

**Centro Universitário Feevale  
Programa de Pós-Graduação em Gestão Tecnológica  
Mestrado em Qualidade Ambiental**

MARIANA AUGUSTA BROCHIER

**APROVEITAMENTO DO RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA NA ALIMENTAÇÃO  
DE CORDEIROS CONFINADOS EM FASE DE TERMINAÇÃO**

Novo Hamburgo, abril de 2007

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**Centro Universitário Feevale  
Programa de Pós-Graduação em Gestão Tecnológica  
Mestrado em Qualidade Ambiental**

**MARIANA AUGUSTA BROCHIER**

**APROVEITAMENTO DO RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA NA  
ALIMENTAÇÃO DE CORDEIROS CONFINADOS EM FASE DE TERMINAÇÃO**

Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Gestão Tecnológica como requisito  
para a obtenção do título de mestre  
em Gestão Tecnológica: Qualidade  
Ambiental

**Orientador:** Prof. Dr. Sérgio Carvalho

Novo Hamburgo, abril de 2007

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

Brochier, Mariana Augusta

Aproveitamento do resíduo úmido de cervejaria na  
alimentação de cordeiros confinados em fase de terminação /  
Mariana Augusta Brochier – 2007.

120 f. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Qualidade Ambiental) –  
Programa de Pós-Graduação em Gestão Tecnológica:  
Mestrado em Qualidade Ambiental, Centro Universitário  
Feevale, Novo Hamburgo, 2007.

Inclui bibliografia e anexos.

“Orientador: Prof. Dr. Sérgio Carvalho”.

1. Agronegócio. 2. Meio ambiente. 3. Nutrição. 4. Ovinos I.  
Título.

CDU 636.3:613.2

Bibliotecária responsável: Rosângela Terezinha Silva – CRB 10/1591

**Centro Universitário Feevale  
Programa de Pós-Graduação em Gestão Tecnológica  
Mestrado em Qualidade Ambiental**

MARIANA AUGUSTA BROCHIER

**APROVEITAMENTO DO RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA NA ALIMENTAÇÃO  
DE CORDEIROS CONFINADOS EM FASE DE TERMINAÇÃO**

Dissertação de mestrado aprovada pela banca examinadora em 16 de abril de 2007,  
conferindo ao autor o título de mestre em Gestão Tecnológica: Qualidade Ambiental.

**Componentes da Banca Examinadora:**

Prof. Dr. Sérgio Carvalho (Orientador)  
Centro Universitário Feevale

Prof. Dr. Cléber Cassol Pires  
Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Luciano Basso da Silva  
Centro Universitário Feevale

**OFEREÇO:**

*A meus pais, Celso e Beatriz, pela dedicação a seus filhos e pelo incentivo, apoio, amizade e carinho que sempre demonstraram.*

*A meus irmãos, Bethania e Felipe, por serem minha família e, sempre que o tempo permitiu, estarem comigo, incentivando-me.*

*A Serginho, na busca pelo desenvolvimento pessoal, amor da minha vida, força da minha luta.*

## AGRADECIMENTOS

*Ao Centro Universitário Feevale, pela oportunidade de realização do curso de Mestrado.*

*À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.*

*Ao Prof. Dr. Sérgio Carvalho, pela competente e dedicada orientação.*

*Ao Prof. Roberto Kjelling, meu agradecimento especial, pela disponibilidade de auxílio.*

*Aos Professores do Curso, pelos ensinamentos transmitidos.*

*Aos colegas do Curso, pela parceria, na amizade e no esforço em atingir os objetivos desta trajetória..*

*Ao Sr. Francisco Stürmer, pela confiança em ceder suas instalações e animais para o experimento.*

*Aos senhores Edmilson Ferreira e Nelson Flores, que cederam seus animais para o experimento.*

*À Cervejaria Barley, fornecedora do resíduo.*

*Aos bolsistas e estagiários Laura, Mateus, Fábio e Felipe, pelo apoio e ajuda na condução do experimento e da dissertação.*

*À equipe da Central Analítica do Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas do Centro Universitário Feevale, especialmente ao Filipe, pela atenção e colaboração.*

*À Prof. Gisele Kosminski e às alunas do Curso de Nutrição, Marina, Fabrícia e Michelle, que contribuíram para as análises deste trabalho.*

*Aos funcionários Ana e Valdomiro, que proporcionaram condições para que o experimento fosse realizado.*

*A todos que lutam por um mundo mais feliz.*

*Muito Obrigada.*

“No Egito Antigo, as bibliotecas eram chamadas ‘tesouro dos remédios da alma’. De fato, nela curava-se a ignorância, a mais perigosa de todas as enfermidades e origem de todas as outras.”

*Jacques-Bénigne Bossuet*



## APROVEITAMENTO DO RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA NA ALIMENTAÇÃO DE CORDEIROS CONFINADOS EM FASE DE TERMINAÇÃO

Autor: Mariana Augusta Brochier

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Carvalho

### RESUMO

Este estudo objetivou avaliar a geração e o poder poluente do resíduo úmido de cervejaria e determinar a eficácia nutricional e a economicidade do uso deste resíduo em substituição ao alimento concentrado na alimentação de cordeiros confinados em fase de terminação. Foram utilizados 25 cordeiros, machos, não-castrados, da raça Texel, oriundos de parto simples, desmamados aos  $69 \pm 30$  dias de idade em média, distribuídos aleatoriamente em cinco tratamentos. Foram testados cinco níveis de substituição do alimento concentrado por resíduo úmido de cervejaria, sendo 0%, 25%, 50%, 75% e 100%. Utilizou-se uma dieta composta de feno de Tifton-85 e mistura concentrada em uma relação volumoso:concentrado de 40:60, com base na matéria seca (MS). O alimento concentrado foi constituído por milho desintegrado, farelo de soja, mistura mineral e resíduo úmido de cervejaria, sendo que suas proporções variaram de acordo com os tratamentos. As dietas foram formuladas para serem isoprotéicas, baseados no teor de proteína bruta (PB) do tratamento com maior nível de resíduo. Os cordeiros foram abatidos após um período experimental de 77 dias. Determinou-se a composição centesimal e o teor de colesterol no músculo *Longissimus dorsi* dos cordeiros. Foram gerados 132,02 kg de resíduo úmido de cervejaria para cada 100 kg de grão de cevada utilizada como matéria-prima. O resíduo úmido de cervejaria foi classificado como Classe II e apresentou valores para pH de 4,63, para  $DBO_5$  de  $659 \text{ mg O}_2 \text{ L}^{-1}$  e para DQO de  $10.769,9 \text{ mg O}_2 \text{ L}^{-1}$ , revelando que o resíduo avaliado possui alta carga poluidora. Verificou-se o efeito quadrático da substituição do alimento concentrado por resíduo úmido de cervejaria sobre os consumos de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e de fibra em detergente neutro (FDN), e linear decrescente para os consumos de carboidratos totais (CHT) e de carboidratos não-estruturais (CNE), quando expressos em kg/dia. Os consumos de EE e de FDN aumentaram linearmente e os de CNE diminuíram linearmente, quando expressos em porcentagem do peso vivo (% PV) e em  $\text{g/kg PV}^{0,75}$ , à medida que se aumentou o nível de inclusão do resíduo nas dietas. O consumo de energia líquida (EL) nas diversas formações que foi expresso, e o ganho de n te,

gastrintestinal, com conteúdo, e de conteúdo gastrintestinal, aumentaram linearmente, enquanto que os pesos de rúmen/retículo, abomaso, intestino delgado e do trato gastrintestinal, sem conteúdo, diminuíram linearmente com o aumento do nível do resíduo utilizado nas dietas. A proporção de rúmen/retículo, sem conteúdo, foi influenciada de forma quadrática. Observou-se, na secção entre a 9ª e a 11ª costelas, que os pesos de osso, músculo e gordura diminuíram linearmente, e a proporção de músculo aumentou linearmente com o incremento do nível de resíduo. Verificou-se aumento linear na proporção de umidade e variação quadrática na quantidade de colesterol no músculo *Longissimus dorsi* com o aumento da inclusão do resíduo nas dietas dos cordeiros. A análise econômica mostrou haver redução linear no custo da alimentação dos animais com o aumento da quantidade de resíduo de cervejaria nas dietas. Contudo, não foi verificado efeito do nível de inclusão do resíduo de cervejaria sobre o lucro relacionado à venda dos animais vivos ou à venda das carcaças.

#### **PALAVRAS-CHAVE**

Agronegócio, confinamento, meio ambiente, nutrição, ovinos.

## USE OF BREWERY'S RESIDUE AS FOOD OF LAMBS FEEDLOT IN PHASE OF TERMINATION

Author: Mariana Augusta Brochier

Adviser: Prof. Dr. Sérgio Carvalho

### ABSTRACT

The experiment purpose was to evaluate the generation and the pollutant power of brewery's residue and to determinate the nutritional efficacy and economy of the use of this residue replacing meal like concentrate on the diet of lambs feedlot in phase of termination. Twenty-five male, non castrated Texel lambs, single born,  $69 \pm 30$  days old weaned were used, distributed in five treatments. They were offered total isoproteic diets with five levels (0%, 25%, 50%, 75% and 100%) of brewery's residue replacing meal like concentrate. Diet's composition was Tifton-85 hay and concentrate mixture, in a relation roughage:concentrate of 40:60, on dry matter. The meal like concentrate was composed of corn ground grain, soybean meal, mineral mix and brewery's residue, and its proportion varied in accordance with the treatments. The lambs were slaughtered after 77 days of experiment. Centesimal composition and cholesterol level were determinate on *Longissimus dorsi* lamb's muscle. To every 100 kg of barley grain used as material were generated 132.02 kg of brewery's residue. The brewery's residue was classified as Class II and showed values to pH of 4.63, to  $\text{OBD}_5$  of  $659 \text{ mg O}_2 \text{ L}^{-1}$  and to OQD of  $10769.9 \text{ mg O}_2 \text{ L}^{-1}$ , revealing that this residue has high pollutant charge. The results of the test verified a quadratic effect of brewery's residue replacing meal like concentrate about the lamb's food intake of dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), ether extract (EE) and neutral detergent fiber (NDF), and linear decreased about the lamb's food intake of total carbohydrate (TCH) and non-structural carbohydrates (NSCH), when expressed in kg/day. The food intake of EE and NDF were linear increased and NSCH were linear decreased, when expressed in percentage of live weight (% LW) and in  $\text{g/kg PV}^{0.75}$  as was increased of brewery's residue on diets. The food intake of liquid energy (LE), on the different ways it was expressed, and the daily weight gain, hot carcass weight, cold carcass weight, hot carcass yield, cold carcass yield, subcutaneous fat thickness, weights of leg, shoulder, ribs and neck, as well of the carcass length, leg width and leg depth, decreased in a linear way with the increased of the brewery's residue replacing meal like concentrate. There was a linear decreased of the weights of blood, legs, head, liver, lungs and spleen, and the proportion of liver, as there was an increased of the level of brewery's residue on the diets. The proportion, in relation to the live weight, of rumen/reticulum and of gastrointestinal tract, with content, and the gastrointestinal tract content, increased in a linear way, while the weights of rumen/reticulum, abomasum, small intestine and gastrointestinal tract, without content, decreased in a linear way with the increased of brewery's residue used on the diets. The proportion of rumen/reticulum, without content, varied in a quadratic way. It was observed, in the section between 9<sup>th</sup> e 11<sup>th</sup> ribs, that the weights of bone, muscle and fat had linearly decreased, and the

proportion of muscle had linearly increased with the increased of the level of the residue. There was a linear increased in the proportion of humidity and a quadratic vary in quantity of cholesterol in the *Longissimus dorsi* muscle with the increase of the inclusion of the residue on the lamb's diets. The economical analysis showed there was a linear reduction in the feed costs of the animals with the increased of the quantity of brewery's residue on the diets. However, it was not verified effect of the level of inclusion of the brewery's residue above the profit related to the sale of the live animals or the sale of the carcasses.

**KEYWORDS**

Agribusiness, confinement, environmental, nutrition, sheep.

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – Relação entre o consumo de matéria seca (CMS) e o teor de fibra em detergente neutro (FDN) nas dietas-----	38
---	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição do resíduo úmido de cervejaria-----	9
Tabela 2 – Proporção dos ingredientes e composição química das dietas experimentais em termos de Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Nutrientes Digestíveis Totais (NDT), Cálcio (Ca) e Fósforo (P)-----	25
Tabela 3 – Quantidade de cevada utilizada para produção de cerveja e resíduo úmido gerado-----	31
Tabela 4 – Avaliação bromatológica da cevada e do resíduo úmido de cervejaria-----	32
Tabela 5 – Classificação e avaliação química do resíduo úmido de cervejaria	33
Tabela 6 – Valores médios para os consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN), carboidratos totais (CCHT) e carboidratos não estruturais (CCNE), em kg/dia, e de energia líquida (EL), em Mcal/dia, em função dos níveis de substituição do alimento concentrado por resíduo de cervejaria-----	35
Tabela 7 – Valores médios para os consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN), carboidratos totais (CCHT) e carboidratos não estruturais (CCNE), em % PV, e de energia líquida (EL), em Mcal/kg PV, em função dos níveis de substituição do alimento concentrado por resíduo de cervejaria-----	36
Tabela 8 – Valores médios para os consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN), carboidratos totais (CCHT) e carboidratos não estruturais (CCNE), em g/kg PV <sup>0,75</sup> , e de energia líquida (EL), em Mcal/kg PV <sup>0,75</sup> , em função dos níveis de substituição do alimento concentrado por resíduo de cervejaria-----	36
Tabela 9 – Valores médios para peso vivo inicial (PI), peso vivo final (PF), ganho de peso diário (GMD) e conversão alimentar (CA), em função dos níveis de substituição do alimento concentrado por resíduo de cervejaria----	40
Tabela 10 – Valores médios para peso carcaça quente (PCQ), peso carcaça fria (PCF), rendimento carcaça quente (RCQ), rendimento carcaça fria (RCF), índice de quebra ao resfriamento (IQ) e espessura de gordura subcutânea (EG), em função dos níveis de substituição do alimento concentrado por resíduo de cervejaria-----	42

Tabela 11 – Valores médios para pesos e proporções de quarto (QUA), paleta (PAL), costilhar (COST) e pescoço (PESC), em função dos níveis de substituição do alimento concentrado por resíduo de cervejaria-----	45
Tabela 12 – Valores médios, em cm, para comprimento de carcaça (CCARC), comprimento de perna (CPERN), profundidade de peito (PPEIT), largura de perna (LPERN) e profundidade de perna (PPERN), em função dos níveis de substituição do alimento concentrado por resíduo de cervejaria.-----	46
Tabela 13 – Valores médios para componentes corporais, em kg, para sangue (SANGUE), pele (PELE), patas (PATAS), cabeça (CABEÇA), coração (CORAÇÃO), rins (RINS), fígado (FÍGADO), pulmão (PULMÃO), baço (BAÇO), testículos (TEST), gordura interna (GORDI) e gordura perirrenal (GORDP), em função dos níveis de substituição do alimento concentrado por resíduo de cervejaria-----	47
Tabela 14 – Valores médios, em porcentagem, para sangue (PSANGUE), pele (PPELE), patas (PPATAS), cabeça (PCABEÇA), coração (PCORAÇÃO), rins (PRINS), fígado (PFÍGADO), pulmão (PPULMÃO), baço (PBAÇO), testículos (PTEST), gordura interna (PGORDI) e gordura perirrenal (PGORDP), em função dos níveis de substituição do alimento concentrado por resíduo de cervejaria-----	48
Tabela 15 – Valores médios para os pesos e percentuais de rúmen-retículo (RURET), omaso (OM), abomaso (ABO), intestino delgado (ID), intestino grosso (IG) e trato gastrointestinal (TGI), com conteúdo, em função dos níveis de substituição do alimento concentrado por resíduo de cervejaria-----	50
Tabela 16 – Valores médios para os pesos e percentuais de rúmen-retículo (RURET), omaso (OM), abomaso (ABO), intestino delgado (ID), intestino grosso (IG) e trato gastrointestinal (TGI), sem conteúdo, e conteúdo gastrointestinal (CGI), em função dos níveis de substituição do alimento concentrado por resíduo de cervejaria-----	52
Tabela 17 – Valores médios para peso da amostra (PAmostra), pesos e proporções de osso, músculo e gordura da secção entre a 9 <sup>a</sup> e a 11 <sup>a</sup> costelas, em função dos níveis de substituição do alimento concentrado por resíduo de cervejaria-----	54
Tabela 18 – Valores médios, em %, para matéria seca, umidade, proteína bruta, extrato etéreo, cinzas e colesterol (mg/100 g) do músculo <i>Longissimus dorsi</i> , em função dos níveis de substituição do alimento concentrado por resíduo úmido de cervejaria-----	55

Tabela 19 – Valores médios para peso vivo final (PF) em kg, peso de carcaça fria (PCF) em kg, oferecido matéria natural de feno (OFMNF) em kg/dia, oferecido matéria natural de concentrado (OFMNC) em kg/dia, oferecido matéria natural de resíduo úmido de cervejaria (OFMNR) em kg/dia, custo diário de feno (CF) em R\$/animal/dia, custo diário de concentrado (CCD) em R\$/animal/dia, custo diário de resíduo úmido de cervejaria (CRD) em R\$/animal/dia, custo diário total (CDT) em R\$/animal/dia, custo total (CTotal) em R\$, receita do peso vivo (RPV) em R\$/animal, receita de carcaça (RC) R\$/animal, lucro de peso vivo (LPV) R\$/animal e lucro de carcaça (LC) em R\$/animal, em função dos níveis de substituição do alimento concentrado por resíduo de cervejaria-----



**LISTA DE ANEXOS**

Anexo A – Remoção do resíduo úmido de cervejaria da tina de mosturação--	72
Anexo B – Resíduo úmido de cervejaria-----	74
Anexo C – Cordeiro confinado-----	76
Anexo D – Coleta de sangue após abate de cordeiro-----	78
Anexo E – Pesagem de rúmen/retículo com conteúdo-----	80
Anexo F – Carcaças resfriadas em câmara fria-----	82
Anexo G – Separação física de osso, músculo e gordura da seção HH-----	84

