e aves e executou diversos estágios em algumas instituições, dentre elas: a Emdagro, com duração de 1 ano e 7 meses; a Embrapa, com duração de 3 anos; a Petrobras, durante as exposições agropecuárias; a Asa Branca, durante 6 meses. Encerrando essa fase de estágio, obteve o título de Engenheira Agrônoma em outubro de 2005. Em março de 2006 foi convidada a trabalhar na empresa de elaboração de Projetos Agroindústrias-PROAGI, permanecendo por 1 ano. Em março de 2007 recebeu a proposta para trabalhar na empresa de capacitação e elaboração de projetos na área de piscicultura do Baixo São Francisco, a AQUATRIX, permanecendo por 5 meses. Em setembro de 2007 recebeu a proposta de trabalhar em um convênio de assistência técnica para assentados de reforma agrária, concebido pelo INCRA/PROAGI, exercendo as suas atividades por um período de 10 meses. Em agosto de 2008 trabalhou na prestação de serviços as comunidades rurais através de assistência técnica e elaboração de projetos. Nesse mesmo período trabalhou na elaboração de projetos pela Secretaria de Agricultura de Umbaúba. Em julho de 2009, firmou contrato com o INCRA/PRONESE/CFAC - Centro de Formação em Agropecuária Dom José Brandão de Castro, na assistência técnica da Região Sul do Estado de Sergipe como Engenheira Agrônoma responsável por 13 áreas de assentamentos, por um período de 2 anos. Ainda em 2008 foi selecionada para fornecer aulas de Ciências Agrárias a jovens agricultores através do Programa Projovem Campo, promovido pela Secretaria de Educação do Estado de Sergipe – SEED, por um período de 2 anos. Em março de 2010 foi selecionada pela UFS/POSGRAP/NEREN a cursar o Mestrado em Agroecossistemas. Em Junho desse mesmo ano foi nomeada Articuladora de Assistência Técnica do Estado de Sergipe através do contrato INCRA/PROAGI, sendo responsável por dois núcleos de Assistência Técnica Social e Ambiental – ATES do Estado. Atualmente em 2012, esta submetendo a defesa a presente dissertação de Mestrado na área de "Avaliação do resíduo úmido

de cervejaria na alimentação de cabras em final de lactação", tendo a orientação do Prof. Dr. Veronaldo Souza de Souza e Co-orientação do Prof. Dr. Gladston Rafael de Arruda Santos.

“Cada dia a natureza produz o suficiente para nossa carência. Se cada um tomasse o que lhe fosse necessário, não havia pobreza no mundo e ninguém morreria de fome."

(Mahatma Gandhi)

SUMÁRIO

Págs

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

RESUMO i

ABSTRACT ii

INTRODUÇÃO GERAL 01

REFERENCIAL TEÓRICO 04

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 17

CAPÍTULO 1: **Consumo, produção de leite e comportamento ingestivo em cabras Anglo Nubiana alimentadas com resíduo úmido de cervejaria**

1.1 Resumo 26

1.2 Abstract 27

1.3 Introdução 28

1.4 Material e Métodos 31

1.5 Resultados e Discussão 37

1.6 Conclusões 46

1.7 Referências Bibliográficas 47

LISTA DE FIGURAS

Págs

FIGURA 1. Instalação tilizada para a realização do experimento 32

FIGURA 2. Cabras Anglo Nubiana nas instalações 33

LISTA DE TABELAS

Págs

CAPÍTULO 1: **Consumo, produção de leite e comportamento ingestivo em cabras Anglo Nubiana alimentadas com resíduo úmido de cervejaria**

TABELA 1.Pluviosidade registrada durante o período experimental 32

TABELA 2. Composição química dos alimentos utilizados na formulação da dieta dos alimentos, com base na matéria seca (MS) 34

TABELA 3. Composição percentual das dietas experimentais..... 34

TABELA 4. Composição química das dietas experimentais 35

TABELA 5. Médias de temperatura e umidade durante o quatro períodos experimentais 37

TABELA 6. Médias de consumos de MS (kg/dia; %PV; Kg MS $PV^{0,75}$), PB (Kg/dia), NDT (Kg/dia), água (kg/dia) e produção de leite (Kg/dia) em cabras em fase final de lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de RUC 39

TABELA 7. Consumo de MS, PB e NDT de cabras em relação as exigências do NRC (1981 e 2007) 40

TABELA 8. Custo total da MS, preço e receita do leite custo das dietas e comprometimento da receita com alimentação (CRA) 42

TABELA 9. Médias ajustadas para os animais do consumo de matéria seca (Kg/dia), os tempos gastos em horas para alimentação, ruminação, ociosidade, interação, eficiência na alimentação e ruminação e tempo de mastigação total 43

RESUMO

MENDONÇA, Lícia Mendes. **Utilização do resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cabras Anglo Nubiana em final de lactação.** 2012. (Dissertação), Mestrado em Agroecossistemas)[1]. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE.

Este trabalho tem como objetivo avaliar o consumo, produção de leite e comportamento ingestivo da matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) em cabras na fase final de lactação, alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de resíduo úmido de cervejaria (RUC): 0, 15, 20 25%. Foram utilizadas 4 cabras Anglo Nubiana distribuídas em quadrado latino 4x4. Os quatro períodos experimentais tiveram duração de treze dias, sendo 8 de adaptação e 5 de coleta de dados e amostras. O volumoso utilizado foi o feno de tifton (Cynodon spp.) na relação volumoso:concentrado 45:55. Os animais foram alojados em baias individuais, alimentados duas vezes ao dia. O consumo de MS apresentou um efeito linear crescente entre os níveis das dietas com RUC 0, 15, 20 e 25%, demonstrando diferenças significativas. Houve uma diminuição na ingestão de água, devido o resíduo possuir um alto teor de umidade. A produção de leite não foi alterada com a inclusão do RUC, constituindo uma alternativa na alimentação animal. As dietas contendo RUC supriram parte das necessidades hídricas dos animais, tendendo a diminuir o consumo de água. Na avaliação do comportamento alimentar foram medidos os tempos despendidos com alimentação, tempo de ruminação, integração e tempo de ociosidade que foram avaliados por metodologia de observações dos animais a cada 20 minutos até completarem 24 horas. As variáveis tempos de ruminação (TR), alimentação (TA), ociosidade (TO) e interação (TI) não apresentaram diferenças significativas, os valores encontrados com os teores de substituição do RUC não proporcionaram diferenças em relação a dieta controle. A inclusão do RUC em substituição a fonte de proteína nas dietas não alterou a produção de leite e o comportamento ingestivo, sendo recomendado a utilização de 20% de RUC na dieta por atender as exigências de MS, PB e NDT. Além disso, as dietas contendo RUC diminuíram o consumo de água pelos animais.

Palavras chave: consumo hídrico. produção de leite. comportamento .

[1] Comitê Orientador: Veronaldo Souza de Oliveira – UFS (Orientador), Gladston Rafael de Arruda Santos – UFS (Co-orientador), Mônica Alixandrina da Silva (membro da banca).

ABSTRACT

Mendonca, LÍCIA Mendes. **Use of wet brewers in the Anglo Nubian goat feeding in late lactation**. 2012. (Thesis), Master in Agroecosystems). São Cristóvão-SE: UFS. 2011. p. (Dissertation, Master in Agroecosystems)[2].

This study aims to evaluate the intake, milk production and feeding behavior of dry matter (DM) and crude protein (CP) in goats in late lactation fed diets containing different levels of wet brewers (RUC): 0, 15, 20 25%. We used four Anglo Nubian goats distributed in a 4x4 Latin square. The four experimental periods lasted thirteen days, 8 of adaptation and five collection of data and samples. The roughage used was Tifton hay (Cynodon spp.) In forage: concentrate ratio 45:55. The animals were housed in individual stalls, fed twice a day. DM intake showed a linear effect of increasing levels of RUC diets with 0, 15, 20 and 25%, showing significant differences. There was a decrease in water intake, because the residue has a high moisture content. Milk production was not altered by the inclusion of the RUC, providing an alternative for animal feed. Diets catered RUC part of the water needs of the animals, tending to decrease water consumption. In the assessment of eating behavior were measured with the time spent feeding, ruminating time, integration and idle time were evaluated by method of observations of animals every 20 minutes to complete 24 hours. Variables rumination time (TR), food (TA), idle (TO) and interaction (TI) showed no significant differences, the values found with levels of substitution of the RUC did not provide differences from the control diet. The inclusion of the RUC to replace the protein source in diets did not affect milk production and feeding behavior, and recommended the use of 20% of RUC in the diet for meeting the requirements of DM, CP and TDN. In addition, diets RUC reduced water consumption by animals.

Keywords: water consumption. milk production. Conduct.

[2] Guidance Commitee: Veronaldo Souza de Oliveira – UFS (Orientador), Gladston Rafael de Arruda Santos – UFS (Co-orientador), Mônica Alixandrina da Silva (membro da banca).

1. INTRODUÇÃO GERAL

A população de caprinos no Mundo é de aproximadamente 700 milhões de cabeças, sendo que cerca de 92% destes estão distribuídos em regiões em desenvolvimento, subtropicais e tropicais. O Brasil possui cerca de 12,6 milhões de caprinos. Dentre as espécies de ruminantes domésticos, a caprina foi a que mais cresceu principalmente no que se refere à produção de leite (FAO, 2006).

A caprinocultura leiteira é uma atividade em expansão no Brasil e apresenta como principal determinante de sua viabilidade a adequação da alimentação dos animais e sua relação com os custos de produção. No Brasil, em criatórios adequadamente manejados e com bons animais, conseguem-se produções médias de dois a três litros de leite por dia, podendo chegar a produções de seis a oito litros por dia, em duas ordenhas (RIBEIRO, 1999). Nesse aspecto o leite de cabra é um alimento diferenciado em relação ao leite de vaca por apresentar em sua composição gordura com maior proporção de ácidos graxos de cadeia curta e média, e gordura de melhor digestibilidade.

A produção de leite depende da aptidão do animal, do valor nutritivo do alimento, do nível de ingestão de matéria seca pelo animal, além de fatores ambientais e de manejo. No entanto, para melhorar o desempenho na produção de leite, torna-se necessário utilizar estratégias de alimentação durante os diferentes estágios fisiológicos dos animais, e diminuir os custos de alimentação sem interferir negativamente na produção.

A suplementação é uma técnica de manejo utilizada com intuito de aumentar a eficiência da produção animal, principalmente nas épocas do ano em que há redução na oferta de forragem com diminuição significativa do seu valor nutricional. No entanto, as principais fontes suplementares possuem alto custo, e uma alternativa para diminuir os custos de produção sem comprometer o balanceamento de uma dieta elaborada de forma a suprir as exigências nutricionais dos animais, seria a utilização de resíduos agroindustriais na alimentação anima (SILVA et al., 2010).

Resíduos e subprodutos agroindustriais são produtos retirados do que resta de uma substância da qual se extraiu o produto principal, e que para a preparação dessa

substância principal, sofre alteração de agente exterior, por processos mecânicos, químicos e físicos.

Para a alimentação dos ruminantes esses materiais revestem-se de maior importância, uma vez que o aumento da competitividade dos grãos com a nutrição de monogástricos e para a produção de biocombustíveis força o produtor de ruminantes a encontrar fontes alternativas de alimentação para animais (MEKASHA et al., 2003). Assim, dependendo do seu valor nutricional, os resíduos agroindustriais podem ser usados substituindo os alimentos concentrados ou volumosos liberando parcela significativa dos grãos para outros fins.

O uso de subprodutos agroindustriais na alimentação animal assume papel econômico muito importante, sendo, muitas vezes, responsável pela viabilidade econômica do sistema, além de reduzir a liberação direta no meio ambiente. Dentre esses, pode-se destacar o resíduo úmido de cervejaria (RUC), que é produzido em grande volume e não apresenta problemas com a sazonalidade de sua produção.

A possibilidade de melhorar a alimentação animal com um custo inferior das dietas que utilizam tradicionalmente milho e soja promove maiores produtividades de carne e leite no Nordeste, diminuindo os efeitos poluentes dos resíduos. Mas para esse tipo de dieta baseadas na utilização de resíduo úmido de cervejaria, o assunto comportamento ingestivo tem uma maior relevância já que esse produto apresentam características nutricionais bastante diferenciadas em relação a proteína, energia e fibra, o que pode contribuir para um maior consumo ou não das dietas.

O desempenho dos animais depende essencialmente da nutrição, mas o comportamento alimentar pode influenciar o desempenho. Assim, a avaliação do mesmo se torna necessária, pois alguns alimentos podem apresentar excelente valor nutricional, no entanto, características físicas e químicas dos mesmos alimentos, fatores ambientais, estado fisiológico e sanitário dos animais podem influenciar no comportamento alimentar, prejudicando a alimentação e a ruminação. Carvalho et al. (2004) atribuíram grande importância do conhecimento do comportamento alimentar ao estudo nutricional de animais que recebem subprodutos como parte da dieta, considerando essencial para a formulação de rações, pois elucidam problemas relacionados com a diminuição do consumo, e de acordo com o fornecimento de uma

dieta equilibrada esse resíduo pode ser introduzido na alimentação animal, no intuito de melhorar a produção de leite, a um custo inferior as dietas tradicionais.

