



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

ANA GLÁUCIA CARNEIRO MELO GONÇALVES

**CONSUMO, DIGESTIBILIDADE DOS NUTRIENTES, COMPORTAMENTO
INGESTIVO E BALANÇO DE NITROGÊNIO EM CORDEIROS SANTA INÊS
ALIMENTADOS COM RESÍDUO DE CERVEJARIA DESIDRATADO**

FORTALEZA

2016

ANA GLÁUCIA CARNEIRO MELO GONÇALVES

CONSUMO, DIGESTIBILIDADE DOS NUTRIENTES, COMPORTAMENTO
INGESTIVO E BALANÇO DE NITROGÊNIO EM CORDEIROS SANTA INÊS
ALIMENTADOS COM RESÍDUO DE CERVEJARIA DESIDRATADO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Zootecnia.

Área de Concentração: Produção e Melhoramento Animal.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Patrícia Guimarães Pimentel.

Coorientador: Prof. Dr. Silas Primola Gomes

FORTALEZA

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

G624c Gonçalves, Ana Gláucia Carneiro Melo.
Consumo, digestibilidade dos nutrientes, comportamento ingestivo e balanço de nitrogênio em
cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado / Ana Gláucia Carneiro Melo
Gonçalves. – 2016.
57 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia, Fortaleza, 2016.

Orientação: Profa. Dra. Patrícia Guimarães Pimentel.

Coorientação: Prof. Dr. Silas Primola Gomes.

1. Alimentos alternativos. 2. Ovinos. 3. Resíduo agroindustrial. 4. Ruminantes. I. Título.

CDD 636.08

ANA GLÁUCIA CARNEIRO MELO GONÇALVES

CONSUMO, DIGESTIBILIDADE DOS NUTRIENTES, COMPORTAMENTO
INGESTIVO E BALANÇO DE NITROGÊNIO EM CORDEIROS SANTA INÊS
ALIMENTADOS COM RESÍDUO DE CERVEJARIA DESIDRATADO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Zootecnia. Área de concentração: Produção e Melhoramento Animal.

Aprovada em: 20/07/2016

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Patrícia Guimarães Pimentel (Orientadora)

Universidade Federal do Ceará – UFC

Prof. Dr. Silas Primola Gomes (Coorientador)

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB

Profa. Dra. Maria Socorro de Souza Carneiro (Examinadora)

Universidade Federal do Ceará – UFC

Prof. Dr. João Paulo Arcelino do Rêgo (Examinador)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE

*Ao Nosso Senhor Jesus Cristo e a Nossa Senhora,
Mãe de Jesus;
À minha família, em especial ao meu esposo
Guilherme Gonçalves, exemplo de determinação,
companheirismo e dedicação, aos meus pais **Gentil
Farias e Margarida Frota** por estarem ao meu lado,
sempre apoiando as minhas conquistas; Aos meus
amigos, em especial a **Mara Sampaio Feitosa** que
esteve ao meu lado todos os dias me apoiando;
À ADAGRI por compreender e incentivar esta
conquista;
Aos meus mestres;
À Medicina Veterinária e Zootecnia;*

Dedico!

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Jesus e a Nossa Senhora por me conceder a dádiva da vida e me permitir vivenciar tantas alegrias e desafios na busca da realização de meus sonhos;

À minha família e meus pais, por me motivarem a sempre lutar pelos meus sonhos, por seu amor e principalmente por me ensinar a ser uma pessoa melhor;

Ao meu esposo Guilherme Gonçalves por acreditar em mim e me incentivar nas minhas conquistas, por ser um esposo presente e atencioso e acima de tudo ser meu exemplo de profissionalismo e determinação;

À Universidade Federal do Ceará – UFC por disponibilizar a estrutura necessária para a realização do estudo e por contribuir para a minha formação profissional;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo suporte financeiro à pesquisa (Proc. 474447/2013-8).

À minha orientadora, Patrícia Guimarães Pimentel pela oportunidade concedida, amizade, conselhos, paciência, estímulos, conversas e principalmente, por ser um exemplo de profissionalismo, humildade, sinceridade, pelas orientações repassadas, a confiança a mim depositada e acima de tudo por não desistir de mim e me mostrar que é possível por mais difícil que seja;

À ADAGRI e aos meus colegas de trabalho da Adagri Sede, em especial ao Diretor de Sanidade Animal, José Amorim Sobreira Neto, ao Presidente, Francisco Augusto de Souza Júnior e ao Gerente de Auditoria de Propriedades Rurais, Joaquim Sampaio Barros pela confiança e compreensão durante a realização deste sonho durante o qual me fiz ausente mais do que deveria, visto as minhas atribuições na agência para que fosse possível realizar este grande sonho;

Aos colegas de experimento, Mayara Araújo, Saulo Carneiro, Marina Rose, Tássio Bruno e Wesley Silva pelo empenho, dedicação, determinação e amizade durante e após a pesquisa. Em especial, a minha amiga e companheira de mestrado Mara Sampaio Feitosa, pelos momentos vividos, esforços compartilhados e desafios superados durante a execução da pesquisa.

Ao Pedro Neto e Avatar Loureiro, pela amizade, companheirismo e incentivo que me foi dada desde o início;

Ao professor Guilherme Rocha Moreira, pela realização de todas as análises estatísticas referentes a este trabalho, pela disponibilidade e paciência que mostrou sempre que foi solicitado.

Aos membros da banca e meu coorientador Silas Primola Gomes pela valiosa contribuição com o trabalho.

A Profa. Dra. Elzânia Sales Pereira pelas orientações nos momentos cruciais do trabalho.

Aos funcionários da UFC, professores, colegas de mestrado e doutorado que auxiliaram no decorrer do experimento e análises laboratoriais e de todas as pessoas que de um jeito ou de outro contribuíram para que eu hoje realizasse esse sonho, o meu muito obrigada!

Obrigada!

*Senhor, fazei-me instrumento de vossa paz.
Onde houver ódio, que eu leve o amor;
Onde houver ofensa, que eu leve o perdão;
Onde houver discórdia, que eu leve a união;
Onde houver dúvida, que eu leve a fé;
Onde houver erro, que eu leve a verdade;
Onde houver desespero, que eu leve a esperança;
Onde houver tristeza, que eu leve a alegria;
Onde houver trevas, que eu leve a luz.
Ó Mestre, Fazei que eu procure mais
Consolar, que ser consolado;
compreender, que ser compreendido;
amar, que ser amado.
Pois é dando que se recebe,
é perdoando que se é perdoado,
e é morrendo que se vive para a vida eterna.
São Francisco de Assis
Conquistando o Impossível!*

RESUMO

Este estudo foi realizado com o objetivo de avaliar o consumo, a digestibilidade aparente dos nutrientes, o comportamento ingestivo e o balanço de nitrogênio em cordeiros Santa Inês alimentados com rações contendo resíduo de cervejaria desidratado (RCD). Foram utilizados 35 cordeiros, machos, não-castrados, com peso médio inicial de $16,00 \pm 1,69$ kg e, aproximadamente 70 dias de idade. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e sete repetições, consistindo os tratamentos em: 0; 20; 40; 60 e 80% de inclusão de RCD na porção concentrada da ração. A duração do experimento foi determinada pelo tempo necessário para que a média de peso corporal dos animais de um dos tratamentos atingisse 28 kg, ocasião em que todos os animais experimentais foram abatidos. O consumo de matéria seca (MS), expresso em g dia^{-1} , % PC e $\text{g kg}^{0,75}$ apresentou efeito linear decrescente ($P < 0,05$). O mesmo comportamento foi observado para o consumo de matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), carboidratos totais (CHOT) e nutrientes digestíveis totais (NDT), expressos em g dia^{-1} . Contudo, a ingestão de fibra em detergente neutro (FDN) aumentou linearmente ($P < 0,05$) com a adição do RCD, quando expressa em % PC e $\text{g kg}^{-0,75}$. A digestibilidade aparente da MS, MO e CHOT apresentou efeito quadrático ($P < 0,05$), com menor valor para digestibilidade da MS com a inclusão de 42,5% do subproduto na ração. A digestibilidade aparente do extrato etéreo (EE), da FDN e fibra em detergente ácido (FDA) apresentou efeito linear crescente ($P < 0,05$). Para as variáveis relacionadas ao comportamento ingestivo, a eficiência de alimentação (g MS h^{-1}), eficiência de ruminação (gMS h^{-1} e gFDN h^{-1}) e ócio apresentaram efeito linear decrescente ($P < 0,05$), enquanto o tempo de ruminação, tempo de mastigação total e número de mastigações meréricas por dia apresentaram efeito linear crescentes ($P < 0,05$) a medida que o RCD foi adicionado à ração. Foi observado efeito linear decrescente ($P < 0,05$) para o N consumido, N fecal e N endógeno basal, entretanto o decréscimo constatado não influenciou o balanço de nitrogênio (BN) ($P > 0,05$), expresso em g dia^{-1} . Os níveis de inclusão de resíduo de cervejaria desidratado nas rações de ovinos em confinamento promovem redução no consumo e baixos coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes, como também redução nas eficiências de alimentação e ruminação, entretanto, as inclusões do RCD não são suficientes para comprometer o balanço de nitrogênio. Contudo, a adição em até 20% da porção concentrada pode ser recomendada a depender da viabilidade de aquisição.

Palavras-chave: Alimentos alternativos. Ovinos. Resíduo agroindustrial. Ruminantes.

ABSTRACT

This study was accomplished with the objective to investigate the intake, apparent digestibility of nutrients, feeding behavior and nitrogen balance in Santa Ines lambs fed rations containing dehydrated brewery residue (BDG). Thirty-five male lambs non-castrated with average initial weight of 16.00 ± 1.69 kg, and, approximately, 70 days of age were used. Were adopted a completely randomized design with five treatments and seven replications, consisting the treatments to 0; 20; 40; 60 to 80% of inclusion of BDG in the concentrate portion of the ration. The duration of the experiment was determined by the time required for the mean body weight of the animals of the treatment reached 28 kg, at which all the experimental animals were slaughtered. The intake of dry matter (DM) in g day^{-1} , % PC and $\text{g kg}^{0.75}$ showed decreasing linear effect ($P < 0.05$). The same behavior was observed for consumption of organic matter (OM), mineral matter (MM), crude protein (CP), total carbohydrates (TC) and total digestible nutrients (TDN), expressed in g day^{-1} . However, the intake of neutral detergent fiber (NDF) increased linearly ($P < 0.05$) with the addition of the BDG, when expressed in % PC and $\text{g kg}^{-0.75}$. The apparent digestibility of ether extract (EE), NDF, acid detergent fiber (ADF) showed linear increase ($P < 0.05$). For the variables related to feeding behavior, feed efficiency (g DM h^{-1}), rumination efficiency (gDM h^{-1} and gNDF h^{-1}) and entertainment showed decreasing linear effect ($P < 0.05$), while the rumination time, total chewing time and number of chews presented increasing linear effect on higher levels of BDG in the feed. It was observed linear effect ($P < 0.05$) for N intake, N and fecal N basal endogenous, however the observed decrease did not affect the nitrogen balance ($P > 0.05$). The brewery waste inclusion levels dehydrated in confinement in sheep rations promote reduced consumption and low coefficients of apparent digestibility of nutrients, as well as reduction in power efficiencies and rumination, however, RCD inclusions are not enough to compromise the nitrogen balance. However, adding up to 20% of the combined portion may be recommended depending on the feasibility of acquisition.

Keywords: Agro-industrial waste. Alternative feed. Sheep. Ruminant.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Composição química dos ingredientes e da ração concentrada em g kg ⁻¹ MS.....	26
TABELA 2 - Composição percentual e química das rações experimentais.....	27
TABELA 3 - Consumo de matéria seca e nutrientes, peso corporal inicial, peso corporal final e ganho de peso médio diário de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado (RCD).....	33
TABELA 4 - Digestibilidade aparente da matéria seca e nutrientes de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado (RCD).....	36
TABELA 5 - Comportamento ingestivo de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado (RCD).....	39
TABELA 6 - Excreções de creatinina e variáveis de nitrogênio de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado (RCD).....	42

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1	Aspectos gerais da produção de ovinos no Nordeste Brasileiro.....	15
2.2	Utilização de alimentos alternativos na alimentação de ruminantes.....	15
2.3	Caracterização do resíduo de cervejaria.....	16
2.4	Consumo de nutrientes por ruminantes.....	19
2.5	Digestibilidade aparente da matéria seca e nutrientes em ruminantes.....	20
2.6	Comportamento ingestivo de ruminates.....	21
2.7	Balanço de nitrogênio em ruminantes.....	22
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	24
3.1	Local e período experimental.....	24
3.2	Animais e instalações experimentais.....	24
3.3	Rações experimentais, consumo de digestibilidade dos nutrientes.....	25
3.4	Comportamento ingestivo.....	29
3.5	Balanço de nitrogênio.....	30
3.6	Análises estatísticas.....	31
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
5	CONCLUSÃO.....	44
	REFERÊNCIAS.....	45

1 INTRODUÇÃO

O maior rebanho brasileiro de ovinos encontra-se na região Nordeste, onde grande parte da produção está voltada para o mercado da carne. Embora a pecuária esteja fundamentada em diferentes diretrizes, há a necessidade de que esta seja sustentável, transformadora e rentável, com técnicas que visem à diminuição de gastos e maximização da eficiência produtiva, principalmente relacionada à nutrição animal, minimizando ou evitando custos (SILVA JÚNIOR, 2014).

Com a implantação de agroindústrias no Nordeste brasileiro, variados subprodutos estão sendo oferecidos e analisados a fim de serem aproveitados como alimentos alternativos na pecuária, podendo diminuir gastos na produção animal (TELES *et al.*, 2010). Dentre esses, pode-se destacar o resíduo de cervejaria úmido (RCU), o qual sendo produzido em quantidades significativas e não apresentando restrição relacionada à sazonalidade de oferta, pode-se consistir em alternativa viável para alimentação de cordeiros, favorecendo ainda a destinação adequada deste resíduo (BROCHIER e CARVALHO, 2008).

Entretanto, a maior limitação do uso do RCU são os baixos valores de matéria seca (MS), variando de 20 a 30% de MS (CARDOSO *et al.*, 1982; CLARK *et al.*, 1987; WEST *et al.*, 1994) e ainda resultando em outros fatores limitantes como a dificuldade no transporte e armazenamento. Dessa forma, uma alternativa viável seria a desidratação do resíduo de cervejaria úmido.

O resíduo de cervejaria desidratado (RCD) apresenta teores de proteína bruta (PB) entre 21,33 a 30,80% (POLAN *et al.*, 1985; VALADARES FILHO *et al.*, 2006), sendo esta de baixa degradabilidade ruminal, mas de alta digestibilidade intestinal (MERCHEN *et al.*, 1979; SANTOS *et al.*, 1984; GERON *et al.*, 2007). O teor do extrato etéreo (EE) encontra-se em torno de 6,93% (VALADARES FILHO *et al.*, 2006) e a fibra em detergente ácido (FDA) e nutrientes digestíveis totais (NDT) próximos de 34,30% e 63,00%, respectivamente (POLAN *et al.*, 1985). A natureza fibrosa e o baixo teor energético fazem do resíduo de cervejaria um adequado ingrediente para ração de ruminantes, possibilitando a substituição ao farelo de soja (DHIMAN *et al.*, 2003). Dessa forma, conhecer as características do alimento é fundamental para estabelecer critérios para sua inclusão na ração, uma vez que a qualidade do alimento depende de seu valor nutritivo e do consumo voluntário (SOUTO *et al.*, 2004; SILVA *et al.*, 2007).