## LISTA DE APÊNDICES

<p>APÊNDICE A – Tratamento (Trat.), repetição (Rep.) e consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN), carboidratos totais (CCHT) e carboidratos não estruturais (CCNE), em kg/dia, e de energia líquida (EL), em Mcal/dia-----</p>	87
<p>APÊNDICE B – Tratamento (Trat.), repetição (Rep.) e consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN), carboidratos totais (CCHT) e carboidratos não estruturais (CCNE), em % PV, e de energia líquida (EL), em Mcal/kg PV-----</p>	88
<p>APÊNDICE C – Tratamento (Trat.), repetição (Rep.) e consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN), carboidratos totais (CCHT) e carboidratos não estruturais (CCNE), em g/kg PV<sup>0,75</sup>, e de energia líquida (EL), em Mcal/kg PV<sup>0,75</sup>-----</p>	89
<p>APÊNDICE D – Tratamento (Trat.), repetição (Rep.) e peso vivo inicial (PI), peso vivo final (PF), ganho de peso diário (GMD) e conversão alimentar (CA)-----</p>	90
<p>APÊNDICE E – Tratamento (Trat.), repetição (Rep.) e peso carcaça quente (PCQ), peso carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF), índice de quebra ao resfriamento (IQ) e espessura de gordura subcutânea (EG)-----</p>	91
<p>APÊNDICE F – Tratamento (Trat.), repetição (Rep.) e pesos e proporções de quarto (QUA), paleta (PAL), costilhar (COST) e pescoço (PESC)-----</p>	92
<p>APÊNDICE G – Tratamento (Trat.), repetição (Rep.) e comprimento de carcaça (CCARC), comprimento de perna (CPERN), profundidade de peito (PPEIT), largura de perna (LPERN) e profundidade de perna (PPERN)-----</p>	93
<p>APÊNDICE H – Tratamento (Trat.), repetição (Rep.) e componentes corporais, em kg, para sangue (SAN), pele (PEL), patas (PAT), cabeça (CAB), coração (COR), rins (RIN), fígado (FIG), pulmão (PUL), baço (BAÇ), testículos (TES), gordura interna (GOI) e gordura perirrenal (GOP)-----</p>	94
<p>APÊNDICE I – Tratamento (Trat.), repetição (Rep.) e componentes corporais, em porcentagem, para sangue (SAN), pele (PEL), patas (PAT),</p>	

APÊNDICE J – Tratamento (Trat.), repetição (Rep.) e pesos e percentuais de rúmen/retículo (RURET), omaso (OMA), abomaso (ABO), intestino delgado (ID), intestino grosso (IG) e trato gastrintestinal (TGI), com conteúdo-----	96
APÊNDICE K – Tratamento (Trat.), repetição (Rep.) e pesos, em kg, de rúmen/retículo (RURET), omaso (OMA), abomaso (ABO), intestino delgado (ID), intestino grosso (IG), trato gastrintestinal (TGI), sem conteúdo, e conteúdo gastrintestinal (CGI) -----	97
APÊNDICE L – Tratamento (Trat.), repetição (Rep.) e percentuais, em %, de rúmen/retículo (RURET), omaso (OMA), abomaso (ABO), intestino delgado (ID), intestino grosso (IG), trato gastrintestinal (TGI), sem conteúdo, e conteúdo gastrintestinal (CGI)-----	98
APÊNDICE M – Tratamento (Trat.), repetição (Rep.) e peso da amostra (PAmostra), pesos (g) e proporção (%) de osso, músculo e gordura da secção entre a 9 <sup>a</sup> e a 11 <sup>a</sup> costelas-----	99
APÊNDICE N – Tratamento (Trat.), repetição (Rep.) e matéria seca (MS), umidade (UM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), cinzas (CIN) e colesterol (COL) do músculo <i>Longissimus dorsi</i> -----	100
APÊNDICE O – Tratamento (T.), repetição (R.) e peso vivo final (PVF), peso de carcaça fria (PCF), oferecido matéria natural feno (OMNF), oferecido matéria natural concentrado (OMNC), oferecido matéria natural resíduo úmido de cervejaria (OMNR), custo diário de feno (CDF), custo diário de concentrado (CDC), custo diário de resíduo úmido de cervejaria (CDR), custo diário total (CDT), custo total (CT), receita de peso vivo (RPV), receita de carcaça (RC), lucro do peso vivo (LPV), lucro de carcaça (LC)-----	101

## SUMÁRIO

Resumo	VII
<i>Abstract</i>	IX
Lista de Figuras	XI
Lista de Tabelas	XII
Lista de Anexos	XV
Lista de Apêndices	XVI
<b>1. Introdução</b> -----	1
<b>2. Fundamentação Teórica</b> -----	3
2.1 Agronegócio brasileiro-----	3
2.2 Geração de resíduos no agronegócio e impactos ambientais-----	5
2.3 Resíduo úmido de cervejaria-----	8
2.4 Resíduo úmido de cervejaria na alimentação animal-----	9
2.5 Ovinocultura de corte-----	11
2.5.1 Sistemas de produção-----	13
2.5.1.1 Confinamento-----	14
2.5.1.1.1 Aproveitamento de resíduos e economicidade do sistema de confinamento-----	16
2.5.2 Características da carcaça-----	17
2.5.3 Componentes não-carcaça ou quinto quarto-----	19
2.5.4 Composição centesimal e colesterol da carne ovina-----	20
<b>3. Objetivos</b> -----	22
3.1. Objetivo Geral-----	22
3.2. Objetivos Específicos-----	22
<b>4. Material e Métodos</b> -----	23

4.1 Avaliação da fase inicial do processo agroindustrial da cerveja -----	23
4.2 Uso do resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cordeiros-----	24
4.2.1 Local e época de execução-----	24
4.2.2 Animais e instalações -----	24
4.2.3 Tratamentos-----	24
4.2.4 Rações e arraçoamento-----	24
4.2.5 Período experimental e pesagens dos animais-----	26
4.2.6 Coleta de amostras dos alimentos-----	26
4.2.7 Manejo sanitário-----	26
4.2.8 Abate dos animais e avaliação de carcaça-----	26
4.2.9 Análise econômica-----	29
4.2.10 Análise estatística-----	29
<b>5. Resultados e Discussão-----</b>	<b>31</b>
5.1 Resíduo úmido de cervejaria-----	31
5.2 Resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cordeiros confinados em fase de terminação-----	34
<b>6. Conclusões-----</b>	<b>60</b>
<b>7. Referências Bibliográficas-----</b>	<b>62</b>
<b>8. Anexos-----</b>	<b>71</b>
<b>9. Apêndices-----</b>	<b>86</b>

## 1- INTRODUÇÃO

O agronegócio é uma das atividades que mais contribuem para o crescimento do Brasil, tanto econômica como socialmente. Mas para atingir esta posição, o setor se mostrou um dos maiores usufrutuários dos recursos naturais do país e, assim como todas as demais atividades da espécie humana, tem impactado consideravelmente o meio ambiente.

Soma-se a isto a crescente e notável preocupação da população no que diz respeito ao meio ambiente. Este senso de responsabilidade coletiva lança desafios significantes à atividade agropecuária; como a conservação dos recursos naturais e o fornecimento de produtos saudáveis, sem comprometer os níveis tecnológicos já alcançados de segurança alimentar.

Em diversos processos industriais existe como parte da produção principal a formação de subprodutos de considerável valor agregado, quer na sua forma natural, quer na potencialidade de seus componentes. No setor alimentar, as agroindústrias destacam-se na geração de resíduos nobres, apresentados sob a forma de bagaços, farelos, polpas, ossos, vísceras, penas e outros. Deve-se salientar que alguns destes resíduos apresentam alta carga poluidora e, se não forem devidamente destinados, podem provocar significativos impactos ambientais.

Assim, os resíduos agropecuários e agroindustriais que têm sido gerados com a evolução do agronegócio e o desenvolvimento dos processos de transformação de alimentos devem ser reaproveitados; pois além de poder proporcionar uma fonte de renda alternativa às propriedades rurais e agroindustriais, estará contribuindo para a

preservação do meio ambiente e, desta forma, para obtenção de desenvolvimento sustentável.

Entre as alternativas para o aproveitamento de resíduos agroindustriais tem se destacado o setor de alimentação animal. O uso de subprodutos agroindustriais na alimentação animal assume papel econômico muito importante, sendo muitas vezes responsável pela viabilidade econômica do sistema. Dentre esses resíduos, pode-se destacar o resíduo úmido de cervejaria, uma vez que é produzido em grande volume e, além disso, não apresenta problemas com a sazonalidade de sua produção.

Uma alternativa interessante para o aproveitamento do resíduo úmido de cervejaria é a sua utilização na alimentação de ovinos, principalmente objetivando a produção de carne de qualidade e que atenda ao gosto e demanda do consumidor.

Nesse sentido, sabe-se que o consumidor tem preferência por carcaças com adequada cobertura de gordura e que apresentem bom rendimento em carne. Para tanto, torna-se necessária a produção de animais jovens (cordeiros) em condições de abate. A obtenção deste tipo de animal é possível se houver investimento em tecnologia, como é o caso da terminação de cordeiros em confinamento. No entanto, um dos grandes problemas encontrados no confinamento de ovinos tem sido os altos custos de produção, principalmente no que se refere à alimentação, o que constitui um fator determinante no aspecto financeiro.

Portanto, a utilização de resíduo úmido de cervejaria na terminação de cordeiros confinados tem grande potencial, pois pode levar à redução significativa dos custos de alimentação e, ao mesmo tempo, evitar a ocorrência de impactos ambientais advindos da indústria cervejeira, sem que ocorram quedas nos índices produtivos.

## **2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 – Agronegócio brasileiro**

O termo agronegócio engloba todas as atividades vinculadas e decorrentes da produção agrícola e surgiu com o desenvolvimento da agricultura em direção a uma inter-relação com a industrialização de insumos e produtos (RUFINO, 1999).

O agronegócio é definido, desde 1957, como “a soma total das operações de produção e distribuição de suprimentos agrícolas; as operações de produção nas unidades agrícolas; e o armazenamento, processamento e distribuição dos produtos agrícolas e itens produzidos com eles” (DAVIS e GOLDBERG, 1957).

O Brasil é a 12ª economia mundial, com um Produto Interno Bruto (PIB) em 2004 de US\$ 605 bilhões e vem se destacando como um dos grandes fornecedores mundiais de alimentos, sendo o agronegócio um dos pilares de sustentação de sua economia (PINHEIRO, 2005).

O agronegócio brasileiro contribuiu, em 2006, com aproximadamente 33% do PIB nacional e 37% dos empregos da população economicamente ativa e participou com 35,95% da pauta das exportações, sendo responsável por um saldo na balança comercial de US\$ 42.622 bilhões, de modo a contribuir sensivelmente para que os déficits comerciais do Brasil não sejam tão elevados (MAPA, 2007).

O Brasil tem confirmado a sua elevada competitividade e capacidade tecnológica como produtor de alimentos. Em 2004 foram produzidos 119 milhões de



toneladas de grãos dos quais cerca de 50 milhões do complexo da soja e 42 milhões do milho, mais de 23 bilhões de litros de leite, 22,5 bilhões de ovos e 1 milhão de toneladas de pescado. Produzimos 19 milhões de toneladas de carne bovina, frango e suína, gerando divisas da ordem de US\$ 6,2 bilhões (MENDES, 2005). Desde 1990, o Brasil conseguiu aumentar em 125% a produção de grãos, com um aumento de apenas 24% na área plantada (THOMAS, 2004).

Conforme PINHEIRO (2005), o Brasil pode ser considerado um *global trader* já que tem uma pauta de exportações diversificada e coloca seus produtos em um número expressivo de mercados, embora ainda precise intensificar as suas estratégias de *marketing* e consolidar os sistemas de produção que priorizem a conservação dos recursos naturais, o bem-estar animal e a qualidade sanitária dos produtos rastreados e certificados, como requisitos essenciais ao reconhecimento mundial da excelência dos alimentos da marca Brasil.

Assim, quando se avaliam as potencialidades brasileiras frente ao mercado globalizado, verifica-se que o foco de toda nossa atenção empresarial, política e social deveria ser, num esforço conjunto, a administração racional e otimizada dos recursos naturais, balizados pelos princípios ecológicos, resultando em produtos finais do agronegócio (PRIMAVESI, 2003).

Explica-se isso, porque ainda possuímos a maior superfície agricultável da Terra e porque aqui ainda se encontra a maior diversidade em ecossistemas do planeta (PRIMAVESI, 2003). Existem, ainda, no Brasil, 90 milhões de hectares de terras agricultáveis disponíveis para serem incorporadas ao sistema produtivo, sem precisar, com isso, derrubar uma única árvore da floresta amazônica (PINHEIRO, 2005). Porém, para sermos referência global pelo menos neste ramo da economia, necessitamos conscientizar-nos política, ética e moralmente da necessidade de parar imediatamente com as ações de vandalismo e exploração predatória nos nossos ambientes naturais remanescentes (florestas e águas) e dos solos dos ambientes agrícolas; bem como do ciclo hidrológico e da qualidade das águas, afetadas seriamente pelas atividades nos ambientes urbanizados e agrícolas,

administrados de forma leviana, sem responsabilidade com a otimização dos sistemas de produção, muito menos com a qualidade de vida das gerações atuais e futuras (PRIMAVESI, 2003).

O processo de crescimento de uma região pressupõe seu crescimento econômico e um dos fatores fundamentais para a obtenção do crescimento regional é a criação de agroindústrias. O conj

preocupações da sociedade e dos cientistas com relação ao reconhecimento da crescente degradação ambiental e da percepção da possibilidade de ameaça à vida das futuras gerações (MIRANDA, 2000).

Os padrões de produção e consumo atuais têm marco na Revolução Industrial. Neste cenário, a expansão da capacidade produtiva, o uso crescente dos recursos naturais, a criação de materiais sintéticos e o uso de novos materiais acabaram por gerar quantidades crescentes de resíduos industriais (MIRANDA, 2000).

Nas sociedades ocidentais, a lógica do lucro e do domínio da natureza, ocasionou o desenvolvimento tecnológico utilizado para corrigir os padrões de produção e consumo vivenciados pela civilização atual, considerada por muitos autores como insustentáveis (LYRA e SILVA, 2002).

Estes fatos culminaram na crise atual traduzida hoje na globalização da economia, na exclusão social crescente, na diferenciação dos países em ricos e pobres e na consolidação dos problemas ambientais locais e globais (AMORIM e CARNEIRO, 2005). Deflagra-se, assim, uma nova relação entre o homem e a biosfera (MIRANDA, 2000).

As questões relativas ao acúmulo de capital frente à necessidade de preservação dos recursos naturais passaram a ser alvo de intensas discussões, até mesmo como garantia de continuidade do desenvolvimento econômico, dando surgimento ao conceito de desenvolvimento sustentável, que é relativamente recente e foi proposto em um relatório intitulado *Nosso Futuro Comum*, da Comissão *Brundland* da Organização das Nações Unidas, em 1987 (AMORIM e CARNEIRO, 2005). O desenvolvimento sustentável é então definido como uma forma de desenvolvimento econômico que atenda às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações em atenderem suas próprias necessidades.

Da mesma forma que aconteceu com a indústria, a evolução do agronegócio e o desenvolvimento dos processos de transformação de alimentos levaram à geração de muitos resíduos agropecuários e agroindustriais, sendo que estes são um dos principais problemas ambientais, não só do Brasil, mas do mundo como um todo (GIORDANO, 2000). A maior parte desses resíduos é indevidamente disposta no meio ambiente, compondo a carga poluidora em áreas urbanas e rurais. Evidentemente que a atividade agropecuária é fundamental para a sobrevivência da espécie humana, mais ainda em nosso país, que é eminentemente primário; mas é necessário aprofundar o trabalho de trazer sustentabilidade econômica e ambiental às populações que vivem da atividade (NAIME e GARCIA, 2004).

O princípio da qualidade do meio ambiente e de vida está cada vez mais presente no cotidiano dos brasileiros e há um consenso generalizado em todos os setores de que o cidadão deve adotar uma postura de respeito e de preservação para com a natureza e o meio ambiente (KONZEN, 2004). A produção de alimentos saudáveis requer preservação ambiental, daí a prioridade de estudos destinados a desenvolver tecnologias poupadoras, reutilizadoras e recicladoras de matéria-prima, de insumos, de energia e de resíduos (SANTIAGO, 2000). Além disso, segundo GIORDANO (2000), a interface existente entre as atividades do agronegócio e o meio ambiente torna o estudo deste tópico imprescindível. Inteiramente dependente do meio ambiente, as atividades relacionadas ao agronegócio vêm sendo desafiadas a produzir e em contrapartida preservar, cuidar e limpar os elementos naturais dos quais fazem uso.

Existe uma grande necessidade de se repensar a produção e a destinação de resíduos agroindustriais, pois estes podem ser novamente inseridos na cadeia produtiva, gerando grandes ganhos para a sociedade (SACHS, 2005). O aproveitamento desses resíduos além de poder proporcionar uma fonte de renda alternativa às propriedades rurais e agroindustriais, estará contribuindo para a preservação do meio ambiente e, desta forma, para obtenção de desenvolvimento sustentável.

### 2.3 - Resíduo úmido de cervejaria

Os resíduos gerados nos processos agroindustriais representam perdas econômicas no processo produtivo e se não receberem destinação adequada podem proporcionar passivos ambientais devido a sua alta carga poluidora. Dentre estes resíduos, podemos citar 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.

Segundo REINOLD (1997), os principais resíduos sólidos da produção de cerveja são o resíduo úmido de cervejaria, a levedura cervejeira, a terra diatomácea (“kieselgur”) e o lodo da estação de tratamento de efluentes industriais (ETEI). Desses, o resíduo úmido de cervejaria é aquele em maior quantidade, pois representa aproximadamente 85% dos subprodutos do processo. Ele é caracterizado por ser um resíduo proveniente principalmente das matérias-primas empregadas, que são o resíduo de malte e os adjuntos (arroz ou milho), os quais são expostos a uma sucessão de infusões e decocções praticadas em cozinhadores e tinas (REINOLD, 1997).

O resíduo úmido de cervejaria é resultante da fase inicial do processo de fabricação de cervejas, apresenta-se na forma de cascas ou de farelo, com umidade em torno de 80%. Segundo FISCHER (1996), para cada 100 kg de malte de cevada que se utiliza para elaboração da cerveja, obtém-se de 110 a 120 kg de resíduo úmido de cervejaria. O resíduo de cervejaria pode se apresentar na forma de resíduo úmido, resíduo prensado, resíduo seco e levedura de cerveja (SOUZA, 2004). Em nossas condições, predomina a geração do resíduo úmido, uma vez que o processo de secagem é economicamente inviável.

Segundo FIRJAN citado por ARONOVICH *et al.* (2001), até o ano 2000 estavam previstos investimentos da ordem de US\$ 758 milhões pela indústria cervejeira. Calcula-se que, somente na região Sudeste, a quantidade de resíduo de

cervejaria produzida passe de 620 para 1.150 mil toneladas anuais, tornando urgente a necessidade de se buscar destino produtivo para este material.

LIMA (1993) calcula uma disponibilidade de aproximadamente 2 milhões de toneladas/ano deste subproduto no Brasil. Em 2000, por exemplo, a Kaiser® reutilizou 182 mil toneladas do resíduo úmido de cervejaria (ou seja, 100% do que foi gerado nas fábricas da cervejaria) na alimentação animal, gerando uma receita para a empresa de R\$ 850 mil (BASSANESI, 2001).

A composição do resíduo úmido de cervejaria é de, principalmente, matérias nitrogenadas, fibras e polissacarídeos e estão também presentes compostos como a lignina e os lipídios (REINOLD, 1997). A Tabela 1 mostra a composição média desse resíduo.

