



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

MAYARA SILVA DE ARAÚJO

**DESEMPENHO, MEDIDAS MORFOMÉTRICAS *IN VIVO* E CARACTERÍSTICAS
DA CARÇA DE CORDEIROS SANTA INÊS ALIMENTADOS COM RESÍDUO
DE CERVEJARIA DESIDRATADO**

FORTALEZA

2016

MAYARA SILVA DE ARAÚJO

**DESEMPENHO, MEDIDAS MORFOMÉTRICAS *IN VIVO* E CARACTERÍSTICAS
DA CARÇA DE 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.

Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Ana Sancha Malveira Batista.

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)

- A69d Araújo, Mayara Silva de.
Desempenho, medidas morfométricas in vivo e características da carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado / Mayara Silva de Araújo. – 2016.
58 f. : il. color.
- 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: Profª. Dra. Ana Sancha Malveira Batista.
1. Alimento Alternativo. 2. Cortes Comerciais. 3. Índices de Musculosidade. 4. Órgãos Internos. 5. Ovinos. I. Título.

CDD 636.08

MAYARA SILVA DE ARAÚJO

**DESEMPENHO, MEDIDAS MORFOMÉTRICAS *IN VIVO* E CARACTERÍSTICAS
DA CARÇA DE CORDEIROS SANTA INÊS ALIMENTADOS COM RESÍDUO
DE CERVEJARIA DESIDRATADO**

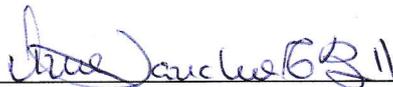
Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Zootecnia. Área de concentração: Produção e Melhoramento Animal.

Aprovada em: 26 / 02 / 2016

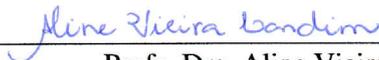
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Patrícia Guimarães Pimentel (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará – UFC



Profa. Dra. Ana Sancha Malveira Batista (Co-orientadora)
Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA



Profa. Dra. Aline Vieira Landim
Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA



Dr. Guilherme de Lira Sobral Silva
Universidade Federal do Ceará - UFC

A Jeová Deus, meu salvador...

*À minha família, em especial a minha mãe, **Aurani Araújo**, exemplo de mulher, de força e garra, minha maior motivação e as minhas avós **Cícera Araújo** (In Memoriam) e **Odete Lopes** por tanto carinho e amor,*

Aos meus amigos,

Aos meus mestres,

À Zootecnia,

Aos Animais.

Dedico!

AGRADECIMENTOS

À Deus 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, meus pais, Aurani Silva de Araújo e Marcos Antônio Carneiro de Araújo, pela educação concedida, por compreenderem minha ausência e por terem me ensinado a ser esta pessoa íntegra, determinada, corajosa e de bom coração e aos meus irmãos, Aurymaicon Araújo, Maydson Araújo, Mayane Araújo e Matheus Araújo, por serem incentivadores de meus sonhos;

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

À minha orientadora, Patrícia Guimarães Pimentel pela oportunidade concedida, instruções repassadas, confiança a mim depositada e por sempre ter sido paciente no decorrer desta jornada;

À minha co-orientadora, Ana Sancha Malveira Batista pelo auxílio nas análises estatísticas, por sempre ser tão solícita e por todo o tempo que dedicou a mim e a este trabalho;

Aos professores Aline Vieira Landim e Guilherme de Lira Sobral Silva, pela disponibilidade em participar de minha formação profissional;

À Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior – CAPES, pela concessão da bolsa de estudo e por contribuir para o desenvolvimento da ciência e tecnologia em nosso país;

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

Ao Frigorífico Multicarnes, por ter disponibilizado suas instalações e pela parceria no abate dos animais;

À Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA por disponibilizar o Laboratório de Nutrição Animal e Laboratório de Tecnologia de Produtos Agropecuários para a realização de análises do projeto;

Aos colegas de experimento, Saulo Carneiro, Marina Rose, Tássio Bruno e Wesley Silva pelo empenho, dedicação, determinação e amizade durante e após a pesquisa. Em especial, as colegas, Ana Gláucia Gonçalves e Mara Feitosa, pelos momentos vividos, esforços compartilhados e desafios superados durante a execução da pesquisa;

À Ludmyla Araújo Silva, pela amizade, companheirismo, paciência e força que me foi dada, especialmente nos momentos de fragilidade;

Ao meu amigo irmão Nielyson Batista, por esses dez anos de amizade sincera, carinho, paciência e principalmente por sempre me incentivar na busca da realização de meus sonhos;

As minhas “bests”, Heiciane Costa, Gercy Pinto e Cláudia Madella, pelas risadas e brincadeiras compartilhadas, pela oportunidade de poder fazer parte de suas famílias durante os dois anos que aqui passei;

Aos amigos do peito, João Neto, Fátima Révia, Thays Martins, Luiza Elvira, Jorge Farias, João Coimbra, Adriano Lima, Kelita Andrade, Juliana Rodrigues, Paulo Rogério, Fabrina Santos, Júlio César e Eduardo Sousa, pela amizade, carinho, apoio e por sempre serem incentivadores do meu progresso;

Aos amigos que a Zootecnia me presenteou, Luiza Barreto, Elton Melo, Yara Arruda, Marieta Vieira, Fabrícia Melo, João Paulo Arcelino, Phâmela Marjoire, Clara Andrade, John Clay, Joyce Sampaio, Cláudio Aragão, Márcio Alves, Jânio Félix, Ezequiel Coelho, Mikaelle Dutra, Renata Alencar, Michelly Alves, Wladyanne Mendes e Ana Milena, pelo apoio, força e amizade;

Aos amigos da Associação Cearense de Zootecnistas, Danilo Camilo, Dayanne Lima, Karol Farias, em especial aos amigos, José Nery, pelo apoio e por sempre se mostrar disponível para ajudar e repassar conhecimentos e Adrielle Albuquerque, pelo carinho e dúvidas solucionadas;

Aos funcionários da Universidade Federal do Ceará e Universidade Estadual Vale do Acaraú, professores e colegas da pós-graduação, que gentilmente me abraçaram de forma fraterna e possibilitaram a realização deste trabalho;

A todos que contribuíram em ações, palavras ou gestos para a realização deste sonho.

Obrigada!

*Acredite é hora de vencer
Essa força vem de dentro de você
Você pode até tocar o céu se crer*

*Acredite que nenhum de nós
Já nasceu com jeito pra super-herói
Nossos sonhos a gente é quem constrói*

*É vencendo os limites
Escalando as fortalezas
Conquistando o impossível pela fé*

*Campeão, vencedor
Deus dá asas faz teu vôo
Campeão, vencedor
Essa fé que te faz imbatível
Te mostra o teu valor*

Conquistando o Impossível!

RESUMO

Foi avaliado o efeito dos diferentes níveis de inclusão do resíduo de cervejaria desidratado (RCD) sobre os parâmetros de desempenho, medidas morfométricas *in vivo* e características da carcaça de cordeiros Santa Inês. 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 os 35 animais foram abatidos. O peso vivo final decresceu linearmente com a inclusão do resíduo de cervejaria desidratado ($P < 0,05$). As médias de consumo de matéria seca (g/dia) diferiram entre os tratamentos ($P < 0,05$). Para o escore da condição corporal, verificou-se decréscimo linear ($P > 0,05$) com a inclusão do subproduto. As diferentes rações não interferiram nos valores do comprimento do corpo e comprimento de garupa ($P > 0,05$). Para as variáveis peso corporal, peso corporal ao abate, peso da carcaça quente, peso da carcaça fria, rendimentos da carcaça quente e fria e rendimento biológico, verificou-se efeito linear decrescente ($P < 0,05$), enquanto que, para as variáveis, peso do corpo vazio e perda por resfriamento, não foi observado efeito ($P > 0,05$). Foi constatado efeito linear decrescente ($P < 0,05$) para pesos de paleta, costela e lombo anterior, expressos em kg, e para rendimento de lombo anterior. Em relação aos componentes não-carcaça, verificou-se decréscimo linear ($P < 0,05$) para peso do sistema respiratório, fígado, pele e patas, de acordo com o aumento dos níveis de inclusão de RCD. Em relação aos índices de musculosidade da carcaça, verificou-se efeito linear decrescente ($P < 0,05$) para o índice de compacidade da carcaça (ICC). Para as variáveis peso do pernil, gordura subcutânea, gordura intramuscular, tecidos conectivos, osso e relação músculo:gordura, foi constatado decréscimo linear ($P < 0,05$). A inclusão de níveis crescentes de resíduo de cervejaria desidratado na alimentação de ovinos Santa Inês em crescimento, influencia negativamente o desempenho e as características de carcaça dos animais, podendo resultar em menor retorno econômico na comercialização da carne oriunda destes animais.

Palavras-chave: Alimento alternativo, cortes comerciais, órgãos internos, ovinos, índices de musculosidade

ABSTRACT

Was evaluated the effect of different levels of inclusion of brewers dried grains (BDG) on performance parameters, morphometric measurements *in vivo* and carcass characteristics of Santa Ines lambs. 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 animals of the treatment reached 28 kg, when the 35 animals were slaughtered. The final body weight decreased linearly with the addition of BDG ($P < 0.05$). The average dry matter intake (g /day) differed between the rations ($P < 0.05$). The body condition score decreased linearly ($P > 0.05$) with the inclusion of the by-product. The different rations did not interfere with the body length and hind length values ($P > 0.05$). The variables body weight, body weight at slaughter, hot carcass weight, cold carcass weight, hot and cold carcass yield and biological yield showed linear decrease linear effect ($P < 0.05$), while for the variables empty body weight and loss of cooling, there was no effect ($P > 0.05$). It was observed linear effect ($P < 0.05$) for shoulder, rib and fore loin weights, expressed in kg, and for fore loin yield. There was a linear effect to the non-carcass components to respiratory system, liver, skin and feet weight, according to the increasing levels of BDG. Regarding carcass muscularity index, there was a decreasing linear effect ($P < 0.05$) for the carcass compactness index (ICC). For the variables weight of the ham, subcutaneous fat, intramuscular fat, connective tissue, bone and muscle:fat ration, it was found a linear decrease ($P < 0.05$). The increasing levels of brewers dried grains in Santa Ines lambs ration negatively influences the performance and carcass characteristics of animals, which can result in lower economic return on the commercialization of the meat from these animals.

Key-words: alternative food, comercial cuts, internal organ, lambs, muscularity

LISTA DE TABELAS

TABELA 1:	Composição químico-bromatológica dos ingredientes e da ração concentrada em g/kgMS ⁻¹	14
TABELA 2:	Composição percentual e químico-bromatológica das rações experimentais.....	15
TABELA 3:	Valores médios de peso vivo inicial (PVI), peso vivo final (PVF), consumo de matéria seca (CMS), ganho de peso médio diário (GPMD), conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA) de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado (RCD).....	20
TABELA 4:	Medidas morfométricas <i>in vivo</i> de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado (RCD).....	23
TABELA 5:	Valores médios do peso corporal (PC), peso corporal ao abate (PCA), peso de corpo vazio (PCVZ), peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF), rendimento biológico (RB) e perdas por resfriamento (PR) de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado (RCD).....	24
TABELA 6:	Valores médios dos pesos, em kg, e rendimentos, em %, dos cortes comerciais da carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado (RCD).....	26
TABELA 7:	Valores médios dos pesos, em kg, e rendimentos, em %, dos componentes não-carcaça, coração, sistema respiratório (Sist. Resp.), fígado, rins, baço, sangue, cabeça, pele e patas de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado (RCD).....	27
TABELA 8:	Valores médios dos pesos, em kg, e rendimentos, em %, dos constituintes do trato gástrico intestinal (TGI) de cordeiros Santa Inês	28

alimentados com resíduo de cervejaria desidratado (RCD).....

- TABELA 9:** Valores médios dos pesos, em kg, e rendimentos, em %, das gorduras perirrenal (GPR), omental (GO), mesentérica (GM) e do coração (GC) de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado (RCD)..... **29**
- TABELA 10:** Valores médios das medidas de comprimento externo da carcaça (CEC), comprimento interno da carcaça (CIC), perímetro do tórax (PT), largura de garupa (LG), perímetro de garupa (PG), comprimento de perna (CP) e largura de tórax (LT) de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado (RCD)..... **30**
- TABELA 11:** Valores médios dos índices de compacidade de perna (ICP), índice de compacidade da carcaça (ICC) e da área de olho de lombo (AOL) da carcaça fria de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado (RCD)..... **31**
- TABELA 12:** Valores médios de gordura subcutânea (GS), gordura intramuscular (GI), tecido conectivo (TC), músculo, osso, relação músculo:osso e relação músculo:gordura de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado (RCD)..... **32**

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO.....	1
2 - REFERENCIAL TEÓRICO.....	3
2.1 – Aspectos gerais da produção de ovinos no Nordeste brasileiro.....	3
2.2 – Utilização de alimentos alternativos na alimentação de ruminantes.....	4
2.3 – Características, composição química e valor nutricional do resíduo de cervejaria.	4
2.4 – Medidas morfométricas <i>in vivo</i>	7
2.5 – Características da carcaça ovina.....	8
2.5.1 – Cortes comerciais.....	8
2.5.2 – Componentes não-carcaça.....	9
2.6 – Composição tecidual da carcaça.....	10
3 – MATERIAL E MÉTODOS.....	11
3.1 – Local e período experimental.....	11
3.2 – Obtenção e desidratação do resíduo de cervejaria.....	11
3.3 – Delineamento experimental e dietas.....	11
3.4 – Animais e instalações.....	12
3.5 – Análises de composição bromatológica.....	12
3.6 – Desempenho.....	16
3.7 – Mensurações biométricas.....	16
3.8 – Procedimento de abate.....	16
3.9 – Medidas da carcaça e obtenção dos índices de musculosidade.....	18
3.10 – Composição tecidual da carcaça.....	18
3.11 – Análises estatísticas.....	19
4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
4.1 – Desempenho.....	20
4.2 – Medidas morfométricas <i>in vivo</i>	22
4.3 – Características da carcaça.....	23
4.4 – Cortes comerciais.....	25

4.5 – Componentes não-carcaça.....	26
4.6 – Morfologia da carcaça fria.....	30
4.7 – Índices de compacidade da carcaça.....	31
4.8 – Composição tecidual da carcaça.....	32
5 – CONCLUSÕES.....	34
REFERÊNCIAS.....	35

1. INTRODUÇÃO

A produção de ruminantes em sistemas tradicionais de criação tem se deparado com diferentes entraves, seja na irregularidade da oferta de produtos, estacionalidade da produção de plantas forrageiras, bem como consequentes oscilações de preços e disponibilidade de alimentos concentrados, promovendo redução da produção.