O consumo voluntário é de importância fundamental na alimentação animal, porque dela vai depender a quantidade total de nutrientes que o animal recebe para crescimento,

saúde e produção. Contudo, a digestibilidade é influenciada por fatores relacionados ao animal ou inerentes ao alimento, como composição e preparação da ração, relação entre os nutrientes, cinética, taxa de passagem da digesta pelo trato digestório e densidade energética da ração (SILVA *et al.*, 2007).

Os estudos do comportamento ingestivo possibilitam avaliar as características dos alimentos, à motilidade do rúmen-retículo e ao ambiente, como também, é considerada uma ferramenta com a finalidade de avaliar o ajuste no manejo alimentar para obtenção do melhor desempenho produtivo dos animais (SILVA *et al.*, 2007; JESUS *et al.*, 2010).

Os concentrados proteicos têm sido responsáveis pelos altos custos de alimentação, tornando o conhecimento da utilização de compostos nitrogenados interessante sob o ponto de vista produtivo (SILVA *et al.*, 2006). Assim, é de fundamental importância a determinação do nível adequado de proteína em dietas de ovinos (FONSECA *et al.*, 2008).

Portanto, o presente estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar o consumo, a digestibilidade aparente dos nutrientes, o comportamento ingestivo e o balanço de nitrogênio em cordeiros da raça Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado na porção concentrada da ração.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Aspectos gerais da produção de ovinos no nordeste brasileiro

O mercado nacional de ovinos está em expansão, principalmente, em razão da produção de carne ovina, entretanto ainda não atende à demanda interna, razão pela qual as importações estão aumentando. Neste sentido, tem-se observado o crescente interesse dos ovinocultores em maximizar a produção (SANTOS, 2014). Dessa forma, os produtores veem a atividade como uma possibilidade de renda, constituindo-se como importante setor da economia rural (GILAVERTÉ *et al.*, 2011).

No Nordeste brasileiro, a ovinocultura vem se destacando como uma atividade de grande relevância econômica e social, pelo suprimento de carne e devido à facilidade de adaptação e rusticidade que a espécie apresenta. Segundo IBGE (2014), o Brasil possui uma população ovina em torno de 17.614.454 cabeças, sendo o maior rebanho o da região Nordeste, com participação efetiva de 10.126.799 ovinos. Nesta região, o Ceará destaca-se com 2.229.327 animais, correspondendo a 22% do total existente.

Dentre as raças de ovinos deslanados utilizados em sistemas de produção de carne, a raça Santa Inês está difundida em diversas regiões do Brasil, principalmente no Nordeste. A referida raça se destaca por sua rusticidade, prolificidade, menor exigência nutricional, menor estacionalidade reprodutiva e acentuada habilidade materna, além de sua resistência e capacidade de adaptação às condições adversas de clima seco (CASTRO *et al.*, 2012). Portanto, ovinos da raça Santa Inês são apontados como uma alternativa promissora para a produção de cordeiros na região Nordeste do Brasil.

A adoção de práticas de manejo alimentar adequadas possibilita que a terminação de cordeiros em confinamento seja uma alternativa capaz de proporcionar o abate precoce dos animais e a obtenção de carcaças de melhor qualidade garantindo retorno mais rápido do capital investido (PEREZ, 2003; CARDOSO *et al.*, 2006).

2.2 Utilização de alimentos alternativos na alimentação de ruminantes

No estado do Ceará, a ovinocultura tem ganhado destaque, recebendo apoio financeiro do Governo estadual para a aquisição e criação da espécie aos criadores da região. A

ovinocultura cearense vem se desenvolvendo, principalmente, em pequenas propriedades e com potencial de crescimento. Entretanto, os elevados custos da produção com a alimentação representam fatores limitantes para o setor, que segundo Oliveira *et al.* (2011) podem chegar a 60%, tornando-se necessário buscar outras fontes alternativas para a alimentação.

O fornecimento de ração concentrada para pequenos ruminantes é uma prática eficiente do ponto de vista nutricional, sendo os principais alimentos utilizados para a formulação de concentrados, o milho e o farelo de soja, por apresentarem elevada qualidade nutricional, entretanto, muitas vezes, são os ingredientes mais onerosos das rações (SOUZA, 2010).

Neste contexto, a crescente procura por alimentos alternativos como os subprodutos e resíduos industriais têm-se destacado na nutrição animal, como substitutos às fontes tradicionais de energia em rações em condições de confinamento. Os subprodutos e resíduos industriais destacam-se pelo seu relativo valor nutritivo e sua oferta abundante, em consequência da não definição do seu aproveitamento, como também pela perspectiva de reduzir os custos para o produtor (ALBUQUERQUE *et al.*, 2011; GILAVERTE *et al.*, 2011).

Diante deste cenário, com o aumento na produção de resíduos de culturas e resíduos agroindustriais que podem ser aproveitados na ração dos ruminantes, verifica-se a necessidade de avaliar o valor nutricional destes resíduos, as alterações nos processos de beneficiamento das indústrias, bem como sua disponibilidade no mercado, os níveis empregados, e a partir daí incluí-los na produção animal (SILVA *et al.*, 2014).

A produção do resíduo de cervejaria úmido, embora produzido em maior quantidade em determinadas épocas do ano, está disponível o ano todo, sendo sua oferta maior nos meses mais secos do ano e ainda apresentando menores preços, pois corresponde ao período de maior produção e consumo de cerveja (CHAVES *et al.*, 2014).

2.3 Caracterização do resíduo de cervejaria

A contribuição socioeconômica do setor cervejeiro é decorrente da movimentação de uma extensa cadeia produtiva que inclui a geração de tributos, oportunidade de emprego e renda para a população, conscientização do consumo responsável, suporte ao agronegócio, práticas à preservação do meio ambiente, ao reaproveitamento dos subprodutos e à reciclagem (CERVBRASIL, 2015).

O Brasil ocupa o terceiro lugar no *ranking* mundial de produção de cerveja, destacando-se em 2014, com a produção de 14,1 bilhões de litros, quantidade inferior apenas

à registrada nos Estados Unidos e na China, sendo um dos setores mais relevantes da economia brasileira, com investimento próximo aos R\$ 20 bilhões entre 2011 e 2014 (CERVBRASIL, 2015).

Os diversos resíduos gerados pelo processo de fabricação da cerveja podem ser usados na alimentação animal (PEREIRA *et al.*, 1999), entretanto, o resíduo de cervejaria é o mais importante, pois representa aproximadamente 85% do total de resíduo obtido neste processo (COSTA *et al.*, 2006). O resíduo de cervejaria, também chamado de polpa de cerveja, bagaço de malte ou cevada é um subproduto originário da filtração do mosto cervejeiro, sendo compostos por glumas do malte prensado e compostos que não se solubilizaram durante o processo de fabricação da cerveja, além de raízes de malte da cevada e outros grãos (PEREIRA *et al.*, 1999).

O resíduo pode apresentar-se na forma úmida ou fermentada (BROCHIER e CARVALHO, 2009), devido à maioria das fábricas não apresentarem sistemas de desidratação (LÓPEZ e PASCUAL, 1981). A elevada umidade do resíduo na forma úmida limita a sua utilização em propriedades distantes das indústrias cervejeiras, uma vez que dificulta o transporte, armazenamento e a sua conservação nas propriedades rurais (SOUZA, 2010).

O armazenamento do resíduo de cervejaria úmido pode ser realizado em condições de aerobiose, em tanques abertos, entretanto, tal transporte contribui para rápida degradação e perda da qualidade (CABRAL FILHO *et al.*, 2007). A conservação do resíduo de cervejaria úmido sem adição de conservantes é no máximo de sete a dez dias (DAVIS *et al.*, 1983; JOHNSON *et al.*, 1987). Nesse período, o resíduo ainda passa por pouca mudança de pH e no teor de MS, mas segundo Davis *et al.* (1983), já podem ser observadas evidências de crescimento de bolores durante o armazenamento.

Dessa forma, métodos como a ensilagem ou a secagem são estratégias para a conservação do resíduo de cervejaria úmido, conforme descrito por Polan *et al.* (1985). O método de desidratação é uma alternativa interessante, pois além de aumentar o tempo de conservação, diminui o volume do material facilitando o armazenamento (KLAGENBOECH *et al.*, 2011).

É importante ressaltar que durante o processo de secagem do resíduo de cervejaria úmido, variáveis como a temperatura podem influenciar o tempo de secagem e as características nutricionais do resíduo (LÓPEZ e PASCUAL, 1981), como ocasionar o decréscimo de proteína bruta (PB) do resíduo de cervejaria desidratado (RCD) em comparação ao resíduo de cervejaria úmido, além de ser um processo que pode elevar os

custos, pela necessidade de mão de obra para o processo de secagem do resíduo (SOUZA, 2010).

O decréscimo na quantidade de proteína disponível no RCD em relação ao resíduo de cervejaria úmido como resultado da secagem foi relatado por Armentano *et al.* (1986), que observaram aumentos na taxa de escape de nitrogênio ruminal de 32 e 55% quando empregada temperatura de secagem de 50 e 150°C, respectivamente.

Embora o conteúdo da PB não seja alterado durante o processo de secagem, a quantidade de proteína disponível diminui à medida que a temperatura aumenta, devido à condensação de parte da proteína com materiais indigeríveis da parede celular (LÓPEZ e PASCUAL, 1981). Com isso, destaca-se que a temperatura de secagem do resíduo de cervejaria exerce efeito, reduzindo a degradabilidade ruminal e aumentando os valores das frações fibrosas e da proteína associada à mesma (PEREIRA *et al.*, 1999).

Rogers *et al.* (1986) destacaram que a utilização de resíduo de cervejaria desidratado e resíduo de cervejaria úmido apresentam diferenças na forma com que a proteína é utilizada em cada uma delas, constatando diminuição na solubilidade da proteína no intestino de animais alimentados com o resíduo de cervejaria desidratado, quando comparados com animais alimentados com esse resíduo de cervejaria úmido.

Além do processo de secagem, o valor nutricional do resíduo de cervejaria está diretamente relacionado ao tipo de fabricação da cerveja e ao processo utilizado pela indústria, bem como à origem dos grãos de cevada e à inclusão ou não de outros cereais para a fermentação, como milho, trigo, aveia e arroz (VELASCO *et al.*, 2009). Bergmann *et al.* (2015) relataram que o resíduo de cervejaria não apresenta um padrão de qualidade definido por apresentar composição proteica heterogênea ao longo do ano.

Estudos conduzidos por Brochier e Carvalho (2009) relataram que o resíduo de cervejaria úmido apresentou teor proteico de 25,6%, o que caracterizou este resíduo como um suplemento proteico de valor médio, como também constatou que o teor de fibra em detergente neutro (FDN) apresentou acréscimo de 200,03%, passando de 20,08% na cevada para 60,92% no resíduo, o que pode ser explicado pela maior proporção de casca e menor de amido no resíduo. Ressalta-se que os elevados teores de FDN podem levar à redução do consumo devido ao enchimento físico do rúmen (SILVA *et al.*, 2010), assim como o baixo teor de proteína degradável no rúmen pode provocar limitações no crescimento bacteriano (GILAVERTE *et al.*, 2011) e conseqüentemente interferir na digestão dos nutrientes pelos animais.

O RCD apresenta teores de PB entre 21,33 a 30,80% (POLAN *et al.*, 1985; VALADARES FILHO *et al.*, 2006), sendo esta de baixa degradabilidade ruminal, mas de alta digestibilidade intestinal (MERCHEN *et al.*, 1979; SANTOS *et al.*, 1984; GERON *et al.*, 2006; CHAVES *et al.*, 2014). O teor do extrato etéreo (EE) encontra-se em torno de 6,93% (VALADARES FILHO *et al.*, 2006) e a fibra em detergente ácido (FDA) e nutrientes digestíveis totais (NDT) próximos de 34,30 e 63,00%, respectivamente (POLAN *et al.*, 1985).

Pelas análises, observa-se o alto teor de fibra de média qualidade, no que se refere à degradação ruminal, como também o médio teor de lignina, celulose e hemicelulose, o que permite inferir que a taxa e a extensão de degradação da fibra podem ser medianas (CHAVES *et al.*, 2014). Dhiman *et al.* (2003) afirmaram que devido a natureza fibrosa e baixo teor energético, o resíduo de cervejaria é adequado pra ruminantes, especialmente vacas leiteiras de alta produção, para balancear o consumo de grandes quantidades de rações em amido.

O resíduo de cervejaria úmido é favorável no desempenho de bovinos de leite (BELIBASAKIS e TSIRGOGIANNI, 1996), novilhos (PRESTON *et al.*, 1973), ovinos (FREKREY *et al.*, 1989), suínos (DUNG *et al.*, 2002) e peixes (KAUR e SAXENA, 2004; MUZINIC *et al.*, 2004). Batatinha *et al.* (2007) descreveram o resíduo de cervejaria úmido como o subproduto de maior importância na indústria cervejeira por ser aproveitado como fonte de alimento para produção animal.

Merchen *et al.* (1979), comparando a resistência da proteína da soja e do resíduo de cervejaria à degradação ruminal, observaram valores de proteína não degradável no rúmen (PNDR) variando de 24% e 48%, respectivamente, demonstrando que o resíduo de cervejaria disponibiliza maior quantidade de aminoácidos que serão digeridos e absorvidos no duodeno quando comparada com a proteína da soja.

O resíduo de cervejaria é uma boa fonte de lisina e metionina, o que faz dele um bom complemento ao farelo de soja, que é pobre em metionina (PEDROSO *et al.*, 2006). Estudos realizados por Slatter *et al.* (1986) demonstraram a disponibilidade de 3,4 g de metionina no intestino delgado proveniente do farelo de soja e 8,9 g de metionina proveniente do RCD.

2.4 Consumo de nutrientes

Os animais consomem alimentos para atender suas exigências em energia e outros nutrientes, por isso existe uma alta correlação entre a produção e a ingestão de alimentos (PEREIRA *et al.*, 2003; CHIZZOTTI *et al.*, 2007). Segundo o Pina *et al.* (2006), estimativas precisas da ingestão de MS são imprescindíveis para evitar variações na alimentação e

aumentar a eficiência alimentar, promovendo a eficiente utilização dos nutrientes. Com isso, o consumo de MS é fator primordial no desempenho do animal (FONTENELE *et al.*, 2011).

Segundo Mertens (1994), para a estimativa de consumo, devem-se considerar as limitações relativas ao animal, ao alimento e às condições de alimentação. Quando a densidade energética da ração é elevada, ou seja, baixa concentração de fibra, em relação às exigências do animal, o consumo é limitado pela demanda energética, não ocorrendo repleção ruminal. Para rações de densidade energética baixa, ou seja, teor de fibra elevado, o consumo será limitado pelo enchimento do rúmen-retículo. Em situações em que a disponibilidade limitada de alimento, o enchimento e a demanda de energia são insuficientes para predizer o consumo (FONTENELE *et al.*, 2011).