Portanto, esse trabalho tem como objetivo avaliar o consumo, produção de leite e comportamento ingestivo da MS e PB do resíduo úmido de cervejaria (RUC) na dieta dos animais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CAPRINOCULTURA LEITEIRA

A caprinocultura leiteira tem aumentado de forma bastante significativa sua participação no cenário agropecuário brasileiro, superando o constante desafio de conquistar e manter novos mercados para o leite de cabra e seus derivados.

A raça Anglo Nubiana é formada na Inglaterra, são animais de porte alto, compridos e pesados. As cabras apresentam perfil convexo ou acarneirado, orelhas grandes e pendulares, são muito rústicas, tendo revelado excelentes resultados no Brasil. A pelagem é variável, indo da castanha, preta, branca, creme até amarela e cinza, ou suas combinações. Estes animais por serem de aptidão mista, apresentam rendimento médio leiteiro inferior as raças leiteiras especializadas e período mais curto de lactação. Porém, o seu leite apresenta mais alto teor de gordura (SILVA, 2011).

No Brasil, as cabras oriundas dos Estados Unidos da América, são conhecidas como Anglo Nubiana da linhagem americana. A raça Anglo Nubiana americana é de aptidão leiteira; é de excelente comportamento no ambiente tropical, sendo a melhor garantia para o sucesso de sua criação no Brasil. Selecionada para uma alta produção leiteira, quando bem alimentada e manejada, chega a produzir acima de 4 Kg/dia de um leite rico em gordura, com 4 a 6% de ácidos graxos, próprio para fabricação de queijos finos.

Os animais requerem nutrientes para mantença, crescimento, reprodução, gestação e lactação. O consumo de nutrientes está diretamente relacionado ao consumo de MS e constitui o principal fator limitante à produção de ruminantes, portanto, sua otimização torna-se um componente-chave na formulação de rações e estratégias de alimentação para maximizar a produção (RODRIGUES, 1998).

O consumo pode ser controlado por fatores físico, fisiológico ou psicogênicos, como tipo e qualidade dos alimentos, nível de produção de leite, estádio da lactação e manejo.

A deficiência de alguns nutrientes pode prejudicar o desempenho animal em decorrência da redução na síntese de proteína microbiana no rúmen e da passagem de

aminoácidos para o intestino delgado. Segundo Broderick (2003), é complexa a inter-relação entre a quantidade dietética de proteína e de energia utilizada pelos ruminantes.

Como excelentes fonte alimentar verifica-se que a utilização da mistura do resíduo úmido cervejaria (RUC) pode ser considerada uma alternativa promissora e inovadora no quesito de se obter um suplemento mais rico em proteínas e fibras, uma vez que o bagaço de malte apresenta um alto teor de fibras em relação à levedura que apresenta um alto teor protéico em comparação ao bagaço de malte. O RUC é rico em proteína bruta (PB) na média de 25%, possui alto teor de fibras brutas (FB) na média de 20% e índice de nutrientes digestíveis totais (NDT) de 74% comparáveis a alimentos tradicionais como o farelo de trigo ou o milho desintegrado com palha e sabugo entre outros (KLAGENBOECH, et al., 2012).

Como existem subprodutos ricos em proteínas, com valor inferior a outras fontes convencionais, a utilização do RUC em dietas de cabras leiteiras torna-se uma alternativa viável para produtor, desde que atenda as exigências do National Research Council - NRC. A concentração de PB na dieta para cabras com produção média de 3,0 Kg de leite é em torno de 16% (NRC, 1981). Vários autores afirmam que a concentração deste nutriente na dieta deve ser de 13 a 16% da MS, dependendo do tipo de proteína, do estádio da lactação e do potencial de produção das cabras (SAHLU et al., 1993).

2.2 RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA – RUC

A cevada (*Hordeum vulgare* spp. *vulgare*) é um dos cereais mais cultivados, sendo considerado o quinto em importância no mundo. O grão de cevada possui algumas funções, como: forragem e fabricação de ração a alimentação animal ou empregado na industrialização de bebidas (cerveja e destilados) (VIEIRA & BRAZ, 2009).

A produção brasileira de cevada esta concentrada na região Sul-Sudeste do Paraná e do norte do Rio Grande do Sul, com registros de cultivo também em Goiás, Minas Gerais e São Paulo. A safra de grãos de cevada no Brasil em 2011 foi de 299.556

mil toneladas (PAM/IBGE, 2011) e, considerando que são utilizados outros cereais (milho e arroz) na confecção do mosto da cerveja, estima-se que o processo de fabricação de cerveja no Brasil em 2011 gerou mais de 300 mil toneladas do resíduo úmido de cervejaria.

O resíduo úmido de cervejaria – RUC também chamado de polpa de cervejaria, bagaço de malte ou cevada foram definidos por Clark et al. (1987) como um resíduo extraído do grão de cevada, que sozinho ou misturado com outros cereais, formam a cerveja tradicionalmente comercializada ou cerveja não fermentada. No Brasil, esse subproduto quase sempre consiste da parte sólida restante da mistura de malte moído a um cereal rico em amido, a exemplo o milho ou arroz, que sofre liquefação e posterior hidrólise de amido a açucares, obtendo cerca de 65% de extração dos sólidos totais do malte, e de 80 a 90% do cereal, no caso do milho ou arroz. Esse material sofre desidratação por aquecimento a 50 a 80 ºC e é separado em três partes: malte, gérmen e raiz de malte; o malte é prensado e embebido em água, formando a parte líquida que é a cerveja, enquanto a parte sólida consiste no resíduo úmido de cervejaria (GERON et al., 2007).

Entre as alternativas para o aproveitamento de resíduos agroindustriais a alimentação animal tem um grande potencial, principalmente de ruminantes, que possuem capacidade de transformar resíduos de vegetais em nutrientes. Toda essa transformação se dá no rúmen, onde, pela ação de microorganismos, ocorre a fermentação da matéria-prima bruta consumida e a síntese de nutrientes assimiláveis pelo organismo (SILVA FILHO et al., 2001).

Nesse sentido, a utilização de resíduo úmido de cervejaria como alternativa na alimentação da caprinocultura leiteira tem grande potencial, pois pode levar à queda significativa dos custos de produção, sem que ocorram quedas nos índices produtivos e promover a redução de impactos ambientais, advindos da indústria cervejeira.

2.3 VIABILIDADE DO RESÍDUO DE CERVEJARIA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES

O resíduo úmido de cervejaria é resultante das fases do processo de fabricação de cerveja, e apresenta-se na forma cascas ou partículas menores, com umidade em torno de 80% (BROCHIER & CARVALHO, 2009). Segundo Fischer (1997), para cada 100 Kg de malte de cevada que se utiliza para elaboração da cerveja, obtém-se de 110 a 120 Kg de resíduo úmido de cervejaria, sendo um peso maior que o inicial, devido ao teor de umidade adquirido no processo. O resíduo de cervejaria pode se apresentar na forma de resíduo úmido, resíduo prensado, resíduo seco e levedura de cerveja (SOUZA, 2010). Nas condições brasileiras, predomina a geração do resíduo úmido, uma vez que o processo de secagem é economicamente inviável.

Entre as alternativas para o aproveitamento de resíduos agroindustriais na alimentação animal os ruminantes têm uma grande potencialidade de alimentação, possuem a capacidade de transformar resíduos de vegetais em nutrientes. Nesse sentido, a utilização de resíduo úmido de cervejaria na caprinocultura de corte e leite tem grande potencial, já que pode levar à queda significativa dos custos de produção, devido substituir em parte os alimentos tradicionais mais onerosos ao produtor, como a soja e promover a redução de impactos ambientais, advindos da indústria cervejeira, sem que ocorram quedas nos índices produtivos, evitando a exposição destes resíduos a céu aberto, o qual contaminando os solos e os lençóis freáticos, de acordo com Vieira & Braz (2006).

Do ponto de vista dos pecuaristas o custo com ração representa de 70 a 85 % do investimento de uma estimativa confiável e critica para o sucesso desta operação. E, para analisar a viabilidade da utilização do resíduo na alimentação animal, inicialmente deve-se considerar o valor de mercado dos ingredientes das rações concentradas tradicionais (milho e soja) em relação ao alimento alternativo da dieta oferecida (CABRAL FILHO, 1999). Com isso, faz-se necessário considerar toda a logística de transporte da indústria ao consumidor final (os animais), diluindo dos lucros obtidos com a venda da produção de leite das cabras compatível no mercado. Segundo Cabral Filho (1999), a utilização deste subproduto se torna inviável a grandes distâncias, sendo economicamente viável o uso em propriedades que estejam localizadas a um raio de 100

km das indústrias. Mas, de acordo com relatos de profissionais de indústrias de cervejarias a viabilidade da entrega do RUC para os consumidores torna-se praticável a um raio de aproximadamente 300 km.

2.4 COMPOSIÇÃO BROMATOLOGICA DO RUC E SUA UTILIZAÇÃO NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES

O resíduo úmido de cervejaria pode ser classificado bromatologicamente como um alimento protéico, o que permite a sua utilização em substituição de parte do concentrado. Boas proporções da proteína encontrada nesse resíduo resistem à degradação ruminal, disponibilizando parcela significativa desse nutriente para a absorção no intestino delgado e posterior utilização pelo animal. Silva et al., (2010) comparando a resistência da proteína da soja e do resíduo de cervejaria à degradação ruminal, observou valores respectivos de proteína não degradável no rúmen (PNDR) de 24% e 48%. Isso demonstra que parcela da proteína do resíduo chega ao intestino delgado quando comparada com a proteína da soja. Santos et al. (1984) analisaram a degradação de diferentes fontes de proteína no rúmen de vacas em lactação e observaram que as dietas com o resíduo úmido de cervejaria sofreram cerca de 52% de degradação aparente enquanto o farelo de soja sofreu cerca de 70%. A proteína que chegou ao duodeno, originária do resíduo apresentou digestibilidade aparente de 60%.

Cardoso et al. (1982) observaram cerca de 23,5% de MS no resíduo. Clark et al. (1987) observaram que o resíduo úmido de cervejaria apresenta valores proporcionalmente maiores de proteína e de outros nutrientes, com exceção do amido, quando comparado com o próprio grão de cevada. Segundo Lima (1993) o uso de até 15% de RUC na alimentação de bovinos não altera o consumo de MS e a condição de fermentação ruminal, porém, a utilização na forma *in natura* é dificultada pela sua conservação nas propriedades. West & Martin (1994) encontraram valores de 29,6%, 65,5% e 6,8% respectivamente para PB, FDN e EE. Costa et al. (1995), reportaram valores inferiores, 14,5 %.

O RUC na forma desidratada (RCD) foi estudado por Bovolenta et al., (1998), que relataram um alto teor de proteína não degradável no rumem (PNDR). No entanto, o

valor nutricional do resíduo é muito variável. Cabral Filho (1999) observou valores de 24,8% de proteína bruta (PB), 59,9% de fibra em detergente neutro (FDN) e 8,8% de extrato etéreo (EE). Geron et al. (2007) obtiveram valores de 31,6 % de PB; 59,65% de FDN 23,5% de MS e 5,46% de EE.

Geron et al. (2007) observaram retorno econômico utilizando 15% de inclusão do RUC na alimentação de vacas leiteiras, sem afetar a produção de leite, diminuindo os custos com a alimentação. Cabral Filho et al. (2007) observaram melhorias na digestibilidade da dieta em 33% da inclusão do RUC ensilado, quando comparadas com o feno de tifton em ovinos. Teste de digestibilidade realizados por Geron et al. (2008), comprovaram uma melhor eficiência da síntese microbiana através da inclusão de 24% do RUC na dieta de bovinos.

Silva et al., (2010) com o intuito de averiguarem a possibilidade de substituição de parte do concentrado da dieta de cabras em mantença e final de lactação, por dietas contendo RUC, na proporção de 40% de volumoso e 60% de concentrado, concluíram a utilização de níveis de até 25% de RUC em substituição ao concentrado tradicional sem alterações da produção de leite.

Apesar de ser rico nutricionalmente, o uso do resíduo úmido de cervejaria na alimentação animal apresenta limitações, como o alto teor de umidade, apresentando teores de matéria seca (MS) geralmente baixos. O alto teor de umidade limita o transporte a grandes distâncias, além de diminuir a ingestão de matéria seca pelos animais devido o elevado teor de água do alimento. Outro entrave na utilização do resíduo é sua alta capacidade fermentativa que permite uma rápida colonização no produto de microorganismos quando o resíduo é exposto a meio aeróbico, esse fator dificulta a sua armazenagem. Johnson et al., (1987) preconizou que poucos dias após a obtenção do produto ele fica impróprio para uso, aconselhando sua utilização em um curto período de tempo de armazenagem não superior a 15 dias.