**Tabela 1** – Composição do resíduo úmido de cervejaria.

<i>Substância</i>	<i>Percentual (%)</i>
Gorduras	10
Proteínas	22
Hemicelulose	35
Celulose	20
Lignina	10
Cinzas	3

Fonte: REINOLD (1997)

#### **2.4 – Resíduo úmido de cervejaria na alimentação animal**

Entre as alternativas para o aproveitamento de resíduos agroindustriais a alimentação animal tem um grande potencial, principalmente de ruminantes, que possuem capacidade de transformar resíduos de vegetais em nutrientes. Toda essa transformação se dá no rúmen, onde, pela ação de microorganismos, ocorre a decomposição da matéria-prima bruta consumida e a síntese de nutrientes assimiláveis pelo organismo (SILVA FILHO *et al.*, 1999).

Contudo, um dos fatores limitantes ao uso de alguns desses subprodutos na alimentação animal é a sazonalidade na disponibilidade desses resíduos, o que não é observado no caso do resíduo úmido de cervejaria.

Os resíduos gerados pela indústria cervejeira podem ser utilizados na alimentação de ruminantes, como concentrado protéico a ser introduzido na dieta. Como ingrediente de rações o resíduo pode ser considerado suplemento protéico de valor médio (23 a 30% de proteína bruta), sendo boa parte de sua fração protéica insolúvel e de baixa degradabilidade, constituindo-se como fonte de proteína *bypass*, passando pela degradação ruminal e sendo absorvida diretamente no intestino (SOUZA, 2004).

CHIOU *et al.* (1998) realizaram dois ensaios com vacas leiteiras, sendo um de desempenho lactacional e o outro visando analisar algumas variáveis ruminais. Em ambos os estudos, todas as dietas foram isoenergéticas e isoprotéicas, sendo que o tratamento controle continha farelo de soja e uma das outras dietas continha 10% de resíduo úmido de cervejaria na matéria seca (MS), além de farelo de soja. Como resultado, não observaram depressão no consumo de MS quando compararam as dietas controle com aquela que possuía resíduo úmido de cervejaria.

SANTOS *et al.* (1998) compilaram nove estudos onde o farelo de soja foi substituído total ou parcialmente por resíduo de cervejaria úmido ou seco na dieta de vacas leiteiras. Dentre sete trabalhos onde os teores de forragem e concentrado foram similares nas dietas contendo farelo de soja ou resíduo de cervejaria, não houve diferença na produção de leite em seis estudos. O teor e a produção de proteína do leite também não foram afetados. As produções médias de leite foram de 31,0 e 31,7 kg/dia para farelo de soja e resíduo de cervejaria, respectivamente. Em dois dos nove estudos, observou-se aumento na produção de leite devido à inclusão do resíduo de cervejaria na alimentação dos animais.

Em outro experimento, CARVALHO *et al.* (2005a) realizaram um estudo com ovinos, onde o alimento concentrado (milho e farelo de soja) foi substituído por

níveis crescentes de resíduo úmido de cervejaria (0%, 33%, 66% e 100%). Foram utilizados 16 cordeiros Texel, machos, não-castrados, desmamados aos 60 dias de idade. Os autores verificaram que o aumento do nível de substituição do alimento concentrado pelo resíduo de cervejaria proporcionou redução linear ( $P \leq 0,01$ ) do consumo de matéria seca, não apresentando diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos para peso vivo final, ganho de peso médio diário e conversão alimentar. Este trabalho demonstrou que existe potencial na ovinocultura de corte para aproveitamento deste resíduo, principalmente em se tratando da terminação de cordeiros em confinamento.

## 2.5 – Ovinocultura de corte

A ovinocultura foi uma das primeiras explorações animais realizadas pela humanidade, no início da civilização. Logo que a luta pela vida mostrou ao homem a possibilidade de domesticar alguns animais, para mais facilmente obter deles o seu sustento, foi à espécie ovina que ele dedicou a sua primeira atenção. A ovelha lhe proporcionava, além do alimento em forma de carne e leite, o abrigo contra as inclemências do tempo, em forma de lã (NOCCHI, 2001).

A espécie ovina (*Ovis aries*) apresenta um potencial de produção de carne, lã, pele, leite e outros subprodutos, os quais podem suprir adequadamente tanto as necessidades do mercado interno como as demandas advindas do mercado internacional (OLIVEIRA e ALVES, 2003).

Na região Sul, até o final da década de 80, a produção de lã constituiu-se no objetivo primordial de exploração da ovinocultura, mas com o advento das fibras sintéticas a atividade passou por grave crise mundial a partir da década de 90 e, recentemente, os esforços de produção têm sido direcionados para a obtenção de ovinos mais especializados na produção de carne. Até então, a carne ovina era considerada por muitos como um subproduto, consumida nos estabelecimentos rurais ou comercializada de forma desorganizada, sendo enviados ao abate, na maioria das vezes, apenas animais de descarte (capões e ovelhas adultas), os quais



não apresentam as condições de qualidade de carcaça que o mercado exige e remunera (PEREIRA NETO, 2004).

A ovinocultura de corte vem apresentando nos últimos anos significativo crescimento, tendo em vista o expressivo aumento na demanda de carne ovina (BIANCHINI *et al.*, 2004). Segundo a FAO (Food and Agricultural Organization of the United Nations), a produção mundial de carne ovina cresceu 2,7% ao ano nos últimos 8 anos (ALENCAR e ROSA, 2007); e o Brasil é o oitavo produtor mundial, somando 25 milhões de cabeças (REVISTA NACIONAL DA CARNE, 2004). Desta forma, a ovinocultura representa uma atividade de participação sócio-econômica crescente na atividade pecuária e vem se estabelecendo como alternativa de viabilização principalmente da pequena e média propriedade rural, contribuindo na importante tarefa de fixação do homem no campo. Isso, aliado às características da espécie (docilidade, porte pequeno e relativa rusticidade), permite a sua exploração utilizando a mão-de-obra familiar, instalações simples e de baixo custo (BUENO *et al.*, 2006). Mas, para tanto, a atividade deve se ajustar às novas regras de mercado, onde apenas produzir não basta; é preciso buscar produzir com alta eficiência para alcançar os lucros desejados.

A carne ovina é uma fonte de proteína de alto valor biológico, mas, para que possa competir com a de outras espécies, o produtor deve colocar no mercado carne proveniente do abate de animais jovens (cordeiros), criados de maneira adequada para obtenção de carcaças de primeira qualidade; pois o consumidor está cada vez mais exigente, busca produtos mais saborosos e saudáveis. Assim, o cordeiro é a categoria animal que apresenta carne de melhor qualidade, por apresentar maciez, baixo teor de gordura e maior suculência, e é nesta fase que apresenta maiores rendimentos de carcaça e melhor eficiência de produção, devido a sua alta capacidade de crescimento (PIRES *et al.*, 2000).

### 2.5.1 – Sistemas de produção

O sistema é um conjunto de elementos de tal forma ordenados que estão dirigidos a um objetivo. Se um desses elementos não funciona bem, toda a cadeia entra em desequilíbrio (FUCHS, 1995).

A definição exata para o termo “sistema de produção” é: um modo de combinação entre terras e meios de trabalho com fins de produção, comum a um conjunto de explorações (caracterizado), pela natureza das produções e a força e meios de trabalho colocados em prática (REBOUL *apud* OSÓRIO, 1989).

Podemos dividir as explorações ovinas em três tipos básicos, segundo JARDIM (1986):

- Extensivo: a campo;
- Intensivo: cabanhas e/ou confinamentos;
- Semi-intensivo: com uso de suplementação em determinados períodos.

Segundo SIQUEIRA *et al* (1993), os sistemas de produção de ruminantes adotados no mundo, mais notadamente os de ovinos, são predominantemente extensivos. Entretanto, alguns países, como a Austrália e a Nova Zelândia, por exemplo, têm utilizado também sistemas intensivos sofisticados, sobretudo no que se refere aos cordeiros.

Nos sistemas tradicionais de criação de ovinos subestima-se o potencial de crescimento da fase inicial (cordeiro), implicando em um retardamento do abate e uma conseqüente desqualificação da carne, provocada por uma deposição de gordura indesejável ao consumidor.

Considerando o elevado valor da terra em algumas regiões do país e a escassez de mão-de-obra, a escolha do sistema de produção se torna um fator de extrema importância. Para ser bem sucedido o produtor deve adotar técnicas de

criação que permitam explorar o potencial dos animais e maximizar a utilização dos recursos disponíveis na propriedade (MENDES, 2006).

A base de alimentação dos ovinos no Rio Grande do Sul é a pastagem natural, sendo os animais criados de maneira extensiva. Nesse sistema, torna-se difícil obter animais jovens em condições de serem abatidos. Para tanto, é preciso modificar o meio ambiente, principalmente no que se refere à alimentação. Assim, vários estudos têm sido realizados objetivando obter-se a melhor forma para terminação de cordeiros. Uma das alternativas eficazes é o confinamento, que tem despertado o interesse dos ovinocultores (PIRES *et al.*, 2000).

#### **2.5.1.1 – Confinamento**

A intensificação na velocidade de crescimento muscular, aliada à rápida terminação da carcaça é a maneira mais factível e eficiente de se obter um produto de melhor qualidade e de competitividade no mercado consumidor de carne (PEREIRA e SANTOS, 2001). É neste sentido que cada vez mais tem se observado uma tendência crescente de intensificação dos sistemas produtivos, objetivando maior rapidez na produção e comercialização de carcaças.

Conforme SILVA SOBRINHO (1997), os processos mais importantes para a produção de carne ovina são o desempenho reprodutivo da ovelha, a velocidade de crescimento dos cordeiros e o nível nutricional disponível para ambos. Para que os animais possam desenvolver suas estruturas corpóreas de forma mais rápida e alcançar o peso de abate em tempo mais curto, faz-se necessário que sejam alimentados e criados em condições adequadas, como no caso do sistema de confinamento, onde as exigências nutricionais dos cordeiros são plenamente atendidas.

Para MOREIRA (1997), partir para o confinamento é uma solução prática, pois traz benefícios como a diminuição da mortalidade e do índice de ecto e endoparasitas, além de melhorar a eficiência e a produtividade do rebanho. No

entanto, esta é uma prática que requer manejo especial, profundo conhecimento de nutrição animal e preços de mercado.

O confinamento de cordeiros recém-desmamados, com uso de altos níveis de concentrado é bastante comum, principalmente em determinadas regiões dos Estados Unidos, em virtude do grande potencial das raças produtoras de carne (SUSIN, 2001). As vantagens desse sistema incluem o rápido e mais eficiente crescimento em relação aos animais criados com forragens (TEIXEIRA e MORON, 2000). O confinamento permite atender com maior facilidade as exigências nutricionais dos animais, possibilitando a terminação de ovinos em períodos de carência alimentar ou em períodos em que as pastagens ainda não estejam prontas, permitindo que se coloque no mercado carne ovina de qualidade no período de entressafra, quando se obtêm melhores preços (CARVALHO, 1998).

Cordeiros apresentam capacidade de ganho de peso máximo entre o nascimento e a puberdade. E podem ser desmamados entre os 45 e 60 dias de idade, com peso vivo médio entre 14 e 17 kg, atingindo 28 – 30 kg aos 95 – 100 dias de idade, estando aptos ao abate. Nesta idade, a carne apresenta coloração rosada viva, elevada maciez, sabor inigualável e moderado nível de gordura (BUENO *et al.*, 2006). Segundo SÁ e OTTO de SÁ (2007), a idade que o cordeiro apresenta quando inicia a terminação em confinamento vai afetar o desempenho dos animais, principalmente a conversão alimentar. Portanto, a idade é um fator que influencia o desempenho dos cordeiros em sistema de confinamento, devendo-se dar preferência à utilização de animais jovens.

SIQUEIRA *et al.* (1993) realizaram trabalho com cordeiros confinados que apresentaram ganho de peso médio diário (0,153 kg) superior aos animais mantidos em pastagem de *coast cross* (0,088 kg), apesar da disponibilidade de matéria seca no pasto estar acima das necessidades dos animais. O grupo de animais que permaneceu na pastagem apresentou altas infestações por *Haemonchus contortus* e *Trichostrongylus* e a taxa de mortalidade de cordeiros mantidos a pasto foi alta (16,23%) quando comparada com a do confinamento (0%).

#### **2.5.1.1.1 – Aproveitamento de resíduos e economicidade do sistema de confinamento**

Uma vez que a nutrição constitui a base para o sucesso produtivo do sistema de confinamento, devem-se adotar estratégias que visem aumentar a eficiência de utilização dos nutrientes, aliados à redução dos custos com alimentação. Dentro deste contexto, o uso de dietas de baixo custo leva à busca por ingredientes mais baratos, os quais devem ser considerados não somente quanto à sua viabilidade econômica, mas também quanto ao desempenho animal (MENDES, 2006).

Como forma de reduzir os custos com alimentação, novas fontes de alimento estão sendo estudadas. MARTINEZ *et al.* (2001) buscando alternativas para a alimentação de ovinos, dentre os recursos disponíveis na região, de tal forma que resultasse economicamente atrativo para o produtor, encontraram os subprodutos da indústria de papel; uma fonte de forragem não convencional e que pode aproveitar a capacidade dos ruminantes de utilizar material celulósico em sua alimentação.

Da mesma forma, OLIVEIRA *et al.* (2002) trabalhando com cordeiros confinados e alimentados com dejetos de suínos, chegaram à conclusão de que não houve influência das dietas nos cortes comerciais, nos órgãos internos do aparelho digestivo e nos componentes corporais externos.

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

A criação intensiva de animais para produção de alimentos exige um contínuo esforço científico para a melhoria do rendimento de produção. A utilização de resíduos agroindustriais na formulação de rações, mantendo o valor nutritivo, é uma alternativa que pode refletir no custo total da produção ovina, portanto de interesse da pesquisa.

## 2.5.2 – Características da carcaça

A carcaça ostenta um lugar de destaque no setor produtivo, pois nesta é baseada a remuneração do produtor, pelos cuidados e tecnologias adotados.

No sistema de produção de carne, as características quantitativas e qualitativas da carcaça são de fundamental importância para complementar a avaliação do desempenho animal. As medidas realizadas na carcaça são muito importantes, pois permitem comparações entre tipos raciais, pesos e idades ao abate, sistemas de alimentação e, também, o estabelecimento de correlações com outras medidas ou com os tecidos constituintes da carcaça.

Após o abate de um animal, certas partes são separadas da carcaça; o procedimento varia conforme a espécie e o país. Com exceção da pele no caso do suíno, uma carcaça contém apenas três tecidos presentes em quantidade suficientemente significativa para a produção de carne. Esses tecidos são músculo, gordura e osso, cada qual constituído por uma variedade de tipos de células e material extra-celular (DAVIES, 1989).

O valor de uma carcaça não depende apenas do peso, mas do teor de gordura, composição muscular, conformação, idade do animal e características organolépticas da carne produzida (ÁVILA, 1995).

Altos teores de gordura depreciam o valor comercial das carcaças, porém, faz-se necessário um certo nível de tecido adiposo nas mesmas, como determinante das boas características sensoriais da carne e também para prevenir maiores perdas de água durante sua conservação, além de possíveis queimaduras originadas pelo processo de congelamento (MACEDO *et al.*, 2000).

A distribuição da gordura na carcaça varia conforme a raça e de acordo com OSÓRIO *et al.* (1998), nas raças que não sofreram seleção para a produção de carne a deposição de gordura é mais precoce, enquanto que nas raças selecionadas

para a produção de carne a gordura tende a se distribuir uniformemente no tecido conjuntivo subcutâneo. O mesmo autor cita que a carcaça ideal é aquela que possui a máxima proporção de músculo, mínima de osso e a proporção de gordura que exige o mercado para a qual se destina.

A idade é um fator muito relacionado ao peso de carcaça e à condição corporal. Cordeiros com maior idade têm pesos de abate mais elevados, e, assim, há um aumento do peso de carcaça (JARDIM *et al.*, 2000); portanto, é esperado que a uma determinada idade, a partir de determinado momento, os rendimentos de carcaça aumentem.

Segundo OSÓRIO *et al.* (1996a), o rendimento de carcaça é uma característica diretamente relacionada à produção e que pode variar de acordo com fatores intrínsecos (genética, sexo, idade, peso) e extrínsecos (alimentação, jejum, transporte). Portanto, buscar a idade ou o peso de abate em que os rendimentos de carcaça sejam economicamente os mais indicados para ovinos é de grande valia para a otimização dos sistemas de criação e na comercialização dos animais para o abate.

Para a comercialização, as carcaças podem ser inteiras,  $\frac{1}{2}$  carcaça ou sob a forma de cortes. Para SANTOS e PÉREZ (2000), o sistema de corte realizado na carcaça deve contemplar aspectos como a composição física do produto oferecido (quantidades relativas de músculo, gordura e osso), versatilidade dos cortes obtidos (facilidade de uso pelo consumidor) e aplicabilidade ou facilidade de realização do corte pelo operador que o realiza.

O tipo de corte utilizado varia de região para região e, principalmente, entre países, em função dos hábitos do seu povo, constituindo um importante fator a ser considerado (CARVALHO e PÉREZ, 2002).

No sistema gaúcho tradicional de desossa da carne ovina para churrasco se procede a divisão da carcaça ao meio, separando, após, o quarto, a costela (com  $\frac{1}{2}$

espinhaço aderido), a paleta e o pescoço. Outra forma de cortar a carcaça é pela separação do quarto, costela, espinhaço inteiro e paleta, serrando as costelas a uma distância do espinhaço que permita deixar neste o lombo, o filé e o contra-filé. Após, o espinhaço pode ser fatiado (sub-corte) para obtenção da chuleta (CARVALHO, 2005).

### 2.5.3 – Componentes não-carcaça ou quinto quarto

Entende-se como componentes do peso vivo o peso da carcaça mais o peso dos componentes não-constituintes da carcaça (quinto quarto). A denominação de quinto quarto foi, inicialmente, utilizada por açougueiros franceses, designando uma porção suplementar que pode ser comercializada, além dos quatro quartos em que se subdivide a carcaça (ROSA, 2000).

O quinto quarto é formado pelo sistema digestivo e seu conteúdo, pele, cabeça, patas, pulmões com traquéia, fígado, coração, rins, baço, gordura interna e pélvica, testículos e cauda (GASTALDI *et al.*, 2000). Conforme o mesmo autor, os componentes não-carcaça podem representar até 40% do peso vivo dos ovinos, sendo influenciados pela genética, idade, peso vivo, sexo, tipo de nascimento e, especialmente, alimentação. Já segundo ROSA (2000), o peso relativo dos constituintes não-carcaça podem variar de 40 a 60% do peso vivo. A pele é o mais importante e valioso dos componentes que não fazem parte da carcaça, pois atinge de 10 a 20% do valor do animal. O restante do quinto quarto tem menor valor, em torno de 5% do total do animal abatido. O fígado e a gordura são, depois da pele, as partes mais valiosas (FRASER e STAMP, 1989).