Estudos conduzidos por Van Soest (1994) evidenciaram que a demanda energética do animal determina o consumo de dietas com alta densidade calórica, enquanto a capacidade física do trato gastrointestinal define a ingestão de dietas com baixa densidade energética.

Além do consumo, deve-se avaliar também o valor energético dos alimentos fornecidos aos ruminantes, que apresenta elevada correlação com a digestibilidade dos nutrientes (KITESSA *et al.*, 1999), possibilitando assim, a quantificação percentual de cada nutriente do alimento que o animal potencialmente pode aproveitar (VAN SOEST, 1994).

Portanto, na avaliação completa do valor nutritivo dos alimentos, os efeitos dos processos de consumo, digestão, absorção e metabolismo animal devem ser considerados, além da sua composição química (LEITE, 2013).

De acordo com Van Soest (1967), os carboidratos não fibrosos apresentam disponibilidade nutricional rápida, completa e constante entre os alimentos, de 98 a 100%, enquanto os carboidratos fibrosos, como celulose e hemiceluloses, os quais juntamente com a lignina, compõem a parede celular vegetal, são lentamente digeridos, apresentando disponibilidade nutricional variável ocupando espaço no trato gastrintestinal.

Segundo Moreno *et al.* (2010) e Cruz *et al.* (2011), a ingestão e a digestibilidade dos nutrientes podem estar correlacionados de maneira positiva ou negativa entre si, o que depende da qualidade da dieta, comumente referidos como efeitos associativos.

O desempenho animal está relacionado à ingestão de nutrientes digestíveis e metabolizáveis, sendo 60% a 90% deste justificado pelas variações no consumo e 10% a 40% são atribuídas à digestibilidade (SILVA, 2010).

A quantidade e a qualidade da proteína dietética também podem proporcionar variações no consumo nos ruminantes, principalmente pela melhor digestão ruminal da fibra

(SILVA, 2010). Sendo assim, diversos estudos são focados na utilização de suplementação proteica e seus efeitos sobre o consumo e a digestibilidade de nutrientes (SILVA, 2010).

2.5 Digestibilidade

A digestibilidade representa um importante parâmetro do valor nutritivo do alimento, contudo, vários fatores podem interferir nos coeficientes de digestibilidade dos alimentos pelos ruminantes, como o nível de consumo, idade do animal, maturidade da planta, quando se trata de forrageiras, exercendo um efeito negativo sobre a digestibilidade dos nutrientes, principalmente, em função da redução no teor de proteína e do aumento da lignificação da parede celular (BERCHIELLI *et al.*, 2006). Outros fatores, como o processamento químico e térmico, também podem afetar o coeficiente de digestibilidade ou modificar o local onde se processam a digestão e a absorção (SILVA e LEÃO, 1979).

Tendo em vista a complexidade de se quantificar a digestibilidade real, faz-se uso da digestibilidade aparente, que é moldada na proporção do ingerido não excretado nas fezes, não considerando a matéria metabólica fecal, formada principalmente pela descamação epitelial, microrganismos e secreções endógenas (BERCHIELLI *et al.*, 2006).

O tempo de permanência do alimento no trato gastrointestinal influencia diretamente a digestibilidade dos nutrientes, conseqüentemente as taxas de digestão e passagem (THIAGO e GILL, 1990; VAN SOEST, 1994). De acordo com Van Soest (1994), a diminuição da digestibilidade é decorrente da competição entre as taxas de digestão e passagem.

Nesse contexto, Souto *et al.* (2004) evidenciaram que o estado de repleção ruminal correlaciona-se com a taxa de passagem do alimento, a qual está em função da ruminação e atividade microbiana, resultando na diminuição do tamanho das partículas do alimento.

Estudos conduzidos por Van Soest (1994) descreveram que os alimentos com baixo valor nutritivo, verifica-se menor taxa de passagem de partículas no rúmen, o que pode acarretar redução no consumo de MS.

Fundamentalmente, a qualidade de um alimento depende de seu valor nutritivo e da taxa de consumo voluntário. A composição química é o ponto básico do valor nutritivo de um alimento. Todavia, este é mais dependente da digestibilidade de seus componentes químicos (BARROS *et al.*, 1997).

2.6 Comportamento ingestivo

O conhecimento dos padrões de comportamento dos animais é crucial para o desenvolvimento e sucesso do manejo, uma vez que o potencial do alimento de ser ingerido pelo animal depende da ação de fatores que interagem em diferentes situações de alimentação, comportamento do animal e meio ambiente (PEREIRA *et al.*, 2009).

O tempo de ruminação é reduzido quando a ração tem como base alimentos concentrados ou fenos finamente triturados ou peletizados, enquanto forragens com alto teor de parede celular acarretam no aumento da ruminação por grama de alimento, proporcionando aumento no tamanho das partículas fecais em condições de consumos elevados (VIEIRA *et al.*, 2011).

Pode-se classificar o comportamento ingestivo pela distribuição desuniforme comumente descrita como ingestão, ruminação e repouso. A distinção entre os movimentos mastigatórios da alimentação e ruminação é relativamente simples em registros contínuos, pois as mastigações merícicas ou ruminatórias caracterizam-se pela maior uniformidade no que se refere à frequência e amplitude comparada aos movimentos mastigatórios de alimentação (VIEIRA *et al.*, 2011).

A remastigação e salivação ocorrem em torno de 50 a 60 segundos e durante estes processos ocorre à mastigação merícica, que é a mastigação do bolo ruminal, realizada durante a ruminação. Já a mastigação total, compreende a mastigação merícica e a mastigação realizada durante a alimentação, com 50 a 70 movimentos por minuto, dependendo das características do alimento (RIBEIRO, 2006).

Animais confinados gastam em torno de uma hora consumindo alimentos ricos em energia, ou até mais de 6 horas, quando os alimentos possuem baixo teor de energia e alto de fibra. Dessa forma, o tempo despendido em ruminação é influenciado pela natureza da dieta e, provavelmente, é proporcional ao teor do conteúdo da parede celular dos volumosos (CAVALCANTI *et al.*, 2008).

O conhecimento do comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande importância na avaliação das dietas, viabilizando ajustar o manejo alimentar de diferentes categorias, para obtenção do melhor desempenho produtivo (CAVALCANTI *et al.*, 2008).

2.7 Balanço de nitrogênio

A proteína é destaque na nutrição animal, pelo seu alto custo e potencial limitante no sistema de produção, uma vez que a sua deficiência na ração limita o crescimento microbiano,

reduzindo a digestibilidade da parede celular, o consumo e, conseqüentemente, o desempenho do animal (SILVA, 2010).

A avaliação do balanço de nitrogênio (BN) no animal possibilita o estudo da nutrição proteica dos ruminantes, imprescindível quando se deseja evitar prejuízos produtivos e econômicos decorrentes do fornecimento excessivo de proteína ou da diacronia entre energia-proteína no rúmen, como também é considerada uma medida importante para reduzir o impacto ambiental nos sistemas de produção (PESSOA *et al.*, 2009).

Segundo Silva (2010), quando o nível de ingestão de N é adequado, grande quantidade do N metabolizado pelo animal é reciclada para o rúmen, via saliva ou por difusão por meio da parede ruminal e pequena proporção de N é convertida em ureia e excretada via urina.

A extensão da degradação da PB é influenciada por diversos fatores, entre eles são a temperatura ambiente, o processamento do alimento, o pH ruminal, a composição química e física da PB, a atividade proteolítica microbiana, o tempo de retenção do alimento no rúmen, o acesso microbiano à proteína (SANTOS, 2006).

Quando o nitrogênio ofertado é suficiente para compensar as perdas, o balanço nitrogenado torna-se positivo, porém se as perdas nitrogenadas forem maiores do que o nitrogênio ofertado, o balanço nitrogenado torna-se negativo. Um animal em manutenção apresenta o BN igual à zero (DELPHINO, 2014).

3 MATERIAL E MÉTODOS

A condução do estudo foi realizada em conformidade com as normas éticas preconizadas pela comissão (Protocolo 36/2015), estando de acordo com os preceitos da Lei 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto 6899 de 15 de julho de 2009, com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), adotados pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA) e aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa Animal (CEUA), da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – CE.

3.1 Local e período experimental

O experimento foi conduzido no Setor de Digestibilidade do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza – CE. O município de Fortaleza está localizado na zona litorânea, a 15,49 m de altitude, 30°43'02" de latitude sul e 38°32'35" de longitude oeste, com precipitação média anual de 1.378,3 mm. Durante a realização da pesquisa, a temperatura média dentro das baias foi de 25,71°C e a umidade relativa do ar foi de 74,67%, dados obtidos por meio de *data loggers* instalados no galpão experimental. O período experimental teve duração de 74 dias, sendo conduzido no período de 19 de abril a 01 de julho de 2015.

3.2 Animais e instalações experimentais

Foram utilizados 35 cordeiros Santa Inês, com 70 dias de idade, aproximadamente, e peso corporal (PC) médio de $16,00 \pm 1,69$ kg. Antes do início do experimento, os cordeiros foram identificados com brincos numerados, pesados, vermifugados (ivermectina) e vacinados contra clostridioses, sendo fornecidas vitaminas (ADE e Potenay®).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e sete repetições. Os tratamentos experimentais consistiram em cinco níveis de inclusão do RCD (0; 20; 40; 60 e 80%) na porção concentrada da ração.

Os animais foram distribuídos nos tratamentos de forma aleatória, de acordo com o nível de inclusão do resíduo de cervejaria desidratado no concentrado e direcionados para as baias individuais de alvenaria, com piso de concreto forrado com maravalha e providas de comedouros e bebedouros.

3.3 Rações experimentais, consumo e digestibilidade dos nutrientes

O resíduo de cervejaria foi adquirido na forma úmida de uma indústria cervejeira localizada na região metropolitana de Fortaleza e desidratado ao sol. O resíduo foi distribuído em lonas plásticas e exposto ao sol durante oito dias, no horário de 0800 às 1700 horas, sendo revolvido a cada 60 minutos e recolhido ao final da tarde. Após a secagem, o resíduo de cervejaria desidratado (RCD) foi pesado, acondicionado em sacos plásticos e posteriormente incluso na proporção de 0%; 20%; 40%; 60% e 80% da porção concentrada das rações experimentais avaliadas.

As rações experimentais foram compostas por feno de capim-Tifton 85 (*Cynodon dactylon*), farelo de soja, milho grão moído, resíduo de cervejaria desidratado nas proporções avaliadas, fosfato bicálcico e premix mineral (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 - Composição química dos ingredientes e das rações concentradas experimentais em g kg MS⁻¹.

Nutrientes	Ingredientes				Resíduo de Cervejaria Desidratado (%) ¹				
	Feno de capim-Tifton 85	Milho grão moído	Farelo de soja	RCD	0	20	40	60	80
Matéria Seca	928,75	934,01	944,81	937,90	930,85	931,04	956,07	930,33	958,71
Proteína Bruta	74,69	87,69	493,64	288,74	213,24	229,60	223,46	230,50	248,00
Matéria Mineral	57,97	15,24	72,04	34,25	60,14	59,43	53,95	54,38	50,14
Matéria Orgânica	870,78	918,77	872,76	903,65	870,70	871,60	902,20	875,90	908,60
Extrato Etéreo	21,92	49,03	20,45	78,69	37,20	45,08	53,54	56,41	68,29
FDN ²	826,35	169,36	130,73	562,05	134,73	244,53	342,36	453,71	490,66
FDNcp ³	776,10	157,84	72,90	427,60	115,07	201,88	280,76	365,95	388,11
FDA ⁴	444,17	67,80	78,20	155,25	95,93	206,38	230,78	257,17	292,74
Hemicelulose	382,18	101,57	52,53	406,81	220,72	216,91	254,32	293,44	287,82
Lignina	58,50	23,50	29,40	93,20	50,13	83,14	93,95	108,11	118,78
Celulose	385,67	44,30	48,80	62,05	230,81	254,86	250,97	246,52	263,62
CHOT ⁵	845,43	848,04	413,87	598,32	689,42	665,88	669,06	658,71	633,57
CNF ⁶	69,33	690,20	340,97	193,13	574,35	464,00	388,29	292,76	245,46
NIDN/MS ⁷	8,00	1,80	9,20	21,50	3,10	6,80	9,80	14,00	16,40
NIDN/N ⁸	9,70	10,80	70,70	38,20	23,30	27,80	28,70	30,90	33,40
NIDA/MS ⁹	1,90	2,10	5,60	6,40	2,60	8,50	9,70	10,60	12,30
NIDA/N ¹⁰	4,40	31,10	71,30	41,00	27,40	41,00	41,80	41,30	42,20

¹Níveis de inclusão de RCD na porção concentrada da ração. ²Fibra em detergente neutro; ³Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína; ⁴Fibra em detergente ácido; ⁵Carboidratos totais; ⁶Carboidratos não fibrosos; ⁷Nitrogênio insolúvel em detergente neutro na matéria seca; ⁸Nitrogênio insolúvel em detergente neutro no nitrogênio total; ⁹Nitrogênio insolúvel em detergente ácido na matéria seca; ¹⁰Nitrogênio insolúvel em detergente ácido no nitrogênio total.

Tabela 2 - Composição percentual e química das rações experimentais.

Ingredientes (%MN)	Resíduo de Cervejaria Desidratado (%)				
	0	20	40	60	80
Feno de capim Tifton 85	60	60	60	60	60
Concentrado ¹	40	40	40	40	40
Milho grão moído	27,60	22,80	18,20	13,44	6,80
Farelo de soja	11,20	8,00	4,60	1,36	0,00
RCD	0,00	8,00	16,00	24,00	32,00
Fosfato bicálcico ²	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Premix mineral ³	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Composição química (g kg MS ⁻¹)					
Matéria Seca	930,85	931,62	931,56	931,52	931,69
Proteína Bruta	135,78	140,27	138,91	142,79	140,13
Matéria Mineral	59,36	58,53	56,26	56,94	54,55
Matéria Orgânica	868,35	866,62	882,67	869,87	886,94
Extrato Etéreo	30,52	34,01	38,77	40,81	42,35
FDN ⁴	501,66	554,91	599,24	648,07	670,22
FDNcp ⁵	517,39	541,69	566,15	590,49	613,22
FDA ⁶	280,94	338,00	344,92	354,63	382,40
Hemicelulose	220,72	216,91	254,32	293,44	287,82
Lignina	50,13	83,14	93,95	108,11	118,78
Celulose	230,81	254,86	250,97	246,52	263,62
CHOT ⁷	773,63	766,32	762,20	756,79	761,14
CNF ⁸	270,28	241,69	213,80	185,35	150,33
NIDN/MS ⁹	6,33	7,67	8,99	10,33	11,80
NIDN/N ¹⁰	16,72	16,99	17,15	17,40	18,78
NIDA/MS ¹¹	2,35	2,58	2,80	3,03	3,33
NIDA/N ¹²	19,21	18,71	18,14	17,63	17,87
NDT ¹³	518,14	491,40	491,36	533,18	537,15
NDT:PB ¹⁴	3,82	3,43	3,54	3,73	3,83

¹Composição centesimal em relação à ração total; ²Composição: Ca 24%; P 18%; ³Composição: Ca 7,5%; P 3%; Fe 16.500 ppm; Mn 9.750 ppm; Zn 35.000 ppm; I 1.000 ppm; Se 225 ppm; Co 1.000 ppm; ⁴Fibra em detergente neutro; ⁵Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína; ⁶Fibra em detergente ácido; ⁷Carboidratos totais; ⁸Carboidratos não fibrosos; ⁹Nitrogênio insolúvel em detergente neutro na matéria seca; ¹⁰Nitrogênio insolúvel em detergente neutro no nitrogênio total; ¹¹Nitrogênio insolúvel em detergente ácido na matéria seca; ¹²Nitrogênio insolúvel em detergente ácido no nitrogênio total; ¹³Nutrientes digestíveis totais; ¹⁴Nutrientes digestíveis totais: proteína bruta.