Rogers et al. (1986) trabalharam com novilhos alimentados com resíduo úmido de cervejaria em comparação aos alimentados com resíduo de cervejaria desidratado (RCD) e observaram maior digestibilidade e retenção de nitrogênio (N) para os novilhos alimentados com resíduo úmido de cervejaria e sugeriram este efeito estava associado à maior disponibilidade do nitrogênio do resíduo úmido de cervejaria. Entretanto,

Bovolenta et al. (1998) observaram efeito linear crescente do coeficiente de digestibilidade (CD) total da MS, MO, PB, EE e FDN em cordeiros com o aumento dos teores do RCD nas rações, porém com redução no consumo de MS. O RUC conservado pelo processo de fermentação anaeróbia (RCF) possui alto teor protéico, de 30% de PB (JOHNSON et al., 1987), e pode ser uma alternativa para a elaboração de rações para ruminantes.

As diminuições na digestibilidade dos nutrientes são, geralmente, resultantes da competição entre digestão e passagem (VAN SOEST, 1994). Portanto, suplementos que agem sobre o consumo e a passagem da dieta podem influenciar a digestibilidade.

Nutricionalmente é importante a avaliação do consumo e da digestibilidade das dietas compostas pelo resíduo. O consumo dos alimentos depende de fatores físicos e fisiológicos nos ruminantes. Os fatores físicos atuam pela distensão do aparelho digestivo causada pela fibra e os fatores fisiológicos pela detecção de ácidos graxos voláteis (AGV) no epitélio ruminal. Alimentos com alta umidade, com partículas finas e ricos em fibra diminuem o consumo de matéria seca, enquanto alimentos palatáveis e processados aumentam o consumo (LANA, 2005).

Outra alternativa de conservação deste material seria a ensilagem do RUC, a fermentação do resíduo pelas bactérias anaeróbicas produzem ácidos graxos voláteis, que promovem a queda do pH, próximo de 4, e conseqüentemente, preserva a qualidade do material ensilado, com baixo custo para a sua execução (GERON et al., 2007).

2.5 POTENCIAL POLUIDOR DO RUC

De acordo com Fischer (1996) citado por Brochier & Carvalho (2009), a cada 100 Kg de malte de cevada que se utiliza para elaboração de cerveja, obtém-se de 110 a 120 Kg de resíduo úmido de cervejaria, isso devido a mistura com outro cereal, milho ou arroz. Nas revisões de literaturas realizadas, para cada 100 Kg de matéria-prima utilizada, foi gerado 132,02 Kg de resíduo úmido, o que demonstra o grande potencial gerador de resíduo da indústria cervejeira no Brasil.

Por ser produzido em larga escala, os resíduos de cervejaria podem causar sérios problemas dependendo do destino que se dá a eles, pois se jogados a céu aberto, podem

causar poluição ambiental, havendo o risco de contaminação do subsolo e dos lençóis freáticos, podendo, inclusive, as empresas produtores de cerveja serem penalizadas pelos órgãos de fiscalização ambiental (VIEIRA & BRAZ., 2009).

A norma brasileira (NBR-10004) inclui em sua definição de resíduos sólidos todos aqueles resíduos no estado sólido e semi-sólido que resultam da atividade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, de serviços de varrição ou agrícola. Portanto, segundo essa definição, o resíduo úmido de cervejaria é classificado como sendo um resíduo sólido.

De acordo com Naime (2004), o gerenciamento inadequado e a disposição desconforme de resíduos sólidos constituem fatos geradores de poluição e crimes ambientais, sendo que a primeira providência para o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos é a sua classificação.

Os critérios adotados para caracterizar resíduos são definidos em função da origem e de sua degradabilidade. Esses critérios não solucionam todos os problemas, mas são úteis para obtenção de uma classificação operacional. Assim, a partir do conjunto de regras e definições da NBR-10.004 (2004), o resíduo úmido de cervejaria pode ser classificado e enquadrado no grupo de Resíduos de Classe IIA (não inertes): são os resíduos que não se enquadram em nenhuma das outras classes (I e IIB), mas são reativos, e podem apresentar combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água, estando incluídos a matéria orgânica, papéis, papelão, matéria vegetal e outros (NAIME & GARCIA, 2004).

Deve-se considerar que, como os resíduos de atividades agroindustriais (incluídas atividades agropecuárias) apresentam, em geral, grande concentração de material orgânico, o seu lançamento em corpos hídricos pode proporcionar grande decréscimo na concentração de oxigênio dissolvido nesse meio, cuja magnitude depende da concentração de carga orgânica e da quantidade lançada, além da vazão do curso d'água receptor (BROCHIER & CARVALHO, 2009).

Entre os principais indicadores de poluição orgânica, encontram-se a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e a Demanda Química de Oxigênio (DQO), considerando-o altamente poluente. Segundo Matos (2005), além de possível

contaminação direta, os maiores impactos provocados por resíduos sólidos orgânicos são decorrentes da fermentação do material, quando pode ocorrer a formação de ácidos orgânicos ("chorume" líquido de elevada DBO e DQO formado com a degradação do material orgânico e a lixiviação de substâncias tóxicas) com geração de maus odores e diminuição do oxigênio dissolvido em águas superficiais. A produção de gases fétidos provoca desconforto aos seres humanos e animais, além de poder atrair vetores de doenças. O material orgânico é, também, habitat para proliferação de micro (bactérias, fungos, vírus, protozoários, etc.) e macro vetores (moscas, mosquitos, baratas e ratos). A análise do resíduo úmido de cervejaria revela que o mesmo possui alta carga poluidora (Tabela 1), fazendo-se necessário um adequado gerenciamento e/ou destinação do mesmo para que impactos ambientais relevantes não sejam ocasionados. Estes valores que se equivalem, por exemplo, a alguns resultados obtidos em dejetos de suínos, o qual é reconhecido como um resíduo com alto poder poluente. Portanto, a análise do resíduo úmido de cervejaria revela que o mesmo possui alta carga poluidora, fazendo-se necessário um adequado gerenciamento e/ou destinação do mesmo para que impactos ambientais relevantes não sejam ocasionados (BROCHIER & CARVALHO, 2009).

Tabela 1. Classificação e composição química do RUC quanto a Demanda Bioquimica de Oxigênio-DBO e Demanda Quimica de -DQO.

DESCRIÇÃO	**RESÍDUO UMIDO DE CERVEJARIA - RUC**
Classe	IIA
pH do lixiviado	4,63
DBO (MG O_2 L-1)	659
DQO (MG O_2 L-1)	10.769,9

Fonte: Brochier e Carvalho (2009).

2.6 COMPORTAMENTO ANIMAL

O estudo do comportamento ingestivo dos animais é de grande importância, pois esta relacionada diretamente com a sua produção. Esta avaliação é importante no sentido de se verificar os efeitos da quantidade e qualidade nutritiva dos alimentos,

estabelecendo uma relação entre comportamento ingestivo e consumo voluntario, possibilitando-se ajustar o manejo alimentar dos animais, principalmente daqueles mantidos em regime de confinamento, para a obtenção de melhor desempenho produtivo (MENDONCA, et al. 2004). Os padrões de comportamento constituem-se um dos meios mais efetivos pelos quais os animais se adaptam a diversos fatores ambientais, podendo indicar métodos potenciais de melhoramento da produtividade animal com a utilização de diferentes manejos. Entretanto, a correta compreensão de um fenômeno envolve primeiramente o estudo da metodologia de avaliação (SALLA et al., 2003).

O estudo do comportamento ingestivo pode elucidar os problemas relacionados à diminuição do consumo em épocas críticas para a produção de leite, como a fase inicial de lactação, relacionados aos efeitos das práticas de manejo e dimensionamento das instalações e da qualidade e quantidade da dieta (ALBRIGHT, 1993; DAMASCENO et al., 1999). Esse estudo é importante, pois possibilita o entendimento das variações no consumo de alimento (DADO & ALLEN, 1994). No entanto, novas técnicas de alimentação modificam o comportamento, tanto alimentar como físico-metabólico, do animal (ARMENTANO & PEREIRA, 1997).

Embora existam diversas abordagens sobre o assunto, as quais contribuem muito, trazendo inúmeros benefícios para os setores de produção de carne e leite de caprinos, torna-se necessário o entendimento do comportamento desses animais, no intuito de ajustar seu manejo para obtenção de melhores desempenhos. A resposta animal depende essencialmente da nutrição para responder aos anseios da produção. No entanto, essa situação demonstra despreocupação com a biologia do caprino, o que tem limitado o entendimento de algumas respostas encontradas nas pesquisas (CARVALHO et al., 2004, SILVA et al., 2005).

De acordo com Fischer et al. (2000), ruminantes em confinamento arraçoados duas vezes ao dia apresentam duas refeições principais após o fornecimento da ração (durante 1 a 3 horas), além de um número variável de pequenas refeições entre elas. Os períodos de ruminação e descanso entre as refeições, sua duração e seu padrão de distribuição são influenciados pelas atividades de ingestão (FISCHER et al., 1997).

O tempo despendido em ruminação, influenciado pela natureza da dieta, é proporcional ao teor de parede celular dos volumosos (quanto maior a participação de volumosos na dieta maior o tempo despendido em ruminação). Contudo, a eficiência de ruminação ou mastigação pode ser reduzida em dietas com elevado tamanho de partícula e alto teor de fibra, tendo em vista a maior dificuldade para reduzir o tamanho das partículas originadas destes materiais fibrosos (VAN SOEST, 1991).

O registro do comportamento ingestivo pode ser feito continuadamente, mediante o acompanhamento de poucos animais, face ao enorme esforço de mão-de-obra exigido ou com o uso de aparelhos de registro automático, sem limite ao número de animais (SALLA et al., 2003). Dessa forma, estudos de etologia têm sido largamente utilizados no desenvolvimento de modelos para suporte às pesquisas e às formas de manejo dos animais de interesse zootécnico.

A escolha do intervalo para discretizar as séries temporais, ou seja, o tempo despendido em alimentação, ruminação e descanso, deve ser uma ponderação entre o poder de detectar mudanças na ocorrência das atividades e a precisão, sem, no entanto, incorrer em redundância. Rook e Penning (1991) utilizaram a forma contínua de registrar a discretização das séries temporais. No entanto, em muitos trabalhos, foi adotado o intervalo de cinco minutos (BÜRGER et al., 2000; QUEIROZ et al., 2001; MENDONÇA et al., 2004; SALLA et al., 2003) e, em outros, o de sete minutos (DESWYSEN et al., 1993), dez minutos (MIRANDA et al., 1999; GONÇALVES et al., 2001; COSTA et al., 2003), 15 minutos (PORTUGAL et al., 2000) e 20 minutos entre observações (SILVA, 2010). No entanto, Carvalho et al. (2004) objetivando definir um intervalo de observação ideal no comportamento alimentar de cabras, não encontraram diferença nos tempos de alimentação, ruminação e ociosidade para intervalos de observações de 5, 10, 15 e 20 minutos.

2.7 PRODUÇÃO DE LEITE DE CABRA

A produção e composição do leite de cabra têm recebido atenção nos últimos anos, já que sua qualidade nutricional é uma exigência direta dos consumidores, além de influir diretamente no rendimento industrial.

O leite de cabra é mais nutritivo que o de vaca tendo composições químicas semelhantes, mas sua vantagem mais significativa está na absorção de seus componentes pelo organismo, que é a seguinte: 85% mais vitamina C, 51% mais vitamina B1, 32% mais vitamina B12, 12 % mais cálcio, 7% mais magnésio, 34% mais potássio, 19% mais fósforo, 3% mais energia, 6% mais proteína, 27% menos colesterol. Além disso, facilita o crescimento e evita osteoporose, sendo recomendado para portadores de enxaqueca de origem alimentar, crianças alérgicas ao leite de vaca; idosos e crianças com problemas gastrintestinais (CLARK, 2003).

Segundo Haenlein (2004), o leite de cabra, possui características, como: alta digestibilidade alcalinidade distinta e maior capacidade tamponante. A maior digestibilidade do leite caprino deve-se ao percentual mais elevado de ácidos graxos de cadeia curta e média, facilitando a digestibilidade e favorecendo o esvaziamento gástrico e, em conseqüência, reduzindo o aparecimento de refluxo gastroesofágico.

Quanto ao valor energético, o leite de cabra fornece cerca de 750 Kcal/l, sendo semelhante a os outros leites utilizados na alimentação humana ainda com relação ao valor nutritivo, Prata et al. (1998), afirmam que o leite de cabra contém duas vezes maior quantidade de nitrogênio não protéico que o leite de vaca, correspondendo à média de 40mg/100g e equivalendo a cerca de 0,25% de proteína. Nele 65% correspondem à uréia, o que provavelmente justifica a maior digestibilidade e absorção das proteínas do leite de cabra. Outros autores demonstram diferenças, no teor de gordura, entre o leite de cabra e o de vaca, tanto do ponto de vista quantitativo quanto físico, devido a fatores diversos, sendo relatados valores entre 2,0 e 8,0 % de gordura no leite de cabra (OSMARI, 2007).