SIQUEIRA *et al.* (2001), afirmam que a pele e o conteúdo gastrintestinal são fatores determinantes no rendimento de carcaça, pois c



poderiam colaborar para diminuir o preço dos produtos para os consumidores e melhorar o nível de vida das populações de baixo poder aquisitivo. Além, é claro, de trazer benefícios econômicos para os produtores de cordeiros, agregando valor ao produto.

Em abates muito precoces a proporção do sistema digestivo em relação à carcaça é maior, o que diminui consideravelmente o rendimento de carcaça, principalmente quando estes são alimentados com alta quantidade de volumoso (CARVALHO, 2005).

#### **2.5.4 – Composição centesimal e colesterol da carne ovina**

A carne ovina é uma fonte de proteína de alto valor biológico e está presente na dieta das populações de quase todos os países, principalmente dos continentes africanos e asiáticos (ALMEIDA, 1990). Contudo, devido à atenção que o consumidor tem dado para a relação entre dieta e saúde, há uma crescente preocupação com o conteúdo de gordura e colesterol dos produtos de origem animal. Atualmente, os profissionais da saúde recomendam dietas com baixas calorias, baixo teor de gorduras saturadas e baixo colesterol a fim de reduzir os riscos à saúde.

De acordo com PRATA (1999), a composição centesimal da carne ovina apresenta valores médios de 75% de umidade, 19% de proteína, 4% de gordura e 1,1% de matéria mineral, estes valores podem oscilar em função de fatores como raça, sexo, peso ao abate, ambiente, dieta e estado de acabamento do animal, resultando em variações das porcentagens de proteína, água e gordura.

ROWE *et al.* (1999) avaliando o efeito de diferentes sistemas de terminação na composição centesimal da carne de cordeiros, observaram maior deposição de gordura (10,79%) no músculo *Longissimus dorsi* nos cordeiros que foram alimentados com dieta concentrada em comparação com àqueles alimentados com pastagem, que apresentaram 6,85%. Já SCHÖNFELDT *et al.* (1993), quando

compararam novilhos de diferentes idades, notaram que os mais jovens apresentaram maior percentual de umidade que os mais velhos. Por outro lado, MONTEIRO e SHIMOKOMAKI (1999) não observaram aumento no teor de lipídios em cordeiros abatidos com 36 e 25 kg.

MADRUGA *et al.* (2005), realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a influência de quatro tipos de alimentos volumosos sobre os aspectos qualitativos da carne de cordeiros da raça Santa Inês, machos, não-castrados e terminados em confinamento, sendo que estes autores verificaram na perna dos cordeiros valores médios de 72,75% para umidade, 1,11% para cinzas, 20,34% para proteína bruta, 6,54% para gordura e 51,50 mg/100g para colesterol. Da mesma forma, ZAPATA *et al.* (2001) realizaram um estudo onde avaliaram a composição centesimal e lipídica da perna de cordeiros machos, não-castrados, sendo 10 animais  $\frac{1}{2}$  Somalis Brasileira x  $\frac{1}{2}$  Crioula e 11 animais  $\frac{1}{2}$  Santa Inês x  $\frac{1}{2}$  Crioula, e observaram valores médios para umidade de 76,14%, para proteína bruta de 19,32%, para cinzas de 1,09%, para gordura de 2,20% e para colesterol de 57,72 mg/100g.

### **3 – OBJETIVOS**

#### **3.1 – Objetivo geral**

Mensurar a geração e o poder poluidor do resíduo úmido de cervejaria e determinar a eficácia nutricional e a economicidade do uso deste resíduo na alimentação de cordeiros confinados em fase de terminação.

#### **3.2 – Objetivos específicos**

1. Quantificar e caracterizar o resíduo úmido de cervejaria gerado durante o processo agroindustrial da produção de cerveja;
2. Mensurar o efeito de diferentes níveis de inclusão de resíduo úmido de cervejaria sobre o consumo de nutrientes, ganho de peso, características quantitativas e qualitativas da carcaça e órgãos internos;
3. Determinar se o uso do resíduo úmido de cervejaria influencia a composição regional da carcaça, a composição centesimal e o teor de colesterol da carne de cordeiros;
4. Avaliar a economicidade do uso do resíduo úmido de cervejaria na terminação de cordeiros em confinamento.

## **4 – MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 – Avaliação da fase inicial do processo agroindustrial da cerveja**

Esta etapa foi desenvolvida na cervejaria Barley, localizada no município de Capela de Santana, RS. Foi realizado um acompanhamento da fase inicial do processo agroindustrial da produção de cerveja. Esta fase consta do beneficiamento da matéria-prima (limpeza e pesagem da cevada), mosturação (dissolução da cevada moída com água em tina de aço inox com o uso de diferentes rampas de temperatura, chegando a 76°C no final do processo) e filtração (separação das cascas de cevada do mosto).

Inicialmente, foi pesada toda a cevada utilizada no processo de fabricação, sendo tomadas amostras para realização de análises laboratoriais. Após um período de 7 horas, o mosto foi totalmente removido da tina de mosturação, restando apenas o resíduo úmido de cervejaria. Este resíduo foi então retirado da tina, com auxílio de pá e um carrinho para coleta e acondicionado em bombonas plásticas, conforme Anexos A e B. As bombonas foram pesadas vazias e depois com o resíduo, a diferença entre as pesagens representa o peso do resíduo. Foi então coletada uma amostra composta para posterior classificação do resíduo úmido de cervejaria quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, conforme descrito na NBR-10.004, e procedimento de lixiviação de resíduo, conforme NBR-10.005.

## **4.2 – Uso do resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cordeiros**

### **4.2.1 – Local e Época de Execução**

O trabalho foi realizado nas instalações de ovinocultura da propriedade rural do Sr. Francisco Stürmer, situada no município de Capela de Santana, RS. O período experimental estendeu-se de 20 outubro de 2005 a 04 janeiro de 2006.

### **4.2.2 – Animais e Instalações**

Foram utilizados 25 cordeiros, machos, não castrados, da raça Texel, nascidos de parto simples, desmamados aos  $69 \pm 30$  dias de idade em média. Os animais foram manejados em cinco tratamentos, inicialmente com cinco animais em cada um, porém um dos animais do tratamento dois adoeceu, tendo sido retirado do experimento. Os animais foram confinados em baias individuais, totalmente cobertas, com piso ripado e dimensão de 1,5 m<sup>2</sup> por animal. Todas as baias eram providas de comedouros e bebedouros, onde foram fornecidos alimento e água para os animais, conforme pode ser observado no Anexo C.

### **4.2.3 – Tratamentos**

Os tratamentos foram constituídos por diferentes níveis de substituição do alimento concentrado da dieta por resíduo úmido de cervejaria, a saber:

- T1 = 0% de resíduo;
- T2 = 25% de resíduo;
- T3 = 50% de resíduo;
- T4 = 75% de resíduo;
- T5 = 100% de resíduo.

### **4.2.4 – Rações e arraçoamento**

Após o desmame, os cordeiros foram mantidos em regime de confinamento recebendo uma dieta composta de feno de Tifton-85 e mistura concentrada em uma

relação volumoso:concentrado de 40:60, com base na matéria seca (MS). O alimento concentrado foi constituído por milho desintegrado, farelo de soja, mistura mineral e resíduo úmido de cervejaria, sendo que as suas proporções variaram de acordo com os tratamentos. As dietas foram formuladas para serem isoprotéicas, baseadas no teor de proteína bruta (PB) do tratamento com maior nível de resíduo. Na Tabela 2 é apresentada a composição bromatológica dos alimentos utilizados na formação das dietas e a composição química das dietas experimentais.

**Tabela 2** – Proporção dos ingredientes e composição química das dietas experimentais em termos de Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Nutrientes Digestíveis Totais (NDT), Cálcio (Ca) e Fósforo (P).

	<i>Nível de resíduo</i>				
	0	25	50	75	100
	<i>Proporção dos ingredientes (%MS)</i>				
Feno de Tifton-85	40	40	40	40	40
Milho desintegrado	30,42	22,71	15,01	7,31	-----
Farelo de soja	28,62	21,39	14,16	6,93	-----
Resíduo de cervejaria	-----	15,00	30,00	45,00	59,33
Calcário calcítico	0,96	0,90	0,83	0,76	0,67
	<i>Composição química das dietas (%MS)</i>				
MS	84,15	74,34	64,52	54,70	45,32
PB <sup>1</sup>	17,52	17,52	17,52	17,52	17,52
FDN <sup>1</sup>	29,42	36,11	42,80	49,49	54,63
NDT <sup>1</sup>	71,08	67,75	64,43	61,11	57,96
Ca <sup>1</sup>	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
P <sup>1</sup>	0,36	0,37	0,38	0,39	0,40

<sup>1</sup> – Valores estimados a partir de RIBEIRO (1997).

O alimento foi fornecido, *ad libitum*, duas vezes ao dia, sendo os horários de arraçoamento às 7:30 e 17:30 horas. A quantidade oferecida foi ajustada em função da sobra observada diariamente, sendo que esta deveria ser de 15% da quantidade oferecida no dia anterior, de modo a garantir o consumo voluntário máximo dos animais. Neste sentido, foram realizadas pesagens diárias das sobras e do alimento que seria oferecido pela manhã e pela tarde, para cada animal.

#### **4.2.5 – Período experimental e pesagens dos animais**

O período experimental foi precedido de um período de 14 dias para adaptação dos animais às instalações, alimentação e manejo. O ensaio de alimentação iniM s

momento de abate foi coletado todo o sangue (Anexo D) e retiradas pele, patas, cabeça, coração, rins, fígado, pulmão, baço, gordura interna e gordura perirenal, os quais foram pesados separadamente.

Foram também pesados individualmente o rúmen/retículo (Anexo E), omaso, abomaso, intestino delgado e intestino grosso, sendo esses órgãos pesados com conteúdo gastrintestinal. Em seguida foi realizado o esvaziamento e minuciosa lavagem dos diferentes compartimentos, os quais, após escoamento da água, foram pesados novamente. Por diferença, obteve-se o peso do conteúdo de cada órgão constituinte do trato gastrintestinal.

Em seguida, calculou-se individualmente a porcentagem dos diferentes órgãos internos em relação ao peso vivo dos animais.

Após cada abate, a carcaça foi pesada individualmente e em seguida resfriada por 18 horas em câmara frigorífica, a uma temperatura de 1°C (Anexo F). Foram observadas as seguintes características em relação às carcaças dos cordeiros:

- Peso da carcaça quente (PCQ): obtida através de pesagem logo após o abate;
- Peso da carcaça fria (PCF): obtida pela pesagem após a permanência de 18 horas em câmara fria a uma temperatura média de 1°C;
- Índice de quebra ao resfriamento (IQ): cálculo através da diferença entre o PCQ e PCF;
- Rendimento de carcaça quente (RCQ): relação percentual entre peso vivo ao abate e PCQ;
- Rendimento de carcaça fria (RCF): relação percentual entre peso vivo ao abate e PCF.

Em seguida, a carcaça dos animais foi separada ao meio, com o auxílio de uma serra elétrica, de forma simétrica, longitudinalmente, deixando a cauda no lado



esquerdo. Na metade esquerda da carcaça, foram tomadas as seguintes medidas e avaliações:

- Comprimento da carcaça (CC): distância 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 bordo anterior da sínfise ísquio-pubiana e a porção média dos ossos do tarso;
- Profundidade do peito (PPEI): distância entre o dorso e o osso esterno, ou seja, entre a região das cruzes e a crista esternal em sua distância máxima;
- Largura da perna (LP): distância entre os bordos interno e externo da parte superior da perna, em sua parte mais larga;
- Profundidade da perna (PPER): maior distância entre o bordo proximal e distal da perna.
- Espessura de gordura de cobertura: determinada após medida em um ponto correspondente a porção média do terço distal do músculo *Longissimus dorsi*.

Depois de tomadas as medidas, as metades direita e esquerda da carcaça foram pesadas e separadas regionalmente nos seguintes cortes comerciais:

- Pescoço: porção compreendida entre a secção atlanto-occipital e um corte oblíquo que passa entre a sétima vértebra cervical e a primeira dorsal, em direção à ponta do esterno e terminando na borda inferior do pescoço;
- Paleta: membro anterior da carcaça, incluindo a musculatura da escápula e na parte distal a secção é feita ao nível da porção média dos ossos do carpo;
- Costilhar: parte da carcaça seccionada entre a última vértebra cervical e a primeira torácica e a última lombar e primeira sacra;
- Quarto ou Perna: membro posterior da carcaça, seccionado ao nível da articulação da última vértebra lombar e primeira sacra e ao nível da porção média do tarso.

Após a separação regional, os diferentes cortes comerciais foram pesados e sua porcentagem calculada em relação ao peso da carcaça. A separação regional e as medidas nas carcaças foram realizadas segundo OSÓRIO *et al.* (1998).

Para determinação da composição tecidual, foi retirada uma amostra entre a 9ª e a 11ª costelas (seção HH), conforme procedimento descrito em HANKINS e HOWE (1946). Então estas amostras foram identificadas, acondicionadas em saco plástico e congeladas para posterior análise. Depois de descongeladas, as amostras foram pesadas e em seguida procedeu-se a separação física de osso, músculo e gordura (Anexo G). Cada um dos componentes teciduais foi pesado e então foi calculada a porcentagem em relação à amostra total. Feito isto, o músculo *Longissimus dorsi*, foi separado para determinação da composição centesimal. Assim, foram determinados os teores de matéria seca, matéria mineral, proteína bruta e extrato etéreo, conforme procedimentos descritos em CARVALHO e JONG (2002). Foram também coletadas amostras do músculo *Longissimus dorsi* nas quais foram determinados os teores de colesterol, conforme CARVALHO e JONG (2002).

#### **4.2.9 – Análise econômica**

Para se efetuar a análise econômica da alimentação oferecida no experimento, foram considerados os preços de mercado obtidos para os ingredientes das rações, para a carcaça e peso vivo dos cordeiros. De posse do custo de cada ração e do consumo das mesmas, foi calculado o resultado econômico proporcionado por ração. Utilizou-se um valor de R\$ 3,50/kg de peso vivo dos cordeiros, R\$ 10,00/kg de carcaça, R\$ 0,35/kg de feno de Tifton-85, R\$ 0,52/kg de milho moído, R\$ 0,83/kg de farelo de soja e R\$ 0,07/kg de resíduo úmido de cervejaria.

#### **4.2.10 – Análise estatística**

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com cinco tratamentos e cinco repetições, sendo cada cordeiro considerado uma unidade experimental. Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão, com auxílio do pacote estatístico SAS (SAS, 2001). Os modelos foram selecionados com base nos coeficientes de determinação e na significância dos coeficientes de

regressão, adotando-se o nível de 10% de probabilidade, utilizando-se o teste F. O modelo matemático utilizado para analisar os dados foi:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

em que:

$Y_{ij}$  = observação referente ao animal j do nível de resíduo úmido de cervejaria i;

$\mu$  = média geral;

$\alpha_i$  = efeito do nível de resíduo úmido de cervejaria i (i = 1, 2, 3, 4, 5);

$\varepsilon_{ij}$  = erro aleatório associado a cada observação (j = 1, 2, 3, 4, 5).

## 5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 – Resíduo Úmido de Cervejaria

A Tabela 3 apresenta a quantidade de cevada utilizada na produção de cerveja e a quantidade de resíduo úmido gerado desta produção (Anexo B). Verifica-se que a quantidade de resíduo gerado, em kg, é 32,02% superior à quantidade de cevada utilizada como matéria-prima inicial para produção de cerveja. Este resultado é superior à afirmativa de FISCHER (1996), de que para cada 100 kg de malte de cevada que se utiliza para elaboração de cerveja, obtém-se de 110 a 120 kg de resíduo úmido de cervejaria. No presente estudo, para cada 100 kg de matéria-prima utilizada, foi gerado 132,02 kg de resíduo úmido, o que demonstra o grande potencial gerador de resíduo da indústria cervejeira no Brasil.

**Tabela 3** – Quantidade de cevada utilizada para produção de cerveja e resíduo úmido gerado.

<i>Cevada</i>	<i>Resíduo Úmido</i>
351,30 kg	463,80 kg

A Tabela 4 apresenta a composição bromatológica da cevada e do resíduo úmido de cervejaria. Observa-se que o teor de umidade da cevada é de apenas 17,53%, passando para 77,40% no resíduo úmido gerado. Este aspecto é explicado pela quantidade de água utilizada nesta fase inicial da produção de cerveja, onde foram adicionados 2.200 litros de água aos 351,3 kg de cevada. Já o teor protéico passou de 2,88% na cevada para 24,60% no resíduo, o que caracterizou este resíduo como um suplemento protéico de valor médio, de possível utilização em alimentação animal. Outra diferença acentuada observada na composição

bromatológica da cevada e do resíduo úmido de cervejaria refere-se ao teor de fibra em detergente neutro (FDN), o qual teve um acréscimo de 200,03%, passando de 20,08% na cevada para 60,92% no resíduo. Este é um aspecto importante do ponto de vista nutricional, pois entre as alternativas utilizadas para destinação/aproveitamento da grande quantidade gerada de resíduo úmido de cervejaria (conforme Tabela 3), encontra-se o setor de nutrição animal, principalmente para ruminantes. É sabido que ruminantes apresentam uma capacidade máxima do rúmen para ingestão de fibra, sendo que alimentos com alto teor de FDN, como no caso do resíduo avaliado, podem levar a uma limitação física do consumo e, com isso, limitar o potencial produtivo.

**Tabela 4 – Avaliação bromatológica da cevada e do resíduo úmido de cervejaria.**

	<i>Cevada</i>	<i>Resíduo Úmido</i>
Matéria Seca (%)	82,47	22,60
Proteína Bruta (%)	2,88	24,60
Extrato Etéreo (%)	10,13	8,42
Fibra Detergente Neutro (%)	20,08	60,92
Cinzas (%)	2,16	3,25

A Tabela 5 apresenta a classificação e as características químicas do resíduo úmido de cervejaria, demonstrando o seu potencial poluidor. A norma brasileira NBR-10.004 inclui em sua definição de resíduos sólidos todos aqueles resíduos no estado sólido e semi-sólido que resultam da atividade da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, de serviços de varrição ou agrícola. Portanto, segundo esta definição, o resíduo úmido de cervejaria é classificado como sendo um resíduo sólido.

De acordo com NAIME (2005), o gerenciamento inadequado e a disposição desconforme de resíduos sólidos constituem fatos geradores de poluição e crimes ambientais, sendo que a primeira providência para o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos é a sua classificação.

Os critérios adotados para caracterizar resíduos são definidos em função da origem e de sua degradabilidade. Os critérios não solucionam todos os problemas,

mas são úteis para obtenção de uma classificação operacional. Assim, a partir do conjunto de regramentos e definições da NBR-10.004 o resíduo úmido de cervejaria pode ser classificado e enquadrado no grupo de Resíduos de Classe II (não inertes): são os resíduos que não se enquadram em nenhuma das outras classes (I e III), mas são reativos, e podem apresentar combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água, estando incluídos a matéria orgânica, papéis, papelão, matéria vegetal e outros (NAIME e GARCIA, 2004).