As rações experimentais foram formuladas de acordo com as recomendações do NRC (2007) para ganho médio diário de 200 g, com relação ao volumoso: concentrado de 60:40. O fornecimento das rações experimentais foi realizado duas vezes ao dia, as 0800 e 1600 horas. Diariamente, antes da primeira refeição, as sobras de alimentos do dia anterior foram recolhidas e pesadas, e a quantidade de ração fornecida foi calculada com o intuito de permitir 10% de sobras, com base na matéria natural, para determinação do consumo voluntário. Durante o período experimental, a água esteve permanentemente à disposição dos cordeiros.

Após um período de adaptação de 15 dias à ração e as condições experimentais, antes da oferta matinal das rações, foram coletadas as sobras de cada unidade experimental, que depois de pesadas, registradas e amostradas, foram armazenadas congeladas (-10 °C), juntamente com amostras dos ingredientes, feno e concentrados, para formação posterior de uma amostra composta semanal por animal, que ao final do período experimental representou uma amostra composta total por animal por tratamento.

Ao final do período experimental, as análises foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza, CE. As amostras foram pré-secas em estufa de circulação forçada de ar a 65°C, por 72 horas. Após esse período, as amostras foram deixadas à temperatura ambiente por uma hora e pesadas para determinação da matéria pré-seca. Em seguida, foram moídas em moinho de facas tipo Willey, utilizando-se peneira com crivos de 1 mm, acondicionadas em potes plásticos e armazenadas para posteriores análises.

Os ingredientes (feno de capim Tifton-85, milho grão moído, farelo de soja e resíduo de cervejaria desidratado) e as rações concentradas com diferentes níveis de inclusão de RCD (0; 20; 40; 60 e 80%) foram analisados quanto aos teores de MS, matéria mineral (MM), PB e EE, de acordo com os procedimentos recomendados pela AOAC (1990).

As determinações da FDN, FDA e lignina foram realizadas conforme Van Soest *et al.* (1991). Os teores de hemicelulose e celulose foram calculados pela diferença entre FDN e FDA e entre FDA e lignina, respectivamente, conforme descritas por Silva e Queiroz (2002). Os teores de carboidratos totais (CHOT) foram obtidos segundo Sniffen *et al.* (1992), de acordo com a fórmula $\%CHOT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$ e os carboidratos não fibrosos (CNF) conforme a equação proposta por Weiss (1999): $\%CNF = 100 - (\%FDN_{cp} + \%PB + \%EE + \%MM)$, sendo FDN_{cp} a fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas.

Determinou-se o teor de nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), de acordo com Licitra *et al.* (1996). O teor de NDT foi calculado de acordo com Weiss (1999): $NDT = PBd + CNFd + FDN_{cpd} + EEd \times$

2,25; onde PBd, CNFd, FNDcpd e EEd correspondem a proteína bruta digestível, carboidratos não fibrosos digestíveis, fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína digestível e extrato etéreo digestível, respectivamente.

Para determinação da digestibilidade dos nutrientes, a fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) foi utilizada como indicador para estimar a produção de matéria seca fecal, conforme descrito por Casali *et al.* (2008). As fezes foram coletadas diretamente na ampola retal dos animais a cada 15 dias, durante três dias consecutivos: às 08 horas no primeiro dia, às 12 horas no segundo dia e às 17 horas no terceiro dia. Ao final do período experimental, formaram amostras compostas por tratamento por animal. Amostras de fezes, sobras e alimentos, foram pré-secas a 55°C, moídas e, proporcionalmente, sub-amostradas formando uma amostra composta por animal por tratamento para posterior incubação no rúmen, em sacos de náilon, por um período de 240 horas. Quando retirados do rúmen, os sacos de náilon foram lavados em água corrente até total clareamento da água. Posteriormente, os sacos foram submersos em solução de detergente neutro a 100°C durante uma hora. Em seguida, foram lavados com água fervente e depois com acetona. Para completa secagem, os sacos foram colocados em estufa de ventilação forçada a 55°C durante 24 horas, posteriormente pesados e o resíduo remanescente sendo considerado a fração de FDNi (VAN SOEST e ROBERTSON, 1985).

A produção de MS fecal foi estimada pela divisão do consumo de FDNi total pela percentagem de FDNi nas fezes multiplicando por 100. Para cálculo do coeficiente de digestibilidade (CD) dos nutrientes foi utilizada a seguinte fórmula: $CD = [(\text{consumo de nutriente (g dia}^{-1}) - \text{nutriente excretado nas fezes}) / \text{consumo de nutrientes (g dia}^{-1})] \times 100$.

3.4 Comportamento ingestivo

Para mensuração do comportamento ingestivo, os animais foram submetidos à observação visual nos 40º e 41º dias experimentais. No primeiro dia, foi realizada observação visual, em intervalos de cinco minutos durante 24h, para determinação do tempo despendido com alimentação, ruminação e ócio, conforme metodologia proposta por Johnson e Combs (1991). O galpão experimental foi mantido sob iluminação artificial à noite durante todo o período experimental. No segundo dia, os animais foram observados durante três períodos de duas horas (0800 às 1000h; 1400 às 1600h e 1800 às 2000h), sendo coletadas informações para se estimar o número de mastigações merícicas por bolo ruminal e o tempo despendido com mastigação merícica por bolo ruminal, utilizando-se cronômetro digital.

As variáveis do comportamento ingestivo foram obtidas pelas equações: $EAL = CMS/TAL$; $EAL = CFDN/TAL$; $ERU = CMS/TRU$; $ERU = CFDN/TRU$; $TMT = TAL + TRU$; $NBR = TRU/MMtb$; $MMnd = NBR * MMnb$, onde: EAL ($gMS\ h^{-1}$, $gFDN\ h^{-1}$) corresponde à eficiência de alimentação; CMS ($gMS\ dia^{-1}$) corresponde ao consumo de MS; TAL ($h\ dia^{-1}$) corresponde ao tempo de alimentação; $CFDN$ ($gFDN\ dia^{-1}$) corresponde ao consumo de FDN; ERU ($gMS\ h^{-1}$, $gFDN\ h^{-1}$) corresponde à eficiência de ruminação; TRU ($h\ dia^{-1}$) corresponde ao tempo de ruminação; TMT ($h\ dia^{-1}$) corresponde ao tempo de mastigação total; NBR ($n^{\circ}\ dia^{-1}$) corresponde ao número de bolos ruminais; $MMtb$ ($seg\ bolo^{-1}$) corresponde ao tempo de mastigação merícica por bolo ruminal, $MMnb$ ($n^{\circ}\ bolo^{-1}$) corresponde ao número de mastigações merícicas por bolo ruminal e $MMnd$ ($n^{\circ}\ bolo^{-1}$) sendo o número de mastigações por dia (POLLI *et al.*, 1996).

3.5 Balanço de nitrogênio

Amostras de urina *spot* foram coletadas de cada animal, aproximadamente, 4 horas após o fornecimento do alimento, por meio de micção espontânea. As amostras identificadas foram armazenadas a $-20^{\circ}C$ e submetidas a análises laboratoriais. A excreção de creatinina foi determinada com a utilização de *kit* comercial (Labtest®) pelo método do ponto final, com uso de picrato e acidificante. O volume urinário (VU) foi estimado conforme a equação: $Volume\ urinário = [(PC \times excreção\ diária\ de\ creatinina, \text{mg } L^{-1}) / (\text{concentração de creatinina, } \text{mg } L^{-1} \text{ na amostra } spot)]$.

Para determinação do nitrogênio total das fezes e nas urinas, utilizou-se o método de Kjeldahl (SILVA e QUEIROZ, 2002). Para o cálculo do balanço de nitrogênio (BN), foi considerado o N consumido, excretado nas fezes e urina, conforme a seguir: $BN\ (g\ d^{-1}) = N\ consumido - N\ fezes - N\ urina$. O nitrogênio retido (NRet) foi calculado pela diferença entre BN e o nitrogênio endógeno basal (NEB) conforme equação proposta pelo AFRC (1993): $NRet = BN - NEB$, na qual se considera para a estimativa do NEB, a exigência de nitrogênio endógeno tecidual e as perdas dérmicas de nitrogênio como sendo 0,35 e 0,018 do peso metabólico, respectivamente, utilizando a seguinte equação: $NEB\ (g\ dia^{-1}) = (0,35 + 0,018) \times kg^{0,75}$.

3.6 Análise estatística

As variáveis foram submetidas aos testes de Kolmogorov-Smirnov (1951) e Bartlett (1937), para verificação de normalidade e homocedasticidade, respectivamente. Foi realizada análise de variância e, sendo os tratamentos quantitativos, estes foram analisados por meio do desdobramento dos tratamentos em regressão linear, quadrática e desvio por meio do teste F ($P < 0,05$). O software estatístico utilizado para as referidas análises foi o Sisvar 5.3 build 77 (FERREIRA, 2011).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo de MS e MO, expresso em g dia^{-1} , e o consumo de MS, expresso em % PC e $\text{g kg}^{0,75}$, apresentaram comportamento linear decrescente com a inclusão de RCD ($P < 0,05$; Tabela 3), provavelmente, pelo fato do subproduto ser fonte de carboidrato fibroso, o que, possivelmente, ocasionou a regulação do consumo por enchimento físico proporcionado pelos elevados teores de FDN das rações, conforme observado na Tabela 2. Tal comportamento, também, pode ser reflexo do aumento dos valores de nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) nas rações (Tabela 2) corroborando com os estudos de Velasco *et al.* (2009) que avaliaram o efeito da inclusão de 25% de RCU e 25% de RCF nas rações e sugeriram que a redução no consumo de MS observada, deveu-se ao aumento do valor de NIDN e NIDA das rações.

Mertens (1992) afirmou que a ingestão de MS é correlacionada negativamente com a concentração de FDN no alimento ou ração. Observou-se que a cada 1% de RCD adicionado às rações experimentais houve redução no consumo de MS em $2,92 \text{ g dia}^{-1}$.

Tabela 3 - Consumo de matéria seca e nutrientes, peso corporal inicial, peso corporal final, ganho de peso médio diário de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado.

Variáveis	Resíduo de Cervejaria Desidratado (%)					EPM ¹	Valor-P*
	0	20	40	60	80		
	Consumo (g dia ⁻¹)						
Matéria seca ²	1008,00	970,26	914,26	810,31	796,36	19,76	<0,0001
Matéria orgânica ³	875,36	840,79	806,90	704,79	706,26	16,73	<0,0001
Matéria mineral ⁴	59,85	56,79	51,43	46,14	43,43	1,31	<0,0001
Proteína bruta ⁵	136,85	135,98	126,88	116,12	112,01	2,89	<0,0001
Extrato etéreo ⁶	30,77	32,96	35,37	33,01	33,84	-	0,1500
FDN ⁷	505,68	538,78	547,93	525,82	533,36	-	0,5200
FDA ⁸	283,17	328,03	315,52	287,86	304,08	-	0,9600
CHOT ⁹	779,80	743,74	697,10	613,10	605,55	15,75	<0,0001
NDT ¹⁰	522,78	466,80	448,87	433,04	428,71	10,43	<0,0001
	Consumo (% PC)						
Matéria Seca ¹¹	4,34	4,24	4,12	3,83	3,71	0,006	0,0014
FDN ¹²	2,17	2,35	2,47	2,48	2,48	0,004	<0,0001
	Consumo (g kg ^{0,75})						
Matéria Seca ¹³	95,15	92,68	89,41	82,09	79,78	1,42	<0,0001
FDN ¹⁴	47,72	51,44	53,59	53,25	53,42	0,73	<0,0001
	(kg)						
PCI	16,88	16,72	16,36	16,71	16,17	-	-
PCF ¹⁵	28,59	28,06	26,59	25,07	25,53	0,32	0,0003
	(g dia ⁻¹)						
GPMD ¹⁶	294,29	284,29	245,00	208,57	234,29	0,01	<0,0001

¹Erro padrão da média; ² $\hat{Y} = 1016,49 - 2,92X$ ($R^2=0,96$); ³ $\hat{Y} = 881,66 - 2,37X$ ($R^2=0,92$); ⁴ $\hat{Y} = 60,22 - 0,22X$ ($R^2=0,99$); ⁵ $\hat{Y} = 139,48 - 0,35X$ ($R^2=0,95$); ⁶ $\hat{Y} = 33,19^{NS}$; ⁷ $\hat{Y} = 530,31^{NS}$; ⁸ $\hat{Y} = 303,73^{NS}$; ⁹ $\hat{Y} = 783,69 - 2,40X$ ($R^2=0,96$); ¹⁰ $\hat{Y} = 504,42 - 1,11X$ ($R^2=0,85$); ¹¹ $\hat{Y} = 4,38 - 0,008X$ ($R^2=0,96$); ¹² $\hat{Y} = 2,24 + 0,003X$ ($R^2=0,78$); ¹³ $\hat{Y} = 96,09 - 0,21X$ ($R^2=0,78$); ¹⁴ $\hat{Y} = 49,24 + 0,07X$ ($R^2=0,71$); ¹⁵ $\hat{Y} = 30,46 - 1,74X$ ($R^2=0,97$); ¹⁶ $\hat{Y} = 292,43 - 0,98X$ ($R^2=0,76$). NS= Não significativo; *Significativo a 5% de probabilidade; FDN= Fibra em detergente neutro; FDA= Fibra em detergente ácido; CHOT= Carboidratos totais; NDT= Nutrientes digestíveis totais; PC= Peso corporal; PCI= Peso corporal inicial; PCF= Peso corporal final; GPMD= Ganho de peso médio diário.

O consumo de MS verificado nas rações com inclusão de RCD foi inferior ao predito pelo NRC (2007), que recomenda consumo de MS de 1.000 e 1.300 g dia⁻¹ para cordeiros com peso corporal médio de 20 e 30 kg, respectivamente.

Foi observado comportamento linear decrescente para o consumo de PB com a inclusão do RCD, o que pode ser atribuído aos crescentes teores de NIDA/MS verificados nas rações à medida que aumentava a inclusão de RCD (Tabela 2), caracterizando maior indisponibilidade de nitrogênio solúvel. Observou-se que a cada 1% de inclusão de RCD na ração concentrada, o consumo diário de PB foi reduzido em 0,35 g.