A ovinocultura no Nordeste brasileiro, é uma atividade de grande relevância econômica e social, por suprir carne de alto valor biológico a preços mais acessíveis às populações rurais e das periferias das grandes cidades. Apesar disso, esta atividade é caracterizada como de baixo rendimento, pela utilização predominante do tipo de exploração extensiva na maioria dos criatórios, a qual sofre grande influência das condições climáticas (VASCONCELOS *et al.*, 2002).

No semiárido Nordestino, o confinamento de cordeiros é uma prática bastante demandada, em virtude da sazonalidade na disponibilidade de forragem, tanto no aspecto quantitativo como no qualitativo, influenciando de forma direta o desempenho do animal. Nestas condições pode haver desde a simples redução na taxa de crescimento dos animais até perda de peso, além do aspecto econômico, importante na tomada de decisão quanto ao uso deste sistema de produção (NUNES *et al.*, 2007).

É importante reconhecer que determinados grupamentos genéticos ovinos apresentam rusticidade e melhor eficiência no uso dos alimentos existentes nessa região. Sob esse enfoque, a utilização de raças adaptadas ao semiárido brasileiro pode implicar em melhoria dos índices produtivos, especialmente se utilizadas em confinamento (MAGALHAES *et al.*, 2013).

Nesse sentido, a suplementação com alimentos concentrados pode ser considerada como a forma mais comum de fornecer os nutrientes necessários para atender à demanda energética e proteica dos rebanhos durante o período de escassez alimentar, destacando-se a utilização de fontes alternativas de alimentação como os resíduos e subprodutos agroindustriais que podem contribuir para garantir a oferta de alimento nos períodos críticos do ano. Os resíduos agroindustriais podem ser usados substituindo todo ou parcialmente os alimentos volumosos ou concentrados reduzindo custos com a produção, além de proporcionar a produção de animais mais jovens para o abate, apresentando boa conformação de carcaça, rendimento de carne desejável, pois a busca por alimentos mais saudáveis e a maior exigência em relação à qualidade dos produtos direcionaram parte do nicho de mercado a consumir carnes de melhor qualidade nutricional e sensorial (COSTA *et al.*, 2006).

Dentre os referidos resíduos agroindustriais, pode-se destacar o resíduo de cervejaria desidratado (RCD), proveniente do processo de secagem do resíduo úmido de cervejaria (RUC), oriundo do processo de fabricação de cerveja e muito utilizado na dieta de ruminantes, porém o RUC, por apresentar elevado teor de umidade, pode ser considerado um poluente em potencial (ISHIWAKI *et al.*, 2000). Dessa forma, o resíduo desidratado de cervejaria surge como uma alternativa para a redução da poluição ambiental, e possível ingrediente a ser adicionado à dieta de ruminantes. O RCD é caracterizado como um alimento proteico alternativo e de baixo custo com teores de proteína bruta entre 21,33 e 30,8% (POLAN *et al.*, 1985), além de demonstrar potencial para a alimentação, sem comprometer a produção do animal, possui características que pode ser utilizado em substituição ao farelo de soja na alimentação de ruminantes (GERON *et al.*, 2006; BROCHIER e CARVALHO, 2009).

Em um sistema de produção de ovinos de corte, o consumo de alimentos é de fundamental importância para atender às exigências de uma determinada categoria, influenciando diretamente no desenvolvimento corporal do animal, o qual também pode ser caracterizado com o uso de medidas morfométricas *in vivo*, permitindo correlacionar com o peso vivo, indicando ainda características produtivas e determinação da idade ao abate (FERNANDES JUNIOR *et al.*, 2015; COSTA JUNIOR *et al.*, 2006). Além disso, devem-se destacar os aspectos quantitativos relacionados à carcaça, pois o conhecimento dos pesos e dos rendimentos é critério para enriquecer a avaliação do desempenho animal (ZUNDT *et al.*, 2001).

Portanto, objetivou-se avaliar o desempenho, medidas morfométricas *in vivo*, características da carcaça e componentes não-carcaça de cordeiros 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

A região Nordeste é caracterizada pelo Semiárido brasileiro, que abrange 60% da área geográfica, com percentuais variáveis nos diferentes estados (ARAÚJO FILHO, 2006). O Semiárido brasileiro é considerado o mais chuvoso do planeta, apresentando pluviosidade média, 750 mm/ano, também é caracterizado como o mais populoso, com particularidades quanto à cobertura vegetal e a formação do solo, sendo 70% formado por rochas cristalinas, rasas, dificultando a formação de mananciais perenes e a potabilidade da água, sendo encontrada normalmente na forma salinizada (MALVEZZI, 2007).

De acordo com Sá e Silva (2010), grande parte da população que vive no Semiárido brasileiro está diretamente vinculada a atividades agropastoris e busca seu sustento utilizando os recursos naturais existentes em suas propriedades ou no entorno destas. Ressalte-se que, essas atividades são dependentes da chuva e, em razão das adversidades climáticas, com ciclos de secas acentuadas, resultam em forte pressão sobre os agroecossistemas.

Desse modo, a produção de pequenos ruminantes, especialmente a ovinocultura, é uma alternativa pecuária importante para as regiões áridas e semiáridas do planeta, principalmente devido à capacidade de caprinos e ovinos em se adaptarem a estas condições (SILVA e GUIMARÃES FILHO, 2006; MARTINS *et al.*, 2012) e constituírem fonte de renda e de segurança alimentar para populações com elevado risco de exclusão social.

No Brasil, o efetivo de ovinos é composto por 17,6 milhões de cabeças, evidenciando maior concentração nas regiões Sul e Nordeste do País. Na região Nordeste, os rebanhos encontram-se distribuídos com maiores efetivos nos Estados da Bahia (2.815.438 cabeças) e do Ceará (2.229.327 cabeças) (IBGE, 2012).

O Brasil contribui com aproximadamente 0,5% da produção mundial de carne ovina, o que corresponde a 16,9 milhões de toneladas oriundas de 5,3 milhões de ovinos abatidos anualmente (FAOSTAT, 2012). Outro fator que merece destaque, é o consumo *per capita* de carne ovina nacional, estimado em cerca de 0,7 kg/hab/ano, considerado baixo quando comparado ao consumo das carnes bovina (33,8 kg/hab/ano), suína (13,4 kg/hab/ano) e de frango (46,9 kg/hab/ano; ANUALPEC, 2013).

Dentre as raças de ovinos deslanados utilizados em sistemas de produção de carne, destaca-se a Santa Inês, desenvolvida no Nordeste brasileiro, resultante do cruzamento intercorrente das raças Bergamácia, Morada Nova, Somalis e outros ovinos sem raça definida. De modo geral, os ovinos Santa Inês são caracterizados por apresentarem grande porte, com

média de peso para machos de 80 a 120 kg e para as fêmeas de 60 a 90 kg, com excelente qualidade de carne e baixo teor de gordura, pele de alta qualidade, rústicos e precoces, sendo adaptáveis a qualquer sistema de criação e pastagem e as mais diversas regiões do País.

2.2 - Utilização de alimentos alternativos na alimentação de ruminantes

Segundo Abdalla *et al.* (2008) e Neiva Junior *et al.* (2007), a busca por alternativas alimentares para ruminantes é um esforço contínuo na nutrição animal, visto que, os custos com a alimentação representam cerca de 60 a 70% do custo total de produção. Dessa forma, visando minimizar os custos, subprodutos industriais têm sido utilizados, como fontes alternativas de alimentos de menor custo, em substituição a produtos como o milho e a soja (SOUSA *et al.*, 2014).

Os resíduos agroindustriais e do beneficiamento de produtos vegetais são passíveis de serem utilizados na alimentação de ruminantes e estão disponíveis, geralmente, no período em que ocorre redução na oferta e na qualidade nutricional da forragem. É notável que, a produção de algumas culturas, no Brasil, dá origem a volumes elevados de resíduos, porém, sua utilização na alimentação animal irá depender de fatores como, a proximidade entre a localização dos rebanhos e das culturas; disponibilidade, as características nutricionais dos resíduos; e o custo desses frente aos ingredientes tradicionais (CARVALHO, 1992).

É notável que, os resíduos gerados nos processos agroindustriais representam perdas econômicas no processo produtivo e, se não receberem destinação adequada, podem gerar impactos ambientais, em função de sua carga poluidora. Dentre estes resíduos, existem vários que podem ser utilizados na alimentação de ruminantes, podendo ser citados, como exemplo, a polpa cítrica, a casca e o farelo de arroz, a torta de algodão e o resíduo úmido de cervejaria. Este último tem se destacado, uma vez que é gerado em grande volume durante o ano todo (BROCHIER, 2007).

2.3 - Características, composição química e valor nutricional do resíduo de cervejaria

O resíduo de cervejaria pode ser descrito como uma massa resultante da aglutinação da casca com resíduos do processo de mosturação (malte moído com água e seus complementos), podendo apresentar maiores concentrações de proteína e carboidratos, do que as encontradas em seu material de origem (CLARK, 1987).

Um aspecto a ser considerado é a ampla disponibilidade regional desse alimento. Segundo estudos do Sindicato Nacional da Indústria da Cerveja - SINDICERV (2009), no ano de 2008 o Brasil ocupou a quarta posição no “ranking” dos produtores de cerveja do mundo,

com uma média de 10,34 bilhões de L/ano, ficando atrás apenas da China (35 bilhões de L/ano), EUA (23,6 bilhões de L/ano) e Alemanha (10,7 bilhões de L/ano). No País, o consumo de cerveja vem aumentando e com isso o investimento em novas fábricas e pontos de distribuição, em geral de grande e médio porte, na sua maioria, localizadas próximas aos grandes centros consumidores. Desta forma, a região Sudeste responde por cerca de 57,5% da produção (aproximadamente 4,6 bilhões de L/ano), a região Nordeste por 17,3% (1,4 bilhões de L/ano), a região Sul por 14,8% (1,2 bilhões de L/ano), a região Centro-Oeste por 7,5% (0,6 bilhões de L/ano) e a região Norte por 2,9% (0,3 bilhões de L/ano) (VELASCO *et al.*, 2009).

No Nordeste brasileiro, a maior concentração de fábricas cervejeiras encontra-se no Estado de Pernambuco. No Ceará, em particular, o pólo cervejeiro iniciou-se com a instalação da Antarctica Indústria de Bebidas (atualmente Anheuser-Busch InBev, grupo multinacional e com uma produção atual de 5 milhões de hectolitros, cerca de 50% da produção do Estado) e da Astra Indústria de Bebidas, que fabricava as cervejas vinculadas às marcas BRAHMA, na década de 1990. Os investimentos se seguiram com a implantação da cervejaria Kaiser (Pacatuba/CE), da Drache Bier (Horizonte/CE), da CBBP (Pindoretama/CE) e da AMBEV (Aquiraz/CE) no ano de 2000, que abastece o estado do Ceará e os estados vizinhos Rio Grande do Norte e Piauí. Atualmente, algumas empresas cervejeiras como a Itaipava e Novaschin estão investindo cada vez mais recursos na construção de novas fábricas e pontos de distribuição.

De acordo com a CETESB (Santos, 2005 citado por Velasco *et al.*, 2009), para cada 100 litros de cerveja produzidos são gerados 14 kg de bagaço de malte e 2 a 4 kg de levedura de cerveja adicional. Estima-se que o estado do Ceará produza, aproximadamente, 10 milhões de hectolitros/ano, perfazendo um total de 140.000 ton de bagaço de malte e 30.000 ton de levedura de cerveja anualmente. Sendo assim, existe escala de produção de cerveja e consequente produção de resíduo que pode atender aos criadores de ovinos, caprinos e bovinos circunvizinhos, o que também contribui com a redução da contaminação ambiental, na medida em que o resíduo de cervejaria não será descartado no meio ambiente.

O resíduo de cervejaria é classificado pelas indústrias como um concentrado de médio valor protéico e não um substituto forrageiro. De acordo com Geron *et al.* (2007), o resíduo úmido de cervejaria é definido como subproduto com alto teor protéico, rico em fibra solúvel em detergente neutro (FDN), carboidratos totais (CT) e extrato etéreo (EE).

Clark (1987), conduzindo experimentos com vacas em lactação, sugere que 50% ou mais da proteína bruta, escape da degradação pelos microrganismos do rúmen e passe para o intestino delgado. Boas proporções da proteína encontrada no resíduo de cervejaria não sofre

degradação ruminal, disponibilizando parcela significativa desse nutriente para a absorção no intestino delgado e posterior utilização pelo animal. MERCHEN *et al.* (1979), comparando a resistência da proteína da soja e do resíduo de cervejaria à degradação ruminal, observaram valores respectivos de proteína não degradável no rúmen (PNDR) de 24% e 48%, isso demonstra que o resíduo de cervejaria disponibiliza maior quantidade de aminoácidos que serão digeridos e absorvidos no duodeno quando comparada com a proteína da soja.

Santos *et al.* (1984), medindo a fermentação ruminal, o fluxo e a absorção de aminoácidos no intestino de vacas em lactação, compararam o farelo de soja, farelo de glúten de milho, resíduo de cervejaria e resíduo de destilaria e concluíram que dietas contendo farelo de glúten, resíduo de cervejaria e resíduo de destilaria fornecem maiores quantidades de aminoácidos para o intestino do que o farelo de soja.