**Tabela 5** – Classificação e avaliação química do resíduo úmido de cervejaria.

	<i>Resíduo Úmido de Cervejaria</i>
Classe	II
pH do lixiviado	4,63
DBO <sub>5</sub> (mg O <sub>2</sub> L <sup>-1</sup> )	659 mg
DQO (mg O <sub>2</sub> L <sup>-1</sup> )	10769,9 mg

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

Quando há o lançamento de grande quantidade de material orgânico oxidável no corpo hídrico, as bactérias aeróbias, para estabilizarem o material orgânico presente, passam a utilizar o oxigênio disponível no meio aquático, baixando sua concentração na água e podendo, com isso, provocar a morte de peixes e outros animais aquáticos aeróbios, por asfixia. Em caso de lançamento de grandes cargas orgânicas, além de proporcionar a morte de animais, pode provocar a exalação de odores fétidos e de gases agressivos, causar eutrofização de rios e lagos e dificultar o tratamento da água para o abastecimento público.

Segundo MATOS (2005), além de possível contaminação direta, os maiores impactos provocados por resíduos sólidos orgânicos são decorrentes da fermentação do material, quando pode ocorrer a formação de ácidos orgânicos

(“chorume” – líquido de elevada  $DBO_5$  e DQO formado com a degradação do material orgânico e a lixiviação de substâncias tóxicas) com geração de maus odores e diminuição do oxigênio dissolvido em águas superficiais. A produção de gases fétidos provoca desconforto aos seres humanos e animais, além de poder atrair vetores de doenças. O material orgânico é, também, habitat para proliferação de micro (bactérias, fungos, vírus, protozoários, etc.) e macro vetores (moscas, mosquitos, baratas e ratos).

Neste sentido, deve-se enfatizar que a adição de matéria orgânica nos cursos d'água consome oxigênio dos mesmos, através da oxidação química e bioquímica, via respiração dos microorganismos, depurando assim a matéria orgânica.

Entre os principais indicadores de poluição orgânica encontram-se a Demanda Bioquímica de Oxigênio ( $DBO_5$ ) e a Demanda Química de Oxigênio (DQO). No presente estudo (Tabela 5), a análise do lixiviado gerado a partir do resíduo úmido de cervejaria apresentou um valor de DQO de  $10.769,0 \text{ mg O}_2 \text{ L}^{-1}$  e para  $DBO_5$  de  $659 \text{ mg O}_2 \text{ L}^{-1}$ , valores estes que se equivalem, por exemplo, a alguns resultados obtidos em dejetos de suínos, o qual é reconhecido como um resíduo com alto poder poluente. Portanto, a análise do resíduo úmido de cervejaria revela que o mesmo possui alta carga poluidora, se fazendo necessário um adequado gerenciamento e/ou destinação do mesmo para que impactos ambientais relevantes não sejam ocasionados.

## **5.2 – Resíduo Úmido de Cervejaria na Alimentação de Cordeiros Confinados em Fase de Terminação**

Os valores para os consumos de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, carboidratos totais e carboidratos não estruturais, expressos em quilograma por dia (kg/dia), porcentagem de peso vivo (%PV) e gramas por unidade de tamanho metabólico ( $\text{g/kg PV}^{0,75}$ ), e de energia líquida, expresso em megacalorias por dia (Mcal/dia), megacalorias por quilograma

de peso vivo (Mcal/kg PV) e megacalorias por unidade de tamanho metabólico (Mcal/ kg PV<sup>0,75</sup>), as equações de regressão e os respectivos coeficientes de variação (CV), são apresentados, respectivamente, nas Tabelas 6, 7 e 8.

**Tabela 6** – Valores médios para os consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN), carboidratos totais (CCHT) e carboidratos não estruturais (CCNE), em kg/dia, e de energia líquida (EL), em Mcal/dia, em função dos níveis de substituição do alimento concentrado por resíduo de cervejaria.

Itens	Nível de resíduo					Equação de Regressão	CV (%)
	0	25	50	75	100		
CMS	0,631	0,648	0,642	0,610	0,528	1	11,95
CMO	0,591	0,606	0,603	0,575	0,501	2	12,94
CPB	0,118	0,120	0,120	0,114	0,100	3	12,38
CEE	0,014	0,019	0,026	0,033	0,034	4	13,04
CFDN	0,262	0,314	0,359	0,382	0,367	5	13,46
CCHT	0,458	0,466	0,456	0,428	0,368	6	13,89
CCNE	0,209	0,165	0,111	0,059	0,012	7	14,99
CEL	1,048	1,021	0,973	0,880	0,721	8	12,94

1.  $\hat{Y} = 0,62886 + 0,00161^{**}RES - 0,0000259^{**}RES^2$ ,  $R^2 = 0,26$ ;

2.  $\hat{Y} = 0,58830 + 0,00149^{**}RES - 0,00002341^{**}RES^2$ ,  $R^2 = 0,24$ ;

3.  $\hat{Y} = 0,11782 + 0,000278^{**}RES - 0,00000452^{**}RES^2$ ,  $R^2 = 0,26$ ;

4.  $\hat{Y} = 0,01361 + 0,00031433^{***}RES - 0,00000107^{***}RES^2$ ,  $R^2 = 0,85$ ;

5.  $\hat{Y} = 0,25960 + 0,00289^{**}RES - 0,00001787^{***}RES^2$ ,  $R^2 = 0,52$ ;

6.  $\hat{Y} = 0,47782 - 0,000864^{**}RES$ ,  $R^2 = 0,23$ ;

7.  $\hat{Y} = 0,21079 - 0,00200^{***}RES$ ,  $R^2 = 0,95$ ;

8.  $\hat{Y} = 1,08650 - 0,00317^{***}RES$ ,  $R^2 = 0,49$ .

\*\* e \*\*\*, significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.



**Tabela 7** – Valores médios para os consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN), carboidratos totais (CCHT) e carboidratos não estruturais (CCNE), em % PV, e de energia líquida (EL), em Mcal/kg PV, em função dos níveis de substituição do alimento concentrado por resíduo de cervejaria.

Itens	Nível de resíduo					Equação de Regressão	CV (%)
	0	25	50	75	100		
CMS	2,74	2,62	2,82	2,68	2,75	$\hat{Y} = 2,73$	12,38
CMO	2,56	2,45	2,65	2,53	2,61	$\hat{Y} = 2,56$	12,42
CPB	0,51	0,49	0,53	0,50	0,52	$\hat{Y} = 0,51$	12,31
CEE	0,06	0,08	0,11	0,14	0,17	1	15,26
CFDN	1,15	1,27	1,58	1,68	1,91	2	13,82
CCHT	1,99	1,88	2,00	1,88	1,92	$\hat{Y} = 1,94$	12,37
CCNE	0,90	0,66	0,49	0,26	0,06	3	9,39
CEL	0,045	0,041	0,043	0,039	0,037	4	11,82

1.  $\hat{Y} = 0,05645 + 0,00117^{***}\text{RES}$ ,  $R^2 = 0,86$ ;

2.  $\hat{Y} = 1,13315 + 0,00775^{***}\text{RES}$ ,  $R^2 = 0,65$ ;

3.  $\hat{Y} = 0,89325 - 0,00834^{***}\text{RES}$ ,  $R^2 = 0,98$ ;

4.  $\hat{Y} = 0,04482 - 0,00007390^{**}\text{RES}$ ,  $R^2 = 0,24$ .

\*\* e \*\*\*, significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

**Tabela 8** – Valores médios para os consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN), carboidratos totais (CCHT) e carboidratos não estruturais (CCNE), em g/kg PV<sup>0,75</sup>, e de energia líquida (EL), em Mcal/ kg PV<sup>0,75</sup> em função dos níveis de substituição do alimento concentrado por resíduo de cervejaria.

Itens	Nível de resíduo					Equação de Regressão	CV (%)
	0	25	50	75	100		
CMS	59,72	58,31	61,22	58,04	57,19	$\hat{Y} = 58,92$	8,79
CMO	55,87	54,49	57,46	54,68	54,28	$\hat{Y} = 55,39$	8,79
CPB	11,19	10,83	11,44	10,86	10,83	$\hat{Y} = 11,04$	8,35
CEE	1,32	1,75	2,50	3,11	3,62	1	9,70
CFDN	24,92	28,32	34,26	36,35	39,80	2	9,81
CCHT	43,36	41,92	43,51	40,70	39,83	$\hat{Y} = 41,86$	8,95
CCNE	19,69	14,80	10,56	5,63	1,31	3	7,53
CEL	0,10	0,10	0,10	0,09	0,08	4	8,20

1.  $\hat{Y} = 1,27832 + 0,02377^{***}\text{RES}$ ,  $R^2 = 0,93$ ;

2.  $\hat{Y} = 25,22494 + 0,15065^{***}\text{RES}$ ,  $R^2 = 0,75$ ;

3.  $\hat{Y} = 19,59894 - 0,18391^{***}\text{RES}$ ,  $R^2 = 0,99$ ;

4.  $\hat{Y} = 0,09910 - 0,00020094^{***}\text{RES}$ ,  $R^2 = 0,51$ .

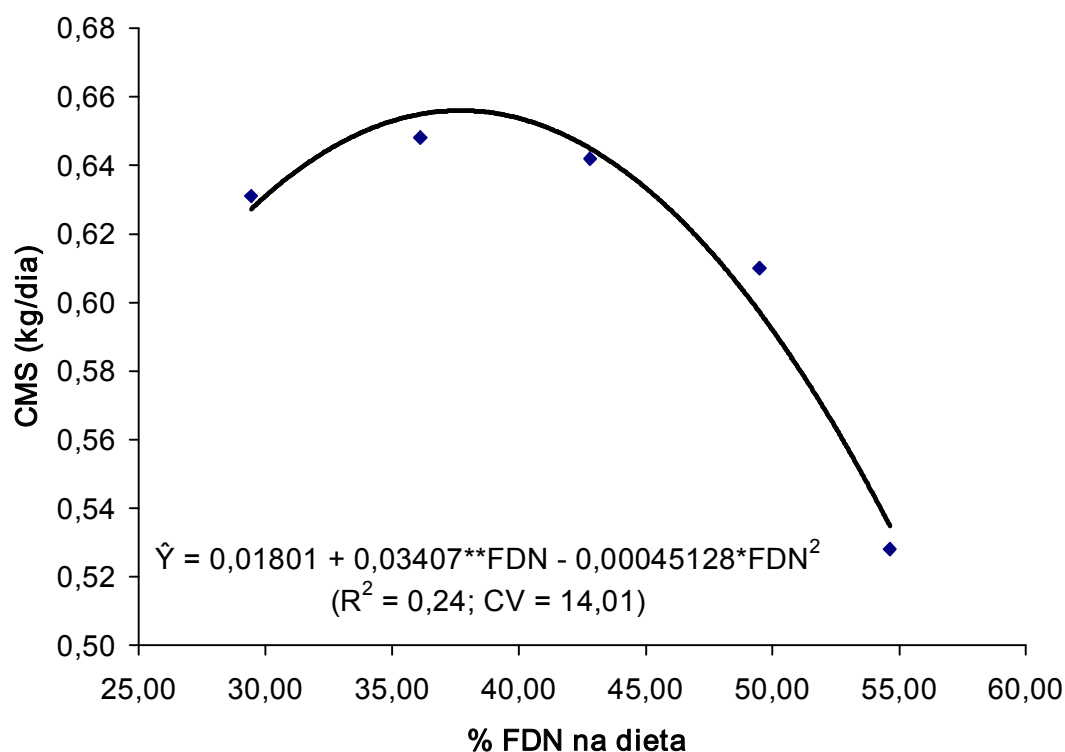
\*\*\* Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

A ingestão de matéria seca é um dos aspectos mais importantes a serem considerados na formulação de dietas para ruminantes, em razão de sua estreita

relação com o desempenho produtivo e reprodutivo dos animais, pois é a partir da ingestão de matéria seca que o animal estará consumindo uma maior ou menor quantidade de nutrientes. São vários os fatores que podem exercer influência sobre a capacidade do animal em consumir alimento, podendo ser fatores inerentes ao próprio animal, ao alimento, ao ambiente e às condições de manejo.

No presente estudo, o consumo de matéria seca, quando expresso em kg/dia, foi influenciado significativamente ( $P \leq 0,05$ ) pelo nível de substituição do alimento concentrado por resíduo úmido de cervejaria, sendo que o mesmo apresentou comportamento quadrático. O máximo consumo de matéria seca, estimado a partir da equação de regressão, foi obtido para o nível de substituição do alimento concentrado por resíduo úmido de cervejaria de 31,1%, correspondendo a um consumo de 0,654 kg/dia. O resultado observado para o consumo de matéria seca é corroborado por DAVIS *et al.* (1983), o qual trabalhando com bovinos verificaram diminuição no consumo de matéria seca para níveis de inclusão de resíduo úmido de cervejaria na dieta maiores que 40%.

A tendência quadrática verificada no presente estudo para o consumo de matéria seca, expresso em kg/dia, está de acordo com VÉRAS *et al.* (2000) que, embora não trabalhando com ovinos, verificaram em bovinos Nelore não-castrados alimentados com rações contendo diferentes níveis de concentrado e teores de FDN entre 28,71 e 63,52%, que o consumo de matéria seca, quando expresso em kg/dia, foi influenciado de forma quadrática pelos níveis de concentrado nas dietas, estimando o consumo máximo de 8,51 kg/dia para uma dieta contendo 54,98% de concentrado e um teor de 42,66% de FDN.



**Figura 1** – Relação entre o consumo de Matéria Seca (CMS) e o teor de Fibra em Detergente Neutro (FDN) nas dietas.

O aumento da proporção de resíduo úmido de cervejaria na dieta acima de 31,1% proporcionou redução do consumo, o que pode ser explicado pelo aumento do teor de fibra em detergente neutro (FDN) nas dietas, promovendo regulação física do consumo, conforme pode ser visualizado na Figura 1. Uma dieta com níveis altos de FDN pode garantir uma fermentação adequada que proporcione um aporte significativo de proteína e outros nutrientes de origem microbiana e, conseqüentemente, reduzir os custos com a alimentação; mas também pode promover restrições no consumo alimentar, em função de sua lenta degradação e baixa taxa de passagem através do ambiente ruminal, e limitar a exploração econômica em sistemas de produção mais intensivos se a demanda nutricional é mais elevada. Esta afirmativa está de acordo com MERTENS (1994), o qual cita que quando são fornecidas dietas com alto conteúdo de FDN para ruminantes, o consumo de alimento ocorre até atingir o nível de capacidade do trato gastrointestinal e, com isso, os animais podem ter seu desempenho produtivo comprometido. Por

outro lado, a utilização de dietas com baixo conteúdo de fibra leva a uma regulação fisiológica do consumo devido ao aporte energético das dietas, fato este observado no presente estudo. FREITAS *et al.* (2000), afirmam que o consumo de MS é influenciado pelo conteúdo de FDN presente nas dietas e que o teor de FDN é um parâmetro para ser utilizado como indicador de consumo de alimentos.

As médias de consumo de MS durante o período experimental encontram-se abaixo daquela recomendada pelo NRC (1985) para ovinos desta categoria, a qual varia de 1,0 a 1,3 kg MS/animal/dia. PILAR *et al.* (1994), trabalhando com borregos de 12 meses de idade, de cinco genótipos diferentes, Hampshire Down (HD), Texel (T), Corriedale (C), Suffolk x Corriedale (SC) e Ile de France x Corriedale (IC), alimentados durante 80 dias em confinamento com uma dieta composta por silagem de milho (60,50% da MS) e concentrado (39,50% da MS), observaram um consumo diário de MS de 1.093 g (HD), 828 g (T), 874 g (C), 924 g (SC) e 869 g (IC). Estes valores foram superiores aos encontrados neste experimento e podem ser explicados pela menor idade e peso vivo dos cordeiros do presente trabalho.

Avaliando o desempenho de cordeiros Merino Australiano e cruza Ile de France x Merino Australiano, PILAR *et al.* (2003) observaram na fase de crescimento dos 15 aos 25 kg de peso vivo um consumo de MS (kg/animal/dia) de 732 e 707 g, respectivamente, resultados próximos aos encontrados neste estudo.

Verifica-se no presente trabalho que os consumos de matéria orgânica, proteína bruta e extrato etéreo, quando expresso em kg/dia, foram influenciados significativamente pelo nível de substituição do alimento concentrado por resíduo úmido de cervejaria, apresentando comportamento quadrático. Estes resultados foram influenciados pelos mesmos padrões de consumo observados para MS e FDN. Já os consumos de carboidratos totais, carboidratos não estruturais e de energia líquida também foram influenciados significativamente, entretanto apresentaram tendência linear decrescente, o que pode ser explicado pela redução na concentração destes nutrientes na dieta com o aumento do nível de substituição

do alimento concentrado por resíduo úmido de cervejaria, conforme pode ser observado na Tabela 2.

Quando os valores de consumo de matéria seca foram expressos em percentual (%PV) observa-se que os resultados para os diferentes tratamentos deste experimento não apresentaram diferença estatística significativa. O mesmo ocorreu quando o consumo de matéria seca foi expresso em gramas por unidade de tamanho metabólico (g/kg PV<sup>0,75</sup>), pois conforme PILAR *et al.* (1994) o peso metabólico (PV<sup>0,75</sup>) homogeniza os animais por área superficial, retirando o efeito de peso vivo.

Os valores médios para peso vivo inicial, peso vivo final, ganho de peso diário e conversão alimentar, são apresentados na Tabela 9.

**Tabela 9** – Valores médios para peso vivo inicial (PI), peso vivo final (PF), ganho de peso diário (GMD) e conversão alimentar (CA), em função dos níveis de substituição do alimento concentrado por resíduo de cervejaria.

Itens	Nível de resíduo					Equação de Regressão	CV (%)
	0	25	50	75	100		
PI (kg)	16,16	16,77	15,82	15,82	14,66	$\hat{Y} = 15,81$	23,27
PF (kg)	28,00	28,20	26,80	28,48	22,12	$\hat{Y} = 26,66$	20,71
GMD (kg/dia)	0,153	0,148	0,142	0,164	0,097	1	26,92
CA	4,15	4,47	4,96	3,97	5,58	$\hat{Y} = 4,63$	28,36

1.  $\hat{Y} = 0,16085 - 0,00039047 * RES$ ,  $R^2 = 0,13$ .

\* Significativo a 10% de probabilidade pelo teste F.

O peso vivo ao desmame com média de 15,81 kg é superior ao encontrado por MOTTA (2000), que verificou para cordeiros da raça Texel em confinamento, desmamados aos 45 dias, com acesso a *creep feeding*, valores médios de 13,39 kg.