Resultados semelhantes ao do presente estudo foram obtidos por Rogers *et al.* (1986) ao trabalhar com a inclusão de 22 e 40% de RCU e RCD na alimentação de vacas lactantes e por Silva *et al.* (2010) ao avaliar a inclusão de RCU (0; 25; 50; 75 e 100% MS) na ração de cabras leiteiras, os quais observaram comportamento linear decrescente no consumo de PB.

Não houve efeito ($P>0,05$) da inclusão de RCD nas rações sobre o consumo de EE, FDN e FDA, expresso em g dia⁻¹ (Tabela 3). A FDN, a qual compõe a fração de carboidratos fibrosos dos alimentos, está relacionada à regulação do consumo voluntário, taxa de passagem e atividade mastigatória dos ruminantes (CARDOSO *et al.*, 2006). Assim, elevados teores de FDN em rações limitam a ingestão de MS, em virtude da FDN ocupar espaço e apresentar maiores tempos de retenção ruminal (DANTAS FILHO *et al.*, 2007). A limitação da ingestão de MS pelo percentual e qualidade do FDN do alimento é atribuída à limitação física do trato gastrointestinal (VAN SOEST, 1994), havendo assim limite da distensão ruminal determinando a interrupção da ingestão voluntária (BAILE e FORBES, 1974). Outro fator pode ser a presença de fração indigerível da FDN, o verdadeiro causador da repleção ruminal (PEREIRA, 1999).

Estudos realizados em ovinos, caprinos e bovinos alimentados com resíduo de cervejaria úmido obtiveram redução ($P<0,05$) no consumo de MS (CARDOSO *et al.*, 1982; JOHNSON *et al.*, 1987; WEST, *et al.*, 1994; TORRENT *et al.*, 1997; CHIOU *et al.*, 1998; CARVALHO *et al.*, 2005, BROCHIER e CARVALHO, 2008; SILVA *et al.*, 2010, GILAVORTE *et al.*, 2011; FACCENDA *et al.*, 2015) e atribuíram tal constatação ao aumento no teor de FDN nas rações com a adição do resíduo. Bovolenta *et al.* (1998), estudando o RCD em dietas de ovinos em crescimento, constataram efeito linear decrescente ($P<0,05$) para o consumo de MS à medida que a adição do resíduo variou de 0 a 80% da MS.

O consumo de CHOT e NDT, expresso em g dia⁻¹, (Tabela 3) diminuíram com a inclusão do RCD ($P<0,05$) denotando menor disponibilidade energética para os animais, coerentemente justificada pela redução no consumo de MS, como também pelo aumento do

consumo de FDN, quando expresso em % PC (Tabela 3). Esse resultado é corroborado por Van Soest (1994), o qual descreve que a fibra em detergente neutro é um componente dietético que está diretamente relacionada com o efeito de enchimento e inversamente relacionada com o nível energético da ração (PEREIRA *et al.*, 2003).

A redução no consumo de CHOT e NDT com a inclusão do resíduo de cervejaria também foi descrita por Brochier e Carvalho (2008) trabalhando com a inclusão de resíduo de cervejaria úmido (0; 25; 50; 75 e 100%) na ração de cordeiros, bem como nos estudos de Geron *et al.* (2010) com a inclusão de resíduo de cervejaria fermentado (0; 25; 50; 75 e 100%) na ração de vacas leiteiras e nos trabalhos conduzidos por Silva *et al.* (2010) com a inclusão de resíduo de cervejaria úmido (0; 25; 50; 75 e 100%) na ração de cabras leiteiras.

Segundo Barroso *et al.* (2006), a energia destaca-se como o requisito nutricional de mais difícil atendimento às exigências em ruminantes e cuja ausência influencia negativamente o desempenho dos animais nos sistemas de produção do semiárido nordestino, com destaque em sistemas a base de recursos forrageiros e resíduos agroindustriais.

O ganho de peso médio diário dos animais apresentou comportamento linear decrescente com a inclusão do RCD, em que a cada 1% de inclusão de RCD, os animais reduziram seu ganho de peso em, aproximadamente, $0,98 \text{ g dia}^{-1}$, resposta diretamente relacionada ao decréscimo no consumo de MS e, conseqüentemente, menor disponibilidade de energia disponível, influenciando diretamente o desempenho dos animais. Comportamento semelhante ao obtido por CARDOSO *et al.* (2006), os quais trabalhando com cordeiros confinados alimentados com dietas contendo níveis crescentes de FDN (25; 31; 37 e 43%), observaram que o aumento do teor de fibra na dieta promoveu redução linear no ganho de peso médio diário dos animais. Do mesmo modo, Brochier e Carvalho (2009), ao avaliarem a inclusão de resíduo de cervejaria úmido (0; 25; 50; 75 e 100%) na alimentação de cordeiros confinados, obtiveram redução linear ($P \leq 0,05$) do ganho de peso diário com o aumento no nível de substituição de resíduo de cervejaria úmido no alimento concentrado.

A digestibilidade aparente da MS e MO apresentou efeito quadrático com inclusão de RCD nas rações (Tabela 4). Este comportamento, possivelmente, está associado a maior concentração de fibra presente nas rações (Tabela 2). Além disso, resíduos da agroindústria, geralmente, apresentam composição variável, refletindo dessa maneira em variações na digestibilidade dos nutrientes.

Tabela 4 - Digestibilidade aparente da matéria seca e dos nutrientes em cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado.

Variáveis (%)	RCD (%)					EPM ¹	Valor-P*
	0	20	40	60	80		
Matéria Seca ²	51,52	46,89	47,24	51,24	51,62	0,60	0,0029
Matéria Orgânica ³	52,88	48,28	49,78	53,07	53,93	0,61	0,0058
Proteína Bruta ⁴	48,52	47,00	49,11	56,16	50,80	-	0,6955
Extrato Etéreo ⁵	55,34	57,33	61,75	67,05	64,14	1,13	<0,0001
FDN ⁶	38,16	36,85	42,19	48,13	49,94	1,06	<0,0001
FDA ⁷	37,19	36,24	39,26	45,65	47,64	1,15	<0,0001
CHOT ⁸	53,55	48,49	48,42	51,72	53,21	0,61	0,0005

¹Erro padrão da média; ² $\hat{Y} = 50,74 - 0,17X + 0,002X^2$ ($R^2=0,66$); ³ $\hat{Y} = 52,02 - 0,15X + 0,002X^2$ ($R^2=0,69$); ⁴ $\hat{Y}=50,32^{NS}$; ⁵ $\hat{Y} = 55,66 + 0,14X$ ($R^2=0,81$); ⁶ $\hat{Y}=36,09 + 0,17X$ ($R^2=0,89$); ⁷ $\hat{Y} = 35,13 + 0,15X$ ($R^2=0,87$); ⁸ $\hat{Y} = 52,92 - 0,22X + 0,002X^2$ ($R^2= 0,81$). NS= Não significativo; *Significativo a 5% de probabilidade; FDN= Fibra em detergente neutro; FDA= Fibra em detergente ácido; CHOT= Carboidratos totais.

Observou-se que a digestibilidade aparente da MS decresceu atingindo um valor mínimo estimado de 42,5% com posterior aumento (51,24 e 51,62% nas rações com 60 e 80% de RCD, respectivamente). Desta forma, pode-se inferir que, possivelmente, este comportamento esteja relacionado ao menor consumo de MS observado nos tratamentos com 60 e 80% de inclusão de RCD, uma vez que menores valores de consumo podem acarretar em redução de taxa de passagem e conseqüente melhora na digestibilidade, pelo aumento do tempo de permanência do alimento dentro do rúmen (VAN SOEST, 1994).

Segundo Poppi *et al.* (2000), existe interação entre consumo, digestibilidade e taxa de passagem. Logo, modificações no consumo de MS, podem influenciar a taxa de passagem e, por conseguinte, a digestibilidade dos nutrientes (BOSA *et al.*, 2012).

O consumo de MO apresentou comportamento semelhante ao consumo de MS, apresentando, inclusive, coeficientes de inclinação das equações próximos (Tabela 4).

Rogers *et al.* (1986) compararam a inclusão de 22 e 40% de resíduo de cervejaria úmido e RCD na alimentação de vacas lactantes e não observaram diferença ($P>0,05$) na digestibilidade da MS, com valor médio de 69,0% para a ração com resíduo de cervejaria úmido.

A digestibilidade aparente da PB não foi influenciada pelos níveis crescentes de inclusão de RCD ($P>0,05$), semelhante ao comportamento observado por Geron *et al.* (2008) ao avaliar os efeitos da inclusão de resíduo de cervejaria fermentado (0; 8; 16; 24% na MS) na

alimentação dos bovinos, entretanto, diferindo dos encontrados por Cabral Filho *et al.* (2007) que estudaram a utilização do resíduo de cervejaria fermentado em dietas de ovinos com inclusão de 33 e 67% e observaram aumento significativo da digestibilidade da PB ($P < 0,05$).

O valor médio da digestibilidade aparente da PB (50,32%; Tabela 4) no presente estudo, mostrou-se menor que os encontrados nos trabalhos realizados por Geron *et al.* (2010) com valores de 72,4; 75,5; 74,60 e 78,80% (0; 5; 10 e 15% de inclusão do resíduo de cervejaria fermentado, respectivamente) e por Silva *et al.* (2010) que variaram de 75,10; 75,20; 72,9; 70,5 e 63,40% (0; 25; 50, 75 e 100% de inclusão de resíduo de cervejaria úmido, respectivamente), demonstrando que, possivelmente, o processamento do resíduo de cervejaria influencia a digestibilidade aparente da PB. Armentano *et al.* (1986) descreveram que o processo de desidratação do resíduo de cervejaria reduz a digestibilidade da fração nitrogenada, enquanto que os estudos conduzidos por Pereira *et al.* (1999), demonstraram que a secagem do resíduo de cervejaria exerce efeito, reduzindo a degradabilidade ruminal e aumentando os valores das frações fibrosas e da proteína associada à mesma. Com isso, possivelmente, justifica-se os valores médios de digestibilidade aparente da PB nas rações com RCD no presente estudo serem menores que os valores médios observados nos trabalhos de Geron *et al.* (2010) e Silva *et al.* (2010) com resíduo de cervejaria fermentado e resíduo de cervejaria úmido, respectivamente.

A digestibilidade aparente de EE (Tabela 4) apresentou efeito linear crescente, como consequência das crescentes proporções deste nutriente nas rações experimentais (Tabela 1).

A digestibilidade aparente da FDN e FDA, ainda que consideradas baixas, aumentaram ($P < 0,05$) com a inclusão de RCD nas rações, possivelmente se deve ao menor consumo voluntário de MS quando o subproduto foi oferecido a níveis mais elevados na ração, bem como, ao maior tempo de retenção que possibilitou maior digestão microbiana favorecendo maior degradação da fração fibrosa no rúmen. Entretanto, os valores médios observados (Tabela 4) são inferiores aos obtidos por Cabral Filho *et al.* (2007) que apresentaram valores médios de digestibilidade aparente de FDN (55 e 49%) e FDA (52 e 41%), ao trabalharem com inclusão de 33 e 67%, respectivamente de resíduo de cervejaria fermentado em rações para ovinos.

A digestibilidade aparente dos CHOT apresentou efeito quadrático ($P < 0,05$), semelhante ao comportamento observado para digestibilidade aparente da MS e MO. Segundo Valadares Filho (1985), os carboidratos não fibrosos (CNF) possuem digestibilidade aparente total acima de 90%, enquanto, para carboidratos fibrosos, a digestibilidade aparente é próxima

de 50%. Essas considerações sugerem que ocorre maior digestão de MS em rações com menores teores de carboidratos fibrosos.

Bovolenta *et al.* (1998) observaram aumento da digestibilidade aparente da MS, MO, PB, EE e FDN, quando forneceram níveis crescentes do RCD (0; 20; 40; 60 e 80%) em rações de ovinos em crescimento e argumentaram que a possível explicação para tais resultados estaria relacionada à diminuição do consumo voluntário dos animais, quando o subproduto foi oferecido em níveis mais elevados na ração.

A inclusão de RCD na ração não influenciou ($P>0,05$) TAL, EAL (gFDN h^{-1}), NBR, MMnb e MMtb nos animais alimentados com crescentes níveis de inclusão de RCD (Tabela 5).

O tempo de alimentação obtido nesse estudo apresentou valor médio de $4,90 \text{ h dia}^{-1}$. Mendonça (2012), trabalhando com quatro níveis de inclusão de resíduo de cervejaria úmido na ração de cabras leiteiras (0; 15; 20 e 25%) em substituição ao farelo de soja do concentrado, não observou efeito significativo ($P>0,05$) no TAL, apresentando valor médio de $3,40 \text{ h dia}^{-1}$. Castagnino *et al.* (2009), avaliando o comportamento ingestivo dos animais alimentados com rações contendo diferentes resíduos agroindustriais (casca de soja, quirera de arroz ou pó de malte de cervejaria) em uma relação volumoso:concentrado de 40:60, observaram valor médio de $3,65 \text{ h dia}^{-1}$ no TAL. Por outro lado, Frasson *et al.* (2016), trabalhando com crescentes níveis de inclusão de resíduo de cervejaria úmido (0; 33,5; 66,5 ou 100%) na ração para cordeiros, verificaram comportamento linear decrescente com valores médios de TAL de 3,42; 3,39; 2,94; 2,82 h dia^{-1} , respectivamente.

Tabela 5 – Comportamento ingestivo de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado.

Variáveis	Resíduo de Cervejaria Desidratado (%)					EPM ¹	Valor-P*
	0	20	40	60	80		
TAL (h dia ⁻¹) ²	4,75	4,46	4,55	5,57	5,19	-	0,0535
EAL (gMS h ⁻¹) ³	224,16	226,51	202,66	149,86	156,48	8,13	<0,0001
EAL (gFDN h ⁻¹) ⁴	112,80	125,69	121,52	97,26	104,68	-	0,0960
TRU (h dia ⁻¹) ⁵	8,55	8,23	10,09	9,61	10,26	0,26	0,0054
ERU (gMS h ⁻¹) ⁶	126,61	120,56	91,86	84,03	78,59	4,41	<0,0001
ERU (gFDN h ⁻¹) ⁷	63,65	66,91	55,02	54,49	52,64	1,83	0,0062
TMT (h dia ⁻¹) ⁸	13,30	12,69	14,64	15,18	15,45	0,30	0,0006
Ócio (h dia ⁻¹) ⁹	10,36	11,12	9,07	8,52	8,40	0,31	0,0014
NBR (n° dia ⁻¹) ¹⁰	763,80	669,62	812,40	772,53	827,15	-	0,1059
MMnd (n° dia ⁻¹) ¹¹	45929	41805	50175	59997	53644	1321	0,0062
MMnb (n° bolo ⁻¹) ¹²	60,99	63,56	62,81	66,48	64,81	-	0,3555
MMtb (seg bolo ⁻¹) ¹³	40,63	45,13	45,39	45,13	44,65	-	0,3064

¹Erro padrão da média; ² $\hat{Y} = 4,90^{NS}$; ³ $\hat{Y} = 234,33 - 1,06X$ ($R^2 = 0,84$); ⁴ $\hat{Y} = 112,39^{NS}$; ⁵ $\hat{Y} = 8,39 + 0,02X$ ($R^2 = 0,69$); ⁶ $\hat{Y} = 116,685 - 0,66X$ ($R^2 = 0,92$); ⁷ $\hat{Y} = 65,43 - 0,17X$ ($R^2 = 0,74$); ⁸ $\hat{Y} = 12,89 + 0,03X$ ($R^2 = 0,80$); ⁹ $\hat{Y} = 10,80 - 0,03X$ ($R^2 = 0,74$); ¹⁰ $\hat{Y} = 769,10^{NS}$; ¹¹ $\hat{Y} = 43586 + 123,11X$ ($R^2 = 0,70$); ¹² $\hat{Y} = 63,73^{NS}$; ¹³ $\hat{Y} = 44,19^{NS}$; TAL= Tempo de alimentação; EAL= Eficiência de alimentação; TRU= Tempo de ruminação; ERU= Eficiência de ruminação; TMT= Tempo de mastigação total; NBR= Número de bolos ruminais; MMnd= Número de mastigações meréricas por dia; MMnb= Número de mastigações meréricas por bolo ruminal; MMtb= Tempo de mastigações meréricas por bolo ruminal; NS= Não significativo. *Significativo a 5% de probabilidade.