O resíduo de cervejaria devido ao seu alto valor nutricional e à sua disponibilidade constante ao longo do ano, sempre atraiu muito os produtores de leite, principalmente como fonte proteica para vacas em início de lactação. De acordo com Morrison (1956), o resíduo de cervejaria inicialmente foi utilizado como fonte de proteína e em seguida como suplemento concentrado nas rações de bovinos de leite e corte, ovinos, suínos e cavalos. A principal função da suplementação em pastagem está na possibilidade de se corrigir eventuais limitações nutricionais, visando maior consumo de nutrientes maximizando a digestibilidade da forrageira disponível e, por consequência, o desempenho animal.

Vilela (1995) afirmou que, para bezerros em aleitamento, deve-se evitar o uso de resíduos de cervejaria pela fermentação prejudicial que estes podem sofrer. Porém, como é um alimento rico em vitaminas e aminoácidos, pode ser recomendado a animais que já passaram pela fase de aleitamento.

Para a pecuária de corte, o resíduo de cervejaria vem sendo utilizado principalmente como fonte energética e proteica em dietas para animais em crescimento e terminação (CABRAL FILHO, 1999).

O uso do resíduo úmido de cervejaria na alimentação animal apresenta limitações, como o alto teor de umidade, apresentando teores de matéria seca (MS) geralmente baixos. Cardoso *et al.* (1982) e Geron *et al.* (2005) observaram cerca de 23,5% de MS no resíduo, enquanto Costa *et al.* (1995) reportaram valores inferiores, 14,5%. Outro entrave na utilização do resíduo é sua alta capacidade fermentativa que permite uma rápida colonização do produto por fungos e bactérias quando o resíduo é exposto a meio aeróbico, dificultando sua armazenagem. Johson (1987) afirmou que poucos dias após a obtenção do produto ele fica impróprio para uso, aconselhando sua utilização em um curto período de tempo.

De acordo com Fischer (1996), a utilização de resíduos de cervejaria na alimentação animal vem crescendo, principalmente em se tratando de resíduo desidratado. Segundo Morrison (1956), o resíduo desidratado é menos palatável que outros alimentos, mas pode ser incorporado como parte dos ingredientes dos concentrados, pois tem menos custo que os grãos.

2.4 - Medidas morfométricas *in vivo*

A maior dificuldade em atender à crescente demanda por carne ovina está relacionada à falta de padronização das carcaças e irregularidade da oferta (MORENO, 2010). Nesse sentido, a obtenção de medidas obtidas a partir do animal vivo, como comprimento corporal, alturas do anterior e posterior, perímetro torácico e largura da garupa, associadas à avaliação subjetiva da condição corporal e conformação, constituem ferramentas importantes na determinação do momento ideal de abate. Embora essas medidas não possam, isoladamente, definir as características da carcaça, permitem predizer algumas características produtivas como peso, rendimento e conformação da carcaça e auxiliam na avaliação de índices zootécnicos, podendo indicar a capacidade digestiva e respiratória dos animais, bem como características produtivas, como o rendimento de carcaça e dos cortes cárneos (SANTANA *et al.*, 2001; PINHEIRO *et al.*, 2007).

Segundo Tarouco (2003), a avaliação da carcaça por predição *in vivo* pode garantir a economicidade do processo produtivo, pois determina o grau de terminação e de desenvolvimento muscular dos animais. Geralmente, essa avaliação é realizada por observação visual e palpação, expressando o desenvolvimento da carcaça como um todo ou de suas diferentes regiões (SILVA SOBRINHO, 2001).

Apesar da importância desse tipo de avaliação, existem poucos trabalhos que relacionem essas medidas com características da carcaça em ovinos alimentados com diferentes dietas, e as metodologias utilizadas, geralmente, apresentam pouca padronização (YÁÑEZ *et al.*, 2006).

2.5 - Características da carcaça ovina

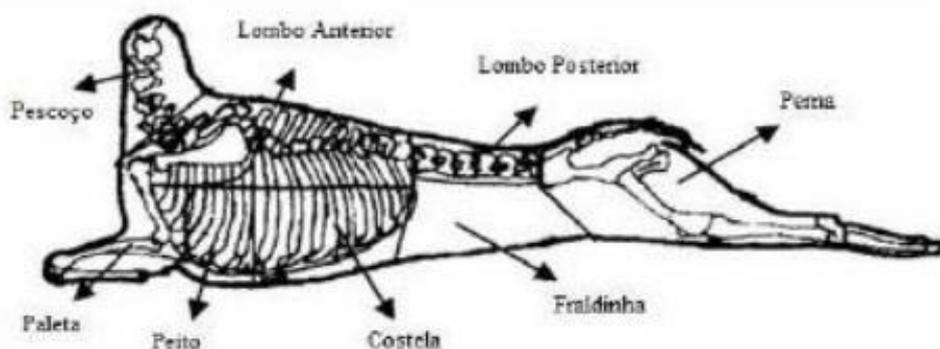
2.5.1 Cortes comerciais

A produção de carne ovina desperta interesse como forma de aproveitamento dos recursos naturais para a produção de proteína de alta qualidade, sendo uma excelente alternativa econômica para o setor agropecuário (CARVALHO *et al.*, 2007).

Para a comercialização de carcaças, o rendimento é considerado um parâmetro importante na caracterização da carcaça (WOOD *et al.*, 1980), uma vez que, quanto maior o rendimento muscular, maior será a eficiência na produção de carne.

Dessa maneira, a composição dos cortes da carcaça são aspectos que influenciam diretamente a qualidade desta, uma vez que consiste no desmembramento da carcaça. A meia-carcaça esquerda pode ser subdividida em oito regiões anatômicas, considerados cortes comerciais (paleta, perna, lombo anterior, lombo posterior, peito, costela, pescoço e fraldinha - Figura 1), o que permite uma melhor comercialização e conseqüente agregação de valor ao produto (MONTE *et al.*, 2007).

Figura 1. Esquema dos cortes comerciais da carcaça.



Fonte: Adaptado de Monte *et al.* (2007)

Os limites anatômicos entre os cortes são efetuados conforme metodologia descrita por Getty (1986):

Perna - compreende a região sacral e os segmentos anatômicos: cingulo pélvico, coxa e perna. Obtida através de um corte transversal entre a articulação da última vértebra lombar e a primeira sacral ao nível da posição média dos ossos do tarso, seccionando os ligamentos supra-espinhoso, lombar, sacro, inter espinhoso e o ligamento longitudinal ventral e dorsal.

Lombo – corte dividido em região anterior e posterior.

Lombo anterior – a base óssea compreende da primeira à última vértebra torácica, delimitada pela parte dorsal da região lateral do tórax englobando, aproximadamente, sete centímetros de costela.

Lombo posterior – o corte compreende da primeira à última vértebra lombar, onde se procede a um corte entre a última vértebra torácica e a primeira lombar e outro entre a última lombar e a primeira sacral.

Paleta – corte que compreende as regiões do cingulo escapular, braço e antebraço, a base óssea é formada pela escápula, úmero, rádio, ulna e osso do carpo. Obtém-se mediante secção da região axilar e dos músculos que unem a escápula e o úmero na parte ventral do tórax.

Costela e peito – corresponde à região inferior da lateral do tórax, seccionada completamente entre a 5ª e 6ª costelas. A porção dianteira ventral é chamada de peito e a traseira de costela.

Fraldinha – corte realizado logo após a cartilagem xifoide (caudal), contornando as cartilagens esternais, última costela e abaixo da base das vértebras lombares.

Pescoço – obtido através de cortes entre o osso occipital e o atlas (1ª vértebra cervical) e um segundo corte oblíquo entre a 6ª e 7ª vértebras cervicais em direção à ponta do esterno, terminando na borda inferior do pescoço.

2.5.2 - Componentes não carcaça

O corpo do animal após passar pelo procedimento de abate, resulta em duas porções bióticas, uma composta por estruturas isoladas extraídas do corpo, denominada de componentes não-carcaça e a outra definida como carcaça (CEZAR e SOUSA, 2007).

Os componentes não-carcaça, compreendem as vísceras e outros componentes (sangue, pele, cabeça, extremidades e depósitos adiposos), podendo ser aproveitáveis e agregar valor à produção, minimizando principalmente o desperdício (REIS, 2013).

Os órgãos e vísceras possuem diferentes velocidades de crescimento durante a vida do animal, podendo estar relacionado com as raças, mudanças na alimentação e a composição química dos alimentos acarretando em uma alteração na ingestão e digestibilidade dos alimentos (JENKINS, 1993; LOUVANDINI et al., 2007).

É importante destacar que, em determinadas regiões do Brasil, especialmente a Nordeste, possui-se o hábito de utilizar vísceras na elaboração de produtos alimentícios como a “buchada” e o “picado”, produzidos a partir da utilização do coração, rins, fígado, pulmões, intestinos, rúmen e sangue, geralmente desperdiçados ao abate (MENDONÇA, 2003).

Os componentes não-constituintes da carcaça, podem representar até 40% do peso vivo dos ovinos (SILVA SOBRINHO, 2001) e influenciam diretamente no ganho de peso e no rendimento da carcaça (BERG e BUTTERFIELD, 1979; JONES *et al.*, 1985; OLIVEIRA *et al.*, 1994).

2.6 - Composição tecidual da carcaça

A composição tecidual consiste na dissecação da carcaça ou de um corte representativo, separando-se a gordura, a carne magra e o osso (SAÑUDO e SIERRA, 1996), levando-se em consideração os aspectos de desenvolvimento tecidual de cada região anatômica isoladamente, pois o crescimento muscular é precoce na paleta, intermediário no pernil e tardio no lombo (SIQUEIRA *et al.*, 2001).

A dissecação da carcaça, é uma prática precisa, porém trabalhosa, demanda tempo e está sujeita à subjetividade, sendo importante sua avaliação, pois o mercado está cada vez mais exigente, buscando ovinos com máxima composição muscular sem quantidade excessiva de gordura (SANTOS SILVA e PORTUGAL, 2001). Dessa forma, realizar a dissecação de cortes específicos da carcaça, pode ser alternativa viável, visto que a paleta e a perna representam mais de 50% da carcaça, sendo esses cortes os que melhor predizem o conteúdo total dos tecidos da carcaça (OLIVEIRA *et al.*, 2002).

É importante destacar que, a carcaça ideal é aquela em que, verifica-se maior proporção de músculos, mínima proporção de osso, cobertura de gordura subcutânea uniforme e quantidades adequadas de gordura, de acordo com às exigências do mercado consumidor ao qual se destina (OSÓRIO e OSÓRIO, 2005; BUENO *et al.*, 2000).

Os altos teores de gordura depreciam o valor comercial das carcaças, porém faz-se necessária certa deposição de tecido adiposo, por ser fator determinante nas características sensoriais da carne e para prevenir maiores perdas de água durante sua conservação (OSÓRIO *et al.*, 2002).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - Local e período experimental

A duração do período experimental foi de 74 dias, estendendo-se de Abril a Julho de 2015, sendo 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 15,49m 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.

3.2 - Obtenção e desidratação do resíduo úmido de cervejaria

O resíduo de cervejaria foi adquirido na forma úmida de uma indústria cervejeira e desidratado ao sol. Para tal procedimento, o resíduo foi distribuído em lonas plásticas e exposto ao sol para que o mesmo obtivesse 80% de matéria seca (MS). 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.

3.3 - Delineamento experimental e dietas

O delineamento experimental utilizado foi o 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. As rações experimentais foram compostas por feno de capim Tifton-85, farelo de soja, milho grão moído, resíduo de cervejaria desidratado nas proporções avaliadas, fosfato bicálcico e premix mineral.

As rações experimentais foram formuladas de acordo com as recomendações do NRC (2007) para ganho médio diário de 200g/animal/dia, obedecendo a relação volumoso:concentrado de 60:40. O fornecimento das rações experimentais foi realizado duas vezes ao dia (08:00 e às 16:00h), sendo as sobras pesadas diariamente, permitindo o ajuste na oferta da ração de acordo com o consumo do dia anterior, de modo a se obter sobra de 10% do total fornecido. Durante o período experimental, a água esteve permanentemente à disposição dos animais.

3.4 - Animais e instalações

A condução deste estudo foi realizada de acordo com os preceitos da Lei 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto 6899 de 15 de julho de 2009, e 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, sendo os trabalhos realizados com os animais em conformidade com as normas éticas preconizadas pela referida comissão (Protocolo 36/2015).

Foram utilizados 35 cordeiros Santa Inês, com 70 dias de idade, aproximadamente, e peso corporal (PC) médio de $16,00 \pm 1,69$ kg. Inicialmente, os animais foram pesados, identificados, vermifugados, vacinados contra clostridioses, além de receberem doses de complexos vitamínicos A, D e E. Em seguida, foram alocados em baias coletivas por um período de 15 dias de adaptação. Posteriormente, 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.

3.5 - Análises de composição bromatológica

Durante o período experimental, foram coletadas amostras dos ingredientes, concentrados, feno e das sobras. Posteriormente, as amostras foram pré-secas em estufa de circulação forçada de ar a 65°C, por 72h. 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 um milímetro, 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), as rações concentradas com seus diferentes níveis de inclusão (0; 20; 40; 60 e 80% de RCD), foram analisados quanto aos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), de acordo com os procedimentos recomendados pela AOAC (1990). As análises de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) 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 - (%FDNcp +%PB+ %EE +%MM), sendo FDNcp 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): $NDT = PBd + CNFd + FDNcpd + EEd \times 2,25$; onde PBd, CNFd, FDNcpd 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.

A composição químico-bromatológica do feno de capim Tifton-85 e dos ingredientes que compõem a ração concentrada, assim como a da ração experimental, estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1. Composição químico-bromatológica dos ingredientes e das rações concentradas experimentais em g/kgMS⁻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 químico-bromatológica 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.