A composição lipídica do leite caprino pode sofrer influência de diferentes tipos de manejo alimentar, sendo este determinante da produção e composição do leite, estando diretamente relacionado com a quantidade e qualidade da dieta ofertada. No conteúdo mineral, a porcentagem de cinzas do leite de cabra (0,70 a 0,85%) é ligeiramente maior que o de vaca e o de búfala (DEVENDRA, 1980).

A cabra Anglo Nubiana tem um excelente comportamento no ambiente tropical. Por ser uma cabra rústica bem adaptada ao clima quente, ela é criada no campo, onde se alimenta de uma grande variedade de leguminosas, folhas de arbustos, frutos e

gramíneas, produzindo um leite rico em vitaminas e sais minerais, de aroma agradável, de excelente paladar. Sendo um aspecto importante conhecer o comportamento produtivo do animal ao longo da lactação, visto que esse conhecimento dá condições de se estabelecer estratégias de manejo nutricional, a fim de maximizar a produção. O conhecimento do comportamento da curva de lactação permite a avaliação de fatores genéticos e ambientais sobre os componentes de produção de leite, tais como, persistência de lactação, tempo decorrido para atingir o pico de produção, duração do pico e produção máxima. Com estes conhecimentos pode ser estabelecido melhor o manejo do rebanho (MACEDO et al., 2001).

Ribeiro et al. (1999), trabalhando com cabras leiteiras, verificaram que durante a produção de leite ao longo da lactação, a composição do leite variou para os teores de proteína, cinzas, gordura e lactose. Sendo que, para gordura e lactose, o nível de produção de leite também influenciou em seus teores.

2.8 CONSUMO HIDRICO DOS ANIMAIS

A água é um composto fundamental no desenvolvimento da vida, intervindo em quase todos os níveis da organização da matéria. Sua distribuição é desigual no espaço e no tempo. As sociedades humanas podem utilizar somente 0,285% do total existente na hidrosfera. A distribuição do consumo, em nível global, entre as principais atividades é: agricultura 70%, indústria 23% e uso doméstico 7% (FALKENMARK, 1997). O desempenho produtivo gerou uma série de impactos tanto qualitativos como quantitativos, que condicionam a renovabilidade da água na escala humana. O setor agropecuário em geral está condicionado pelo funcionamento do ciclo hidrológico, já que é fortemente dependente da utilização da água para a realização de suas atividades. Dito setor integra muitas atividades produtivas fundamentais para o desenvolvimento das comunidades humanas (ACOSTA & ACHKAR, 2010).

Alimentos com alto percentual de umidade ajudam a manter um balanço hídrico dos animais. A água é o mais importante nutriente, fazendo parte da maioria dos tecidos não gordurosos do organismo. Ela é diariamente “perdida” através da urina, fezes, respiração, pele e leite (em fêmeas, durante a lactação). Esta água deve ser recuperada

através de água bebida, alimentos úmidos e em uma pequena parcela, através do metabolismo. Este fato é particularmente importante em regiões de clima quente ou em ambientes de aquecimento central, onde a perda de água tende a ser maior.

Segundo o Nutrient Reserach Council - NRC (2001), a exigência de água pode ser atendida por meio de três fontes diferentes: consumo voluntário de água; ingestão de água proveniente dos alimentos; e água proveniente do metabolismo dos nutrientes no organismo. Cavalcanti et al. (2008) afirmaram que a freqüência da ingestão de água pode ser definida também pela natureza da ração.

O RUC apresenta grande quantidade de umidade em sua composição, cerca de 80%, o que pode influenciar no consumo voluntário de água e a retenção desta no organismo. Por outro lado, caprinos são pequenos ruminantes que apresentam alta capacidade de retenção de água, característica essa, que permite que esses animais sobrevivam a situações ambientais extremas como adaptação à regiões tropicais, áridas e semi-áridas (SILVA, 2010).

Teixeira et al. (2006) avaliaram o balanço hídrico de caprinos mestiços Boer x Saanen submetidos à restrição alimentar de 30 e 60%, em dietas com 53% de concentrado e volumoso a base de feno e observaram que os animais do tratamento sem restrição de comida ingeriram cerca de 3 L/dia enquanto os animais submetidos ao tratamento com restrição de 60% ingeriram 5 L/dia de água. Estima-se que com a inclusão de alimento com maior teor de umidade na dieta, o consumo de água via ração aumentou consideravelmente, reduzindo a necessidade de sua ingestão diretamente nos bebedouros.

O consumo de água diminuiu linearmente à medida que se elevaram os níveis de alimentos com alto teor de umidade na dieta, em decorrência de maior ingestão de água. Este comportamento foi observado por Carvalho et al. (2005) e Oliveira at al., (2007), trabalhando com níveis crescentes de palma em dietas para vacas em lactação. Desse modo, ressalta-se a importância de alimentos ricos em umidade como fonte de água para os animais, característica de alto valor para regiões com dificuldade devido as condições climáticas do Nordeste, que sofrem constantemente com as irregularidades das chuvas.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOSTA, M. B. C; ACHKAR, M. Análise do balanço hídrico superficial e avaliação da disponibilidade potencial da água para o rodeio do gado no Uruguai entre 1980 e 2006. **Revista Acadêmica de Ciências Agrária e Ambiental**, v.8, n. 2, p. 171-181, 2010.

ALBRIGHT, J.L. Feeding behavior of dairy catle. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.2, p.485-498, 1993.

ARMENTANO, L.; PEREIRA, M. Symposium: meeting the fiber requirements of dairy cows: measuring the effectives of fiber by animal trial. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.7, p.1416-1425, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR-10004. **Resíduos Sólidos – Classificação**. 2ª ed. 2004. Disponivel em: http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf. Acessado em: 23 de outubro de 2011.

BOVOLENTA, S.; PIASENTIER, E.; PERESSON, C. et al. The utilization of diets containing increasing levels of dried brewers' grains by growing lambs. **Animal Science**, v.66, p.689-695, 1998.

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. **Ciência e Agrotecnologia**. vol.33 n.5, 2009.

BRODERICK, G.A. Effects of varying dietary protein and energy levels on the production of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.86, p.1370-1381, 2003.

BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C. et al. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000.

CABRAL FILHO, S. L. S. Avaliação do resíduo de cervejaria em dietas de ruminantes através de técnicas nucleares e correlatas. Piracicaba, SP: USP, 1999. 82p. **Dissertação**

(Mestrado em Ciência) Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo.

CARDOSO, R.M.; SILVA, J.F.C.; MELLO, R.P.et al. Produção de leite de vacas alimentadas com silagem de sorgo suplementada com polpa úmida de cevada. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.11, n.1, p.38-45, 1982.

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F. et al. Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira.** v.39, n.9, p.919-925, 2004.

CARVALHO, C.C.; FERREIRA, M.A.; CAVALCANTI. C.V.A. et al. Efeito da substituição do feno de capim Tifton (*Cynodon* spp) por palma forrageira (*Opuntia Fícus indica* Mill) sobre o comportamento ingestivo de vacas em Holandesas em lactação. **Acta Scientiarum**, v.27, n.4, p.505-512, 2005.

CAVALCANTI, C. V. A.; FERREIRA, M. A.; CARVALHO, M. C.; et al. Palma Forrageira enriquecida com uréia em substituição ao feno de capim-tifton 80 em rações para vacas da raça Holandesa em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa. v.37, n.4, 2008.

CLARK, J.H.; MURPHY, M.R.; CROOKER, B.A. Supplying the protein need soft dairy cattle from by products feeds**. Journal of Dairy Science**, v.70, n 5, p.1092-1109, 1987.

CLARK, S. **Comparing mi lk: human, cow, goat e commercial infant formula.** Disponível em: <http://www.saanendoah.com/compare.html > acesso em 05/04/2007.

COSTA, C.O.; FISCHER, V.; VETROMILLA, M.A.M. et al. Comportamento ingestivo de vacas Jersey confinadas durante a fase inicial da lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.32, n.2, p.418-424, 2003.

DADO, R.G.; ALLEN, M.S. Variation in and relationships among feeding, chewing, and drinking variables for lating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.77, n.1, p.132-144, 1994.

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

DESWYSEN, A.G.; DUTILLEUL, P.A.; GODFRIN, J.P. Nycterohemeral eating and ruminanting patterns in heifers fed grass or corn silage: analysis by finite fourier transform. **Journal of Animal Science**, v.71, n.10, p.2739-2747, 1993.

DEVENDRA, C. Milk prodution in goat's compared to búfalo and cattle in umid tropics. **Journal Animal Dairy Science**, Champaign, n. 63, p. 1759, 1980.

FALKENMARK, M. Meeting water requirements of an expanding world population. Estocolmo. **Natural Science Research**, 1997.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. Roma, 2006. **Statitical Databases**. Disponível em www.fao.org. Acessado em 15 de novembro de 2010.

FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DÈSPRES, L. et al. Comportamento ingestivo de ovinos recebendo dieta à base de feno durante um período de seis meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.5, p.1032-1038, 1997.

FISCHER, V.; DUTILLEUL, P.; DESWYSEN, A.G. et al. Aplicação de probabilidades de transição de estado dependentes do tempo na análise quantitativa do comportamento ingestivo de ovinos. Parte I. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1811- 1820, 2000.

GERON, L. J. V.; ZEOULA, L. M.; BRANCO, A. F. et al. Caracterização, fracionamento protéico, degradabilidade ruminal e digestibilidade *in vitro* da matéria seca e proteína bruta do resíduo de cervejaria úmido e fermentado. **Acta Scientiarum Animal Science**, v.29, n.3, p.291-299, 2007.

GERON, L. J. V.; ZEOULA, L. M.; ERKEL, J. A. et al. Coeficiente de digestibilidade e características ruminais de bovinos alimentados com rações conteúdo resíduo de cervejaria fermentado. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.37, n. 9, 2008.

GONÇALVES, A.L.; LANA, R.P.; RODRIGUES, M.T. et al. Padrão nictemeral do pH ruminal e comportamento alimentar de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1886-1892, 2001.

HAENLEIN, G. F. W. Goat milk in human nutrition. **Smal l Ruminant Research**, v. 51, n. 1, p. 155-163, 2004.

JOHNSON, C.O.L.E.; HUBER, J.T.; KING, K.J. Storage and utilization of wet brewes grains in diets for lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.70, n.1, p.98-107, 1987.

KLAGENBOECH, R.; THOMAZINI, M. H.; SILVA, G. M. C. Uma alternativa na alimentação animal. Disponível em: www.utfpr.edu.br/toledo. Acessado em: 03 de fevereiro de 2012.

LANA, R.P.; **Nutrição e Alimentação Animal - mitos e realidades.** Viçosa: UFV, 2005. 344p.

LIMA, M.L.M. Resíduo de cervejaria úmido: formas de conservação e efeitos sobre parâmetros ruminais. Piracicaba: Universidade de São Paulo, 1993. 98p. **Dissertação** (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem) - Universidade de São Paulo, 1993.

LUCCI, C.S. **Nutrição e manejo de bovinos leiteiros**. 1.ed. São Paulo: Manole, 1997. 169p.

MACEDO, V.P.; DAMASCENO, J.C.; SANTOS, G.T. et al. Comportamento da curva de lactação de cabras mestiças Saanen em função da alocação de concentrado e do sistema de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6S, p.2093-2098, 2001.

MATOS, A. T. Tratamento de resíduos agroindustriais. In: CURSO SOBRE TRATAMENTO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS, 2005, Viçosa, MG. **Anais**... Viçosa, MG: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2005.p.1- 34

MEKASHA, Y.; TEGEGNE, A.; YAMI, A. et al. Effects of supplementation of grass hay with non-conventional agro-industrial by products on rumen fermentation

characteristics and microbial nitrogen suply in rams. **Animal Feed Science and Technology**, v.50, p.141-151, 2003.

MENDONÇA, S.S.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.723-728, 2004.

MIRANDA, L.F.; QUEIROZ, A.C.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.7, p.614-620, 1999.

NAIME, R.; GARCIA, A.C.A. **Percepção ambiental e diretrizes para compreender a questão do meio ambiente**. Novo Hamburgo: FEEVALE, 2004. 136p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of goats**: Angorá, dairy, and meat goats in temperate and tropical countries. Washington, D.C.: National Academy Press, 1981. 91p.

OSMARI, E. K. Produção e qualidade do leite em cabras ½ boer-saanen, em lactação, suplementadas com diferentes volumosos. Maringá. Paraná, 2007. 103p. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia). Universidade Estadual de Maringá Centro de Ciências Agrárias.

OLIVEIRA, V. S.; FERREIRA, M. A.; GUIM, A.; MODESTO, E. C.; LIMA, L. E.; SILVA, F. M. Substituição do milho e parcial do feno de capim tifton por palma forrageira em dietas para vacas da raça holandesa em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.36, n.4, p.928-935, 2007.

PESQUISA MUNICIPAL AGRÍCOLA - PAM/IBGE. [2007]. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Disponível em: http://www.ibge. com.br/home/estatistica/indicadires. Acessado em: 10/11/2010.