Observou-se efeito linear decrescente, com a inclusão do RCD na ração, para a eficiência de alimentação (gMS h⁻¹) e eficiência de ruminação (gMS h⁻¹ e gFDN h⁻¹), podendo-se inferir que o fator que contribuiu para esse comportamento foi o consumo de MS. Estudos conduzidos por DULPHY *et al.* (1980) descreveram que a eficiência de ruminação e mastigação em gramas por hora pode ser reduzida para dietas de alta fibra, em virtude da maior dificuldade em reduzir o tamanho das partículas oriundas de materiais fibrosos.

O TRU apresentou efeito linear crescente com a inclusão do RCD na ração, corroborando com os estudos de Van Soest (1994), ao descrever que o tempo despendido na ruminação é proporcional ao teor de parede celular dos alimentos, desse modo, ao aumentar o nível de FDN das rações haverá maior tempo gasto com ruminação. Da mesma forma, Church (1988) cita que rações com alto conteúdo de FDN necessitam de maior tempo para ruminação, devido à maior necessidade de processar a fibra da dieta.

No presente estudo, verificou-se que a cada 1% do RCD incluso na ração, ocasionou um aumento de $0,02 \text{ h dia}^{-1}$ no TRU (Tabela 5), possivelmente, em virtude dos elevados conteúdos de parede celular (FDN, FDA e lignina) das rações (Tabela 2) e as crescentes inclusões de RCD na ração. Entretanto, Frasson *et al.* (2016) trabalhando com resíduo de cervejaria úmido (0; 33,5; 66,5 e 100% de inclusão) na ração de cordeiros, apresentaram resultados com comportamento linear decrescente, com TRU médios de 7,61; 7,42; 7,61 e $6,14 \text{ h dia}^{-1}$, respectivamente.

O aumento do tempo destinado à ruminação e a diminuição do tempo de descanso dos animais são importantes, pois implicam no aumento de atividade física, que depende energia (MACEDO *et al.*, 2007), inferindo-se então, que o aumento dos níveis de inclusão de RCD na ração pode determinar aumento nas exigências de energia de manutenção, contribuindo para o menor desempenho do animal, fato este observado no presente estudo.

O TMT e o MMnd apresentaram efeito linear crescente ($P < 0,05$), com a inclusão de RCD nas rações, podendo-se inferir que, possivelmente, o aumento da necessidade de mastigação está relacionada à quantidade de material indigestível ou pouco digestível presente no RCD da ração, como também, com a resistência deste material à redução do tamanho das partículas.

Costa *et al.* (2010) observaram que o MMnd ($\text{n}^\circ \text{ dia}^{-1}$) é influenciado pela composição química da ração sobre o comportamento mastigatório de ovinos, pois as rações com maior teor de fibra proporcionam maior número de mastigações, fato este também verificado no presente estudo com as crescentes inclusões de RCD na ração dos animais. Estudos realizados por Ramos *et al.* (2006) descreveram que os alimentos de maior teor de FDN necessitam ser mastigados e ruminados por um maior período de tempo.

Entretanto, Frasson *et al.* (2016), avaliando o comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com crescentes inclusões de resíduo de cervejaria úmido (0; 33,5; 66,5 e 100%), observaram redução linear do tempo despendidos em alimentação e ruminação e tempo de mastigações totais, o que resultou em aumento linear do tempo de ócio.

Quanto ao tempo de ócio, observou-se redução linear ($P < 0,05$) com a adição do RCD às rações, em que a cada 1% de RCD adicionado na ração, constatou-se diminuição de $0,03 \text{ h dia}^{-1}$ no ócio dos animais. Alterações nos tempos despendidos nas atividades de alimentação, ruminação e ócio têm sido frequentemente, observadas em trabalhos nos quais as rações experimentais apresentam variações nos teores de fibra (BÜRGER *et al.*, 2000; MIRON *et al.*, 2004; CARVALHO *et al.*, 2006; HÜBNER *et al.*, 2008; MENDES *et al.*, 2010; MISSIO *et al.*, 2010). CARVALHO *et al.* (2006), avaliando os níveis crescente de FDN (20, 27, 34, 41 e

48%) provenientes de forragem em dietas para cabras na avaliação do comportamento ingestivo, apresentaram diminuição do tempo de ócio com a elevação dos níveis da FDN na ração.

Observou-se efeito linear decrescente para as excreções totais de creatinina, expressas em mg kg PC dia^{-1} e $\text{mg kg PC}^{0,75}$ (Tabela 6) o que, possivelmente, pode estar relacionado ao peso corporal médio dos animais nos tratamentos, uma vez que as crescentes inclusões de RCD acarretaram menores pesos corporais médios (Tabela 3), corroborando com o estudo de Topps e Elliot (1967) utilizando ovinos alimentados com rações contendo diferentes proporções concentrado: volumoso, no qual a excreção de creatinina apresentou pouca variação com o fornecido, mas foi diretamente relacionada com o peso corporal. Vale ressaltar que a excreção de creatinina é pouco influenciada pelo teor de proteína, carboidratos não fibrosos ou nitrogênio não proteico da ração (SUSMEL *et al.*, 1994; VAGNONI *et al.*, 1997; VALADARES *et al.*, 1997; OLIVEIRA *et al.*, 2001; RENNÓ *et al.*, 2003), portanto não são esperadas variações devido à composição da ração.

Tabela 6 – Excreções de creatinina e variáveis de nitrogênio de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado.

Variáveis	Resíduo de Cervejaria Desidratado (%)					EPM ¹	Valor-P [*]
	0	20	40	60	80		
Excreção urinária							
(L dia ⁻¹) ²	0,61	0,63	0,52	0,42	0,65	-	0,4577
Excreção total de creatinina							
(mg kg PC dia ⁻¹) ³	607,71	596,73	578,12	550,03	560,45	8,18	0,0153
(mg kg PC ^{0,75}) ⁴	276,40	272,61	266,26	256,48	260,02	2,82	0,0151
Nitrogênio (g dia ⁻¹)							
N consumido ⁵	21,90	21,76	20,30	18,58	17,84	0,46	0,0003
N urinário ⁶	2,63	4,31	2,34	2,26	3,05	-	0,4775
N fecal ⁷	11,25	11,53	10,31	8,10	8,80	0,32	<0,0001
N absorvido ⁸	10,64	10,23	10,00	10,48	9,12	-	0,1891
Balanco de N ⁹	8,02	5,91	7,65	8,22	6,07	-	0,4956
N endógeno basal ¹⁰	3,90	3,85	3,76	3,62	3,67	0,04	0,0150
N retido ¹¹	4,11	2,06	3,89	4,60	2,40	-	0,6948
Nitrogênio (g kg ^{0,75})							
N consumido ¹²	2,07	2,08	1,99	1,88	1,80	0,04	0,0067
N urinário ¹³	0,25	0,41	0,23	0,23	0,30	-	0,6535
N fecal ¹⁴	1,07	1,10	1,01	0,82	0,88	0,03	0,0005
N absorvido ¹⁵	1,00	0,98	0,98	1,06	0,91	-	0,6097
Balanco de N ¹⁶	0,75	0,57	0,75	0,83	0,61	-	0,9150
Relações							
N retido/N consumido ¹⁷	0,19	0,10	0,19	0,24	0,13	-	0,7947
N retido/N absorvido ¹⁸	0,38	0,20	0,38	0,42	0,24	-	0,8171

¹Erro padrão da média; ² $\hat{Y} = 0,57^{NS}$; ³ $\hat{Y} = 606,85 - 0,71X$ ($R^2 = 0,86$); ⁴ $\hat{Y} = 276,13 - 0,24X$ ($R^2 = 0,86$); ⁵ $\hat{Y} = 22,33 - 0,06X$ ($R^2 = 0,95$); ⁶ $\hat{Y} = 2,92^{NS}$; ⁷ $\hat{Y} = 11,67 - 0,04X$ ($R^2 = 0,77$); ⁸ $\hat{Y} = 10,09^{NS}$; ⁹ $\hat{Y} = 7,17^{NS}$; ¹⁰ $\hat{Y} = 3,90 - 0,003X$ ($R^2 = 0,86$); ¹¹ $\hat{Y} = 3,41^{NS}$; ¹² $\hat{Y} = 2,11 - 0,004X$ ($R^2 = 0,92$); ¹³ $\hat{Y} = 0,28^{NS}$; ¹⁴ $\hat{Y} = 1,11 - 0,003X$ ($R^2 = 0,73$); ¹⁵ $\hat{Y} = 0,99^{NS}$; ¹⁶ $\hat{Y} = 0,70^{NS}$; ¹⁷ $\hat{Y} = 0,17^{NS}$; ¹⁸ $\hat{Y} = 0,32^{NS}$; NS= Não significativo. *Significativo a 5% de probabilidade.

Em relação às variáveis, nitrogênio urinário, nitrogênio absorvido, nitrogênio retido e balanço de nitrogênio (BN), não foram observados efeitos ($P > 0,05$) da inclusão de RCD nas rações experimentais.

É importante ressaltar que não se verificou balanço de nitrogênio negativo para os tratamentos, o que pode indicar que, possivelmente, as exigências proteicas dos animais foram atendidas, não havendo retenção de proteína no organismo animal, demonstrando, provavelmente, que a fração proteica das rações foi utilizada de forma eficiente pelos animais.

O N consumido e N fecal, expressos em g dia^{-1} e $\text{g kg}^{0,75}$, nas rações com níveis crescentes de inclusão de RCD, apresentaram efeito linear decrescente ($P < 0,05$), pois embora as rações tenham apresentado teores de proteína bruta próximos, o consumo de PB diminuiu linearmente ($P < 0,05$) com o aumento do nível de inclusão de RCD, acarretando assim diminuição do nitrogênio consumido e excretado pelos animais. A redução do nitrogênio fecal pode estar relacionada à tentativa de sincronizar a disponibilidade de energia e proteína, para os microrganismos do rúmen. Tal resposta fisiológica está de acordo com Van Soest (1994) ao afirmar que a menor ingestão de nitrogênio ocasiona redução nas quantidades de nitrogênio consumido e fecal. Estudos conduzido por Rogers *et al.* (1986) destacaram que a proteína utilizada pelos animais alimentados com RCD e resíduo de cervejaria úmido apresentam diferenças, com menor solubilidade da proteína no rúmen, redução na população microbiana ruminal e na disponibilidade da proteína no intestino para animais alimentados com RCD, quando comparados com animais alimentados com resíduo de cervejaria úmido.

Observou-se que NEB apresentou efeito linear decrescente ($P < 0,05$) com as crescentes inclusões de RCD, o que possivelmente, pode ser atribuído ao menor fluxo de N de origem microbiana nas fezes dos animais alimentados com os maiores níveis de inclusão do resíduo. A redução de NEB observado neste estudo, possivelmente, pode também ter caráter responsivo a menor taxa de passagem de fibras para o intestino delgado, possivelmente pelo menor consumo de nutrientes e provável maior tempo de retenção da digesta.

As relações de N retido: N consumido e N retido: N absorvido não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos, indicando que os animais não necessitaram deslocar reservas proteicas corporais para suprir suas exigências nutricionais.

5 CONCLUSÃO

Em rações para cordeiros Santa Inês em confinamento, a inclusão do resíduo de cervejaria desidratado pode ser recomendada em até 20% na porção concentrada da ração a depender da viabilidade de aquisição.

REFERÊNCIAS

- AGRICULTURAL AND FOOD REASERCH COUNCIL - AFRC. **Energy and protein requirements of ruminants**. Wallingford: CAB International, 1993. 159p.
- ALBUQUERQUE, D. M. N; LOPES, J. B; KLEIN JUNIOR, M. H; MERVAL, R. R; SILVA, F. E. S; TEIXEIRA, M. P. F. Resíduo desidratado de cervejaria para suínos em terminação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63 n.2. p.465-472, 2011.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemist). **Official methods of analysis**. 15th ed. Washington, DC, 1990.
- ARMENTANO, L.E.; HERRINGTON, T.A.; POLAN, C.E.; MOE, A.J.; HERBEIN, JH.; UMSTADT, P. Ruminal degradation of dried brewers grains, wet brewers grains, and soybean meal. **Journal of Dairy Science**, v. 69, n.8, p.2124-2133, 1986.
- BAILE, C.C., FORBES, J.M. Control of feed intake and regulation of energy balance in ruminants. **Physiological Reviews**, v. 54, n.1, p. 160-214, 1974.
- BARROS, N.N.; SOUSA, F.B.; ARRUDA, F. de A.V. **Utilização de forrageiras e resíduos agroindustriais por caprinos e ovinos**. Sobral: Embrapa Caprinos, 28p. (EMBRAPA-CAPRINOS, Documentos, 26), 1997.
- BARROSO, D.D.; ARAÚJO, G.G.L; SILVA, D.S.; GONZAGA NETO, S. MEDINA, F.T. Desempenho de ovinos terminados em confinamento com resíduo desidratado de vitivinícolas associado a diferentes fontes energéticas. **Ciência Rural**, v.36, n.5, p.1553-1557, 2006.
- BARTLETT, M. S. **Properties of Sufficiency and Statistical Tests**. Proceedings of the Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Sciences, v.160, n.901, p.268-282, 1937.
- BATATINHA, M.J.M.; SIMAS, M.M.S.; BOTURA, M.B.; BITENCOURT, T.C.; REIS, T.A.; CORREA, B. Fumonisin in brewers grin (barley) used as dairy cattle feed in the State of Bahia, Brasil. **Food Control**, v.18, n.5, p. 608-612, 2007.
- BELIBASAKIS, N. G.; TSIRGOGIANNI, D. Effects of dried citrus pulp on milk yield, milk composition and blood components of dairy cows. **Animal Feed Science and Technology**, v.60, n.1-2, p.87-92, 1996.
- BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 583p.
- BERGMANN, J. R.; FACCENDA, A.; ZAMBOM, M.A. **Avaliação químico-bromatológica de resíduo de cervejaria seco ao sol em diferentes tempos de armazenamento**. I EAICTI – I Encontro anual de iniciação científica, tecnológica e inovação. 2015.
- BOSA, R.; FATURI, C.; VASCONCELOS, H. G. R.; CARDOSO, A. M.; RAMOS, A. F. O.; AZEVEDO, J. C. Intake and apparent digestibility with diferent inclusion levels of coconut meal for sheep feeding. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.34, n.1, p.57-62, 2012.