3.6 - Desempenho

Para a determinação do peso vivo inicial (PVI), realizou-se pesagem antes do início do experimento. Ao final do período experimental, foi realizada pesagem dos animais, antes do início do jejum de sólidos e líquidos por 18 horas, para a obtenção do peso vivo final (PVF). Para determinação do consumo de matéria seca (CMS), foram realizadas pesagens diárias, da ração ofertada aos animais e das sobras. Após a determinação dos valores de matéria seca (MS) das rações ofertadas e das sobras, procedeu-se com o cálculo por diferença entre esses valores, obteve-se o consumo médio diário de MS por animal.

O ganho de peso médio diário (GPMD) foi mensurado por meio de pesagens realizadas semanalmente e foi obtido por meio da diferença entre o PVF e o PVI dividido pelo número de dias do experimento. Foram calculados a conversão alimentar (gramas de MS ingerida por ganho de peso em gramas) e eficiência alimentar (ganho de peso em gramas por gramas de MS ingerida).

3.7 - Mensurações biométricas

Os animais foram submetidos à avaliação da condição corporal por meio da palpação da rugosidade dos processos transversos e dorsais das vértebras lombares dos animais, sendo os escores atribuídos em uma escala variável de 1 a 5, com valores intermediários de 0,5, considerado escore 1 para animais magros e 5 para animais obesos (RUSSEL *et al.*, 1969).

A avaliação morfométrica foi realizada conforme Cezar e Sousa (2007), com utilização de fita métrica e régua zoométrica com o animal mantido em estação para posicionamento correto dos aprumos. Foram mensuradas as seguintes medidas: comprimento corporal (CC), o qual compreende a porção cranial da tuberosidade maior do úmero até a porção caudal da tuberosidade isquiática; altura da cernelha (AC), medida entre o ponto mais alto da região interescapular e o solo; altura de garupa (AG) obtida entre a tuberosidade sacral do fíio e o solo; largura de garupa (LG) distância entre as tuberosidades ilíacas; largura de peito (LP) distância horizontal entre as faces laterais da cabeça do úmero e o perímetro torácico (PT) medido na circunferência externa da cavidade torácica, passando pelo esterno, junto às axilas, e pelos processos espinhais das vértebras torácicas.

3.8 - Procedimento de abate e obtenção dos cortes comerciais

A duração do experimento foi determinada pelo tempo necessário para que a média de peso corporal (PC) de um dos tratamentos atingisse 28 kg, momento em que todos os animais foram abatidos. Anteriormente ao abate, os animais foram pesados para obtenção do peso

corporal, sendo posteriormente, submetidos a jejum de alimentos sólidos e água por 18 horas e novamente pesados para obtenção do peso corporal ao abate (PCA).

O abate dos animais foi realizado em frigorífico comercial (Frigorífico Multicarnes), localizado no município de Maracanaú-CE. Como procedimento de abate, foi realizada a insensibilização dos animais, por atordoamento, na região atla-occipital, seguido por sangria pela secção da carótida e jugular recolhendo-se o sangue em recipiente para posterior pesagem. Logo após a sangria, o trato digestório foi completamente retirado e pesado cheio. Os componentes não carcaça foram pesados separadamente (fígado, coração, pulmões + traqueia e língua + esôfago, bexiga, rins, trato reprodutivo e baço), o trato digestório vazio (rúmen-retículo, omaso, abomaso, intestino delgado e intestino grosso) e gorduras (omental, perirrenal, mesentérica e do coração).

Para a obtenção do peso do corpo vazio (PCVZ), o trato gastrintestinal (TGI), a bexiga (B) e a vesícula biliar (VB) foram esvaziados, lavados e escorridos, sendo o PCVZ obtido subtraindo-se do peso corporal ao abate (PCA), os pesos referentes ao conteúdo gastrintestinal (CTGI), bexiga (B) e vesícula biliar (VB), em que $PCVZ = PCA - (CTGI + B + VB)$. A pele, patas, cabeça e os demais componentes internos foram removidos e pesados. Após a pesagem, obteve-se o rendimento dos componentes não carcaça (CNC, %), calculado em relação ao PCVZ, de acordo com a fórmula: $CNC (\%) = (\text{peso do CNC kg} / PCVZ) \times 100$.

A carcaça foi pesada para a obtenção do peso de carcaça quente (PCQ), permitindo o cálculo do rendimento de carcaça quente (RCQ), por meio da relação entre o PCQ e PCA. Posteriormente, as carcaças foram transportadas para câmara frigorífica onde permaneceram por 24h a 4°C. Após o período de resfriamento, as carcaças foram pesadas para obtenção do peso de carcaça fria (PCF), permitindo-se o cálculo da perda por resfriamento (PR), em que $PR (\%) = [(PCQ - PCF) / PCQ] \times 100$. O rendimento de carcaça fria (RCF) foi calculado pela relação entre o PCF e PCA, expresso em porcentagem. O rendimento biológico (RB) foi calculado pela fórmula: $RB (\%) = PCQ / PCVZ \times 100$, de acordo com Silva Sobrinho (2001).

A carcaça foi simetricamente dividida em duas metades por corte longitudinal através de secção na sínfise ísquio-pubiana, seguindo o corpo e a apófise espinhosa do sacro, vértebras lombares e dorsais. A meia carcaça esquerda foi subdividida em oito regiões anatômicas, compreendendo os cortes comerciais (pescoço, paleta, fraldinha, peito, costela, lombo anterior, lombo posterior e pernil), os quais foram pesados individualmente e posteriormente determinado as porcentagens que representam em relação a carcaça, seguindo os procedimentos de cortes recomendados por Monte *et al.* (2007).

3.9 - Medidas da Carcaça e Obtenção de Índices de Musculosidade

Foi utilizada fita métrica e régua antropométrica, para registrar as seguintes medidas na carcaça dos cordeiros, de acordo com Cezar e Souza (2007):

Comprimento externo da carcaça (CEC): distância entre a base da cauda (última vértebra sacral) e a base do pescoço (última vértebra cervical);

Perímetro da garupa (PG): perímetro desta região anatômica, tomando-se como referência os trocânteres de ambos os fêmures;

Profundidade do tórax (PT): distância máxima entre o externo e o dorso da carcaça;

Comprimento interno da carcaça (CIC): distância máxima entre o bordo anterior da sínfise ísquio-pubiana e o bordo anterior da primeira costela em seu ponto médio;

Comprimento da perna (CP): distância entre o centro do períneo e a extremidade anterior da superfície articular tarso metatarsiana, pela face interna da perna;

Largura da garupa (LG): largura máxima entre os trocânteres de ambos os fêmures.

Os índices de compacidade da carcaça (ICC) e da perna (ICP) foram determinados utilizando-se as seguintes fórmulas: $ICC = PCF/CIC$ e $ICP = LG/CP$, respectivamente.

Determinou-se a área de olho de lombo (AOL), por meio da utilização da meia carcaça esquerda, sendo realizado um corte transversal entre a 12ª e 13ª costelas para exposição da área do músculo *Longissimus dorsi*. Para a mensuração da AOL, foi traçado o contorno do músculo em películas transparentes de plástico, seguindo a metodologia descrita por Muller (1987). Posteriormente, com a utilização de régua e caneta do tipo permanente foram traçadas duas retas sobre a imagem do músculo *Longissimus dorsi*, uma que mediu a distância máxima desse músculo no sentido médio lateral, correspondendo à largura (medida A) e outra perpendicular à anterior, que mediu a distância máxima no sentido dorsoventral, correspondendo ao comprimento (medida B), segundo metodologia descrita por Cezar e Sousa (2007). Após os traçados, as médias foram inseridas na fórmula, para determinar a área de olho de lombo (AOL) expressa em cm²: $AOL = (A/2 \times B/2) \times \pi$, onde $\pi = 3,1416$.

3.10 – Composição tecidual da carcaça

Após o abate, foi realizada pesagem dos cortes específicos da carcaça para o cálculo de seus rendimentos, sendo os pernis esquerdos identificados, armazenados em sacos plásticos e congelados em freezer, para facilitar as atividades de dissecação.

A dissecação dos pernis foi realizada no Laboratório de Tecnologia de Produtos Agropecuários da Universidade Estadual Vale do Acaraú, localizada no município de Sobral-CE.

Para a realização da dissecação, procedeu-se com o descongelamento dos pernis, em seguida cada pernil foi pesado em balança eletrônica e posteriormente, dissecados com o auxílio de bisturi para determinação da composição tecidual em gorduras subcutânea (gordura externa, localizada diretamente abaixo da pele) e intermuscular (gordura abaixo da fáscia profunda, associada aos músculos), músculos (total de músculos dissecados, após a remoção completa de todas as gorduras subcutânea e intermuscular aderidas) e ossos (dissecados após a remoção completa de todo o músculo e gorduras subcutânea e intermuscular aderidas). Em seguida, os diferentes componentes foram pesados individualmente, para serem expressos em porcentagem, em relação ao respectivo peso do corte, conforme McCutcheon *et al.* (1993). Não foi considerado, neste estudo, o peso dos tendões, vasos sanguíneos e tecidos conjuntivos dos cortes estudados.

3.11 - Análises estatísticas

Os resultados foram analisados por meio de análise de variância, utilizando o PROC GLM do SAS (Sistema de análise estatística, versão 9.1; 2003). Os dados foram submetidos à análise de regressão, utilizando o PROC REG do SAS, de acordo com o seguinte modelo estatístico:

$$Y = \mu + D_{ijk} + \epsilon_{ijk}$$

Onde:

Y = observação

μ = média da observação

D = Dieta utilizada (0, 20, 40 60 e 80% de inclusão de resíduo de cervejaria desidratado)

ϵ = Erro aleatório

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 – Desempenho

O peso vivo final decresceu linearmente com a inclusão do resíduo de cervejaria desidratado na ração dos animais ($P < 0,05$; Tabela 3). A referida resposta pode estar relacionada ao menor consumo de matéria seca (g/dia) e, conseqüentemente, ao menor ganho de peso médio diário observados com a adição do subproduto.

No presente estudo, as médias de CMS (g/dia) foram superiores aos valores de 820 g/dia recomendados pelo NRC (2007) para ovinos em crescimento com ganho de peso médio de 200 g/dia.

A inclusão dos diferentes níveis de RCD nas rações experimentais, possivelmente, limitou o CMS devido ao efeito físico da elevação do teor de fibra em detergente neutro (FDN) das rações (Tabelas 1 e 2). Ingredientes com elevado teor de fibra podem ocasionar enchimento do trato gastrintestinal, influenciando o consumo de matéria seca e, conseqüentemente, energia, comprometendo o desempenho do animal (MERTENS, 1994; 1996).

Tabela 3. Valores médios de peso vivo inicial (PVI), peso vivo final (PVF), consumo de matéria seca (CMS), ganho de peso médio diário (GPMD), conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA) de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado (RCD).

Variáveis	Resíduo de Cervejaria Desidratado (%)					EPM ¹	Valor-P*
	0	20	40	60	80		
PVI (kg)	16,88	16,72	16,36	16,71	16,17	-	-
PVF (kg) ²	28,59	28,06	26,59	25,07	25,53	0,3202	0,0003
CMS (g/dia) ³	1077,0	997,0	939,0	839,0	822,0	0,0161	<0,0001
GPMD (g/dia) ⁴	286,0	276,0	249,0	204,0	228,0	5,9252	<0,0001
CA ⁵	3,83	3,67	3,79	4,12	3,63	0,0864	0,9295
EA ⁶	0,26	0,27	0,26	0,24	0,27	6,3033	0,8826

¹Erro padrão da média; ² $\hat{Y}=30,4600-1,7365X$ ($R^2=0,33$); ³ $\hat{Y}=1,1781-0,10289X$ ($R^2=0,51$); ⁴ $\hat{Y}=0,3292-0,0396X$ ($R^2=0,49$); ⁵ $\hat{Y}=3,57^{NS}$; ⁶ $\hat{Y}=0,28^{NS}$; NS= Não significativo. *Significativo a 5% de probabilidade

Segundo Silva (2010), o CMS é aspecto fundamental na nutrição animal, pois determina a ingestão de nutrientes e, portanto, influencia o desempenho, além de ser

importante para a formulação de dietas com a finalidade de prevenir a sub ou superalimentação e para promover a utilização mais eficiente de nutrientes.

Os animais que receberam ração sem inclusão de RCD apresentaram GPMD de 286,0 g/dia, enquanto o menor valor obtido para essa variável, considerando os níveis de RCD ofertados, foi 204,0 g/dia para a ração com adição de 60% de RCD. O GPMD apresentou efeito linear decrescente, em que a cada 1% de inclusão de RCD, os animais reduziram seu ganho de peso em, aproximadamente, 0,04 g/dia, resposta esta que está diretamente relacionada com o CMS, uma vez que a mesma influencia o desempenho produtivo (CRAMPTON *et al.*, 1960; REID, 1961).

Brochier e Carvalho (2008), ao avaliarem o efeito de rações contendo proporções de resíduo úmido de cervejaria (0, 25, 50, 75 e 100% da porção concentrada da ração) sobre o consumo de nutrientes e o ganho de peso de cordeiros da raça Texel terminados em confinamento, obtiveram resultados para GPMD entre 153,0 a 97,0 g/dia e consumo de matéria seca 631,0 a 528,0 g/dia, inferiores aos encontrados neste trabalho. Gilaverte *et al.* (2011) verificaram redução em até 54,2% no CMS com a inclusão de resíduo úmido de cervejaria (RUC) em substituição ao milho moído na ração de cordeiros. Bovolenta *et al.* (1998), ao avaliarem o efeito do RCD para ovinos em crescimento, verificaram efeitos lineares negativos para o CMS com a adição do subproduto (83 a 127 g/kgPV^{0,75}/dia, para os níveis de inclusão de 0 e 100% de RCD na porção volumosa da ração, respectivamente).