Quanto ao ganho de peso diário, observa-se que o mesmo diminuiu linearmente ( $P \leq 0,1$ ) com o aumento do nível de substituição do alimento concentrado por resíduo úmido de cervejaria. Este aspecto influenciou o peso final dos cordeiros que, apesar de não ter sido influenciado significativamente pelo nível de inclusão de resíduo na dieta, verifica-se um menor peso para os cordeiros

alimentados exclusivamente com feno e resíduo úmido de cervejaria (100% de substituição do alimento concentrado). A redução verificada no ganho de peso diário pode ser explicada pela redução no aporte energético das dietas que ocorreu com a elevação do nível de substituição do concentrado por resíduo úmido de cervejaria, e pela redução no consumo de matéria seca e, conseqüentemente, de energia líquida, em Mcal/dia, conforme pode ser observado na Tabela 7. Este resultado é corroborado por PIRES *et al.* (2006), os quais trabalhando com 20 cordeiros confinados Ile de France x Texel alimentados com dietas contendo diferentes níveis de FDN (25%, 31%, 37% e 43%), observaram que o aumento do teor de fibra na dieta dos cordeiros promoveu redução linear no ganho de peso médio diário, resultado semelhante ao obtido no presente trabalho.

Com relação à conversão alimentar, vê-se que os cordeiros dos diferentes tratamentos não diferiram entre si, embora se note piora no tratamento com maior proporção de resíduo, o que pode ser explicado pela redução do ganho de peso verificado nos animais deste tratam

Por outro lado, os resultados observados no presente estudo são inferiores aos obtidos por CARVALHO *et al.* (2005a), os quais trabalhando com níveis de substituição de 0%, 33%, 66% e 100% do alimento concentrado por resíduo úmido de cervejaria, verificaram um valor médio para ganho de peso diário de 0,232 kg e uma conversão alimentar média de 3,46:1. Contudo, cabe salientar que estes autores trabalharam com silagem de milho como alimento volumoso, na proporção de 50% da dieta total.

Os valores para pesos e rendimentos de carcaça quente e fria, índice de quebra ao resfriamento e espessura de gordura subcutânea, são apresentados na Tabela 10.

**Tabela 10** – Valores médios para peso carcaça quente (PCQ), peso carcaça fria (PCF), rendimento carcaça quente (RCQ), rendimento carcaça fria (RCF), índice de quebra ao resfriamento (IQ) e espessura de gordura subcutânea (EG), em função dos níveis de substituição do alimento concentrado por resíduo de cervejaria.

Itens	Nível de resíduo					Equação de Regressão	CV (%)
	0	25	50	75	100		
PCQ (kg)	13,33	13,64	12,35	12,78	9,21	1	23,21
PCF (kg)	12,98	13,22	11,98	12,42	8,92	2	23,29
RCQ (%)	47,77	48,46	46,06	44,05	41,57	3	6,84
RCF (%)	46,49	46,58	44,64	42,79	40,26	4	6,89
IQ (%)	2,67	3,07	3,09	2,86	3,15	$\hat{Y} = 2,96$	17,91
EG (mm)	1,80	1,75	1,20	1,40	1,00	5	47,64

1.  $\hat{Y} = 14,04509 - 0,03606^{**}RES$ ,  $R^2 = 0,18$ ;

2.  $\hat{Y} = 13,65020 - 0,03531^{**}RES$ ,  $R^2 = 0,18$ ;

3.  $\hat{Y} = 48,84574 - 0,06628^{***}RES$ ,  $R^2 = 0,39$ ;

4.  $\hat{Y} = 47,47071 - 0,065667^{***}RES$ ,  $R^2 = 0,39$ ;

5.  $\hat{Y} = 1,80936 - 0,00769^{*}RES$ ,  $R^2 = 0,15$ .

\*, \*\* e \*\*\*, significativo a 10, 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

O aumento do nível de substituição do alimento concentrado por resíduo úmido de cervejaria promoveu efeito linear decrescente ( $P \leq 0,01$ ) sobre os rendimentos de carcaça quente e fria, o que pode ser explicado pela característica da dieta, pois a elevação do teor de resíduo úmido de cervejaria em substituição ao alimento concentrado promoveu aumento no teor de FDN das mesmas, o que leva a uma maior quantidade de conteúdo gastrointestinal no momento do abate e,

conseqüentemente, pior rendimento de carcaça. Isto está de acordo com o trabalho de KOESLEY *et al.* citado por MARTINEZ *et al.* (2001), que diz que o rendimento de carcaça depende principalmente de dois fatores: o conteúdo do aparelho digestivo e o grau de acabamento, variando o rendimento entre 40 e 53%. Resultados semelhantes aos do presente trabalho foram observados por PIRES *et al.* (2006), que trabalharam com cordeiros confinados recebendo dietas com diferentes níveis de FDN (25%, 31%, 37% e 43%), e observaram valores de 46,41%, 43,87%, 42,66% e 42,56%, respectivamente, para rendimento de carcaça quente e 44,99%, 42,60%, 41,41% e 41,06%, respectivamente, para rendimento de carcaça fria.

Verificou-se também, redução linear ( $P \leq 0,05$ ) no peso de carcaça quente e fria com a elevação do teor de resíduo na dieta, o que é explicado pela redução linear verificada no rendimento de carcaça e no menor valor numérico verificado no peso vivo dos cordeiros no momento do abate. Pode se considerar que os valores médios obtidos para peso de carcaça quente e fria foram relativamente baixos. AZZARINI (1979) relatou que um valor ideal para o peso de carcaça quente seria entre 14 e 18 kg.

Quanto ao índice de quebra ao resfriamento, MARTINS (1997) enfatiza que este índice indica o percentual de peso que é perdido durante o resfriamento da carcaça, em função de alguns fatores, como perda de umidade e reações químicas que ocorrem no músculo. Assim, quanto menor esse percentual, maior é a probabilidade da carcaça ter sido manejada e armazenada de maneira adequada. Neste experimento, o índice de quebra ao resfriamento não foi influenciado pelo nível de inclusão do resíduo de cervejaria, apresentando um valor médio de 2,96%, o que está de acordo com BRITO *et al.* (2005), os quais citam que de forma geral, os valores para os índices de quebra ao resfriamento estão em torno de 2,5%. Perdas decorrentes do resfriamento semelhantes às deste trabalho foram verificadas por ALMEIDA Jr. *et al.* (2004), que, avaliando níveis de substituição de grãos secos de milho pela silagem de grãos úmidos de milho na dieta de cordeiros criados e terminados em *creep feeding*, abatidos com peso vivo médio de 26,31 kg e com peso médio de carcaça quente de 13,36 kg, observaram valor médio de 2,9%.



Quanto à espessura de gordura subcutânea, verifica-se que a mesma diminuiu linearmente ( $P \leq 0,1$ ) com o aumento do nível de inclusão do resíduo de cervejaria nas dietas, possivelmente devido à redução do teor energético das dietas e a redução do consumo de energia verificado com o aumento da participação do resíduo, o que levou a uma menor deposição de gordura nas carcaças dos animais. GARCIA *et al.* (2003), trabalhando com cordeiros alimentados com diferentes níveis de energia em *creep feeding*, também observaram redução linear na espessura de gordura, relacionada com a diminuição do nível de energia da dieta. SILVA *et al.* (1998), encontraram valores de 1,75 mm para animais abatidos com peso vivo médio de 28 kg, resultado este que está de acordo com o verificado para espessura de gordura subcutânea dos cordeiros dos tratamentos com 0 e 25% de substituição do alimento concentrado pelo resíduo, sendo que esses animais também foram abatidos com 28 kg de peso vivo.

Na Tabela 11 são apresentados os dados referentes aos pesos e proporções dos cortes comerciais da carcaça dos cordeiros.

**Tabela 11** – Valores médios para pesos e proporções de quarto (QUA), paleta (PAL), costilhar (COST) e pescoço (PESC), em função dos níveis de substituição do alimento concentrado por resíduo de cervejaria.

Itens	Nível de resíduo					Equação de Regressão	CV (%)
	0	25	50	75	100		
QUA (kg)	4,404	4,385	3,906	4,190	3,094	1	23,73
QUA (%)	33,99	33,120	32,71	33,66	34,64	$\hat{Y} = 33,64$	4,88
PAL (kg)	2,624	2,652	2,250	2,524	1,834	2	23,99
PAL (%)	20,19	20,082	18,97	20,35	20,61	$\hat{Y} = 20,03$	8,90
COST (kg)	4,754	4,972	4,194	4,576	3,198	3	24,89
COST (%)	36,57	37,625	34,87	36,77	35,72	$\hat{Y} = 36,26$	4,84
PESC (kg)	1,192	1,215	0,930	1,130	0,778	4	26,01
PESC (%)	9,17	9,177	7,90	9,18	8,75	$\hat{Y} = 8,82$	14,91

1.  $\hat{Y} = 4,54963 - 0,01117 * RES$ ,  $R^2 = 0,16$ ;

2.  $\hat{Y} = 2,70969 - 0,00674 ** RES$ ,  $R^2 = 0,16$ ;

3.  $\hat{Y} = 5,01654 - 0,01379 ** RES$ ,  $R^2 = 0,19$ ;

4.  $\hat{Y} = 1,22524 - 0,00359 ** RES$ ,  $R^2 = 0,20$ .

\* e \*\*, significativo a 10 e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

A análise de regressão mostrou influência significativa do nível de substituição do alimento concentrado por resíduo úmido de cervejaria sobre o peso do quarto, paleta, costilhar e pescoço, sendo que estes diminuiriam linearmente com o aumento do nível de resíduo nas dietas. Este comportamento está associado ao maior peso de abate e rendimento de carcaça dos animais alimentados com menores teores de resíduo, o que levou a um maior peso de carcaça e, conseqüentemente, maior peso dos cortes comerciais avaliados.

Quanto às proporções dos cortes comerciais, os mesmos não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos. Valores semelhantes aos obtidos neste trabalho para as proporções de quarto, paleta, costilhar e pescoço foram encontrados por FRESCURA (2003), o qual, trabalhando com cordeiros cruzas Ile de France x Texel confinados e abatidos com 28,3 kg de peso vivo, verificou valores médios de 34,02%, 19,52%, 37,34% e 9,17%, respectivamente. Os resultados do presente trabalho são corroborados, também, por PIRES *et al.* (2006), que trabalhando com cordeiros cruzas Ile de France x Texel, confinados e alimentados com dietas contendo diferentes níveis de FDN e abatidos com 30 kg de peso vivo, também não observaram diferença significativa entre os tratamentos, tendo

observado valores médios de 33,99% para quarto, 20,25% para paleta, 37,05% para costilhar e 9,39% para pescoço.

Os valores médios para comprimento de carcaça, comprimento de perna, profundidade de peito, largura de perna e profundidade de perna são apresentados na Tabela 12.

**Tabela 12** – Valores médios, em cm, para comprimento de carcaça (CCARC), comprimento de perna (CPERN), profundidade de peito (PPEIT), largura de perna (LPERN) e profundidade de perna (PPERN), em função dos níveis de substituição do alimento concentrado por resíduo de cervejaria.

Itens	Nível de resíduo					Equação de Regressão	CV (%)
	0	25	50	75	100		
CCARC	53,40	53,52	51,80	52,58	48,64	1	5,71
CPERN	34,26	31,77	32,56	32,02	31,74	$\hat{Y} = 32,50$	7,35
PPEIT	21,82	20,97	20,96	20,84	20,32	$\hat{Y} = 20,98$	8,47
LPERN	8,90	8,65	8,40	8,38	7,30	2	10,38
PPERN	13,68	13,47	13,14	12,82	11,88	3	9,81

1.  $\hat{Y} = 54,04034 - 0,04144^{**}RES$ ,  $R^2 = 0,21$ ;

2.  $\hat{Y} = 9,02196 - 0,01390^{**}RES$ ,  $R^2 = 0,26$ ;

3.  $\hat{Y} = 13,84570 - 0,01698^{**}RES$ ,  $R^2 = 0,20$ .

\*\* Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

Não houve efeito do nível de substituição do alimento concentrado por resíduo úmido de cervejaria sobre os parâmetros comprimento de perna e profundidade de peito. No entanto, houve efeito linear decrescente do aumento do resíduo úmido de cervejaria sobre o comprimento de carcaça, largura e profundidade da perna.

GARCIA *et al.* (1999) ao avaliarem as características de carcaças de cordeiros mestiços Texel, confinados sob diferentes relações volumoso:concentrado, recebendo dietas isoprotéicas (18% PB), os quais foram abatidos com 30 e 34 kg de peso vivo, obtiveram valores médios para comprimento de carcaça e comprimento de perna de 51,4 e 33,60 cm, respectivamente. Estes valores estão bem próximos aos do presente trabalho que foram de 51,99 e 32,50 cm.

PIRES *et al.* (2006) trabalhando com cordeiros confinados recebendo dietas com diferentes níveis de FDN obtiveram resultados para comprimento de carcaça de 55,24 cm, comprimento de perna de 35,28 cm, profundidade de peito de 23,29 cm e largura de perna de 9,34 cm; resultados esses ligeiramente superiores aos do presente trabalho, o que possivelmente pode ser explicado pelo peso vivo final dos cordeiros também ser superior (30 kg). e

Os valores médios co u

**Tabela 14** – Valores médios, em %, para sangue (PSANGUE), pele (PPELE), patas (PPATAS), cabeça (PCABEÇA), coração (PCORAÇÃO), rins (PRINS), fígado (PFÍGADO), pulmão (PPULMÃO), baço (PBAÇO), testículos (PTEST), gordura interna (PGORDI) e gordura perirrenal (PGORDP), em função dos níveis de substituição do alimento concentrado por resíduo de cervejaria.

Itens	Nível de resíduo					Equação de Regressão	CV (%)
	0	25	50	75	100		
PSANGUE	4,224	3,840	3,956	4,204	3,838	$\hat{Y} = 4,10$	10,43
PPELE	13,332	13,142	13,404	12,078	12,804	$\hat{Y} = 12,94$	11,01
PPATAS	2,282	2,155	2,190	2,114	2,294	$\hat{Y} = 2,21$	8,03
PCABEÇA	4,406	4,005	4,286	4,208	4,546	$\hat{Y} = 4,30$	11,09
PCORAÇÃO	0,418	0,442	0,444	0,432	0,438	$\hat{Y} = 0,43$	10,74
PRINS	0,322	0,320	0,364	0,344	0,370	$\hat{Y} = 0,34$	14,42
PFÍGADO	2,038	1,790	1,674	1,646	1,428	1	14,86
PPULMÃO	2,132	2,170	1,950	1,946	2,052	$\hat{Y} = 2,04$	8,95
PBAÇO	0,186	0,137	0,142	0,158	0,162	$\hat{Y} = 0,16$	16,47
PTEST	0,592	0,677	0,550	0,612	0,472	$\hat{Y} = 0,58$	25,22
PGORDI	0,488	0,302	0,312	0,454	0,264	$\hat{Y} = 0,37$	43,18
PGORDP	0,406	0,260	0,366	0,452	0,358	$\hat{Y} = 0,37$	46,11

1.  $\hat{Y} = 1,99324 - 0,00551^{***}RES$ ,  $R^2 = 0,39$

\*\*\* Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

Verificou-se efeito do nível de substi

apresentou comportamento linear decrescente em relação ao aumento do nível de substituição do alimento concentrado por resíduo úmido de cervejaria; isto pode ser explicado devido à característica das dietas, com diminuição linear do consumo de carboidratos não estruturais, o que pode levar a uma diminuição do tamanho do fígado, uma vez que o principal local de metabolismo do propionato produzido na digestão fermentativa destes carboidratos é este órgão.

Os resultados do presente trabalho para as variáveis estudadas são semelhantes às encontradas por COSTA *et al.* (1999), os quais trabalhando com cordeiros não castrados de diferentes genótipos, para a raça Texel verificaram 4,39% para cabeça, 2,10% para patas, 11,31% para pele, 0,54% para coração, 1,51% para pulmões e traquéia, 0,31% para baço, 1,37% para fígado e 0,27% para rins. Cabe salientar que os autores trabalharam com cordeiros desmamados aos 154 dias de idade e abatidos com 222 dias, criados em campo nativo. Os resultados obtidos no presente estudo são concordantes também com OSÓRIO *et al.* (1996b), os quais avaliaram os componentes corporais de cordeiros da raça Corriedale abatidos com 30,63 kg de peso vivo e encontraram os valores de 1,97% para patas, 4,03% para cabeça, 0,44% para coração, 0,25% para rins, 1,38% para fígado, 1,69% para pulmão+traquéia, 0,13% para baço e 11,96% para pele.

Já os resultados obtidos para sangue e gordura perirrenal estão de acordo com CARVALHO *et al.* (2005b) que trabalhando com cordeiros sem raça definida submetidos a diferentes sistemas de alimentação encontraram os valores de 4,48% para sangue e 0,47% para gordura perirrenal.

Os resultados referentes aos pesos e porcentagens de rúmen/retículo, omaso, abomaso, intestino delgado, intestino grosso e trato gastrintestinal, com conteúdo, constam na Tabela 15.

**Tabela 15** – Valores médios para os pesos e porcentagens de rúmen-retículo (RURET), omaso (OM), abomaso (ABO), intestino delgado (ID), intestino grosso (IG) e trato gastrointestinal (TGI), com conteúdo, em função dos níveis de substituição do alimento concentrado por resíduo de cervejaria.

Itens	<i>Nível de resíduo</i>					<i>Equação de Regressão</i>	<i>CV (%)</i>
	0	25	50	75	100		
RURET (kg)	2,90	2,97	3,11	3,50	3,40	$\hat{Y} = 3,18$	28,01
RURET (%)	10,24	10,44	11,51	12,09	15,38	1	16,63
OM (kg)	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	$\hat{Y} = 0,11$	37,17
OM (%)	0,41	0,39	0,40	0,38	0,50	$\hat{Y} = 0,42$	23,63
ABO ( )	0,4	0,7	0,6	3,40	3,	$\hat{Y} = 0$	

Resultados inferiores aos do presente estudo foram encontrados por OLIVEIRA *et al.* (2002), trabalhando com cordeiros das raças Bergamácia e Santa Inês com idade e peso médio de 135 dias e 30 kg, confinados e alimentados com dejetos de suínos. Em valores absolutos estes autores encontraram para rúmen/retículo 0,676 kg e 0,688 kg, para omaso 0,084 kg e 0,086 kg, para abomaso 0,138 kg e 0,136 kg, para intestino delgado 0,579 kg e 0,602 kg, para intestino grosso 0,362 kg e 0,434 kg e para trato gastrintestinal 1,882 kg e 1,958 kg, para as raças Bergamácia e Santa Inês, respectivamente. Em valores relativos, encontraram para rúmen/retículo 38,12% e 35,66%, para omaso 4,09% e 4,37%, para abomaso 7,63% e 6,91%, para intestino delgado 27,89% e 31,00%, e para intestino grosso 22,27% e 22,05%, para as raças Bergamácia e Santa Inês, respectivamente.