BOVOLENTA, S.; PEASENTIER, E.; PERESSON, N.; MALOSSINI, F. The utilization of diets containing increasing levels of dried brewers' grains by growing lambs. **Animal Science**, v.66, n.3, p.689–695, 1998.

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, p.1205-1212, 2008.

BROCHIER, M.A.; CARVALHO, S. Efeito de diferentes proporções de resíduo úmido de cervejaria sobre as características da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, n.1, p.190-195, 2009.

BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C.; SILVA, J.F.C.; VALADARES FILHO, S.C.; CECON, P.R.; CASALI, A.D.P. Comportamento ingestivo de bezerras 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.; BUENO, I. C. S.; ABDALLA, A. L. Substituição do feno de Tifton pelo resíduo de cervejaria úmido em dietas de ovinos em manutenção. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.1, p.65-73, 2007.

CARDOSO, A.R; CARVALHO, S.; GALVANI, D.B.; PIRES, C.C.; GASPERIN, B.G.; GARCIA, R.P.A. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v.36, n.2, p.604-609, 2006.

CARDOSO, R.M.; SILVA, J.F.C.; MELLO, R.P. 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, S.; PIVATO, J. KIELING, R. Níveis de inclusão de resíduo de cervejaria na alimentação de cordeiros. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 42.; Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005.

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

CASALI, A.O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; PEREIRA, J.C.; HENRIQUE, L.T.; FREITAS, S.G.; PAULINO, M.F. Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimentos *in situ*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.335-342, 2008.

CASTAGNINO, P.S.; CARVALHO, S.; HASTENPFLUF, M.; MEDEIROS, L.M.; CASTAGNINO, D.S. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados em confinamento com diferentes resíduos industriais. Seminário: **Sistemas de Produção Agropecuária – Ciências Agrárias, Animais e Florestais** – UTFPR. 2009.

CASTRO, F.A.B.; RIBEIRO, E. L. A.; KORITIAKI, N. A.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L.D.F.; PEREIRA, E.S.; PINTO, A. P.; CONSTANTINO, C.; JUNIOR, F.F. Desempenho de cordeiros Santa Inês do nascimento ao desmame filhos de ovelhas alimentadas com diferentes níveis de energia. **Semina: Ciências Agrárias**, v.33, n.2, p.3379-3388, 2012.

CAVALCANTI, M.C.A.; BATISTA, A.M.V.; GUIM, A.; LIRA, M.A.; RIBEIRO, V.L.; RIBEIRO NETO, A.C. Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill) e palma orelha-de-elefante (*Opuntia* sp.). **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.30, n.2, p.173-179, 2008.

CERVBRASIL. Associação Brasileira da Indústria da Cerveja. Anuário 2015. Disponível:<http://www.cervbrasil.org.br/arquivos/ANUARIO_CB_2015_WEB.pdf>. Acesso em: 01/06/2016.

CHAVES, B.W.; STEFANELLO, F. S.; BURIN, A.P.; RITT, L.A.; NORBERG, J.L. Utilização de resíduos industriais na dieta de bovinos leiteiros. Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas - UFSM, Santa Maria. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.18. p.150-156, 2014.

CHIOU, P.W.S.; CHEN, C.R.; CHEN, K.J.; BI, YU. Wet brewers' grains or bean curd pomace as partial replacement of soybean meal for lactating cows. **Animal Feed Science and Technology**, v.74, n.2, p.123-134, 1998.

CHIZZOTTI, M.L; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D.; CHIZZOTTI, F.H.M; MARCONDES, M.I; FONSECA, M.A. Consumo, digestibilidade e excreção de uréia e derivados de purinas em vacas de diferentes níveis de produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.138-146, 2007.

CHURCH, D.C. **The ruminant animal digestive, physiology and nutrition**. Englewood Cliffs: Simon e Schuster, 1988. 543p.

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

COSTA, A. D.; MATTOS, E. S.; VIEIRA, A. A.; MATTOS, M. A.; FERREIRA, R. A. D.; SARINHO, V. C.; RAMALHO, H. F. **Composição química e energia digestível do bagaço de malte em suínos machos nas fase de crescimento e terminação**. Anais da Jornada de Iniciação Científica da UFRRJ, 2006.

COSTA, M.R.G.F.; CARNEIRO, M.S.S.; PEREIRA, E.S.; SOUTO, J.S.; MORAIS NETO, L.B.; REGADA FILHO, J.G.L.; ALENCAR, C.E.M. Comportamento ingestivo de ovinos Morada Nova recebendo dietas à base de feno de juazeiro. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.4, p.1012-1022, 2010.

CRUZ, B.C.C.; SANTOS-CRUZ, C. L.; PIRES, A. J. V.; ROCHA, J. B.; SANTOS, S.; BASTOS, M.P.V. Desempenho, consumo e digestibilidade de cordeiros em confinamento recebendo silagens de capim elefante com diferentes proporções de casca desidratada de maracujá. **Semina: Ciências Agrárias**, v.32, n.4, p.1595- 1604, 2011.

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

DANTAS FILHO, L.A.; LOPES, J.B.; VASCONCELOS, V.R.; OLIVEIRA, M.E.; ALVES, A.Z.; ARAÚJO, D.L.C.; CONCEIÇÃO, W.L.F. Inclusão de polpa de caju desidratada na alimentação de ovinos: desempenho, digestibilidade e balanço de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.147-154, 2007.

DAVIS, C.L.; GRENAWALT; D.A.; MC CO Y, G.C. Feeding value of pressed brewers grains for lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.66, n.1, p.73-79, 1983.

DELPHINO, T. R. **Espectroscopia de reflectância no infravermelho próximo pode prever consumo, digestibilidade e balanço do nitrogênio de dietas alto concentrado de ovinos**. 65f. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP. 2014.

DHIMAN, T. R.; BINGHAM, H. R.; RADLOFF, H. D. Production response of lactating dairy cows fed dried versus wet brewer's grain in diets with similar dry matter content. **Journal of Dairy Science**, v.86, n.9, p.2914-2921, 2003.

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

DUNG, N.N.X.; MANH, L.H.; UDEN, P.; SILVA, D.P.; SANTOS, L. Tropical fibre sources for pigs-digestibility, digesta retention and estimation of fibre digestibility in vitro. **Animal Feed Science and Technology**, v.12, n.1, p.109-124, 2002.

FACCENDA, A.; ZAMBOM, M. A.; CASTAGNARA, D. **Valor nutricional do resíduo de cervejaria seco ao sol e sua utilização na alimentação de ruminantes**. EPG – I Encontro de Pós-Graduação. UNIOESTE. 2015.

FERREIRA, D. F.. **Sisvar: a computer statistical analysis system**. Ciência e Agrotecnologia, v. 35, n.6, p.1039-1042, 2011.

FONSECA, C.E.M.; VALADARES, R.F.D.; VALADARES FILHO, S.C.; LEÃO, M.I.; MARCONDES, M.I. Digestão dos nutrientes e balanço de compostos nitrogenados em cabras alimentadas com quatro níveis de proteína. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.1, p.192-200, 2008.

FONTENELE, R.M.; PEREIRA, E.S.; CARNEIRO, M. S. S.; PIMENTEL, P.G.; CÂNDIDO, M.J.D.; REGADAS FILHO, J.G.L. Consumo de nutrientes e comportamento ingestivo de cordeiros da raça Santa Inês alimentados com rações com diferentes níveis de energia Metabolizável. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.6, p.1280-1286, 2011.

FRANK J. M. The Kolmogorov-Smirnov Test for Goodness of Fit. **Journal of the American Statistical Association**, v.46, n.253, p. 68-78, 1951.

FRASSON, M.F.; CARVALHO, S.; PIRES, C.C.; SIMÕES, F.F.B.; SEVERO, M.M.; FARINHA, E.T.; MENEGON, A.M.; SIMÕES, R.R., MELLO, V.L. KAYSER, A. Comportamento ingestivo e produtivo de cordeiros alimentados com resíduo úmido de cervejaria em substituição a silagem de sorgo. **Archivos de Zootecnia**, v.65, n.250, p. 183-190, 2016

FREKREY, A.E.; SALEM, O.A.; RAKHA, J.M. **Effect of feeding some agro-industrial by-products on body composition on physiological parameters of fat-tailed sheep.** In: Ruminant production in the dry subtropics: Constraints and potencial. 1989.

GERON, L.J.V.; ZEOULA, L.M.; VIDOTTI, R.M.; GUIMARÃES, K.C.; KAZAMA, R.; OLIVEIRA, F. C. L. Digestibilidade e parâmetros ruminais de rações contendo silagens de resíduo da filetagem de tilápia. **Acta Scientiarum Animal Science**, v.28, n.4, p.437-445, 2006.

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

GERON, L.J.V.; ZEOULA, L.M.; ERKEL, J. A.; PRADO, I. N.; JONKER, R.C.; GUIMARÃES, K.C. Coeficiente de digestibilidade e características ruminais de bovinos alimentados com rações contendo resíduo de cervejaria fermentado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.9, p.168 –1695, 2008.

GERON, L.J.V.; ZEOUL, L.M.; ERKEL, J.A.; PRADO, I. N.; BUBLITZ, E.; ODIMARI, P.P.P. Consumo, digestibilidade dos nutrientes, produção e composição do leite de vacas alimentadas com resíduo de cervejaria fermentado. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.32, n.1, p.69-76, 2010.

GILAVERTE, S.; SUSIN, I.; PIRES, A.V.; FERREIRA, E.M.; MENDES, C.Q.; GENTIL, R. S.; BIEHL, M.V.; RODRIGUES, G. H. Digestibilidade da dieta, parâmetros ruminais e desempenho de ovinos Santa Inês alimentados com polpa cítrica peletizada e resíduo úmido de cervejaria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p.639-647, 2011.

HODGSON, J. **The control of herbage intake in the grazing ruminant.** Proceedings of the Nutrition Society, v.44, n.2, p.339-346, 1985.

HÜBNER, G.H.; PIRES, C.C.; GALVANI, D.B.; CARVALHO, S.; JOCHIMS, F.; WOMMER, T.P.; GASPARIN, B.G. Comportamento ingestivo de ovelhas em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v.38, n.4, p.1078-1084, 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Pecuária Municipal. 2014. Disponível em <www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua>. Acesso em: 25/05/2016.

JESUS, I.B; BAGALDO, A.R.; BARBOSA, L.P.; OLIVEIRA, R.L.; GARCEZ NETO, A.F.; SILVA, T.M.; MACOME, F.M.; MARTINS, L.E.P. Comportamento ingestivo e respostas fisiológicas de cabritos $\frac{3}{4}$ Boer submetidos a dietas com níveis de óleo de licuri. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.4, p.1176-1186, 2010.

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

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

KAUR, V.I.; SAXENA, P.K. Incorporation of brewery waste in supplementary feed and its impact on growth in some carps. **Bioresource Technology**. v.91, n.1, p.101-104, 2004.

KITESSA, S.; FLINN P.C.; IRISH, G.G. Comparison of methods used to predict the *in vivo* digestibility of feeds in ruminants. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.50, n.5, p.825-841, 1999.

KLAGENBOECH, R; THOMAZINI, M. H.; SILVA, G. M. C. Resíduo Úmido de Cervejaria: Uma Alternativa na alimentação animal. **Anais... III ENDICT - Encontro de Divulgação Científica e Tecnológica Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR**, 2011.

LEITE, D. F. L. **Consumo e digestibilidade aparente de dietas com níveis crescentes do subproduto do caju em ovinos**. 48 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Produção Sustentáveis no Semiárido) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

LICITRA, G., HERNANDEZ, T.M., VAN SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, n.4, p.347-358, 1996.

LÓPEZ, J. D.; PASCUAL, J. J. M. Influence of the drying process on the composition of brewer's dried grains. **Animal Feed Science and Technology**, v.6, p.163-168, 1981.

MACEDO, C. A.B.; Mizubuti, I, Y.; Moreira, B. F.; Pereira, E. S.; Ribeiro, E. L. A.; Rocha, M. A.; Ramos, B.M.O.; Mori, R.M.; Pinto, A.P.; Alves, T.C.; Casimiro, T.R. Comportamento ingestivo de ovinos recebendo dietas com diferentes níveis de bagaço de laranja em substituição à silagem de sorgo na ração. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.36, n.6, p.1910-1916, 2007.

MENDES, C. Q.; TURINO, V. F.; SUSIN, I.; PIRES, A. V.; MORAIS, J. B.; GENTIL, R. S. Comportamento ingestivo de cordeiros e digestibilidade dos nutrientes de dietas contendo alta proporção de concentrado e diferentes fontes de fibra em detergente neutro. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.39, n.3, p.594-600, 2010.

MENDONÇA, D.A. **Utilização do resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cabras anglo-nubiana em final de lactação**. 66f. Dissertação. (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Sergipe, 2012.

MERCHEN, N.; HANSON, T.; KLOPFENSTEIN, T. Ruminant bypass of brewers dried grains protein. **Journal of Animal Science**, v.49, n.1, p.192-198, 1979.

MERTENS, D.R. Analysis of fiber in feeds and its use in feed evaluation and ration formulation. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 1992, Lavras. **Anais...**, Lavras: SBZ, 1992, p.1-33

MERTENS, D.R. **Regulation of forage intake**. In: FAHEY Jr., G.C., (Ed.) Forage quality, evaluation and utilization. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p.450-493

MIRON, J.; YOSEF, E.; NIKBACHAT, M.; ZENOU, A.; MALTZ, E.; HALACHMI, I.; BENGHEDALIA, D. Feeding behavior and performance of dairy cows fed pelleted nonroughage fiber byproducts. **Journal of Dairy Science**, v.87, n.5, p.1372-1379, 2004.

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

MORENO, G. M. B.; SILVA SOBRINHO, A. G.; LEÃO, A. G.; LOUREIRO, C. M. B.; PEREZ, H. L.; ROSSI, R. C. Desempenho, digestibilidade e balanço de nitrogênio em cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.4, p.853-860, 2010.

MUZINIC, L.A.; THOMPSON, K.S.; MORRIS, A.; WEBSTER, C.D; ROUSE, D.B.; MANOMAITIS, L. Partial and total replacement of fish meal with soybean meal and brewer's grains with yeast in practical diets for Australian red claw crayfish *Cherax quadricarinatus*. **Aquaculture**, v.230, n.1, p. 359–376, 2004.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Predicting feed intake of food-producing animals**. Washington, D.C.: National Academy Press, 1987. 85p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants**. 7 ed. National research council, Washington, DC: National Academic Press, 2007. 408p.