PORTUGAL, J.A.B.; PIRES, M.F.A.; DURÃES, M.C. Efeito da temperatura ambiente e da umidade relativa do ar sobre a freqüência de ingestão de alimentos e de água e de

ruminação em vacas de raça holandesa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.52, n.2, p.154-159, 2000.

PRATA, L. F.; RIBEIRO, A.C.; REZENDE, K. T. et al. Composição, perfil nitrogenado e características do leite caprino (Saanen). Região sudeste, Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 18, n. 4, Campinas Out./Dez. 1998.

QUEIROZ, A.C.; NEVES, J.S.; MIRANDA, L.F. et al. Efeito do nível de fibra e da fonte de proteína sobre o comportamento alimentar de novilhas mestiças holandês-zebu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.53, n.1, p.84-88, 2001.

RIBEIRO, M.N.; PIMENTA FILHO, E.C. Estudo de efeitos ambientais que influem na forma da curva de lactação de cabras mestiças no estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.4, p.868-874, 1999.

ROBINSON, P.H.; BURGESS P.L.; MCQUEEN, R.E. Influence of moisture contento of mixed rations on feed intake and milk production of dairy cows. **Journal of Dairy Science,** v.67, p.2546, 1984.

RODRIGUES, M.T. Uso de fibras em rações de ruminantes. In: CONGRESSO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ZOOTECNIA, 1998, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1998. p.139-171.

RODRIGUES, C. A. F.; TORRES FILHO, R. A.; RODRIGUES, M. T., BRANCO, R. H.; QUEIROZ, A C.; SILVA. M. M. C. Consumo, digestibilidade e produção de leite de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de proteína bruta e energia líquida. **Revista Brasileira de Zootecnia**., v.36, n.5, p.1658-1665, 2007.

ROGERS, J.A.; CONRAD, H.R.; DEHORITY, B.A. et al. Microbial numbers, rumen fermentation and nitrogen utilization of steers fed wet or dried brewers' grains. **Journal of Dairy Science**, v.69, p.745-753, 1986.

ROOK, A.J.; PENNING, P.D. Stochastic models of grazing behavior in sheep. **Applied Animal Behavior Science**, v.32, n.1, p.167-177, 1991.

SALLA, L.E.; FISCHER, V.; FERREIRA, E.X. et al. Comportamento ingestivo de vacas Jersey alimentadas com dietas contendo diferentes fontes de gordura nos

primeiros 100 dias de lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.683-689, 2003.

SAHLU, T.; FERNANDEZ, J.M.; JIA, Z.H. et al. Effect of source and amount of rotein on milk production in dairy goats. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.2701-2710, 1993.

SANTOS, K.A. Protein Degradation in the rumen and amino acid absorption in the small intestin of lactating dairy cattle fed variors proteins sources. **Journal Animal Science**, v.58, n.1, 1984.

SILVA, H.G.O.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F. et al. Digestibilidade aparente de dietas contendo farelo de cacau ou torta de dendê em cabras lactantes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.4, p.405-411, 2005.

SILVA, V. B.; FONSECA, C. E. M.; MORENZ, J. F. Resíduo Úmido de cervejaria na Alimentação de Cabras. **Revista Brasileira Zootecnia.** vol.39 n.7, 2010.

SILVA, M. G. C. M. **Criação de cabras: técnicas de manejo, sanidade e alimentação – parte 1**. Disponível em: http://Anglo Nubiana.blogspot.com/2010/11/criacao-de-cabras-tecnica-de-manejo.html. Acessado em: 14 de outubro de 2011.

SILVA FILHO, J.C.; ARMELIN, M.J.A.; SILVA, A.G. Determinação da composição mineral de subprodutos agroindustriais utilizados na alimentação animal pela técnica de ativação neutrônica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.2, p.235-241, 2001.

SOUZA, A. A. **Resíduos de cervejaria na nutrição de bovinos de corte.** Disponível em: http: www.beefpoint.com.br. Acessado em: 10 de novembro de 2010.

TEIXEIRA, I. A. M. A.; FILHO, J. M. P.; MURRAY. P. J. Water balance in goats subjected to feed restriction. **Small Ruminant Research**, v.63, p.20-27, 2006.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1991.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. London: Constock Publishing Associates, 1994.

VIEIRA, A. A.; BRAZ, J. M. Bagaço de cevada na alimentação animal. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.6, n.3, p. 973-979, 2009.

WEST, J.W.; MARTIN, L.O.E.S.; Wet brewers grains for lactating dairy cows during hot, humid weather. **Journal Dairy Science**, v.77, n1, p. 196-204, 1994.

CAPÍTULO I

CONSUMO, PRODUÇÃO DE LEITE E COMPORTAMENTO INGESTIVO EM CABRAS ANGLO NUBIANA ALIMENTADAS COM RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA

1. RESUMO

Consumo, produção de leite e comportamento ingestivo em cabras Anglo Nubiana alimentadas com resíduo úmido de cervejaria. São Cristóvão-SE: UFS. 2011. 50p. (Dissertação, Mestrado em Agroecossistemas)[3].

O objetivo deste trabalho foi avaliar o consumo dos nutrientes, produção de leite, comportamento ingestivo e consumo de água em cabras lactantes, alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de substituição do concentrado por resíduo úmido de cervejaria (RUC) de 0, 15, 20, 25%. Foram utilizadas quatro cabras da raça Anglo Nubiana distribuídas em quadrados latino 4x4. Os quatro períodos experimentais tiveram duração de 13 dias, sendo 8 de adaptação e cinco dias de coletas de amostras. O volumoso utilizado foi feno de tifton (Cynodon spp.). A dieta foi composta de volumoso e concentrado na relação de 45:55. Os animais foram alojados em baias individuais e alimentados duas vezes ao dia após ordenha. O consumo de matéria seca (MS) em Kg, proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) apresentaram resposta linear, onde nas dietas com RUC e com nível de substituição de 25% foram observados os maiores consumos. Foram avaliados o comportamento das cabras, com observações a cada 20 minutos até 24 horas. Os tempos gastos com alimentação (TA), ruminação (TR) e ociosidade (TO) não apresentaram diferenças significativas (P<0,05) com a introdução de níveis de RUC nas dietas. Conclui-se que o RUC pode ser utilizado no nível de substituição de 20% do concentrado na dieta, pois atende as exigências do National Research Council - NRC (1981 e 2007) com o menor comprometimento da receita na alimentação. A presença do RUC nas dietas não apresentam diferenças significativas nos tempos de ruminação, alimentação, ócio e interação. As dietas contendo RUC tendem a diminuir o consumo de água.

Palavras Chaves: consumo. produção de leite. custo. ruminação

[3] Comitê Orientador: Veronaldo Souza de Oliveira – UFS (Orientador), Gladston Rafael de Arruda Santos – UFS (co-orientador), Mônica Alixandrina da Silva (membro da banca).

2. ABSTRACT

Intake, milk production and feeding behavior in Anglo-Nubian goats fed wet brewers. São Cristóvão-SE: UFS. 2012. 50p. (Dissertation, Master in Agroecosystems)[4].

The objective of this study was to evaluate the nutrient intakes, milk production, feeding behavior and water consumption in lactating goats fed diets containing different levels of concentrate replacement by wet brewers (RUC) of 0, 15, 20, 25%. We used four Anglo Nubian goats distributed in a 4x4 Latin square. The four experimental periods lasted 13 days, 8 of adaptation and five days of sampling. The roughage used was Tifton hay (Cynodon spp.). The diet consisted of forage and concentrate in the ratio of 45:55. The animals were housed in individual pens and fed twice daily after milking. The consumption of dry matter (DM) in kg, crude protein (CP) and total digestible nutrients (TDN) showed a linear response, where the diets with RUC and replacement level of 25% was found the highest consumption. We evaluated the behavior of goats, with observations every 20 minutes to 24 hours. The time spent on food (TA), rumination (TR) and idleness (TO) showed no significant differences ($P<0.05$) with the introduction of RUC levels in the diets. It follows that the RUC can be used in substitution of 20% of the concentrate, it meets the requirements of the National Research Council - NRC (1981 and 2007) with minor involvement of the recipe in the feed. The presence of the RUC in the diets did not show significant differences in rumination, food, entertainment and interaction. The RUC diets tend to decrease water consumption.

Keywords: consumption. milk production. cost. rumination.

[4] Guidance Commitee: Veronaldo Souza de Oliveira – UFS (Orientador), Gladston Rafael de Arruda Santos – UFS (co-orientador), Mônica Alixandrina da Silva (membro da banca).

3. INTRODUÇÃO

Alguns resíduos agroindustriais apresentam potencial para serem usados na nutrição de animais, pois suas características nutricionais podem melhorar a resposta na alimentação e conseqüentemente a produtividade. No entanto, características alimentares podem ser tanto positivas como negativas no que diz respeito à conversão do alimento em produto. Características físicas como excesso de fibra indigestível, de umidade, rapidez na degradação e fermentação do alimento podem prejudicar a resposta na produção animal (SILVA et al., 2010).

Outra característica de importância a ser avaliada nos alimentos é o balanço de nitrogênio. Com intuito de minimizar a poluição causada pelos dejetos de animais em lagos, rios e lençóis freáticos busca-se reduzir as perdas energéticas e nitrogenadas nos processos de digestão e absorção. Para alcançar esse objetivo, a principal alternativa é a formulação de dietas balanceadas que aumente a eficiência nutricional e econômica dos sistemas de produção (SILVA et al., 2007).

O resíduo úmido de cervejaria tem potencial para substituir o concentrado e o volumoso da dieta devido a seu valor nutricional, sendo um resíduo rico em proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN). Segundo Clark et al. (1987), a quantidade de PB e outros nutrientes, com exceção do amido, no resíduo de cervejaria é maior que nos cereais que são usados para a fabricação de cerveja. A porcentagem de proteína bruta do resíduo varia de 17 a 32% e de fibra em detergente neutro de 55 a 65% (WEST et al., 1994; CARVALHO et al., 2004). As diferenças bromatológicas ocorrem devido à vasta gama de ingredientes que podem ser usados na fabricação da cerveja e na composição químico bromatológica de cada um deles.

Além disso, este resíduo apresenta cerca de 50% de proteína não degradada no rúmen (PNDR), que permite que parte dessa proteína seja absorvida pelo animal no intestino delgado e seja convertida em leite ou em carne (CLARK et al., 1987).

Segundo Imaizumi et al. (2002) a substituição de ingredientes tradicionais, como o milho, por outros de menor custo deve ser considerada, caso haja benefícios em termos econômicos e nutricionais. Silva et al., (2010) afirmou que a utilização, na dieta

dos animais, de resíduos agroindustriais como fontes protéicas e/ou energéticas não convencionais, torna-se um grande aliado ao pecuarista brasileiro, no esforço para reduzir custos.

O conhecimento do comportamento ingestivo de animais que recebem subprodutos como parte da dieta contribuirá na elaboração de rações, além de elucidar problemas relacionados com a diminuição do consumo. A presença de eventuais substâncias antinutricionais nos alimentos poderá refletir de forma a alterar os tempos despendidos em alimentação e, conseqüentemente, em ruminação e ócio (DADO & ALLEN, 1995).

Variações no consumo de alimento podem ser evidenciadas através da avaliação do comportamento alimentar (DADO & ALLEN, 1994); no entanto, novas técnicas de alimentação modificam o comportamento, não só alimentar, como também o físico-metabólico do animal (ARMENTANO & PEREIRA, 1997). Os padrões de comportamento refletem a adaptação dos animais a diversos fatores ambientais, podendo indicar métodos de melhoramento da produtividade animal por meio de diferentes manejos (CARVALHO et al., 2004).

O estudo do comportamento ingestivo poderá contornar os problemas relacionados com a diminuição do consumo em épocas críticas para produção de leite, como a fase inicial de lactação, com os efeitos das práticas de manejo e com o dimensionamento das instalações, da qualidade e quantidade da dieta (ALBRIGHT, 1993; DAMASCENO et al., 1999). Segundo Bürger et al. (2000), o comportamento alimentar tem sido estudado com relação às características dos alimentos, à motilidade dos pré-estômagos, ao estado de vigília e ao ambiente climático.

O conhecimento da composição dos alimentos é fator preponderante quando se pretende determinar o comportamento ingestivo em animais. A quantidade de alimento consumida por um ruminante, em determinado período, depende do número de refeições, da duração e taxa de alimentação de cada refeição. Campos (2003) relatou que o tempo gasto na mastigação, regurgitação do bolo alimentar, assim como a dinâmica da degradação ruminal em cabras, são diferentes dos de bovinos, uma vez que a taxa de permanência das partículas no rúmen diverge entre as duas espécies.

De acordo com Van Soest (1994), o tempo de ruminação é influenciado pela natureza da dieta e parece ser proporcional ao teor de parede celular dos volumosos. A forma física da dieta influencia o tempo alimentos concentrados e fenos finamente triturados ou peletizados reduzem o tempo de ruminação, enquanto volumosos com alto teor de parede celular tendem a aumentar o tempo de ruminação. O aumento do consumo tende a reduzir o tempo de ruminação por grama de alimento, fator provavelmente responsável pelo aumento do tamanho das partículas fecais, quando os consumos são elevados (CARVALHO et al., 2004).