O valor nutricional do resíduo de cervejaria está diretamente relacionado ao tipo de fabricação de cerveja e ao processo utilizado pela fábrica, vários fatores são determinantes na composição desse subproduto, como a origem dos grãos de cevada e a inclusão ou não de outros cereais para a fermentação, como o milho (5%), trigo (6 a 7%) e aveia e arroz (VELASCO *et al.*, 2009).

O resíduo de cervejaria constitui adequada fonte de proteína, variando entre 17 a 35%, sendo esta proteína de alto peso molecular, o que implica em uma menor degradabilidade no rúmen, com isso a adição de resíduo de cervejaria na alimentação de ruminantes incrementa as quantidades disponíveis de aminoácidos no intestino (PEREIRA *et al.*, 1999; VELASCO *et al.*, 2009). Contudo, é importante salientar que, na ração contendo o maior nível de RCD houve um acréscimo no percentual de proteína bruta, nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) (Tabelas 1 e 2), evidenciando que parte da proteína encontrava-se indisponível para o animal, comprometendo o desempenho, além de se observar que com o aumento da inclusão dos

níveis de RCD das rações experimentais o teor de carboidratos não fibrosos (CNF) (Tabelas 1 e 2) foi reduzido, o que implica em uma menor disponibilidade de energia.

Em relação à conversão e à eficiência alimentar, não foi verificada redução linear ($P>0,05$) com a adição de RCD às rações. É importante destacar que, tais variáveis são parâmetros utilizados na alimentação animal como forma de avaliar o desempenho nutricional, sendo estes índices dependentes do tipo de alimento, condições ambientais, peso corporal durante o período de avaliação, composição do ganho e estado de saúde do animal (PEREIRA *et al.*, 2010). De acordo com Ribeiro (1996), a conversão alimentar de cordeiros em terminação, pode chegar a 3:1, quando alimentados com rações de boa qualidade, dados estes que congruem com os obtidos neste trabalho.

4.2 – Medidas morfométricas *in vivo*

Verificou-se decréscimo linear ($P<0,05$) entre as rações avaliadas para o escore da condição corporal (ECC), evidenciando que a inclusão de 80% de RCD resultou em escore inferior em relação aos demais níveis avaliados. Entretanto, as diferentes rações não interferiram nos valores do comprimento do corpo e comprimento de garupa ($P>0,05$; Tabela 4). O ECC é um parâmetro que está diretamente relacionado com o ganho de peso dos animais, de forma que animais com maior ganho de peso, apresentarão maior escore corporal.

Medidas *in vivo* de ovinos Santa Inês abatidos aos 32 kg não foram influenciadas pela inclusão de até 60% de resíduo desidratado de cervejaria no concentrado, conforme Cavilhão *et al.* (2013), diferindo dos resultados encontrados neste trabalho.

Para as variáveis perímetro torácico, altura de cernelha, altura de garupa, largura de garupa e largura de peito, verificou-se influência negativa das diferentes rações ($P<0,05$), pois à medida que se elevaram os níveis de inclusão de RCD houve uma redução linear nos resultados observados para tais medidas. Segundo Pinheiro e Jorge (2010), a largura de garupa é uma medida que indica maior proporção de músculos do corte da perna, uma característica importante para ovinos destinados ao abate, pois a perna é um dos cortes mais nobres da carcaça, e conseqüentemente mais valorizados, na espécie ovina.

Tabela 4. Medidas morfométricas *in vivo* (cm) de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado (RCD).

Variáveis	Resíduo de Cervejaria Desidratado (%)					EPM ¹	Valor- <i>P</i> *
	0	20	40	60	80		
Escore de condição corporal ²	2,28	2,08	2,07	2,10	1,88	0,0388	0,0052
Perímetro torácico ³	66,85	67,04	65,95	65,47	64,57	0,3894	0,0281
Altura de cernelha ⁴	56,60	56,93	55,70	55,07	53,50	0,2527	<0,0001
Altura de garupa ⁵	58,89	59,80	58,48	57,64	57,49	0,2457	0,0052
Comprimento do corpo ⁶	56,96	57,46	56,01	55,19	56,19	0,3634	0,1413
Largura de garupa ⁷	16,48	16,52	16,50	15,98	15,88	0,1210	0,0438
Comprimento de garupa ⁸	15,83	17,62	15,18	15,08	15,28	0,4039	0,2033
Largura de peito ⁹	15,40	14,99	14,70	14,70	14,19	0,0768	<0,0001

¹Erro padrão da média; ² $\hat{Y}=2,2328-0,0039X$ ($R^2= 0,07$); ³ $\hat{Y}=66,9854-0,0083X$ ($R^2= 0,04$); ⁴ $\hat{Y}=56,7198-0,0056X$ ($R^2=0,18$); ⁵ $\hat{Y}=59,2231-0,0014X$ ($R^2=0,07$); ⁶ $\hat{Y}=56,36^{NS}$; ⁷ $\hat{Y}=16,5161+0,0022X$ ($R^2=0,04$); ⁸ $\hat{Y}=15,80^{NS}$; ⁹ $\hat{Y}=15,3511+0,0145X$ ($R^2=0,19$); NS= não significativo. *Significativo a 5% de probabilidade.

É importante destacar que, características morfométricas são determinantes para a conformação da carcaça, principalmente com relação à composição tecidual do corpo, ou seja, a deposição de tecido muscular, especialmente nas regiões que compreendem os cortes nobres da carcaça como a paleta e o pernil (CEZAR e SOUSA, 2007).

4.3 – Características da carcaça

Para as variáveis peso corporal, peso corporal ao abate, peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF), rendimento da carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF) e rendimento biológico (RB), foi verificada diferença significativa entre as rações avaliadas ($P<0,05$), evidenciando efeito linear decrescente para as referidas características, fato não constatado para o peso do corpo vazio (PCVZ; Tabela 5). Possivelmente, tal observação está relacionada ao menor CMS (g/dia), pois ao elevar-se os níveis de inclusão do subproduto, ocorreu um aumento no teor de FDN, o que pode ter ocasionado maior peso para os constituintes do trato gastrointestinal, comprometendo assim, o rendimento das carcaças. É importante destacar que o peso da carcaça é diretamente influenciado por fatores relacionados à velocidade de crescimento, idade ao abate e principalmente ao regime nutricional (SAINZ, 1996; MOTTA, 2000).

Tabela 5. Valores médios do peso corporal (PC), peso corporal ao abate (PCA), peso de corpo vazio (PCVZ), peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF), rendimento biológico (RB) e perdas por resfriamento (PR) de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado (RCD).

Variáveis	Resíduo de Cervejaria Desidratado (%)					EPM ¹	Valor-P*
	0	20	40	60	80		
PC (kg) ²	28,59	28,06	26,59	25,07	25,53	0,3464	0,0475
PCA (kg) ³	25,86	25,62	23,93	23,01	22,99	0,3360	0,0463
PCVZ (kg) ⁴	23,50	23,35	21,70	20,92	20,84	0,3242	0,0558
PCQ (kg) ⁵	10,66	10,21	9,62	9,10	8,78	0,1593	0,0034
PCF (kg) ⁶	10,48	10,06	9,44	8,97	8,64	0,1592	0,0035
RCQ (%) ⁷	41,23	40,23	39,83	39,51	38,09	0,2960	0,0023
RCF (%) ⁸	40,53	39,24	39,49	38,73	37,43	0,2893	0,0017
RB (%) ⁹	45,37	43,71	44,35	43,61	41,88	0,2938	0,0011
PR (%) ¹⁰	1,69	1,49	1,85	1,96	1,75	0,1140	0,4493

¹Erro padrão da média; ² $\hat{Y}=28,6944-0,0916X$ ($R^2=0,22$); ³ $\hat{Y}=26,0639-0,0850X$ ($R^2=0,22$); ⁴ $\hat{Y}=23,79^{NS}$; ⁵ $\hat{Y}=10,9369-0,0494X$ ($R^2=0,38$); ⁶ $\hat{Y}=10,7975-0,0517X$ ($R^2=0,39$); ⁷ $\hat{Y}=41,9037-0,0495X$ ($R^2=0,39$); ⁸ $\hat{Y}=41,3804-0,0618X$ ($R^2=0,41$); ⁹ $\hat{Y}=45,9318-0,0492X$ ($R^2=0,43$); ¹⁰ $\hat{Y}=1,23^{NS}$; NS= não significativo.

*Significativo a 5% de probabilidade

Pires *et al.* (2006), utilizando diferentes proporções de FDN (25%, 31%, 37% e 43%) para cordeiros confinados, observaram valores de 46,4%, 43,9%, 42,7% e 42,6%, respectivamente, para rendimento de carcaça quente, e 45,0%, 42,6%, 41,4% e 41,1%, respectivamente, para rendimento de carcaça fria.

O rendimento é um dos principais fatores que está diretamente relacionado com os aspectos qualitativos da carcaça, além de determinar o maior e menor custo para o consumidor (PÉREZ, 1995). De acordo com César (2004), o rendimento biológico por não considerar o peso do corpo vazio (conteúdo gastrointestinal, urina e vesícula), é o que melhor representa os componentes do corpo. Contudo, o rendimento verdadeiro ou rendimento da carcaça quente é o mais utilizado entre os produtores, enquanto o rendimento da carcaça fria é o mais adotado comercialmente, portanto, torna-se importante para a cadeia produtiva de carne ovina.

Brochier e Carvalho (2009), ao avaliarem a substituição do alimento concentrado por resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cordeiros da raça Texel, constataram efeito linear decrescente ($P \leq 0,01$) sobre os rendimentos de carcaça quente e fria, o que corrobora com os resultados obtidos neste estudo.

De acordo com Cezar e Sousa (2007), o que se busca em um animal destinado à produção de carne é o máximo rendimento da carcaça e, por sua vez com o mínimo de constituintes não-carcaça. Segundo Mattos *et al.* (2006), o rendimento da carcaça do animal, está estreitamente relacionado com o desenvolvimento dos componentes não-carcaça e dos fatores que o influenciam (alimentação, duração do jejum, desenvolvimento do trato gastrintestinal e idade).

Para a PR não foi verificada diferença significativa ($P > 0,05$) entre as rações avaliadas, evidenciando efeito linear decrescente. A perda por resfriamento é um índice que indica o percentual de peso perdido durante o resfriamento da carcaça, em função de fatores, como perda de umidade e reações químicas que ocorrem no músculo (OSÓRIO *et al.*, 1999). Fernandes Junior *et al.* (2015), ao avaliarem as características de carcaça e qualidade da carne de cordeiros Santa Inês alimentados com torta de girassol em substituição ao farelo de algodão, encontraram valores para as perdas de resfriamento entre 2,54 e 3,15 kg/100 kg de carcaça, diferentemente das observadas neste estudo que variaram entre (1,49 a 1,96 % para os níveis avaliados). Dessa forma, quanto menor este índice, maior será a probabilidade da carcaça ter sido resfriada e armazenada de forma adequada.

Em ovinos, os índices de perda por resfriamento estão em torno de 2,5%, podendo ocorrer variação entre 1 e 7%, de acordo com a uniformidade da gordura de cobertura, sexo, peso, temperatura e umidade relativa da câmara fria (MARTINS *et al.*, 2000).

4.4 – Componentes da carcaça (cortes comerciais)

Verificou-se com a elevação dos níveis de substituição dos ingredientes do concentrado pelo RCD, efeito linear decrescente para pesos de paleta, costela e lombo anterior, expressos em kg, e para rendimento de lombo anterior e posterior ($P < 0,05$; Tabela 6). Provavelmente, o menor consumo de MS comprometeu o desempenho, resultando em menores valores para alguns rendimentos cárneos e peso de cortes anteriormente citados.

Segundo Hashimoto *et al.* (2012), quando o peso de abate dos cordeiros é similar, o rendimento dos componentes é semelhante, como verificado por Fernandes *et al.* (2008), os quais observaram diferença nos cortes paleta, perna, lombo, costelas e pescoço, a pesos de abate similares. Neste estudo, as variações nos pesos de paleta, costela e lombo anterior diferiram, podendo estar relacionado aos diferentes pesos ao abate, o que corrobora com o estudo de Siqueira *et al.* (2001), os quais observaram aumento do peso dos cortes comerciais com a elevação do peso de abate.

Tabela 6. Valores médios dos pesos e rendimentos dos cortes comerciais da carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado (RCD).