OLIVEIRA, A. H.; CARNEIRO, S.S.; SALES, R.O.; PEREIRA, E.S.; ARAUJO FILHO, J.M.; PINTO, M.S.C.; MAGALHAES, J.A.; COSTA, N.L. Valor nutritivo do resíduo de panificação na alimentação de ovinos. **PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.5, n.8, ed.155, art.1043, 2011.

OLIVEIRA, A. S.; VALADARES, R.F.D.; VALADARES FILHO, S.C. Produção de proteína microbiana e estimativa das excreções de derivados de purinas e de uréia em vacas lactantes alimentadas com rações isoproteicas contendo diferentes níveis de compostos nitrogenados não-proteicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1621-1629, 2001.

PEDROSO, A.M.; PERES, J.R.; MANELA, M.Q. **Resíduo de cervejaria e subprodutos da mandioca**. In: Pedroso, A.M. Treinamento on line: Subprodutos para ruminantes: estratégias para reduzir o custo de alimentação. Piracicaba: Agripoint, v.4, p.1-22, 2006.

PEREIRA, J.C.; GONZALEZ, J.; OLIVEIRA, R.L.; QUEIROZ, A. C. Cinética de degradação ruminal do bagaço de cevada submetido a diferentes temperaturas de secagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.5, p.1125-1132, 1999.

PEREIRA, E. S.; ARRUDA, A. M. V.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. D. F. Consumo voluntário em ruminantes. **Semina: Ciência Agrárias**, v.24, n.1, p.191-196, 2003.

- PEREIRA, E.S.; MIZUBUTI, I.Y.; RIBEIRO, E.L.A.; VILLARROE, A.B.S.; PIMENTEL, P.G. Consumo, digestibilidade aparente dos nutrientes e comportamento ingestivo de bovinos da raça Holandesa alimentados com dietas contendo feno de capim-tifton 85 com diversos tamanhos de partícula. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.1, p.190-195, 2009.
- PEREZ, J.R.O. Perspectivas da ovinocultura nas regiões sudeste e centro-oeste do Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2. 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA. v.1, p.243-262, 2003.
- PESSOA, R.A.S.; FERREIRA, M.I.L.M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D.; QUEIROZ, A.C. Balanço de compostos nitrogenados e produção de proteína microbiana em novilhas leiteiras alimentadas com palma forrageira, bagaço de cana-de-açúcar e uréia associados a diferentes suplementos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.5, p.941-947, 2009.
- PINA, D.D.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D.; CAMPOS, J.M.S.; DETMANN, E.; MARCONDES, I.M.; OLIVEIRA, A.S.; TEIXEIRA, R.M.A. Consumo e digestibilidade aparente total dos nutrientes, produção e composição do leite de vacas alimentadas com dietas contendo diferentes fontes de proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1543-1551, 2006.
- POLAN, C.E.; HERRINGTON, T.A.; WARK, W.A.; ARMENTANO, L.E. Milk production response to diets supplemented with dried grains, wet brewers grains, or soybean meal. **Journal of Dairy Science**, v.68, n.8, p.2016-2026, 1985.
- POLLI, V.A. et al. Aspectos relativos à ruminação de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.5, p.987-993, 1996.
- POPPI, D. P.; FRANCE, J.; McLENNAN, S. R. Intake, passage and digestibility. In: THEODOROU, M. K.; FRANCE, J. (Ed.). **Feed systems and feed evaluation models**. New York: CAB International, p.35-52, 2000.
- PRESTON, R. L.; VANCE, R. D.; CAHILL, V. R. Energy evaluation of brewers grains for growing and finishing cattle. **Journal of Animal Science**, v.37, n.1, p. 174-178, 1973.
- RAMOS, A.O.; VERAS, A.S.C.; FERREIRA, M.A. Comportamento ingestivo de vacas holandesas em lactação consumindo palma com diferentes tipos de volumosos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE DE ZOOTECNIA, 43, 2006. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006.
- RENNÓ, L.N. **Consumo, digestibilidade total e parcial, produção microbiana, parâmetros ruminais e excreções de uréia e creatinina em novilhas alimentadas com dietas contendo quatro níveis de uréia ou dois níveis de proteína**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2003. 252p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2003.
- RIBEIRO, V.L.; BATISTA, A.M.V.; CARVALHO, F.F.R.; AZEVEDO, M.; MATTOS, C.W.; ALVES, K.S. Comportamento ingestivo de caprinos Moxotó e Canindé submetidos à alimentação à vontade e restrita. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.28, n.3, p.331-337, 2006.

ROGERS, J. A.; CONRAD, H. R.; DEHORITY, B. A.; GRUBB, J. A. Microbial numbers, rumen fermentation, and nitrogen utilization of steers fed wet or dried brewers grains. **Journal of Dairy Science**, v. 69, n.3, p.745-753, 1986.

SANTOS, E.M. **Análise econômica da produção de ovinos em Sistemas de Seleção Genética e vendas de cordeiros para abate**. 56f. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, 2014.

SANTOS, F.A.P. **Metabolismo de proteínas**. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Eds). **Nutrição de Ruminantes**. FAPESP: Jaboticabal, SP, p.255-286, 2006.

SANTOS, K.A.; STERN, M.D.; SATTER, L.D. Protein degradation in the rumen and amino acid absorption in the small intestine of lactating dairy cattle fed various protein sources. **Journal Animal Science**, v.58, n.1, p.244-255, 1984.

SILVA, J.F.C.; LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes**. Piracicaba: Livroceres. 1979. 380p.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos** 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 235 p.2002.

SILVA, H.G.O.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F. Características físico-químicas e custo do leite de cabras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.1, p.116-123, 2006.

SILVA, D.S.; CASTRO, J.M.C.; MEDEIROS, A.N.; PIMENTA FILHO, E.C.; BAROSSO, D.D. Feno de maniçoba e dietas para ovinos: consumo de nutrientes, digestibilidade aparente e balanço nitrogenado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1685-1690, 2007.

SILVA, J.L. **Níveis de proteína degradável no rúmen em dietas para cordeiros**. 57f. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2010.

SILVA, V.B.; FONSECA, C.E.M.; MORENZ, M.J.F.; PEIXOTO, E.L.T.; MOURA, E.S.; CARVELHO, I.N.O. Resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cabras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, p.1595-1599, 2010.

SILVA, A.M.; OLIVEIRA, R.L.; RIBEIRO, O. L.; BAGALDO, A.R.; BEZERRA, L.R.; CARVALHO, S.T.; ABREU, C.L., LEÃO, A.G. Valor nutricional de resíduos da agroindústria para alimentação de ruminantes. **Comunicata Scientiae**, v.5, n.4, p.370-379, 2014.

SILVA JÚNIOR, J.M. **Excreção urinária de derivados de purinas e de compostos nitrogenados de zebuínos em pastejo**. 50f. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2014.

SLATTER, L.D. Protein and fiber digestion, passage and utilization in lactating cows. **Journal Dairy Science**. v.69, n.10, p.2734-2749, 1986.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, D.J.; VAN SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, p. 3562-3577, 1992.

SOUTO, J. C. R.; ARAÚJO, G. G. L.; MOREIRA, J. N.; SILVA, D. S.; COSTA, R. G.; PORTO, E. R. Consumo e digestibilidade aparente de nutrientes em dietas para ovinos com diferentes níveis de feno de erva-sal (*Atriplex nummularia* Lindl.). **Revista Ciência Agrônômica**, v.35, n.1, p.116-122, 2004.

SOUZA, L.C. **Valor Nutritivo do resíduo úmido de cervejaria in natura conservado sob condições aeróbias ou anaeróbias**. 2010. 63p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Programa de pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2010.

SUSMEL, P.; STEFANON, B.; PLAZZOTTA, E. The effect of energy and protein intake on the excretion of purine derivatives. **Journal of Agricultural Science**, v.123, n.2, p.257-266, 1994.

TELES, M.M.; NEIVA, J.N.M.; CLEMENTINO, R.H. Consumo, digestibilidade de nutrientes e balanço de nitrogênio da silagem de capim-elefante com adição de pedúnculo de caju desidratado. **Ciência Rural**, v.40, n.2, p.427-433, 2010.

THIAGO, L. R. L. S. e GILL, M. **Consumo voluntário: Fatores relacionados com a degradação e passagem da forragem pelo rúmen**. EMBRAPA/CNPGC, Campo Grande, MS, 65p. (EMBRAPA/CNPGC, Documentos, 43), 1990.

TOPPS, J.H.; ELLIOT, R.C. Partition of nitrogen in the urine of african sheep given a variety of low-protein diets. **Animal Production**, v.9, n.2, p.219-227, 1967.

TORRENT, J.; JOHNSON, D.E.; KUJAWA, M.A. Co-product fiber digestibility: kinetic and "in vivo" assessment. **Journal Animal Science**, v.72, n.3, p.790-795, 1997.

VAGNONI, D.B.; BRODERICK, G.A.; CLAYTON, M.K. Excretion of purine derivatives by Holstein cows abomasally infused with incremental amounts of purines. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.8, p.1695-1702, 1997.

VALADARES FILHO, S.C. **Digestão total e parcial da matéria seca e carboidratos em bovinos e bubalinos**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1985. 147p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1985.

VALADARES, R.F.D.; GONÇALVES, L.C.; RODRIGUEZ, N.M. Metodologia de coleta de urina em vacas utilizando sondas de Folley. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 6, p. 1279-1282, 1997.

VALADARES FILHO, S.C.; MAGALHÃES K.A.; ROCHA Jr, V.R. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. 2. ed. UFV, p. 239. 2006.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Ithaca, New York (USA): Cornell University Press, 1994. 476p.

VAN SOEST, P.J., ROBERTSON, J.B., LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral-detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

VAN SOEST, P.J., ROBERTSON, J.B. **Analysis of Forages and Fibrous Foods**. Cornell University, Ithaca, 1985. 202p.

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

VELASCO, F.O.; GONÇALVES, L.C.; TEIXEIRA, A.M. FARIA JR. W.G.; MAGALHÃES, F.A. **Resíduo de cervejaria para gado leiteiro**. In: Gonçalves, L.C.; Borges, I.; Ferreira, P.D.S. *Alimentos para Gado de Leite*, Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009. p.139-150

VIEIRA, M.M.M.; CÂNDIDO, M.J.D.; BOMFIM, M.A.D.; SEVERINO, L.S.; PEREIRA, E.S.; BEZERRA, L.T.; MENESES, A.J.G.; FERNANDES, J.P.B. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com rações contendo quatro níveis de inclusão do farelo de mamona. **Revista Ceres**, v.58, n.4, p.444-451, 2011.

WEISS, W.P. **Energy prediction equations for ruminant feeds**. In: Cornell Nutrition Conference Feed Manufactures, 61th Proceedings, Cornell University, Ithaca, 1999. p. 176-185.

WELCH, J.G. e HOOPER A.P. **Ingestion of feed and water**. In: Church, DC. (Ed). *The ruminant animal: digestive physiology and nutrition*. Reston, Englewood Cliffs. 1988. p.108-116

WEST, J.W.; MARTIN, L.O.E.S.; Wet brewers grains for lactating dairy cows during hot, humid weather. **Journal Dairy Science**, v.77, n.1, p.196-204, 1994.

DECLARAÇÃO DE CORREÇÃO ORTOGRÁFICA

Eu, Mirleide Pereira dos Santos, RG 96002459110 SSP - CE, CPF: 840.554.723-15. Licenciada em Letras e Língua Portuguesa pela Universidade Federal do Ceará – UFC.

Declaro para devidos fins que efetuei a verificação e correção de alguns aspectos do texto, tais como: Ortografia, Acentuação, Uso de Concordância nominal e verbal, Pontuação e coerência textual. Outros aspectos também foram verificados, como por exemplo, a ambigüidade de frases ou palavras, repetições, ordem estrutural das frases e correção de acordo com as normas técnicas da ABNT, tudo isso sempre visando melhorar a clareza do seu trabalho para a fluidez na leitura e compreensão.

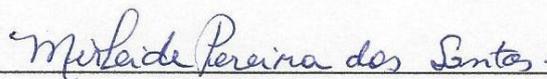
Aluna: ANA GLÁUCIA CARNEIRO MELO GONÇALVES

Assunto da Dissertação: Consumo, Digestibilidade dos Nutrientes, Comportamento Ingestivo e Balanço de Nitrogênio em Cordeiros Santa Inês Alimentados com Resíduo de Cervejaria Desidratado

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

Por ser verdade firmo o presente.

Caucaia, 07 de Dezembro de 2016



Mirleide Pereira dos Santos
Licenciada em Letras e Língua Portuguesa



República Federativa do Brasil
Ministério da Educação

Universidade Federal do Ceará
Centro de Humanidades

O Reitor da Universidade Federal do Ceará, no uso de suas atribuições e tendo em vista a conclusão de Curso de Graduação em LETRAS, confere o título de LICENC. EM LETRAS - HAB. EMPORUGUÊS E LITERATURAS a

Mirleide Pereira dos Santos

e outorga-lhe o presente Diploma, a fim de que possa gozar de todos os direitos e prerrogativas legais.

Fortaleza, 20 de outubro de 2008.

Roberto Costa
Diretor

Mirleide Pereira dos Santos
Diplomada

[Assinatura]
Reitor

CURSO LETRAS RECONHECIDO PELA LEI
Nº 3866 DE 25.01.61, DOU DE 26.01.61 p. 649

Luiz Cláudio Pereira Farias
Reitor em Exercício da UFC

Fátima de Fátima Oliveira Costa
Diretora do Centro de Humanidades

Nome do Diplomado MIRLEIDE PEREIRA DOS SANTOS					
Pai N/C					
Mãe NELI PEREIRA DOS SANTOS					
Nacionalidade BRASILEIRA			Estado CE		
Nascimento 15/9/1979		Identidade 96002459110		Órgão Expedidor SSP-CE	
Conclusão do Curso JULHO/2008				Data da Colação 7/7/2008	
Nº do Registro 83710	Livro GCF-34	Folha J82	Processo 20625/08-77	Data 20.10.08	

Maria Cristina de Figueiredo Monteiro

Maria Cristina de Figueiredo Monteiro
DIRETORA
Divisão de Memória e Documentação
COPIC - PROGRAD - UFC



DECLARAÇÃO DE CORREÇÃO DE PORTUGUÊS / INGLÊS

Eu, DYCKSON RONALDO E SILVA MOREIRA, professor de língua inglesa e portador do CPF 048.711.313-60 declaro ao programa de Pós-graduação em Zootecnia do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, que revisei e fiz adequações necessárias ao ABSTRACT da dissertação de ANA GLÁUCIA CARNEIRO MELO GONÇALVES, aluna desse programa de pós-graduação, e assino que está satisfatório para integrar o manuscrito da dissertação intitulada "CONSUMO, DIGESTIBILIDADE DOS NUTRIENTES COMPORTAMENTO INGESTIVO E BALANÇO DE NITROGÊNIO EM CORDEIROS SANTA INÊS ALIMENTADOS COM RESÍDUO DE CERVEJARIA DESIDRATADO."

Fortaleza-CE, 9 de Dezembro de 2016.


Nome do Profissional

CPF: 048.711.313-60