Na Tabela 16 constam os resultados referentes aos pesos e porcentagens de rúmen/retículo, omaso, abomaso, intestino delgado, intestino grosso e trato gastrintestinal, sem conteúdo, além do peso e da porcentagem de conteúdo gastrintestinal no momento do abate dos animais.



**Tabela 16** – Valores médios para os pesos e porcentagens de rúmen-retículo (RURET), omaso (OM), abomaso (ABO), intestino delgado (ID), intestino grosso (IG) e trato gastrintestinal (TGI), sem conteúdo, e conteúdo gastrintestinal (CGI)

corroborada quando avaliamos as dietas utilizadas (Tabela 2) no presente estudo, onde verificamos aumento crescente de FDN e, conseqüentemente, de material de menos digestibilidade à medida que se aumentou o nível de substituição do alimento concentrado por resíduo úmido de cervejaria. Valores semelhantes foram encontrados por GASTALDI *et al.* (2000), avaliando a influência de diferentes relações volumoso:concentrado e pesos de abate de cordeiros confinados, os quais verificaram que o aumento do teor de volumoso e, conseqüentemente, de FDN, proporcionou elevação numérica do peso e proporção de conteúdo gastrintestinal; cabe salientar que esses autores utilizaram cordeiros desmamados mais tarde (83 dias), cruzados Ideal x Ile de France, e foram abatidos aos 30 e 34 kg de peso vivo. Resultado semelhante ao do presente estudo foi também obtido por FERREIRA *et al.* (2000), os quais trabalhando com bovinos confinados, avaliaram a utilização de diferentes níveis de concentrado (25%, 37,5%, 50%, 62,5% e 75%) na ração. Os níveis de FDN presentes na dieta testada pelos pesquisadores foram de 27,69%, 36,20%, 46,34%, 53,71% e 63,12%, e os mesmos verificaram elevação linear do conteúdo gastrintestinal à medida que se elevou o teor de volumoso e de FDN nas dietas.

Na Tabela 17 são apresentados os valores médios para o peso da amostra, pesos e proporções de osso, músculo e gordura da secção entre a 9ª e a 11ª costelas (secção HH), em função dos níveis de substituição do alimento concentrado por resíduo úmido de cervejaria. Deve-se enfatizar que no presente experimento optou-se por determinar a composição tecidual da secção entre a 9ª e a 11ª costelas, pois a amostra do músculo *Longissimus dorsi* nesta secção foi a utilizada para determinação da composição centesimal. Além disso, vários autores vêm utilizando partes da carcaça como sendo representativo da mesma em termos de composição tecidual, pois segundo SOUZA (1993), a dissecação de toda a carcaça, ou de metade apenas, só se justifica em casos especiais, por ser onerosa, trabalhosa e lenta. Assim, salienta-se que a determinação da composição tecidual da carcaça de bovinos por intermédio de um método indireto já é utilizada há bastante tempo, conforme demonstrado por HANKINS e HOWE (1946), os quais definiram uma metodologia para a obtenção de uma amostra compreendendo entre

a 9ª e a 11ª costelas (seção HH). Portanto, neste estudo, adotou-se a seção HH para determinação da composição tecidual.

**TABELA 17** – Valores médios para peso da amostra (PAmostra), pesos e proporções de osso, músculo e gordura da secção entre a 9ª e a 11ª costelas, em função dos níveis de substituição do alimento concentrado por resíduo de cervejaria.

Itens	Nível de resíduo					Equação de Regressão	CV (%)
	0	25	50	75	100		
PAmostra	181,43	167,48	153,81	143,80	96,26	1	28,29
Osso (g)	55,84	43,67	45,12	38,18	24,09	2	38,05
Músculo (g)	95,43	100,15	88,00	83,42	60,72	3	27,66
Gordura (g)	30,16	23,65	20,69	22,20	11,46	4	42,48
Osso (%)	30,54	25,44	29,06	26,66	24,80	$\hat{Y}=27,38$	20,30
Músculo (%)	53,21	60,10	57,39	58,48	63,11	5	7,78
Gordura (%)	16,25	14,45	13,55	14,86	12,09	$\hat{Y}=14,23$	28,94

1.  $\hat{Y}=187,40073 - 0,77646^{**}RES$ ,  $R^2 = 0,32$ ;

2.  $\hat{Y}=55,57189 - 0,27993^{***}RES$ ,  $R^2 = 0,31$ ;

3.  $\hat{Y}=102,26505 - 0,33948^{***}RES$ ,  $R^2 = 0,22$ ;

4.  $\hat{Y}=29,56380 - 0,15705^{**}RES$ ,  $R^2 = 0,29$ ;

5.  $\hat{Y}=54,53219 + 0,07561^{**}RES$ ,  $R^2 = 0,28$ .

\*\* e \*\*\* significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

A análise de regressão indicou efeito significativo do nível de substituição do alimento concentrado por resíduo úmido de cervejaria sobre o peso da amostra e os pesos de osso, músculo e gordura, os quais diminuiriam linearmente com o aumento do nível de substituição. Este resultado pode ser explicado pela redução verificada no peso de carcaça no momento do abate, o que levou à redução do peso da secção entre a 9ª e a 11ª costelas e, conseqüentemente, do peso dos tecidos constituintes.

Quando a composição tecidual da secção utilizada foi avaliada em termos relativos, observou-se efeito linear crescente sobre a porcentagem de músculo à medida que se elevou o nível de inclusão de resíduo nas rações, sendo que as porcentagens de osso e gordura não foram influenciadas estatisticamente. Deve-se destacar que, embora estatisticamente a porcentagem de gordura não tenha diferido entre os tratamentos, numericamente observa-se uma tendência de diminuição da mesma com a elevação do resíduo na ração, devido à redução da densidade energética da dieta e da espessura de gordura subcutânea, conforme pode ser

verificado na Tabela 10. Este fato foi determinante e explica o efeito significativo encontrado pela porcentagem de músculo.

Os valores médios obtidos de 27,38%, 58,46% e 14,23% para osso, músculo e gordura, respectivamente, estão próximos aos obtidos por CARVALHO (1998), o qual verificou em cordeiros cruza Texel x Ideal, machos, não-castrados, terminados em confinamento e abatidos com 100 dias de idade, com peso vivo médio de 27,91 kg, valores médios de 22,04% para osso, 62,70% para músculo e 16,40% para gordura, na carcaça dos animais. Resultados semelhantes aos deste estudo foram também obtidos por ROSA *et al.* (2002), os quais realizaram um experimento com o objetivo de avaliar a composição tecidual da carcaça e de seus cortes em cordeiros da raça Texel e observaram em machos não-castrados e abatidos com 33 kg de peso vivo um valor médio de 59,28% de músculo na carcaça dos animais. Contudo, os valores obtidos por estes autores para as porcentagens de osso e gordura foram de 18,04% e 22,10%, respectivamente, resultados esses que diferem dos obtidos no presente experimento.

Na Tabela 18 é apresentada a composição centesimal e o teor de colesterol do músculo *Longissimus dorsi*, em função dos níveis de substituição do alimento concentrado por resíduo de cervejaria.

**TABELA 18** – Valores médios, em %, para matéria seca, umidade, proteína bruta, extrato etéreo, cinzas e colesterol (mg/100 g) do músculo *Longissimus dorsi*, em função dos níveis de substituição do alimento concentrado por resíduo úmido de cervejaria.

Itens	Nível de resíduo					Equação de Regressão	CV (%)
	0	25	50	75	100		
Matéria Seca	25,57	24,85	25,33	23,79	24,03	1	5,02
Umidade	74,43	75,15	74,66	76,21	75,97	2	1,64
Proteína Bruta	18,89	19,31	19,31	19,06	19,73	$\hat{Y}=19,26$	7,57
Extrato Etéreo	1,20	1,45	0,72	1,25	0,87	$\hat{Y}=1,08$	44,30
Cinzas	1,10	1,07	1,09	1,09	1,19	$\hat{Y}=1,11$	11,71
Colesterol	220,90	145,32	171,12	184,52	210,67	3	22,81

1.  $\hat{Y} = 25,56780 - 0,01681^{**}RES$ ,  $R^2 = 0,20$ ;

2.  $\hat{Y} = 74,43220 + 0,01681^{**}RES$ ,  $R^2 = 0,20$ ;

3.  $\hat{Y} = 211,73353 - 2,09731^{**}RES + 0,02143^{*}RES$ ,  $R^2 = 0,25$ .

\* e \*\* significativo a 10 e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Houve variação linear decrescente para os valores de MS e variação linear crescente para os teores de umidade, o que é explicado pelo aumento da proporção de músculo e pela redução numérica da gordura. Para os teores de proteína, extrato etéreo e cinzas não foram verificadas diferenças estatisticamente significativas entre os diferentes tratamentos.

Os maiores teores de umidade corresponderam às amostras provenientes dos animais alimentados com maiores níveis de resíduo úmido de cervejaria; o que pode estar atribuído ao menor conteúdo de gordura e à maior proporção de músculo (Tabela 17) dos animais alimentados com as dietas com menor densidade energética (Tabela 2).

De acordo com PRATA (1999), a composição centesimal da carne ovina apresenta valores médios de 75% de umidade, 19% de proteína, 4% de extrato etéreo e 1,1% de matéria mineral. Os valores de composição centesimal encontrados neste estudo estão de acordo com esses, com exceção do extrato etéreo que foi inferior, fato atribuído à variação desta fração em função do peso de abate e do músculo utilizado para a análise.

Os valores obtidos neste trabalho estão de acordo com os encontrados por ZAPATA *et al.* (2001), que ao estudarem a composição centesimal de borregos machos inteiros e mestiços das raças Crioula, Somalis Brasileira e Santa Inês obtiveram valores médios de 76,15% para umidade, 19,30% para proteína bruta e 1,09% para cinzas; diferindo apenas quanto ao resultado de extrato etéreo, que se mostrou mais elevado (2,17%) do que no presente estudo. BRITO *et al.* (2005) trabalhando com 36 cordeiros das raças Texel e Santa Inês confinados para avaliação de características de carcaça e composição centesimal da carne, também corroboram com os resultados obtidos no presente estudo, sendo que estes autores observaram valores médios para umidade de 77,07% e 76,75%, para proteína bruta de 19,80% e 20,21%, para cinzas de 1,04% e 1,07% e para extrato etéreo de 2,08% e 1,97%, respectivamente, para cordeiros, machos, não-castrados das raças Texel e Santa Inês.

Avaliando a composição centesimal no músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros mestiços Texel x Corriedale, criados em regime de pasto e abatidos aos 270 dias de idade, MONTEIRO *et al.* (2001) encontraram valores próximos aos deste experimento para os teores de umidade (73,8%) e matéria mineral (1,0%), entretanto, para o teor de proteína (22,0%) e gordura (3,2%) os valores observados por estes autores foram superiores aos do presente estudo.

Com relação aos valores obtidos para colesterol, verifica-se que os mesmos foram influenciados de forma quadrática pelas dietas, sendo que o menor valor de colesterol foi obtido para o nível de substituição do alimento concentrado por resíduo úmido de cervejaria de 48,93%, correspondendo a um valor de 160,42 mg/100g de amostra. O resultado observado é superior ao obtido por MADRUGA *et al.* (2005) que verificaram valores médios de 51,50 mg/100g de amostra da perna de cordeiros Santa Inês. É superior também aos valores observados por PEREZ *et al.* (2002) os quais obtiveram um valor médio de 71,50 mg/100g para colesterol no músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros das raças Bergamácia e Santa Inês. Vale salientar que estes cordeiros apresentaram um peso vivo ao abate de 25 kg, valor este próximo à média do presente estudo, que foi de 26,66 kg.

Na Tabela 19 são apresentados os resultados econômicos do experimento realizado. Esta análise visou avaliar apenas a viabilidade econômica da substituição do alimento concentrado por resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cordeiros confinados em fase de terminação. Portanto, não foram considerados para a análise econômica os custos fixos e operacionais relativos à mão-de-obra, sanidade e despesas diversas.

**Tabela 19** – Valores médios para peso vivo final (PF) em kg, peso de carcaça fria (PCF) em kg, oferecido matéria natural de feno (OFMNF) em kg/dia, oferecido matéria natural de concentrado (OFMNC) em kg/dia, oferecido matéria natural de resíduo úmido de cervejaria (OFMNR) em kg/dia, custo diário de feno (CF) em R\$/animal/dia, custo diário de concentrado (CCD) em R\$/animal/dia, custo diário de resíduo úmido de cervejaria (CRD) em R\$/animal/dia, custo diário total (CDT) em R\$/animal/dia, custo total (CTotal) em R\$, receita do peso vivo (RPV) em R\$/animal, receita de carcaça (RC) R\$/animal, lucro de peso vivo (LPV) R\$/animal e lucro de carcaça (LC) em R\$/animal, em função dos níveis de substituição do alimento concentrado por resíduo de cervejaria.

Itens	Nível de resíduo					Equação de Regressão	CV (%)
	0	25	50	75	100		
PF	28,00	28,20	26,80	28,48	22,12	$\hat{Y} = 26,66$	20,71
PCF	12,98	13,22	11,98	12,42	8,92	1	23,29
OFMNF	0,387	0,390	0,402	0,390	0,341	2	12,03
OFMNC	0,542	0,410	0,281	0,136	0,0	3	15,16
OFMNR	0,0	0,506	1,049	1,515	1,749	4	15,67
CFD	0,14	0,14	0,14	0,14	0,12	$\hat{Y} = 0,134$	11,99
CCD	0,36	0,27	0,18	0,09	0,0	5	15,23
CRD	0,0	0,03	0,07	0,10	0,12	6	15,81
CDT	0,49	0,44	0,40	0,33	0,24	7	12,33
CTotal	37,96	34,07	30,45	25,23	18,49	8	12,35
RPV	98,00	98,70	93,80	99,68	77,42	$\hat{Y} = 93,30$	20,72
RC	129,77	132,19	119,74	124,16	89,20	9	23,29
LPV	60,04	64,62	63,35	74,45	58,93	$\hat{Y} = 64,26$	25,05
LC	91,81	98,11	89,29	98,93	70,71	$\hat{Y} = 89,42$	28,16

1.  $\hat{Y} = 13,65020 - 0,03531^{**}RES$ ,  $R^2 = 0,19$ ;

2.  $\hat{Y} = 0,38308 + 0,00109^{*}RES - 0,00001470^{*}RES^2$ ,  $R^2 = 0,20$ ;

3.  $\hat{Y} = 0,54524 - 0,00543^{***}RES$ ,  $R^2 = 0,96$ ;

4.  $\hat{Y} = 0,06292 + 0,01802^{***}RES$ ,  $R^2 = 0,95$ ;

5.  $\hat{Y} = 0,35923 - 0,00359^{***}RES$ ,  $R^2 = 0,96$ ;

6.  $\hat{Y} = 0,00444 + 0,00124^{***}RES$ ,  $R^2 = 0,95$ ;

7.  $\hat{Y} = 0,50382 - 0,00248^{***}RES$ ,  $R^2 = 0,80$ ;

8.  $\hat{Y} = 38,79269 - 0,19108^{***}RES$ ,  $R^2 = 0,80$ ;

9.  $\hat{Y} = 136,48251 - 0,35305^{**}RES$ ,  $R^2 = 0,19$ .

\*, \*\* e \*\*\*, significativo a 10, 5 e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

O oferecido de feno apresentou comportamento quadrático, o oferecido de concentrado apresentou tendência linear decrescente e o oferecido de resíduo apresentou tendência linear crescente, conforme o aumento do nível de substituição do alimento concentrado por resíduo úmido de cervejaria. Como consequência das ofertas das dietas, observa-se que o custo diário do feno não apresentou diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos, já para o concentrado houve tendência linear decrescente e para o resíduo tendência linear crescente. Os custos

diários e totais do experimento com alimentação, em consequência da substituição do concentrado pelo resíduo úmido de cervejaria, apresentaram tendência linear decrescente.

Em função do peso vivo final médio não ter, estatisticamente, apresentado diferenças entre os tratamentos (26,66 kg), a receita bruta relacionada à venda dos cordeiros vivos também não apresentou diferenças entre os tratamentos (R\$ 93,30 em média), embora numericamente possa ser notado resultado inferior para os animais do tratamento com maiores níveis de inclusão do resíduo.

A receita bruta em relação ao peso de carcaça diminui linearmente com a elevação do teor de resíduo úmido de cervejaria na dieta, como uma consequência da redução do peso de carcaça fria verificado. Contudo, quando descontamos da receita bruta a despesa total com alimentação dos animais durante o período de confinamento (feno + concentrado + resíduo), verifica-se que, devido à diminuição do custo de alimentação com a elevação do teor de resíduo úmido de cervejaria nas dietas, quando avaliamos a lucratividade com relação à venda dos cordeiros vivos e das carcaças, não houve efeito significativo, tendo sido encontrado um valor médio para lucratividade do peso vivo e da carcaça de R\$ 64,26 e R\$ 89,42, respectivamente.



## 6 – CONCLUSÕES

A quantidade gerada de resíduo úmido de cervejaria é 32,02% superior à quantidade de cevada utilizada durante a processo inicial da produção de cerveja, o que caracteriza o setor cervejeiro como um grande gerador de resíduos. Além disso, os valores de DBO<sub>5</sub> e de DQO presentes no lixiviado gerado a partir do resíduo úmido de cervejaria são elevados, o que indica o seu alto poder poluente e explicita a necessidade de uma adequada destinação para este resíduo a fim de que passivos ambientais sejam evitados.

A substituição do alimento concentrado por resíduo úmido de cervejaria acima de 31,1%, promove regulação física do consumo de matéria seca, em kg por dia, devido ao aumento da concentração de fibra em detergente neutro nas dietas, o que leva à redução linear do ganho de peso dos animais.

Verifica-se redução linear no peso de carcaça quente, peso de carcaça fria, rendimento de carcaça quente, rendimento de carcaça fria e da espessura de gordura subcutânea em cordeiros da raça Texel terminados em confinamento, devido à redução no consumo de energia verificada com o aumento do nível de substituição do alimento concentrado por resíduo úmido de cervejaria. A diminuição do peso de carcaça fria leva à redução dos pesos de quarto, paleta, costilhar e pescoço. Contudo, não há diferenças quanto às proporções destes cortes comerciais em relação à carcaça fria dos animais.

Há redução linear dos pesos de sangue, patas, cabeça, fígado, pulmão e baço, e da proporção de fígado, à medida que se eleva o nível de resíduo úmido de cervejaria na dieta de cordeiros da raça Texel terminados em confinamento.

A proporção, em relação ao peso vivo, de rúmen/retículo e de trato gastrointestinal, com conteúdo, e de conteúdo gastrointestinal, aumentam linearmente com a elevação do teor de resíduos nas dietas, o que influencia o rendimento de carcaça dos animais.

Os pesos de osso, músculo e gordura da secção entre a 9<sup>a</sup> e a 11<sup>a</sup> costelas diminuem linearmente, enquanto que a proporção de músculo aumenta linearmente com o incremento do nível de resíduo úmido de cervejaria na dieta de cordeiros da raça Texel terminados em confinamento.