Variáveis	Resíduo de Cervejaria Desidratado (%)					EPM ¹	Valor-P*
	0	20	40	60	80		
	Pesos dos principais cortes comerciais (kg)						
Perna ²	1,844	1,771	1,708	1,651	1,601	0,0324	0,0645
Paleta ³	0,989	0,951	0,905	0,869	0,825	0,0136	0,0041
Peito ⁴	0,284	0,254	0,232	0,232	0,231	7,7370	0,3010
Costela ⁵	0,276	0,243	0,237	0,217	0,213	4,6204	0,0015
Fraldinha ⁶	0,272	0,254	0,238	0,237	0,324	0,0228	0,3280
Pescoço ⁷	0,299	0,278	0,267	0,263	0,256	7,6148	0,1360
Lombo anterior ⁸	1,026	1,035	0,903	0,796	0,792	0,0225	0,0221
Lombo posterior ⁹	0,308	0,323	0,310	0,272	0,262	8,7684	0,1183
	Rendimento dos principais cortes comerciais (%)						
Perna ¹⁰	34,80	34,69	35,56	36,46	35,44	0,3019	0,4396
Paleta ¹¹	18,66	18,63	18,87	19,17	18,38	0,1362	0,6754
Peito ¹²	5,36	4,97	4,88	5,11	5,11	0,1238	0,8140
Costela ¹³	5,22	4,76	4,95	4,74	4,78	0,0964	0,2207
Fraldinha ¹⁴	5,14	4,99	4,97	5,21	7,23	0,5073	0,1486
Pescoço ¹⁵	5,64	5,43	5,54	5,78	5,78	0,1301	0,7932
Lombo anterior ¹⁶	19,39	20,19	18,76	17,51	17,51	0,2658	0,0055
Lombo posterior ¹⁷	5,81	6,32	6,46	5,81	5,77	0,1096	0,0199

¹Erro padrão da média; ² $\hat{Y}=1,87^{NS}$; ³ $\hat{Y}=1,0100-0,0042X$ ($R^2=0,37$); ⁴ $\hat{Y}=0,25^{NS}$; ⁵ $\hat{Y}=0,2820-0,0017X$ ($R^2=0,44$); ⁶ $\hat{Y}=0,29^{NS}$; ⁷ $\hat{Y}=0,29^{NS}$; ⁸ $\hat{Y}=1,1134-0,0068X$ ($R^2=0,41$); ⁹ $\hat{Y}=0,30^{NS}$; ¹⁰ $\hat{Y}=35,67^{NS}$; ¹¹ $\hat{Y}=19,17^{NS}$; ¹² $\hat{Y}=4,90^{NS}$; ¹³ $\hat{Y}=5,35^{NS}$; ¹⁴ $\hat{Y}=5,57^{NS}$; ¹⁵ $\hat{Y}=5,53^{NS}$; ¹⁶ $\hat{Y}=21,1361-0,1291X$ ($R^2=0,41$); ¹⁷ $\hat{Y}=5,5675+0,0431X$ ($R^2=0,15$); NS= não significativo. *Significativo a 5% de probabilidade

4.5 – Componentes não-carcaça

Quanto aos componentes não-carcaça, foi constatada diferença significativa ($P<0,05$) para peso do sistema respiratório e patas, apresentando decréscimo linear, à medida que se incluiu os diferentes níveis de RCD nas rações experimentais. Do mesmo modo, foi constatado redução linear para o rendimento (%) do sistema respiratório e sangue com o aumento no fornecimento de RCD para os animais (Tabela 7).

Tabela 7. Valores médios dos pesos e rendimentos dos componentes não-carcaça, coração, sistema respiratório (Sist. Resp.), fígado, rins, baço, sangue, cabeça, pele e patas de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado (RCD).

Variáveis	Resíduo de Cervejaria Desidratado (%)					EPM ¹	Valor-P*
	0	20	40	60	80		
Peso dos principais componentes não carcaça (kg)							
Coração ²	0,118	0,117	0,104	0,101	0,104	1,9085	0,0836
Sist. Resp. ³	0,852	0,787	0,785	0,694	0,675	9,3670	<0,0001
Fígado ⁴	0,454	0,432	0,397	0,392	0,396	6,8858	0,0136
Rins ⁵	0,080	0,081	0,075	0,067	0,077	1,4670	0,7337
Baço ⁶	0,048	0,048	0,050	0,042	0,051	3,7017	0,8040
Sangue ⁷	0,959	0,926	0,960	0,908	0,775	0,0267	0,3843
Cabeça ⁸	1,122	1,070	1,017	0,975	0,984	0,0152	0,0896
Pele ⁹	2,711	2,555	2,386	2,264	2,262	0,0419	0,0381
Patas ¹⁰	0,612	0,561	0,545	0,511	0,536	7,2805	0,0231
Rendimento dos principais componentes não carcaça (%)							
Coração ¹¹	0,459	0,458	0,438	0,439	0,457	8,5822	0,9808
Sist. Resp. ¹²	3,304	3,072	3,294	3,015	2,951	0,0403	0,0159
Fígado ¹³	1,764	1,688	1,665	1,704	1,477	0,0351	0,5496
Rins ¹⁴	0,310	0,317	0,317	0,292	0,337	5,2968	0,1643
Baço ¹⁵	0,189	0,162	0,182	0,185	0,231	0,0175	0,4775
Sangue ¹⁶	3,706	3,613	4,003	3,932	3,377	0,0928	0,0405
Cabeça ¹⁷	4,339	4,172	4,255	4,226	4,297	0,0368	0,6604
Pele ¹⁸	10,488	9,977	9,986	9,865	9,816	0,1003	0,2994
Patas ¹⁹	2,372	2,193	2,285	2,226	2,339	0,0219	0,4531

¹Erro padrão da média; ² $\bar{Y}=0,10^{NS}$; ³ $\bar{Y}=0,8757-0,0043X$ ($R^2=0,60$); ⁴ $\bar{Y}=0,4880-0,0032X$ ($R^2=0,38$); ⁵ $\bar{Y}=0,07^{NS}$; ⁶ $\bar{Y}=0,04^{NS}$; ⁷ $\bar{Y}=0,90^{NS}$; ⁸ $\bar{Y}=1,03^{NS}$; ⁹ $\bar{Y}=2,6025-0,0058X$ ($R^2=0,20$); ¹⁰ $\bar{Y}=0,6155-0,0035X$ ($R^2=0,32$); ¹¹ $\bar{Y}=0,45^{NS}$; ¹² $\bar{Y}=3,3689-0,0062X$ ($R^2=0,27$); ¹³ $\bar{Y}=1,65^{NS}$; ¹⁴ $\bar{Y}=0,31^{NS}$; ¹⁵ $\bar{Y}=0,18^{NS}$; ¹⁶ $\bar{Y}=3,1971+0,0337X$ ($R^2=0,20$); ¹⁷ $\bar{Y}=4,25^{NS}$; ¹⁸ $\bar{Y}=10,01^{NS}$; ¹⁹ $\bar{Y}=2,28^{NS}$; NS= não significativo. *Significativo a 5% de probabilidade

Foi constatado diferença significativa ($P<0,05$) para peso da pele, apresentando decréscimo linear, à medida que se elevou os níveis de RCD nas rações experimentais. É importante destacar que, dos componentes não-carcaça avaliados, a pele apresentou maior representatividade, podendo atingir de 10% a 20% do valor do animal (OLIVEIRA *et al.*, 2008). A pele quando processada e manufaturada de forma adequada pela indústria, agrega valores que podem superar o preço do animal que a originou (MEDEIROS *et al.*, 2008).

Para o peso do fígado observou-se efeito linear decrescente ($P<0,05$) com o aumento dos níveis de resíduo de cervejaria desidratado. De acordo com Van Soest (1994), o fígado

atua em vários processos metabólicos com participação ativa nos metabolismos proteicos e energéticos dos animais. Portanto, maior e melhor quantidade de nutrientes digestíveis totais, poderá tender à elevação do peso do fígado e de outros órgãos metabolicamente ativos.

Para os demais componentes não-carcaça como coração, rins, baço e cabeça expressos em kg e em percentual não observou-se influência ($P>0,05$) dos níveis de resíduo de cervejaria desidratado. Embora o coração e os pulmões sejam órgãos que mantêm sua integridade e são prioritários na utilização de nutrientes, independentemente do nível de alimentação (Ferreira *et al.*, 2000), foi observado decréscimo linear sobre o peso desses componentes, à medida que se elevou os níveis de inclusão de RCD.

Para omaso, abomaso, rúmen-retículo e intestino grosso, expressos em kg e % não houve influência ($P>0,05$; Tabela 8) das rações experimentais.

Tabela 8. Valores médios dos pesos e rendimentos dos constituintes do trato gastrintestinal (TGI) de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado (RCD).

Variáveis	Resíduo de Cervejaria Desidratado (%)					EPM ¹	Valor-P*
	0	20	40	60	80		
Pesos dos constituintes do TGI (kg)							
Omaso ²	0,111	0,111	0,112	0,095	0,100	3,1475	0,4353
Abomaso ³	0,220	0,198	0,188	0,170	0,208	7,3651	0,9472
RURE ⁴	0,792	0,678	0,668	0,667	0,668	0,0113	0,6533
ID ⁵	0,738	0,737	0,742	0,741	0,562	0,0181	0,0397
IG ⁶	0,440	0,492	0,461	0,457	0,490	0,0110	0,9477
Rendimento dos constituintes do TGI (%)							
Omaso ⁷	0,436	0,436	0,473	0,417	0,437	0,0150	0,9052
Abomaso ⁸	0,849	0,774	0,788	0,742	0,915	0,0229	0,4439
RURE ⁹	3,062	2,655	2,796	2,899	2,930	0,0469	0,2028
ID ¹⁰	2,865	2,894	3,120	3,212	2,479	0,0838	0,4215
IG ¹¹	1,704	1,909	1,914	1,978	2,162	0,0430	0,2224

¹Erro padrão da média; ² $\tilde{Y}=0,11^{NS}$; ³ $\tilde{Y}=0,20^{NS}$; ⁴ $\tilde{Y}=0,67^{NS}$; ⁵ $\tilde{Y}=0,7518+0,0017X$ ($R^2=0,25$); ⁶ $\tilde{Y}=0,45^{NS}$; ⁷ $\tilde{Y}=0,43^{NS}$; ⁸ $\tilde{Y}=0,81^{NS}$; ⁹ $\tilde{Y}=2,86^{NS}$; ¹⁰ $\tilde{Y}=2,91^{NS}$; ¹¹ $\tilde{Y}=1,93^{NS}$; NS= não significativo. *Significativo a 5% de probabilidade

Para intestino delgado, expresso em kg, verificou-se decréscimo linear com a inclusão dos diferentes níveis de RCD (Tabela 8), o que pode estar relacionado ao desenvolvimento da superfície de absorção intestinal, talvez reduzida em função de uma menor digestibilidade de nutrientes e maior teor de proteína indisponível. Segundo Zitnan *et al.* (2008), o intestino delgado parece se adaptar para satisfazer as necessidades nutricionais do animal. Assim,

possíveis alterações na taxa de passagem podem implicar em redução na digestibilidade e absorção de nutrientes (ARRUDA *et al.*, 2008).

De acordo com Van Soest (1994), o crescimento do rúmen-retículo pode ser influenciado por diversos fatores, especialmente os ligados à dieta. Elevados teores de fibra e menor digestibilidade, aumentam o tempo de retenção do alimento no rúmen-retículo, promovendo estímulo muscular para o maior crescimento do órgão. No entanto, este efeito não foi observado no presente estudo, visto que os animais alimentados com as rações contendo RCD, foram abatidos com menor peso vivo final, podendo ter ocasionado menor desenvolvimento destes órgãos.

Em relação ao peso e o rendimento das gorduras perirrenal, omental, mesentérica e do coração, não foi constatado efeito das rações experimentais ($P>0,05$; Tabela 9), resultado este que pode ser justificado, pelo menor nível de energia da dieta com a elevação dos níveis de inclusão do RCD e por se tratar de animais abatidos jovens que ainda não atingiram sua maturidade fisiológica. O crescimento dos principais tecidos que constituem o corpo do animal, apresenta inicialmente uma elevada taxa de formação dos tecidos ósseo, seguido do muscular e por último o adiposo (BERG e BUTTERFIELD, 1979).

Tabela 9. Valores médios dos pesos e rendimentos das gorduras perirrenal (GPR), omental (GO), mesentérica (GM) e do coração (GC) de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado (RCD).

Variáveis	Resíduo de Cervejaria Desidratado (%)					EPM ¹	Valor-P*
	0	20	40	60	80		
Pesos das gorduras (kg)							
GPR ²	0,098	0,098	0,080	0,087	0,080	5,9847	0,7779
GO ³	0,173	0,157	0,158	0,108	0,160	0,0128	0,4359
GM ⁴	0,233	0,252	0,253	0,175	0,270	0,0132	0,9354
GC ⁵	0,037	0,030	0,030	0,017	0,023	2,3541	0,0978
Rendimento das gorduras (%)							
GPR ⁶	0,381	0,381	0,334	0,382	0,344	0,0236	0,9283
GO ⁷	0,295	0,533	0,570	0,277	0,477	0,0429	0,6111
GM ⁸	0,393	0,846	0,905	0,444	0,816	0,0405	0,4881
GC ⁹	0,121	0,100	0,126	0,074	0,085	9,1322	0,1774

¹Erro padrão da média; ² $\tilde{Y}=0,09^{NS}$; ³ $\tilde{Y}=0,18^{NS}$; ⁴ $\tilde{Y}=0,25^{NS}$; ⁵ $\tilde{Y}=0,03^{NS}$; ⁶ $\tilde{Y}=0,34^{NS}$; ⁷ $\tilde{Y}=0,71^{NS}$; ⁸ $\tilde{Y}=0,97^{NS}$; ⁹ $\tilde{Y}=0,12^{NS}$; NS= não significativo; *Significativo a 5% de probabilidade

Todavia, as deposições de gordura em ovinos tropicais atuam como reservas energéticas para serem mobilizadas durante o período de escassez de alimentos (MAIOR JÚNIOR *et al.*, 2008; MEDEIROS *et al.*, 2008), contudo não são utilizadas para o consumo humano, acarretando em perdas econômicas, com o aumento da deposição desses tecidos (FERREIRA *et al.*, 2000; MEDEIROS *et al.*, 2011).

4.6 – Morfologia da carcaça fria

Foi observado efeito linear decrescente ($P < 0,05$) com a inclusão dos níveis de RCD, para largura do tórax, contudo para as demais características avaliadas, comprimento externo da carcaça, comprimento interno da carcaça, perímetro torácico, largura de garupa, perímetro de garupa e comprimento da perna, não houve influência ($P > 0,05$) da inclusão de RCD nas rações (Tabela 10), o que se assemelha aos dados obtidos por Cavilhão *et al.* (2013), ao trabalhar com níveis crescentes de resíduo de cervejaria sobre medidas morfométricas da carcaça, não foi encontrado efeito das rações sobre CEC e PG.

Tabela 10. Valores médios das medidas de comprimento externo da carcaça (CEC), comprimento interno da carcaça (CIC), perímetro do tórax (PT), largura de garupa (LG), perímetro de garupa (PG), comprimento de perna (CP) e largura de tórax (LT) de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado (RCD).