A redução do desempenho animal em função da menor quantidade de fibra na dieta é descrita através de uma série de eventos que se iniciam pela redução da atividade mastigatória, com conseqüente menor secreção de saliva, o que promove redução do pH ruminal, alteração do padrão de fermentação, e redução da relação acetato: propianato, que, em última análise, altera o metabolismo animal, com redução do teor de gordura do leite (VAN SOEST, 1994).

Os períodos gastos com a ingestão de alimentos são intercalados com um ou mais períodos de ruminação ou de ócio. O tempo gasto em ruminação é mais prolongado à noite, mas os períodos de ruminação são ritmados também pelo fornecimento de alimento. No entanto, existem diferenças entre indivíduos quanto à duração e à repartição das atividades de ingestão e ruminação, que parecem estar relacionadas ao apetite dos animais, a diferenças anatômicas e ao suprimento das exigências energéticas ou repleção ruminal, influenciadas pela relação volumoso:concentrado (FISCHER et al., 1998).

Animais para aumentarem a produção, necessitam de satisfazer suas exigências nutricionais que crescem à medida que aumenta a produção. Dietas exclusivamente a base de volumosos tropicais, podem limitar o atendimento a essas exigências, sendo necessário que alimentos mais energéticos sejam oferecidos. Segundo Carvalho et al. (2004), os animais para apresentarem consumo alimentar satisfatório, ou seja, que atenda as exigências nutricionais, os animais alteram parâmetros do comportamento ingestivo de acordo com condições ambientais como alimentação e manejo. Assim, se faz importante o conhecimento do comportamento ingestivo dos animais de acordo com a dieta oferecida (SILVA et al., 2010).

Esta avaliação e importante no sentido de se verificar os efeitos da quantidade e qualidade nutritiva das forragens, estabelecendo uma relação entre comportamento ingestivo e consumo voluntario, possibilitando-se ajustar o manejo alimentar dos animais, principalmente daqueles mantidos em regime de confinamento, para a obtenção de melhor desempenho produtivo. (MENDONCA, et al. 2004).

A utilização de dietas à base de rações completas que possuam na sua composição ingredientes como silagens e resíduos agroindustriais com alta porcentagem de umidade é cada vez maior (ROBINSON, 1984). O RUC apresenta grande quantidade de umidade em sua composição, cerca de 80%, o que pode influenciar no consumo voluntário de água e a retenção desta no organismo. Por outro lado, caprinos são pequenos ruminantes que apresentam alta capacidade de retenção de água, característica essa, que permite que esses animais sobrevivam a situações ambientais extremas como adaptação à regiões tropicais, áridas e semi-áridas (SILVA et al., 2011).

O objetivo desse trabalho foi avaliar o consumo de nutrientes, a produção de leite e comportamento alimentar de cabras alimentadas com diferentes níveis de resíduo úmido de cervejaria (RUC) em substituição ao concentrado da dieta, bem como o consumo hídrico desses animais.

4. MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi conduzido na Fazenda Realeza, no município de Estância há 55 Km de Aracaju-SE, localizado no território Sul Sergipano, no período de agosto a outubro de 2011. A temperatura média da região varia de 27 a 30ºC e pluviosidade média acima de 1600 mm/ano. Durante o período experimental foram registradas temperaturas e umidades amenas para região Sul do Estado de Sergipe entre 25,5 a 26,6°C e 68 a 73% respectivamente, e pluviosidade média durante o período do experimento de 107,4 mm/mês, como mostra a tabela 1, abaixo. O experimento teve duração de sessenta e dois (62) dias.

Tabela 1: Pluvisiodade durante o período experimental (agosto a outubro/2011).

	MÊS/2011			
	Agosto	Setembro	Outubro	Média
Pluviosidade (mm)	92,2	117,2	110,0	107,4

Fonte: (EMDAGRO 2011).

Foram utilizadas quatro cabras da raça Anglo Nubiana com peso médio de 50 Kg, em fase final de lactação, multíparas, não gestantes, com média de produção de 2,0 Kg/leite/dia. As cabras ficaram confinadas em baias individuais, totalmente coberta, com piso ripado e dimensão 1,00 x 2,00m por animal, provida de bebedouro e comedouro, além de uma área coletiva de solário medindo 30 m², como mostra a figura 1 e 2. Visando reduzir o efeito do vento nos animais, dada a condição de pluviosidade foram colocadas lonas plásticas para diminuir o contato do vento e da chuva nos animais.

Figura 1. Instalação utilizada para a realização do experimento

Figura 2. Cabras Anglo Nubiana nas instalações

Inicialmente os animais foram identificados e tratados contra endo e ectoparasitas, apresentando peso médio de 50 Kg/animal no começo do experimento. Os animais foram distribuídos em delineamento experimental em quadrado latino (4x4), sendo quatro animais, quatro tratamentos em quatro períodos experimentais. Cada período experimental teve duração de treze (13) dias, sendo oito (8) dias para adaptação a dieta e cinco (5) dias para coleta de dados e amostras, onde foram avaliadas as seguintes variáveis: consumo, produção de leite das cabras alimentadas com o resíduo úmido de cervejaria – RUC.

Os tratamentos consistiram de quatro níveis de substituição de concentrado pelo RUC (0, 15, 20 e 25%) na matéria seca (MS). A dieta ofertada teve uma relação volumoso e concentrado de 45:55, misturados para evitar a seletividade dos animais pelo concentrado ou resíduo. A fonte de volumoso fornecida foi feno de tifton (Cynodon spp.) e o concentrado foi milho triturado e farelo de soja e RUC. Também foi adicionado melaço para da uma melhor palatibidade a dieta. O feno de tifton foi passado na máquina forrageira para redução do tamanho das partículas de 4 a 2 cm.

As dietas isoproteicas foram formuladas e balanceadas para atender as exigências de mantença e lactação, de acordo com o NRC (1981). Na tabela 2 encontra-

se a composição química do concentrado, volumoso e RUC com base na MS. O RUC utilizado foi oriundo da fábrica de cervejaria AMBEV, localizada a 2 km da propriedade experimental e armazenado em galões de plástico com capacidade de 200 litros, sendo renovado a cada 15 dias.

Na Tabela 2 consta a composição química dos ingredientes (com base na MS) e, na Tabela 3, a composição percentual das dietas experimentais.

Tabela 2. Composição química dos alimentos utilizados na formulação da dieta dos alimentos, com base na matéria seca (MS).

	ALIMENTOS				
Componentes	RUC	Feno Tifton	Milho moído	Farelo de soja	Melaço
MS (%)	27,50	86,28	88,33	89,12	75
MO (%)	96,16	94,26	98,85	93,61	-
PB (%)	29,92	4,71	9,05	51,45	5,8
FDN (%)	58,00	76,00	11,53	13,36	-

Fontes: Analises de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) foram realizadas no Laboratório da Universidade Federal de Sergipe (UFS), os demais dados foram baseados no trabalho de Silva et al., (2010) para determinar fibra em detergente neutro (FDN) do RUC e feno; FDN do milho e farelo soja foi baseado no trabalho de Carvalho et al., (2007); Melaço foi baseado no trabalho de Valadares Filho et al., 2001.

Tabela 3. Composição percentual das dietas experimentais

Alimento (% MS)	Nivel de inclusão de RUC (%)			
	0	15	20	25
Milho triturado	35,5	28	25	22
Farelo de soja	11,5	4	2	0
Feno de tifton	45	45	45	45
RUC	0	15	20	25
Melaço	6	6	6	6
Sal mineral Suprafós	2	2	2	2

A dieta foi composta da mistura de milho, soja, RUC, feno de tifton, melaço e mistura mineral, pesadas e fornecida duas vezes ao dia, às 8:00 horas e às 16:00 horas, com quantidades que permitiram 10% de sobra, de acordo com cada tratamento.

As amostras de sobras dos alimentos foram coletadas e pesadas do 9º ao 13º dia do período experimental, estas foram acondicionadas em sacos plásticos, identificadas e congeladas a -20ºC para posteriores análises. Ao final do experimento foi feita uma amostra composta por animal, por período. As amostras foram levadas ao laboratório para determinação da MS e PB. A composição química das dietas experimentais encontra-se descrita na Tabela 4.

Tabela 4. Composição química das dietas experimentais

Alimento	Nivel de inclusão de RUC (%)			
	0	15	20	25
MS (%)	88,65	79,43	76,32	73,21
NDT (%)*	73,06	71,03	70,34	69,65
PB (%)	12,27	12,19	12,21	12,24
FDN (%)*	40,6	47,22	49,44	51,66
FDA(%) *	20,5	23,39	24,38	25,37
Ca (g)*	5,73	5,76	5,78	5,81
P (g)*	4,21	4,39	4,46	4,53

- Dados baseado na literatura.

Cada período experimental teve duração de 13 dias e as observações de comportamento alimentar foram realizadas no 11º dia de cada período experimental. As variáveis observadas foram: tempo comendo (TC), tempo ruminando (TR), tempo interagindo (TI) e tempo em ócio (TO) que foram obtidas por observações dos animais a cada 20 minutos até completarem um total de 24 horas, conforme proposto por Carvalho et al. (2004). Na observação noturna dos animais o ambiente foi mantido com iluminação artificial superficial, procurando não interferir no comportamento individual das cabras. O tempo de interação foi avaliando a partir de ações diferenciadas das cabras nas baias com o comedouro, portão, cabras vizinhas.

O cálculo da eficiência da alimentação e da ruminação foram feitos de acordo com Bürger et al. (2000), utilizando-se as equações:

$$EAL_{MS} = CMS/TAL$$

Onde: EAL_{MS} (g MS consumida/h); CMS (g MS consumida/d);; TAL (tempo gasto diariamente com alimentação)

$$ERU_{MS} = CMS/TRU$$

Onde: ERU_{MS} (g MS ruminada/h) e TRU (tempo de ruminação em h/d).

$$TMT = TAL + TRU$$

Onde: TMT (h/dia)= tempo de mastigação total

Do 9º ao 13º dia de cada período experimental, foi avaliado o consumo hídrico dos animais. A água foi pesada e ofertada à vontade aos animais após o fornecimento da dieta pela manhã e pela tarde em bebedouros de plásticos individuais com capacidade de 4.180 g, as sobras de água foram pesadas diariamente após o fornecimento matinal de alimentos e anotadas. Um balde contendo água foi pesado todos os dias, com intuito de estimar a água evaporada, e foi coletada diariamente durante o 9° ao 13° dia as temperaturas e umidade máxima, mínima e atual nos horários de 8:00, 12:00 e 16:00 h.

As cabras foram ordenhadas manualmente após um processo de higienização superficial dos tetos com água e papel toalha, duas vezes ao dia, às 7:00 horas e às 15 horas, e o leite produzido nas duas ordenhas foi pesado diariamente durante todo o período experimental.

As amostras de sobras foram secas a 65º5C em estufa de ventilação forçada, durante 72 horas, moídas em moinho tipo *Wiley*, com peneiras de 1 mm e acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados por cabra, tratamento e período experimental. As análises de matéria seca (MS) e proteína bruta PB das sobras foram realizadas no Laboratório da UFS. Para determinação de PB, as amostras foram submetidas a analises segundo a metodologia descrita por Kjeldahl (1883) (MORRIES, 1983). A matéria seca foi determinada a partir da secagem das sobras de alimento em estufa a 105°C.

Os resultados obtidos foram submetidos a analises de variância e regressão utilizando-se o Sistema de Análises Estatisticas – SAEG (UFV, 1998) e para avaliar o nível de significância foi utilizado o teste tukey a 5% de probabilidade.

Na tabela 5, encontra-se as medias de temperaturas e umidades medidas durante todo o período de coleta das amostras.

Tabela 5. Médias de temperatura e umidade durante o quatro períodos experimentais.

Período	Temp atual (°C)	Temp max (°C)	Temp min (°C)	Umid atual (%)	Umid max (%)	Umid min (%)
1	27,12	33,77	18,92	72,47	83,33	64,33
2	26,67	30,30	18,10	68,73	85,00	54,00
3	27,70	30,30	17,70	71,67	85,00	53,00
4	28,43	31,35	17,71	67,27	85,00	53,00

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ingestão de MS é um dos aspectos mais importantes a serem considerados na formulação de dietas para ruminantes, em razão de sua estreita relação com o desempenho produtivo e reprodutivo dos animais, pois é a partir da ingestão de MS que o animal estará consumindo maior ou menor quantidade de nutrientes. São vários os fatores que podem exercer influência sobre a capacidade do animal em consumir alimento, podendo ser fatores inerentes ao próprio animal, ao alimento, ao ambiente e às condições de manejo.