Variáveis	Resíduo de Cervejaria Desidratado (%)					EPM ¹	Valor-P*
	0	20	40	60	80		
CEC ²	49,57	48,86	47,71	47,86	47,29	0,4637	0,6341
CIC ³	47,71	47,86	47,00	46,29	46,29	0,3561	0,1801
PT ⁴	21,86	21,71	22,86	21,43	20,86	0,2414	0,9097
LG ⁵	16,04	16,84	16,39	15,77	15,30	0,2282	0,0513
PG ⁶	50,71	53,29	53,00	52,14	50,57	0,5370	0,7684
CP ⁷	41,00	39,57	39,86	38,57	39,57	0,5788	0,6416
LT ⁸	18,41	17,86	16,49	16,46	16,31	0,1602	0,0032

¹Erro padrão da média; ² $\bar{Y}=48,01^{NS}$; ³ $\bar{Y}=48,79^{NS}$; ⁴ $\bar{Y}=20,89^{NS}$; ⁵ $\bar{Y}=17,05^{NS}$; ⁶ $\bar{Y}=50,80^{NS}$; ⁷ $\bar{Y}=41,42^{NS}$; ⁸ $\bar{Y}=19,336273-0,116602X$ ($R^2=0,57$); NS= não significativo; *Significativo a 5% de probabilidade

4.7 – Índices de compacidade da carcaça

Em relação ao índice de compacidade da carcaça (ICC), verificou-se efeito linear decrescente ($P < 0,05$), à medida que se elevou os níveis de RCD das rações experimentais. Contudo, não foi observado efeito ($P > 0,05$), para o índice de compacidade da perna (ICP) e para a área de olho de lombo (AOL) (tabela 11).

O índice de compacidade da carcaça é, considerado, uma medida indireta da conformação, obtida a partir da relação entre o peso de carcaça fria e o comprimento interno da carcaça, utilizado para avaliar a produção de músculo de animais com peso vivo semelhante, apresentando uma tendência a ser maior em animais com peso de carcaça fria superior, além disso, a redução no consumo de matéria seca pelos animais que receberam rações com maior participação de RCD pode ter comprometido o desenvolvimento muscular e consequentemente influenciou no ICC dos animais. Diferentemente dos resultados encontrados por Cavilhão *et al.* (2013), ao trabalhar com ovinos Santa Inês alimentados com diferentes níveis de resíduo de cervejaria em substituição ao farelo de soja, não constataram influência significativa pela inclusão do resíduo de cervejaria na dieta, para o índice de compacidade da carcaça.

Os índices de compacidade da carcaça e da perna são indicadores da relação entre as massas muscular e adiposa, sendo o comprimento importante para a avaliação da quantidade de tecido depositado por unidade de comprimento, o que representa a avaliação da conformação da carcaça (CUNHA *et al.*, 2002).

Tabela 11. Valores médios dos índices de compacidade da carcaça (ICC), índice de compacidade da perna (ICP) e da área de olho de lombo da carcaça fria de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado (RCD).

Variáveis	Resíduo de Cervejaria Desidratado (%)					EPM ¹	Valor-P*
	0	20	40	60	80		
ICC ²	0,220	0,210	0,200	0,194	0,186	2,5954	0,0029
ICP ³	0,393	0,428	0,412	0,410	0,394	0,0101	0,4303
AOL ⁴	8,653	8,340	8,298	7,658	7,537	0,17586	0,1824

¹Erro padrão da média; ² $\hat{Y}=0.220530-0.000713X$ ($R^2=0,39$); ³ $\hat{Y}=0.41^{NS}$; ⁴ $\hat{Y}=8.71^{NS}$; NS= não significativo; *Significativo a 5% de probabilidade

Resultados semelhantes aos deste trabalho, foram encontrados por Zundt *et al.* (2006), obtendo médias de 0,24 e 0,40, para o ICC e ICP respectivamente. Urbano *et al.*

(2015), ao avaliarem ovinos Santa Inês com peso corporal médio de 19,5 kg e com aproximadamente quatro meses de idade, alimentados com a substituição do milho por manipueira + ureia em diferentes níveis, observaram valores semelhantes para índice de compacidade da carcaça (0,177 a 0,224) e valores inferiores para o índice de compacidade da perna (0,319 a 0,346), aos encontrados neste estudo.

O efeito linear decrescente observado para a AOL está estreitamente relacionado com os pesos ao abate e com os pesos das carcaças frias obtidos, visto que este parâmetro está diretamente relacionado com a quantidade de músculos presentes na carcaça (CUNHA *et al.*, 2008; PRADO *et al.*, 2004; CARTAXO e SOUSA, 2008).

4.8 – Composição tecidual da carcaça

Ao elevar-se os níveis de inclusão do subproduto, verificou-se efeito linear decrescente para o peso do pernil, gordura subcutânea, gordura intramuscular, tecidos conectivos, osso e relação músculo:gordura ($P < 0,05$; Tabela 12). Estes resultados estão intrinsecamente relacionados com os valores de CMS, GPMD (Tabela 3) e com o ICP (Tabela 11), sendo observado redução significativa no consumo de matéria seca, ganho de peso e índice de compacidade da perna a partir do nível de 60% de inclusão de RCD.

Tabela 12. Valores médios de peso do pernil (PP), gordura subcutânea (GS), gordura intramuscular (GI), músculo, tecidos conectivos (TC), osso, relações M:O (músculo:osso) e M:G (músculo:gordura) de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado (RCD).

Variáveis	Resíduo de Cervejaria Desidratado (%)					EPM ¹	Valor-P*
	0	20	40	60	80		
PP (g) ²	1604,3	1531,4	1391,4	1296,4	1299,3	34,2072	0,0025
GS (g) ³	68,57	57,86	45,00	35,00	58,57	34,0469	0,0023
GI (g) ⁴	37,857	47,143	31,429	27,143	32,143	2,7127	0,0144
Músculo (g) ⁵	685,00	629,29	601,43	656,43	566,43	18,9686	0,1012
TC (g) ⁶	383,57	390,00	292,86	290,00	291,43	13,8985	0,0161
Osso (g) ⁷	429,29	407,14	365,71	342,86	350,71	7,3364	0,0009
M:O ⁸	1,6033	1,5365	1,7975	1,7605	1,6197	0,0448	0,5025
M:G ⁹	6,214	5,799	8,418	11,693	7,791	0,4871	0,0219

¹Erro padrão da média; ² $\hat{Y}=1774.833333-163.428571X$ ($R^2=0,29$); ³ $\hat{Y}=108.00000-32.678571X$ ($R^2=0,35$); ⁴ $\hat{Y}=50.50000-4.345238X$ ($R^2=0,20$); ⁵ $\hat{Y}=675.66^{NS}$; ⁶ $\hat{Y}=460.0000-63.321429X$ ($R^2=0,20$); ⁷ $\hat{Y}=480.666667-51.714286X$ ($R^2=0,36$); ⁸ $\hat{Y}=1.35^{NS}$; ⁹ $\hat{Y}=2.109796+3.612141X$ ($R^2=0,22$); NS= não significativo; *Significativo a 5% de probabilidade

É importante lembrar que a gordura influencia também o valor comercial das carcaças — adequado nível acarreta em aumento no valor, enquanto o excesso leva à sua depreciação (Osório et al., 2002), excesso de gordura esse não observado no presente estudo.

Para músculo e relação M:O, não foi observado efeito ($P>0,05$) entre as rações avaliadas. Martins *et al.* (2011), avaliaram a composição tecidual dos cortes cárneos, paleta e pernil de cordeiros, alimentados com ração padrão com ou sem adição de óleo de arroz e não verificaram diferenças entre os componentes teciduais da paleta e do pernil dos cordeiros cruza da raça Corriedale e Lacaune alimentados com suplemento de ração contendo óleo de arroz, quando os cordeiros são abatidos com condição corporal semelhantes.

A deposição de osso, músculo e gordura possuem caráter multifatorial, a menor proporção de músculo pode ser consequência da idade dos animais, ou então, pode ser explicada pela composição genética dos animais da raça Santa Inês em comparação aos genótipos das raças especializadas e tradicionalmente utilizadas para produção de carne, uma vez que os animais especializados possivelmente possuem genótipos que possibilitam formação diferenciada dos tecidos, principalmente o músculo, que compõem o ganho de peso do animal (MOURA NETO et al., 2014).

A composição tecidual da perna, apresenta importância na avaliação da qualidade da carcaça, uma vez que apresenta altos índices de correlação, quanto às suas proporções de músculo, osso e gordura, com a carcaça inteira de ovinos (CEZAR e SOUSA, 2010).

5. CONCLUSÕES

A inclusão de níveis crescentes de resíduo de cervejaria desidratado na alimentação de cordeiros Santa Inês em crescimento, compromete o desempenho e as características de carcaça. Contudo, a adição em até 20% de resíduo de cervejaria desidratado na porção concentrada da ração pode ser recomendada a depender da viabilidade de aquisição.

REFERÊNCIAS

ABDALLA, A. L. *et al.* Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, p. 260-268, 2008. Número especial.

INFORMA ECONOMICS. **Anuário da pecuária brasileira: ANUALPEC 2013**. São Paulo – SP, 2012.

ARAÚJO FILHO, J. A. O Bioma Caatinga. *In*: Sobrinho, J. F.; Falcão, C. L. da C. (Ed.) **Semiárido: diversidades, fragilidades e potencialidades**. Sobral: Sobral Gráfica, 2006. p. 49-70.

ARRUDA, A. M. V. *et al.* Avaliação morfo-histológica da mucosa intestinal de coelhos alimentados com diferentes níveis e fontes de fibra. **Caatinga**, Mossoró, v. 21, p. 1-11, 2008.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY – AOAC. **Official methods of analysis**. 15. Ed. Arlington: AOAC International, 1990.

BERG, R. T.; BUTTERFIELD, R. M. **New concepts of cattle growth**. Sydney: University Press, 1976.

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

BROCHIER, M. A. **Aproveitamento de resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cordeiros confinados em fase de terminação**. 2007. 120 p. Dissertação (Mestrado em Qualidade Ambiental) - Centro Universitário Feevale, Novo Hamburgo, 2007.

BROCHIER, M. A.; CARVALHO, S. Consumo, ganho de peso e análise econômica da terminação de cordeiros em confinamento com dietas contendo diferentes proporções de resíduo úmido de cervejaria. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, 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, Belo Horizonte, v. 61, p. 190-195, 2009.

BUENO, M. S. *et al.* Características de carcaça de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 29, n. 6, 2000.

CABRAL FILHO, S. L. S. **Avaliação do resíduo de cervejaria em dietas de ruminantes através de técnicas nucleares e correlatas**. Piracicaba, 1999. 81 f. Dissertação (Mestrado em Energia Nuclear na Agricultura) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

CARDOSO, R. M.; SILVA, J. F.; MOTTA, V. A. Produção de leite de vacas alimentadas com silagem de sorgo suplementada com polpa úmida de cevada. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 11, n. 1, p. 38-45, 1982.

CARVALHO, F. C. Disponibilidade de resíduos agroindustriais e do beneficiamento de produtos agrícolas. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 22, n. 12, 1992.

CARVALHO, S. *et al.* Ganho de peso, características da carcaça e componentes não-carcaça de cordeiros da raça Texel terminados em diferentes sistemas alimentares. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 3, 2007.

CAVILHÃO, C. *et al.* Avaliação *in vivo* e características da carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v. 12, p. 320-330, 2013.

CEZAR, M. F. **Características de carcaça e adaptabilidade fisiológica de ovinos durante a fase de cria**. 2004. 88 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2004.

CEZAR, M. F.; SOUSA, W. H. Avaliação e utilização da condição corporal como ferramenta de melhoria da reprodução e produção de ovinos e caprinos de corte. *In*: REUNIÃO ANUAL

DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. 1 CD – ROM.

CEZAR, M. F.; SOUSA, W. H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação, classificação.** Uberaba: Agropecuária tropical, 2007.

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

COSTA JUNIOR, G. S. *et al.* Caracterização morfométrica de ovinos da raça Santa Santa Inês criados nas microrregiões de Teresina e Campo Maior, Piauí. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 35, p. 2260-2267, 2006.

COSTA, J. M. B. *et al.* Composição química bromatológica do resíduo úmido de cervejaria. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 51, n. 1, p. 21-26, 1994.

CRAMPTON, E. W.; DONEFER, E.; LLOYD, L. E. A nutritive value index for forages. **Journal of Animal Science**, Champaign, IL, v. 19, n. 3, p.538-544, 1960.

CUNHA, E. A; BUENO, M. S.; SANTOS, L. E. Características de carcaças de cordeiros de raças de corte criados intensivamente. 2002.

FERNANDES JUNIOR, F. *et al.* Desempenho, consumo e morfometria in vivo de cordeiros Santa Inês alimentados com rações contendo torta de girassol em substituição ao farelo de algodão. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 67, n. 2, p. 483-491, 2015.

FERNANDES, M. A. M.; MONTEIRO, A. L. G.; POLI, C. H. E. C. *et al.* Características do lombo e cortes da carcaça de cordeiros Suffolk terminados em pasto e confinamento. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 65, n. 2, p. 107-113, 2008.

FERREIRA, M. A. *et al.* Características das carcaças, biometria do trato gastrintestinal, tamanho dos órgãos internos e conteúdo gastrintestinal de bovinos F1 Simental x Nelore

alimentados com dietas contendo vários níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 1174-1182, 2000.

FISCHER, C. 1996. Cia Cervejeira BRAHMA, Unidade Santa Catarina.

GERON, L. J. V. *et al.* Composição química e caracterização das frações protéicas e dos carboidratos da silagem do resíduo úmido de cervejaria segundo o CNCPS. *In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA*, 42., 2005, Goiânia. **Anais...Goiânia: SBZ**, 2005. CD-ROM.

GERON, L. J. V. *et al.* Digestibilidade e parâmetros ruminais de rações contendo silagens de resíduo da filetagem de tilápia. **Acta Scientiarum Animal Science**, Maringá, v. 28, n. 4, p. 437-445, 2006.