No presente estudo, o consumo de MS, quando expresso em kg/dia, foi influenciado ($P \leq 0,05$) pela proporção de substituição do alimento concentrado por resíduo úmido de cervejaria, isto é, o consumo apresentou comportamento linear crescente. O máximo consumo de MS ocorreu quando se substituiu 25% do alimento concentrado por resíduo úmido de cervejaria, correspondendo ao consumo de 1,94kg/dia. Silva et al., (2010), também constataram aumento no consumo de MS a um nível de substituição de 25% de RUC em cabras em final de lactação. Davis et al. (1983), ao trabalharem com bovinos, verificaram diminuição no consumo de MS quando a porcentagem de inclusão de resíduo úmido de cervejaria na dieta foi maior que 40%. Essa tendência foi observada por Véras et al. (2000), que trabalharam com bovinos Nelore não-castrados, alimentados com rações contendo diferentes proporções

de concentrado e teores de FDN entre 28,7 e 63,5%, e estimaram o consumo máximo de 8,51kg/dia para uma dieta contendo 54,9% de concentrado e 42,7% de FDN.

Brochier & Carvalho (2008), afirmaram que o consumo de MS é influenciado pelo conteúdo de FDN presente nas dietas e que o teor de FDN é um parâmetro para ser utilizado como indicador de consumo de alimentos. Essa diminuição da porcentagem de MS foi decorrente de um dos fatores limitantes da utilização de RUC na formulação das dietas, a alta porcentagem de água o que diminui a sua ingestão. Quando observamos a quantidade de MS da dieta com 25% de substituição de concentrado por RUC (Tabela 3), vemos que parte do RUC é composto por água. Segundo o NRC (2001), a ingestão de matéria seca tem relação negativa com dietas que apresentam altos teores de umidade.

A diminuição do consumo de MS em função do aumento de RUC na dieta também foi observado por Brochier & Carvalho (2009) que forneceram RUC para cordeiros em crescimento. No entanto, West et al. (1994) alimentaram vacas Jersey com diferentes níveis de RUC (0, 15 e 30% no concentrado) em região de clima quente não observaram diminuição na ingestão de matéria seca entre os tratamentos.

Na tabela 6 estão apresentados os consumos médios de MS, PB, NDT e produção de leite (PL), bem como os seus coeficientes de variação, de determinação e as equações de regressão em função dos níveis de resíduo úmido de cervejaria (RUC) em substituição do concentrado protéico convencional (farelo de soja) das dietas.

Tabela 6. Médias de consumos de MS (kg/dia; %PV; Kg MS $PV^{0,75}$), PB (Kg/dia), NDT (Kg/dia), água (kg/dia) e produção de leite (Kg/dia) de cabras em fase final de lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de RUC.

	Nivel de inclusão de RUC (%MS)				CV (%)	ER	P	
	0	15	20	25			L	Q
CMS(Kg/dia)	1,45	1,72	1,88	1,94	3,40	1	0,0001	NS
CMS (%PV)	2,90	3,45	3,77	3,89	3,40	2	0,0001	NS
CMS ((g kg $^{-1}$ PM*)	77,33	91,97	100,34	103,59	3,40	3	0,0001	NS
CPB (Kg/dia)	0,14	0,17	0,19	0,21	4,71	ŷ= 0,183	NS	NS
CNDT (Kg/dia)	1,05	1,22	1,32	1,33	3,32	5	0,0002	NS
CH_20 (Kg/dia)	3,40	3,26	1,87	1,95	16,67	4	0,0051	NS
PL (Kg/dia)	1,35	1,32	1,33	1,25	7,19	ŷ=1,312	NS	NS

NS = não significativo L – linear Q – quadrática * peso metabólico (g/kg $PV^{0,75}$)

1- $\hat{y} = 1,34 + 0,16RUC$ ($r^2 = 0,92$); 2 - $\hat{y} = 2,68 + 0,327RUC$ ($r^2 = 0,92$); 3 - $\hat{y} = 71,52 + 8,71RUC$ ($r^2 = 0,92$); 4 - $\hat{y} = 3,57-0,47RUC$ ($r^2 = 0,75$); 5 – $\hat{y}=0,99+ 0,10RUC$ ($r^2 = 0,90$).

Os consumos de MS apresentaram uma trajetória linear crescente entre os níveis das dietas com RUC 0, 15, 20 e 25%, demonstrando diferenças significativas, como mostra a tabela 6. O consumo de MS foi maior nas dietas com maiores níveis de RUC 20 e 25%. Isso ocorreu possivelmente devido a necessidade dos animais em atenderem suas exigências nutricionais de energia e proteína; e de acordo com Clarck et al., (1987) este resíduo apresenta cerca de 50% de proteína não degradada no rúmen (PNDR), que permite que parte dessa proteína seja absorvida melhor pelo animal no intestino delgado. Resultado semelhante ocorreu no trabalho de Silva et al., (2010) com substituição do concentrado pelo RUC até o nível de 25% em cabras lactantes.

O consumo de MS baseado na porcentagem do (%PV) e peso metabólico, proteína e NDT também apresentaram respostas similar à apresentada pelo consumo de matéria seca (Kg/dia), onde os maiores consumos foram observados nas dietas com níveis de RUC de 20 e 25%. O consumo de NDT apresentou nos níveis de substituição do RUC de 15, 20 e 25%, um crescimento linear com valores de 1,22; 1,32 e 1,33 (kg/dia) na MS respectivamente, o que pode ser explicado pela redução no aporte energético das dietas que ocorreu com a elevação da proporção de substituição do concentrado por resíduo úmido de cervejaria e pela redução na de matéria seca da dieta.

Resultado semelhante foi obtido por Brochier & Carvalho (2008), que tiveram redução de energia na dieta por meio da substituição do concentrado por diferentes níveis de RUC.

Tabela 7. Consumo de MS, PB e NDT de cabras em relação as exigências do NRC (1981 e 2007).

Alimento	Nivel de inclusão de RUC (%)				Exigência NRC (1981)	Exigência NRC (2007)
	0	15	20	25		
CMS (Kg/dia)	1,45	1,72	1,88	1,94	1,504	1,83
CPB (g/dia)	141	178	199	213	183	105
CNDT (Kg/dia))	1,05	1,22	1,32	1,33	1,05	0,97
Porcentagem de atendimento dos consumo em relação NRC (1981)						
Atendimento CMS (%)	96,41	114,36	125,00	128,99	-	
Atendimento CPB (%)	77,05	97,27	108,74	116,39	-	
Atendimento CNDT (%)	100,00	116,19	125,71	126,67	-	
Porcentagem de atendimento dos consumo em relação NRC (2007)						
Atendimento CMS (%)	79,23	93,99	102,73	106,01	-	
Atendimento CPB (%)	134,29	169,52	189,52	202,86	-	
Atendimento CNDT (%)	108,25	125,77	136,08	137,11	-	

Os dados apresentados na tabela 7 demonstram que o consumo de MS das dietas encontra-se acima do apresentado pelo NRC (1981 e 2007) para as dietas com níveis de substituição de 20 e 25% de RUC. As médias de consumo de MS durante o período experimental estão abaixo daquela recomendada pelo NRC 1981. Quando comparado com as exigências do NRC (2007) apenas os tratamentos com níveis de 0 e 15% de RUC mostraram-se inferiores as exigências.

Com relação ao consumo de PB ocorreu aumento, a medida que se elevou o teor de RUC da dieta, já que o RUC é rico em proteína e altamente palatável, apesar de ser inferior ao farelo de soja no seu valor protéico e a dieta ser isoprotéica. Apenas nos tratamentos com 0 e 15% de RUC os consumos ficaram abaixo das exigências preditas pelo NRC (1981 e 2007).

O aumento dos níveis de FDN nas dietas com RUC também pode ter influenciado no aumento do consumo de MS, a fim de atender as exigências

nutricionais dos animais. Silva et al., (2010), o consumo de alimentos pelos ruminantes, depende de fatores físicos que atuam pela distensão do aparelho digestivo, causado pela fibra do alimento. Dietas com 20 e 25% de substituição de RUC apresentaram porcentagem de FDN de 49,44 e 51,66% respectivamente, de acordo com a literatura (Tabela 4).

Analisando o consumo de MS, PB e NDT pode-se observar que as dietas com 20 e 25% de RUC são as únicas que atendem as exigências mínimas recomendadas pelo NRC (1981 e 2007) para cabras leiteiras nas três variáveis. Sendo que a dieta com 25% de RUC ultrapassa muito o recomendado, considerando-se um desperdiço de nutrientes na dieta, o qual influencia diretamente o comprometimento da receita da alimentação, ficando recomendada a dieta a 20% de RUC por atender todas as exigências.

Em relação ao consumo de água dos tratamentos observa-se uma trajetória linear decrescente à medida que aumento o nível de RUC. Essa redução esta relacionada ao alto teor de umidade do RUC, suprindo as exigência de água dos animais, reduzindo a procura dos mesmos por fonte d'água. O consumo de água variou entre 3,4 a 1,95 kg/dia, respectivamente para os níveis de inclusão de RUC de 0 a 25%. O mesmo ocorreu em trabalhados realizados por Silva et al., (2010) substituíram níveis do concentrado pelo RUC nas dosagens de 0, 25, 50, 75 e 100% para cabras

Na tabela 8 encontra-se a analise do comprometimento as receita com a alimentação em relação a produção de leite, onde foram considerados os preços da região Sul do Estado com os preços em Kg com base na MS no valor de: milho R$ 0,80; farelo de soja R$ 1,00; feno de tifton R$ 1,00; RUC R$ 0,17; melaço R$ 0,40; mistura mineral R$ 1,50. O custo da MS foi calculado em cima do consumo de MS Kg/dia de cada tratamento. Como pode-se observar na tabela 8, o CRA na dieta com 0% de RUC corresponde a 60,19% da receita do leite, enquanto no tratamento com 20 e 25% tiveram um comprometimento de 55,15 e 58,43%, embora o percentual do comprometimento tenha ficado próximo entre os tratamentos, a dieta de 20% obteve uma receita de leite em relação ao custo total melhor que os demais tratamentos. Sabendo-se que em determinada época do ano o preço do farelo de soja eleva-se bastante no Nordeste, o resíduo úmido de cervejaria pode constituir uma alternativa

regional de fonte protéica, na fase final de lactação de cabras, sem alterar a produção de leite.

Observa-se que a substituição do farelo de soja por RUC não influenciou nas exigências das dietas, já que supriu as necessidades de mantença e produção de leite em fase final de lactação das cabras, com uma receita de comprometimento da alimentação menor em relação à renda com a produção de leite, como mostra a tabela 8, onde a dieta 0 têm-se um gasto de R$ 1,06 Kg/MS e a dieta com substituição de 25% do farelo de soja têm-se um gasto menor de R$ 0,73 Kg/MS, ou seja uma economia na alimentação de 22,62% importante na final de lactação para não investir em fontes protéicas mais onerosas.

Tabela 8. Custo total da MS, preço e receita do leite, custo das dietas e comprometimento da receita com alimentação (CRA).

	Nivel de inclusão de RUC (%MS)				CV (%)
	0	15	20	25	
Custo total MS (R$)	1,53	1,46	1,43	1,41	0,39
Preço do leite (R$)	2,00	2,00	2,00	2,00	7,19
Receita do leite (R$)	2,69	2,64	2,65	2,50	7,19
Dieta (R$)/Kg MS	1,06	0,85	0,77	0,73	3,48
CRA (%)	60,19	57,20	55,15	58,43	10,58

Na Tabela 9 estão apresentados os tempos gastos em horas pelos animais para alimentação, ruminação, ociosidade, interação, eficiência na alimentação e ruminação e tempo de mastigação total, bem como os seus coeficientes de variação em função dos níveis de resíduo úmido de cervejaria em substituição ao concentrado das dietas.

Tabela 9. Médias ajustadas para os animais dos tempos gastos em horas para tempos de alimentação (TA), ruminação (TR), ociosidade (TO), interação (TI), eficiência na alimentação (EAL) e ruminação (ERU) e tempo de mastigação total (TMT).

Itens	Nivel de inclusão de RUC (%MS)				CV (%)	ER	P	
	0	15	20	25			L	Q
Tempo alimentação (h/dia)	3,79	2,91	3,41	3,50	15,52	$\hat{y}$ =3,40	NS	NS
Tempo ruminando (h/dia)	8,27	8,08	7,91	7,91	15,87	$\hat{y}$ =8,04	NS	NS
Tempo ócio (h/dia)	10,97	12,00	11,08	11,91	9,74	$\hat{y}$ =11,49	NS	NS
Tempo interagindo (h/dia)	0,85	1,00	1,58	0,66	52,78	$\hat{y}$ =1,02	NS	NS
EAL (g MS consumida/h)	385,36	692,73	572,77	591,67	22,60	$\hat{y}$ =560,63	NS	NS
ERU (g MS ruminada/h)	176,48	213,82	272,68	249,49	25,64	$\hat{y}$ =228,12	NS	NS
TMT (tempo mastigação h/dia)	12,06	11,00	11,33	11,41	8,00	$\hat{y}$ =11,45	NS	NS

NS – não significativo L- linear Q - quadrática 1 - $\hat{y}$ = 1,344 + 0,163RUC

As variáveis, tempo de alimentação (TA), tempo de ruminação (TR), tempo de ociosidade (TO) e tempo de interação (TI) não foram influenciados pela inclusão dos diferentes níveis de RUC nas dietas.

Segundo Mertens (1997), o conteúdo de fibra é inversamente relacionado ao conteúdo de energia líquida e, ao se elevar o nível de FDN da dieta, ocorre um aumento no tempo gasto para ingestão, de modo que o animal possa suprir suas exigências energéticas. Com isso, acréscimo do RUC nas dietas não influenciaram no tempos gastos com alimentação pelos animais, isso se deve, porque apesar das dietas com RUC apresentarem maiores níveis de FDN, o tamanho reduzido das partículas diminui a densidade do alimento, provavelmente isso não modificou o tamanho do bocado para a ingestão de concentrado e de RUC. Ribeiro et al. (2006) avaliaram o comportamento alimentar de cabritos inteiros, consumindo dietas com feno triturado a 4mm e cerca de 60% de concentrado na sua composição, não observaram diferenças nas horas gastas com a alimentação de animais submetidos à restrição alimentar e animais que receberam a mesma dieta à vontade. Carvalho et al. (2006) quando avaliaram o comportamento ingestivo de cabras alpinas alimentadas com dietas a base de feno de tifton inteiro e

concentrado, com um tratamento que consistia em mudar a porcentagem de FDN na dieta, observaram que o TA apresentou comportamento linear crescente à medida que os níveis de FDN aumentaram na dieta, o tempo médio gasto pela ociosidade pelos animais foi próximo ao encontrado neste trabalho, média de 12 horas por dia. Silva et al., (2010) também não observaram aumentos nos tempos despedidos com alimentação, ruminação e ociosidade, com a substituição do concentrado por níveis de RUC em cabras.

O menor tempo gasto com ociosidade encontrado no presente trabalho (0% RUC) foi conseqüência do aumento do consumo da MS (tabela 6) da dieta, o que acarretou maior tempo gasto com a alimentação e ruminação, como conseqüência ocorreu maior tempo de mastigação total dos animais (TMT). Existe uma tendência a um aumento nos tempos gastos com ócio e diminuição dos tempos despendidos com a alimentação e ruminação em relação ao tratamento controle (0% RUC), à medida que aumenta os níveis de FDN na dieta (SILVA et al., 2005), mas apesar das alterações numéricas da tabela, os resultados não apresentaram diferenças significativas. Segundo Dado & Allen (1995), o número de períodos de ruminação aumenta de acordo com o aumento da quantidade de fibra na dieta, refletidas nas necessidades de um melhor processamento da digesta ruminal, procurando-se maximizar a eficiência digestiva, onde a eficiência de ruminação obteve um crescimento linear à medida que se substituía o farelo de soja pelo RUC, como mostra a tabela 9. Apesar dessa variação numérica dos valores encontrados, não houve diferenças significativas entre os tratamentos.

Os animais alimentados com nível de RUC de 20% e com 49,44% de FDN, despenderam um tempo com ruminação de 7,91 horas e TMT de 11,41 horas. O mesmo foi verificado por Carvalho et al. (2006) e Silva et al., (2011) que observaram cabras Alpinas alimentadas com níveis de FDN de 48% e cabras mestiças saanen em quadrado latino 5x5 alimentadas com níveis de FDN de 49%, despendendo um tempo com ruminação e tempo de mastigação total de 7,83/13,65 e 3,63/12,9 horas, respectivamente. Essas diferenças numéricas da Tabela 9 no tempo de ruminação provavelmente ocorreram devido à relação concentrado volumoso das dietas utilizadas.Resultados semelhantes foram observados por Carvalho et al. (2006) e Silva et al., (2011) que utilizaram RUC em dietas com uma relação concentrado volumoso de 30:70 e 40:60 respectivamente, e no presente trabalho essa relação foi de 45:55, embora

não tenha havido diferença significativa. Analisando a eficiência alimentar (EAL) expressa em consumo de MS/h que não diferenciaram a (P>0,05), o comportamento linear foi decrescente à medida que aumentaram os níveis de RUC na dieta. Isso ocorreu devido à diminuição linear na ingestão de MS com o aumento de RUC após a substituição de 15, 20 e 25% de RUC na dieta, já que o tempo despendido pelos animais com alimentação foi menor em todas as dietas. Segundo Carvalho et al. (2006) ao avaliarem o comportamento de cabras alimentadas com diferentes níveis de FDN, também tiveram a eficiência alimentar expressa em MS/h diminuída linearmente quando aumentaram o nível de FDN na dieta, no entanto, quando expressa em FDN/h não apresentou diferença com valores médios de 185,8g FDN/h. Silva et al., (2011) expressaram comportamento quadrático na eficiência alimentar em FDN/h, e provavelmente a eficiência alimentar foi influenciada pela ingestão de FDN, já que não houve diferença no tempo gasto pelos animais com as diferentes dietas testadas.

Tanto a EAL, ERU e TMT não apresentaram diferenças significativas, com a inclusão dos níveis de RUC nas dietas. Os fatores que contribuíram para esse resultado foi o consumo de MS, que foi aumentando à medida que aumentaram os níveis de RUC na dieta, com isso contribuindo para aumento nos níveis de FDN (Tabela 4). A dieta sem a inclusão de RUC e com nível de FDN de 40% apresentou eficiência de ruminação de 176,48 gMS/h , enquanto a dieta com 100% de substituição (25% RUC) e com nível de FDN de 51,66% apresentou 249,49 g de gMS/h. Apesar da resposta encontrada em outros trabalhos serem semelhantes, isto pode estar relacionadas com a porcentagem de concentrado oferecida aos animais e os níveis de FDN.

As dietas com RUC não apresentaram diferenças significativas em relação ao TA, TR, TO, TI EAL, ERU e TMT, pois a medida que o nível de MS das dietas diminuíam aumentavam o seu consumo, assim como, aumentava o nível de FDN. A eficiência de alimentação expressa em gMS consumida/h aumentou até a dieta em que os animais consumiram 15% de RUC, dietas com níveis de RUC maiores que diminuíram a eficiência. Essa redução na eficiência alimentar pode ter sido causada tanto pelo excesso de água, tanto pelo excesso de FDN que causa o efeito de enchimento no rúmen. O aumento dos níveis de FDN nas dietas com RUC também pode ter influenciado na diminuição do consumo de MS, devido ao efeito físico de enchimento que a fibra provoca no rúmen.

De acordo com a tabela 6, as médias diárias de consumo de água apresentaram diferenças significativas com um decréscimo linear nos tratamentos à medida que aumentava os níveis de RUC das dietas, contribuindo na diminuição da ingestão de água, já que exigências diárias foram supridas na dieta. Esse menor consumo de água nos tratamentos com níveis mais elevados de RUC, pode ser explicado pelo baixo teor de MS encontrado na composição química do RUC, suprindo em parte as necessidade de água dos animais. Resultados semelhantes foram encontrados no trabalho de Silva et al., (2011) com cabras em lactação que tiveram redução de consumo hídrico devido a presença de RUC na dieta. Segundo o NRC (2001), a exigência de água pode ser atendida por meio de três fontes diferentes: consumo voluntário de água; ingestão de água proveniente dos alimentos; e água proveniente do metabolismo dos nutrientes no organismo.

6. CONCLUSÃO

A inclusão do RUC em substituição a fonte de proteína nas dietas de cabras leiteiras na fase final de lactação não alterou a produção de leite, constituindo uma alternativa na alimentação animal, a um custo inferior as fontes de proteínas convencionais, entretanto recomenda-se a utilização de 20% de RUC na dieta por atender as exigências de MS, PB e NDT sem desperdício, de acordo com o NRC (1981 e 2007), com um menor comprometimento da receita da alimentação em relação à renda da produção de leite.

A presença dos níveis crescentes de RUC nas dietas não influenciou no comportamento ingestivo de cabras da raça Anglo Nubiana em final de lactação.

As dietas contendo RUC contribuíram em parte para suprir as necessidades hídricas dos animais.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBRIGHT, J.L. Feeding behavior of dairy catle. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.2, p.485-498, 1993.

ARMENTANO, L.; PEREIRA, M. Symposium: meeting the fiber requirements of dairy cows: measuring the effectives of fiber by animal trial. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.7, p.1416-1425, 1997.

BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C. et al. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000.

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. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.60 n°.5 Belo Horizonte, 2008.

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. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.33, n.5, 2009.

CLARK, J.H.; MURPHY, M.R.; CROOKER, B.A. Supplying the protein need soft dairy cattle from by products feeds**. Journal of Dairy Science**, v.70, n 5, p.1092-1109, 1987.

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F. et al. Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira.** v.39, n.9, p.919-925, 2004.

CARVALHO, S.; RODRIGUES, M.T.; BRANCO, R.H. et al. Comportamento ingestivo de cabras alpinas em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro proveniente de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.2, p.562-568, 2006.

CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; SILVA, H. O.; VELLOSO, C. M.; SILVA. R. R. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de cabras lactantes

alimentadas com farelo de cacau e torta de dendê. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, 2007.

CAMPOS, D. A. Utilização de fibra proveniente de fontes não forrageiras na alimentação de cabras leiteiras. 2003. 71p. **Dissertação** (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa/MG.

DAVIS, C. L.; GRENAWALT, D.A.; McCOY, G.C. Feeding value of pressed brewers' grains for lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**., v.66, p.73-79, 1983.

DADO, R.G.; ALLEN, M.S. Variation in and relationships among feeding, chewing, and drinking variables for lating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.77, n.1, p.132-144, 1994.

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

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

FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DÈSPRES, L.; DUTILLEUL, P.; LOBATO, J.F.P. Padrões nictemerais do comportamento ingestivo de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, p.362-369, 1998.

GERON, L. J. V.; ZEOULA, L. M.; BRANCO, A. F. et al. Caracterização, fracionamento protéico, degradabilidade ruminal e digestibilidade *in vitro* da matéria seca e proteína bruta do resíduo de cervejaria úmido e fermentado. **Acta Scientiarum Animal Science**, v.29, n.3, p.291-299, 2007.

IMAIZUMI, H. et al. Utilização do farelo de algodão como substituto do farelo de soja em dietas para vacas holandesas em lactação. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, XXXIX., 2002, Recife. **Anais eletrônicos**...Recife: UFRPE, 2002.

MERTENS, D.R. Creating a System for Meeting the Fiber Requirements of Dairy Cows. **Journal of Dairy Science**, v.80, 1997.

MORRIES, P. A century of Kjeldahl (1883-1983). **Journal of the Association of Public Analysts**, v.21, p.53-58, 1983.

MENDONÇA, S.S.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.723-728, 2004.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of goats**: Angorá, dairy, and meat goats in temperate and tropical countries. Washington, D.C.: National Academy Press, 1981. 91p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – **Nutrient Requeriments of Dairy Cattle**.7, Washington: National Academic Press, 2001.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – **Nutrient Requeriments of Dairy Cattle**.7, Washington: National Academic Press, 2007.

RIBEIRO, V. L.; BATISTA, A. M. V.; CARVALHO, F. F. R. et al. Comportamento ingestivo de caprinos Moxotó e Canindé submetidos a alimentação à vontade e restrita. **Acta Science Animal Science**, v.28, 2006.

ROBINSON, P. H.; BURGESS P.L.; McQUEEN, R. E. Influence of moisture contento of mixed rations on feed intake and milk production of dairy cows. **Journal of Dairy Science,** v.67, p.2546, 1984.

SAEG. **Sistema análise estatística e genética**. Fundação Arthur Bernardes - UFV – Viçosa, 1998.

SILVA, R.R.; SILVA, F.F.; CARVALHO, G.G.P. et al. Comportamento ingestivo de novilhas mestiças de holandês x zebu confinadas. **Archivos de Zootecnia**, v.54, p. 75-85, 2005.

SILVA, V. B.; FONSECA, C. E. M.; MORENZ, J. F. Resíduo Úmido de cervejaria na Alimentação de Cabras. **Revista Brasileira Zootecnia.** vol.39 n.7, 2010.

SILVA, V. B.; FONSECA, C. E. M.; ALMEIDA, M. I. V.; BRASILEIRO, L. S. G.; GODOI, F. N.; MENDONÇA, M. S. Comportamento alimentar de cabras alimentadas com diferentes teores de fibra em detergente neutro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.1, p.165-170, 2011.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. London: Constock Publishing Associates, 1994.

VALADARES FILHO, S. C., et al. Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos. Viçosa:UFV, 2002. 297p.

VÉRAS, A.S.C.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C. et al. Consumo e digestibilidade aparente em bovinos Nelore, não-castrados, alimentados com rações contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.29, supl.2, p.2367-2378, 2000

WEST, J.W.; MARTIN, L.O.E.S.; Wet brewers grains for lactating dairy cows during hot, humid weather. **Journal Dairy Science**, v.77, n1, p. 196-204, 1994.