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

GERON, L. J. V. *et al.* Desempenho de cordeiros em terminação suplementados com caroço de algodão (*gossypium hirsutum* l.) e grão de milho moído (*zea mays* l.). **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 17, n. 4, p. 34-42, 2012.

GETTY, R. Anatomia dos Animais Domésticos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 5. ed, 1986. v. 2.

GILAVERTE, S. *et al.* 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**, Viçosa, v. 40, n. 3, p. 639-647, 2011.

HASHIMOTO, J. H. *et al.* Qualidade de carcaça, desenvolvimento regional e tecidual de cordeiros terminados em três sistemas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 41, n. 2, 2012

PESQUISA PECUÁRIA MUNICIPAL. Rio de Janeiro: IBGE, v. 40, 2012.

ISHIWAKI, N. *et al.* Development of high value uses of spent grain by fractionation technology. **MBAA Technical Quarterly**, Saint Paul, MN, v. 37, p. 262-265, 2000.

JENKINS, T. G.; LEYMASTER, K. A. Estimates of maturing rates and masses at maturity for body components of sheep. **Journal of Animal Science**, Champaign, IL, v. 71, n. 11, p. 2952-2957, 1993.

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

JONES, S. D. M.; ROMPALA, R. E.; JEREMIAH, L. E. Growth and composition of empty body in steers of different maturity types fed concentrate or forage diets. **Journal of Animal Science**, Champaign, IL, v. 60, n. 2, p. 427-433, 1985.

LOUVANDINI, H. *et al.* Desempenho, características de carcaça e constituintes corporais de ovinos Santa Inês alimentados com farelo de girassol em substituição ao farelo de soja na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 36, n. 3, p.603-609, 2007.

MAGALHÃES, J. L. L. *et al.* Composição química da carne de cordeiros mestiços terminados em confinamento. *In*: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 8., 2013, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 2013. p. 1-3.

MAIOR JÚNIOR, R. J. S. *et al.* Rendimento e características dos componentes não-carcaça de ovinos alimentados com rações baseadas em cana-de-açúcar e ureia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 9, n. 3, p. 507-515, 2008.

MALVEZZI, R. **Semiárido**: uma visão holística. Brasília: Confea, 2007.

MARTINS, E. C.; ALBUQUERQUE, F. H. M. R.; OLIVEIRA, L. S. Sistemas e custos de produção de ovinos de corte na agricultura familiar no Ceará. *In*: GUIDUCCI, R.C.N.; LIMA FILHO, J. R.; MOTA, M. M. (Ed.). **Viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários**: metodologia e estudos de casos. Brasília, DF: Embrapa, 2012.

- MARTINS, R. C. *et al.* Peso vivo ao abate como indicador do peso e das características quantitativas e qualitativas das carcaças de ovinos jovens da raça Ideal. **Boletim de Pesquisa, Bagé**, n. 21, 2009.
- MATTOS, C. W. *et al.* Características de carcaça e dos componentes não-carcaça de cabritos Moxotó e Canindé submetidos a dois níveis de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 5, p. 2125-2134, 2006.
- MEDEIROS, G. R. *et al.* Efeito dos níveis de concentrado sobre os componentes não-carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 6, p. 1063-1071, 2008.
- MEDEIROS, G. R. *et al.* Estado de engorduramento da carcaça de ovinos Santa Inês e Morada Nova abatidos com diferentes pesos. **Actas Iberoamericanas de Conservación Animal**, Córdoba, v. 1, n. 1, p. 243-246, 2011.
- MENDONÇA, G. *et al.* Morfologia, características e componentes do peso vivo em borregos Corriedale e Ideal. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 2, p. 351-355, 2003.
- MERCHEN, N.; HANSON, T.; KLOPFENSTEIN, T. Ruminal bypass of brewers dried grains protein. **Journal of Animal Science**, Champaign, IL, v. 49, n. 1, p. 192-198, 1979.
- MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. *In*: FAHEY JR., G. C. (Ed) **Forage, quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, 1994.
- MERTENS, D. R. Using fiber and carbohydrate analyses to formulate dairy rations. *In*: INFORMATIONAL CONFERENCE WITH DAIRY AND FORAGE INDUSTRIES, 1996, Wisconsin. **Anais...** Wisconsin: Dairy and Forage Industries, 1996. p. 81-92.
- MONTE, A. L. S. *et al.* Rendimento de cortes comerciais e composição tecidual da carcaça de cabritos mestiços. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 6, p. 2127-2133, 2007.

MORENO, G. M. B. *et al.* Desempenho, digestibilidade e balanço de nitrogênio em cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 4, p. 853-860, 2010.

MORRISON, F. B. **Feeds and feeding**. 22nd ed. Clinton, IA: The Morrison Publishing Company, 1956.

MOTTA, O. S. **Ganho de peso, características da carcaça de cordeiros (a) em diferentes métodos de alimentação, pesos de abate e produção de leite das ovelhas**. 2000. 76 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2000.

MULLER, L. Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos. 2. ed. Santa Maria: UFSM, 1987.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids**. Washington, D.C.: The National Academies Press, 2007.

NEIVA JÚNIOR, A. P. *et al.* Efeito de diferentes aditivos sobre os teores de proteína bruta, extrato etéreo e digestibilidade da silagem de maracujá. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, MG, v. 31, n. 3, p. 871-875, 2007.

NEIVA, J. N. M. *et al.* Consumo de nutrientes de silagens de capim elefante contendo níveis crescentes de subprodutos de maracujá em ovinos. *In*: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. (CD-ROM).

NUNES, H. *et al.* Alimentos alternativos na dieta de dos ovinos. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, Maracaibo, v. 15, n. 4, p. 141-151, 2007.

OLIVEIRA, M. A. T.; FONTES, C. A. A.; LANA, R. P. Biometria do trato gastrintestinal e área corporal de bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 23, n. 4, p. 576-584, 1994.

OLIVEIRA, M. V. M.; PÉREZ, J. R. O.; ALVES, E. L. Avaliação da composição de cortes comerciais, componentes corporais e órgãos internos confinados e alimentados com dejetos de suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 1459-1469, 2002.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA. **Estatísticas FAO**. 2012. Disponível em: <www.fao.org>.

OSÓRIO, J. C. S. *et al.* Produção de carne entre cordeiros castrados e não castrados cruzas Hampshire Dow x Corriedale. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 1, p. 135-138, 1999.

OSÓRIO, J. C. S. *et al.* **Qualidade, morfologia e avaliação de carcaças**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2002.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M. **Produção de carne ovina: técnicas de avaliação “in vivo” e na carcaça**. 2. ed. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2005.

PEREIRA, E. S. *et al.* Características e rendimentos de carcaça e de cortes em ovinos Santa Inês, alimentados com diferentes concentrações de energia metabolizável. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v. 32, n. 4, p. 431-437, 2010.

PEREIRA, J. C. *et al.* Cinética de degradação ruminal do bagaço de cevada submetido a diferentes temperaturas de secagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 5, p. 1125-1132, 1999.

PÉREZ, J. R. O. Alguns aspectos relacionados a qualidade da carcaça e da carne ovina. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINO CULTURA, 4., 1995, Campinas. **Anais...** Campinas: UNESP, 1995. p. 125-139.

PINHEIRO, R. S. B.; JORGE, A. M. Medidas biométricas obtidas in vivo e na carcaça de ovelhas de descarte em diferentes estágios fisiológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 2, p. 440-445, 2010.

PINHEIRO, R.S.B. *et al.* Biometria in vivo e da carcaça de cordeiros confinados. **Archivos de Zootecnia**, Málaga, v. 56, n. 216, p. 955-958, 2007.

POLAN, C. E. *et al.* Milk production response to diets supplemented with dried grains, wet brewers grains, or soybean meal. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 68, n. 8, p. 2016-2026, 1985.

PORTILHO, F. P. **Utilização do resíduo de cervejaria na formulação de misturas minerais proteinadas para ovinos a pasto**. 2010. 87 f. Tese (Doutorado em Ciências Animais)– Universidade Federal de Brasília, Brasília, 2010.

REID, J. T. Problems of feed evaluation related to feeding dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 11, n.7, p. 2122-2133, 1961.

REIS, V. A. A. **Níveis crescentes de extrato etéreo utilizando girassol na dieta de cordeiros em terminação**. 2013. 119 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)– Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

RIBEIRO, L. A. O. Sobrevivência e desempenho de cordeiros do período perinatal ao desmame. *In: PROGRAMA DE TREINAMENTO EM OVINOCULTURA*, 1996, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: FARSUL/SENAR, 1996.

RODRIGUEZ, N. M.; GUIMARÃES JÚNIOR, R. Utilização de subprodutos da agroindústria na alimentação de vacas de leite. *In: SIMPÓSIO MINEIRO DE NUTRIÇÃO DE GADO DE LEITE*, 3., 2005, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 2005.

SA, I. B.; SILVA, P. C. G. da. **Semiárido brasileiro**: pesquisa, desenvolvimento e inovação. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. v. 1.

SAINZ, R. D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. *In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA*, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p. 3-14.

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 of Animal Science**, Champaign, v. 58, n. 1, p. 244-255, 1984.

SANTOS, M. S. Cervejas e refrigerantes. São Paulo: CETESB, 2005.

SAÑUDO, C.; SIERRA, I. Calidad de la canal en la especie ovina. **Ovino**, Barcelona, v. 1, p.127-153, 1986.

SILVA SOBRINHO, A. G. **Criação de ovinos**. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2001.

SILVA, P. C. G.; GUIMARÃES FILHO, C. Eixo tecnológico da ecorregião Nordeste. In: Sousa, I. S. F. (Ed.). **Agricultura familiar na dinâmica da pesquisa agropecuária**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. p. 109-161.

SIQUEIRA, E. R.; SIMÕES, C. D.; FERNADES, S. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiro. Velocidade de crescimento, caracteres quantitativos da carcaça, pH da carne e resultado econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba, v. 30, n. 3, p. 844-848, 2001.

SNIFFEN, C.J. *et al.* A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, Madison, v. 70, n. 10, p. 3562-3577, 1992.

SOUSA, L.F. *et al.* Composição bromatológica e cinética da fermentação ruminal de rações contendo resíduos de babaçu. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 45, n. 1, p. 177-185, 2014.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE. **SAS/STAT 9.1**: user's guide. Cary: SAS Publishing, 2003.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Ithaca: 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 of Dairy Science**, Champaign, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.

VASCONCELOS, V. R. Utilização de subprodutos do processamento de frutas na alimentação de caprinos e ovinos. *In*: SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA, 4., 2002. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: FAEC, 2002. 1 CD-ROM.

VELASCO, F. O. *et al.* Resíduo de cervejaria para gado leiteiro. *In*: GONÇALVES, L. C., BORGES, I., FERREIRA, P. D. S. (Org.). **Alimentos para gado leiteiro**. Belo Horizonte: FEPMVZ-Editora, 2009, p. 139-151.

WOOD, J. D. *et al.* Carcass composition in sheep breeds: the importance of type and stage of maturity. **Animal Production**, Longford, v. 30, n. 1, p.135-152, 1980.

VILELA, D. Subprodutos da cervejaria, alimento para o gado leiteiro. **Imagem Rural**, São Paulo, v. 2, n. 20, p. 8-9, 11 jul. 1995.

WISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. *In*: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61., 1999, Ithaca. **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, 1999. p.176.

ZITNAN, R.; VOIGT, J.; KUHLA, S. *et al.* Morphology of small intestinal mucosa and intestinal weight change with metabolic type of cattle. **Veterinarni Medicina**, Brno, v. 53, n. 10, p. 525-532, 2008.

ZUNDT, M. *et al.* Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis de proteína. *In*: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p. 985-987.

DECLARAÇÃO

Eu, Aurymaicon Silva de Araújo, licenciado em Língua Inglesa e especialista em Ensino de Língua Estrangeira e Língua Materna, portador do CPF nº 025.232.983-09, RG: 2004031058845, declaro ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará que revisei e fiz as correções necessárias no ABSTRACT da dissertação de **MAYARA SILVA DE ARAÚJO**, intitulada “**DESEMPENHO, MEDIDAS MORFOMÉTRICAS IN VIVO E CARACTERÍSTICAS DA CARÇA DE CORDEIROS SANTA INÊS ALIMENTADOS COM RESÍDUO DE CERVEJARIA DESIDRATADO**”.

Por ser verdade, firmo este documento.

Sobral – Ceará, 18 de julho de 2016.

Aurymaicon Silva de Araújo

AURYMAICON SILVA DE ARAÚJO

CPF: 025.232.983-09

Formação/habilitação: Graduado em Letras, com Habilitação em Língua Inglesa pela Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA; Especialista em Ensino de Língua Estrangeira e Língua Materna.

(88) 9996-7341/ e-mail: maiconk7@hotmail.com

DECLARAÇÃO DE REVISÃO ORTOGRÁFICA

Eu, **KÉTILLA MARIA VASCONCELOS PRADO**, portadora do RG: 2001031052990 e CPF: 600.234.953-75, declaro para os devidos fins, que a dissertação intitulada “**DESEMPENHO, MEDIDAS MORFOMÉTRICAS IN VIVO E CARACTERÍSTICAS DA CARÇA DE CORDEIROS SANTA INÊS ALIMENTADOS COM RESÍDUO DE CERVEJARIA DESIDRATADO**” de autoria de **MAYARA SILVA DE ARAÚJO** está de acordo com a Nomenclatura Gramatical Brasileira (NGB).

Por ser verdade, firmo este documento.

Forquilha – Ceará, 18 de julho de 2016.



KÉTILLA MARIA VASCONCELOS PRADO
ESPECIALISTA EM LÍNGUA PORTUGUESA E LITERATURA

KÉTILLA MARIA VASCONCELOS PRADO

CPF: 600.234.953-75

Formação/habilitação: Especialista em Língua Portuguesa e Literatura;
Graduada em Letras, com Habilitação em Língua Portuguesa pela
Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA.

(88) 99260-6023/ e-mail: ketillamari@hotmail.com