O aumento do nível de resíduo úmido de cervejaria promove crescimento linear da proporção de umidade e variação quadrática na quantidade de colesterol no músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros da raça Texel confinados em fase de terminação.

O aumento do nível de resíduo de cervejaria na dieta de cordeiros em confinamento proporciona redução linear do custo da alimentação dos animais. Contudo, não se verifica efeito do nível de inclusão do resíduo de cervejaria sobre o lucro relacionado à venda dos animais vivos ou à venda das suas carcaças.

O aproveitamento do resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cordeiros da raça Texel em fase de terminação é uma alternativa para destinação adequada deste resíduo, porém, carece de mais estudos.

## 7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 10.004/2004. **Resíduos Sólidos: Classificação: ABNT NBR 10.004:2004**. Comissão de Estudo Especial Temporária de Resíduos Sólidos, Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2ª ed. Rio de Janeiro/RJ: ABNT, 2004. 71 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 10.005/2004. **Pro**

- BASSANESI, C. **Do Lixo para o Bolso**. Disponível em < <http://www.amanha.terra.com.br> > Acesso em 04 out 2006.
- BIANCHINI, D.; RODRIGUES, C.F.C.; LEINZ, F.F. **Peso ao Nascer e Ganho de Peso até o Desmame de Cordeiros de Cinco Grupos Genéticos**. Disponível em < [http://www.ovinosecia.com.br/art\\_peso\\_ao\\_nascer\\_.htm](http://www.ovinosecia.com.br/art_peso_ao_nascer_.htm) > Acesso em 29 jun 2004.
- BUENO, M.S.; CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E. Cordeiro para Abate Superprecoce – parte 1. **O Berro**, n° 86, fev de 2006. Uberaba/MG, p. 107 – 110. 2006.
- BRITO, R.A.M.; DIAS, M.J.; DIAS, D.S.O. *et al.* Características da Carcaça e Composição Centesimal da Carne de Borregos de Dois Genótipos Criados em Confinamento. In: II CONGRESSO DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO, 2, 2005, Goiânia/GO. **Anais...** Goiânia: Universidade Federal de Goiânia, 2005.
- CARVALHO, H.H.; JONG, E.V. **Alimentos – Métodos Físicos e Químicos de Análise**. Porto Alegre: UFRGS, 2002. 180 p.
- CARVALHO, P.A. **Crescimento e Composição da Carcaça e dos Cortes Comerciais de Cordeiros Submetidos à Restrição Alimentar Antes ou Após o Nascimento**. Lavras, 2005. 198 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2005.
- CARVALHO, P.A.; PÉREZ, J.R.O. Características de Carcaças Ovinas. In: SEMANA DA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, 4, 2002, Brasília/DF **Anais...** Brasília: UnB, 2002. p. 96 – 118.
- CARVALHO, S. **Desempenho, Composição Corporal e Exigências Nutricionais de Cordeiros Machos Inteiros, Machos Castrados e Fêmeas Alimentados em Sistema de Confinamento**. Santa Maria, 1998. 116 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, 1998.
- CARVALHO, S.; PIVATO, J., KIELING, R. *et al.* Níveis de Inclusão de Resíduo de Cervejaria na Alimentação de Cordeiros. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, 2005, Goiânia/GO. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005a.
- CARVALHO, S.; SILVA, M.F.; CERUTTI, R. *et al.* Desempenho e Componentes do Peso Vivo de Cordeiros Submetidos a Diferentes Sistemas de Alimentação. In: **Revista Ciência Rural**, Santa Maria/RS v. 35, n° 3, p. 650 – 655, mai/jun de 2005. 2005b.
- CHIOU, P.W.S.; YU, B.; WU, S.S.; *et al.* Wet Brewer's Grains or Bean Curd Pomace as Partial Replacement of Soybean Meal for Lactating Cows. In: **Animal Feed Science and Technology**, v. 74, p. 123 – 134, 1998.
- COSTA, J.C.C.; OSÓRIO, J.C.S.; SILVA, C.A.S.; *et al.* Componentes do Peso Vivo em Cordeiros Não Castrados. In: **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 5, n° 1, p. 42 – 44, jan/fev/mar/abr de 1999.
- DAVIS, J.H.; GOLDBERG, R.A. **A Concept of Agribusiness**. Harvard University, 1957.
- DAVIS, C.L.; GRENAWALT, D.A.; McCOY, G.C. Feeding value of pressed brewers' grains for lactating dairy cows. In: **Journal of Dairy Science**, v.66, p. 73 – 79, 1983.

DAVIES, A.S. The Structure and Function of Carcass Tissues in Relation to Meat Production. In: PURCHAS, R.W.; BUTLER-HOGG, B.W.; DAVIES, A.S. **Meat Production and Processing, New Zealand Society of Animal Production (Inc)**, Occasional Publication n° 11, 1989. p. 43 – 59.

FERREIRA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; MUNIZ, E.B.; *et al.* Características das Carcaças, Biometria do Trato Gastrointestinal, Tamanho dos Órgãos Internos e Conteúdo Gastrointestinal de Bovinos F1 Simental x Nelore Alimentados com Dietas Contendo Vários Níveis de Concentrado. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v29n4/5634.pdf> > Acesso em 20 fev 2007.

FISCHER, C. Cia Cervejaria BRAHMA, Unidade Santa Catarina – comunicação pessoal, 1996.

FRASER, A.; STAMP, J.T. **Ganado Ovino: Producción y Enfermedades**. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1989. 358p.

FREITAS, T.S.; PRATES, E.R.; BARCELLOS, J.O.J.; *et al.* Relação entre o Consumo por Ovinos de Gramíneas e Leguminosas com o Conteúdo de FDN. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, 2000, Viçosa/MG. **Anais...** Viçosa, 2000. CD-ROOM.

FRESCURA, R.B.M. **Produção de Cordeiros em Pastagem Cultivada de Azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e em Confinamento**. Santa Maria, 2003. 75 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, 2003.

FUCHS, F.L.S. Sistemas de Produção de Carne Ovina. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE CAPRINOS E OVINOS, 1, 1995, Salvador/BA. **Anais...** Salvador, 1995. p. 32 – 34.

FURUSHO, I.F.; PÉREZ, J.R.O.; LIMA, G.F.C.; *et al.* Desempenho de Cordeiros Santa Inês, Terminados em Confinamento, com Dieta Contendo Pedúnculo do Caju. Disponível em < [www.sbz.org.br/anais1997/Nru/bnru271.pdf](http://www.sbz.org.br/anais1997/Nru/bnru271.pdf) > Acesso em 12 dez 2006.

GARCIA, C.A.; MONTEIRO, A.L.G.; COSTA, C.; *et al.* Medidas Objetivas e Composição Tecidual da Carcaça de Cordeiros Alimentados com Diferentes Níveis de Energia em *Creep Feeding*. In: **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa/MG, v. 32, n° 6, p. 1380 – 1390, 2003.

GARCIA, I.F.F.; PEREZ, J.R.O.; LIMA, G.F.C. *et al.* Componentes Corporais de Cordeiros Santa Inês com Dieta Contendo Pedúnculo de Caju. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu/SP. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p.567-569.

GARCIA, C.A.; SILVA SOBRINHO, A.G.; GASTALDI, K.A. Influência das Diferentes Relações Volumoso:Concentrado e Pesos de Abate de Cordeiros Confinados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre/RS. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. p. 339.

GASTALDI, K.A.; SILVA SOBRINHO, G.A.; GARCIA, C.A. *et al.* Influência de Diferentes Relações Volumoso:Concentrado e Pesos de Abate de Cordeiros Confinados. 3. Componentes do Peso Vivo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE

BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa/MG **Anais...** Viçosa, 2000. p. 653 – 656.

GIORDANO, S.R. Gestão Ambiental no Sistema Agroindustrial. In: ZYLBERSZTAJN, D. e NEVES, M.F. (Organizadores). **Economia e gestão de negócios agroalimentares: indústria de alimentos, indústria de insumos, produção agropecuária, distribuição.** São Paulo: Pioneira, 2000. p. 255-281.

HADDAD, P. (Org.) **A competitividade do agronegócio e o desenvolvimento regional no Brasil: Estudos de *clusters*.** Brasília: CNPq/Embrapa, 1999.

HANKINS, O.G.; HOWE, P.E. **Estimation of the Composition of Beef Carcasses and Cuts.** Washington, USDA, p. 1 – 20, 1946 (Technical Bulletin – USDA, 1946).

JARDIM, R.D. **Produção de Carne em Cordeiros da Raça Corriedale Terminados em Três Sistemas Nutricionais.** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2000. 127p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Pelotas, 2000.

JARDIM, R.D.; OSÓRIO, J.C.S.; OLIVEIRA, N.M. *et al.* Características Produtivas e Comerciais de Cordeiros da Raça Corriedale Criados em Distintos Sistemas Nutricionais. In: **Revista Brasileira de Agrociência.** v. 6, nº 3, p. 239 – 242, set/out/nov/dez de 2000.

JARDIM, W.R. **Os Ovinos.** Ed. Nobel, 1986.

KONZEN, E.A. **Arranjo Produtivo de Grãos, Aves e Suínos: Manejo de Dejetos e Impactos Ambientais.** Disponível em < [www.plasudoeste.hpg.ig.com.br/documentos/egidio\\_arno\\_embrapa.doc](http://www.plasudoeste.hpg.ig.com.br/documentos/egidio_arno_embrapa.doc) > Acesso em 04 jun 2004.

KREMER, R.; LORENZI, P.; BARBATO, G. Análisis del Crecimiento de Corderos Corriedale y su Limitante Nutricional en un Sistema de Producción Tradicional. In: **Veterinaria,** v. 25, nº 103, p. 3 – 11, 1989.

LIMA, M.L. **Resíduo de Cervejaria Úmido: Formas de Conservação e Efeitos sobre Parâmetros Ruminais.** Piracicaba, 1993. 98 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, 1993.

LYRA, T.M.P.; SILVA, J.A. O Componente Social e sua Importância na Planificação em Saúde Animal. In: **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária,** ano VIII, nº 26, mai/jun/jul/ago de 2002. Brasília/DF, p. 11-20.

MACEDO, F.A.F.; SIQUEIRA, E.R.; MARTINS, E.N. *et al.* Qualidade da Carcaça de Cordeiros Corriedale, Bergamácia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale Terminados em Pastagem e Confinamento. In: **Revista Brasileira de Zootecnia,** v. 29, nº 25, p. 1520 – 1527, 2000.

MADRUGA, M.S.; SOUSA, W.H.; ROSALES, M.D.; *et al.* Qualidade da Carne de Cordeiros Santa Inês Terminados em Diferentes Dietas. In: **Revista Brasileira de Zootecnia,** v. 34, nº 1, p. 309 – 315, 2005.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Disponível em < [www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br) > Acesso em 14 fev 2007.

MARTINEZ, D.E.; NUÑEZ, F.A.G.; GARCÍA, A.M.; BLANCA, A.T. Caracterización de Canales de Borregos Alimentados con Desechos de Papel. In: **Revista Brasileira de Acrociência**. v.7, n° 1, p. 50 – 53, 2001.

MARTINS, V.R.A. **Utilização de Dejetos de Suínos em Dietas de Ovinos em Sistema de Confinamento**. Lavras, 1997, 51 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, 1997.

MATOS, A.T. Tratamento de Resíduos Agroindustriais. In: CURSO SOBRE TRATAMENTO DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS. Universidade Federal de Viçosa, 2005.

MENDES, A.A. Barreiras Sanitárias no Mercado Internacional de Carnes e seus Reflexos nas Exportações Brasileiras. In: **IV Seminário Internacional de Aves e Suínos – Avesui 2005**. Florianópolis/SC, 11 a 13 de maio de 2005.

MENDES, C.Q. **Importância da Nutrição de Ovinos Criados em Sistemas Intensivos de Produção**. Disponível em < <http://www.farmpoint.com.br> > Acesso em 03 jun 2006.

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

MIRANDA, Z.B. Ambiente, Desenvolvimento e Saúde. In: **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, ano VI, n° 21, set/out/nov/dez de 2000. Brasília/DF, p. 20-24.

MODOLO, J.R. Saúde Animal: tão em evidência como nunca. In: **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, ano X, n° 33, set/out/nov/dez de 2004. Brasília/DF, p. 80.

MONTEIRO, E.M.; SHOMOKOMAKI, M. Influência do Genótipo nos Lipídios Totais e na Fração Insaponificável da Carne de Cordeiros. In: **Revista Ciência Rural**, v. 29, n° 3, p. 545 – 548, 1999.

MONTEIRO, E.M.; RÜBENSAM, J.; PIRES, G. Avaliação de Parâmetros de Qualidade da Carcaça e da Carne de Ovinos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 1, 2001, São Pedro. **Anais...** São Pedro: CTC/ITAL, 2001. p. 98 – 99.

MOREIRA, N. Quem disse que é inviável confinar? **Revista A Granja**. n° 580, p. 59 – 61, 1997.

MOTTA, O.S. **Ganho de peso, Características de Carcaça de Cordeiros (as) em Diferentes Métodos de Alimentação, Peso de Abate e Produção de Leite em Ovelhas**. Santa Maria, 2000. 93 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, 2000.

NAIME, R.; GARCIA, A.C.A. **Percepção Ambiental e Diretrizes para Compreender a Questão do Meio Ambiente**. Novo Hamburgo: FEEVALE, 2004. 136 p.

NAIME, R. **Gestão de Resíduos Sólidos – Uma Abordagem Prática**. Novo Hamburgo: FEEVALE, 2005. 103 p.

NOCCHI, E.D.G. **Os Efeitos da Crise da Lã no Mercado Internacional e os Impactos Sócio-econômicos no Município de Santana do Livramento/RS/Brasil.** Disponível em < [www.urcamp.tche.br/ccei/disserta1\\_enio.pdf](http://www.urcamp.tche.br/ccei/disserta1_enio.pdf) > Acesso em 03 jun 2006.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrients Requirements of Sheep.** 6ª ed. Washington, DC. 1985. 242 p.

OLIVEIRA, M.V.M.; PÉREZ, J.R.O.; ALVES, E.L.; *et al.* Avaliação da Composição de Cortes Comerciais, Componentes Corporais e Órgãos Internos de Cordeiros Confinados e Alimentados com Dejetos de Suínos. In: **Revista Brasileira de Zootecnia.** v. 31, nº 3, p. 1459 – 1468, 2002 (suplemento).

OLIVEIRA, N.M.; ALVES, S.R.S. Sistemas de Criação de Ovinos nos Ambientes Ecológicos do Sul do Rio Grande do Sul. In: OLIVEIRA, N.M. (Org.) **Sistemas de Criação de Ovinos em Ambientes Ecológicos do sul do Rio Grande do Sul.** Bagé: EMBRAPA. Centro de Pesquisa de Pecuária dos Campos Sulbrasilenses, 2003. 192 p.

OSÓRIO, J.C.S. Sistemas de Produção de Carne e Avaliação de Carcaças Ovinas. In: I SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINO-CULTURA. 1989, Campinas/SP. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1989. p. 80 – 96.

OSÓRIO, J.C.S.; OLIVEIRA, N.M.; JARDIM, P.O.; MONTEIRO, E.M. Produção de Carne em Ovinos de Cinco Genótipos. II. Componentes do Peso Vivo. In: **Revista Ciência Rural.** v. 26, p. 471 – 475, 1996a.

OSÓRIO, J.C.S.; OLIVEIRA, N.M.; JARDIM, P.O.; MONTEIRO, E.M. Componentes do Peso Vivo em Cordeiros da Raça Corriedale. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza/CE. **Anais...** Fortaleza: SBZ, p. 524 – 526, 1996b.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; JARDIM, P.O.C. *et al.* **Métodos para avaliação da produção de carne ovina, *in vivo*, na carcaça e na carne.** Pelotas: Editora Universitária, UFPEL, 1998. 107p.

PÁDUA, J.A. Dois Séculos de Crítica Ambiental no Brasil. In: MINAYO, M.C.S.; MIRANDA, A.C. (Org.) **Saúde e Ambiente Sustentável: estreitando nós.** Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002.

PEREIRA NETO, O.A. Gerenciamento e Capacitação da Cadeia da Ovinocultura. In: PEREIRA NETO, O.A. (Org.) **Práticas em Ovinocultura – Ferramentas para o Sucesso.** Porto Alegre: SENAR-RS, 2004. p 1 – 8.

PEREIRA, J.R.A.; SANTOS, I.C. Sistema Intensivo de Produção de Ovinos. **Produção de Ovinos.** Ed. UEPG, 2001.

PEREZ, J.R.O.; BRESSAN, M.C.; BRAGAGNOLO, N.; *et al.* Efeito do Peso ao Abate de Cordeiros Santa Inês e Bergamácia Sobre o Perfil de Ácidos Graxos, Colesterol e Propriedades Químicas. In: **Revista Ciência e Tecnologia Alimentar.** Campinas, v. 22, nº 1, jan/fev/mar/abr de 2002.

PILAR, R.C.; PIRES, C.C.; RESTLE, J.; *et al.* Desempenho em Confinamento e Componentes do Peso Vivo de Diferentes Genótipos de Ovinos Abatidos aos Doze



Meses de Idade. In: **Revista Ciência Rural**. Santa Maria, v. 24, nº 3, p. 607 – 612, 1994.

PILAR, R.C.; PÉREZ, J.R.O.; TEIXEIRA, J.C.; MUNIZ, J.A. Desempenho de Cordeiros Merino Australiano e Cruza Ile de France x Merino Australiano. In: **Revista Ciência Agrotecnologia**, Lavras. Edição especial, p. 1652 – 1661, dez de 2003.

PINHEIRO, E.J.D. O Médico Veterinário e as Necessidades da Sociedade. In: **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, ano XI, nº 35, mai/jun/jul/ago de 2005. Brasília/DF, p.10-17.

PIRES, C.C.; SILVA, L.F.; SCHLICK, F.E.; *et al.* Cria e Terminação de Cordeiros Confinados. In: **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, nº 5, p. 875-880, 2000.

PIRES, C.C.; GALVANI, D.B.; CARVALHO, S.; *et al.* Características da Carcaça de Cordeiros Alimentados com Dietas Contendo Diferentes Níveis de Fibra em Detergente Neutro. In: **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, nº 5, p. 2058 – 2065, 2006.

PRATA, L.F. **Higiene e Inspeção de Carnes, Pescado e Derivados**. Jaboticabal: FUNEP, 1999. 217 p.

PRIMAVESI, O. **Brasil, berço da segunda revolução verde, com crescimento sustentável**. Disponível em < [www21.sede.em](http://www21.sede.em)

SÁ, J.L.; OTTO de SÁ, C. **Recria e Terminação de Cordeiros em Confinamento: Revisão**. Disponível em < [www.crisa.vet.br](http://www.crisa.vet.br) > Acesso em 22 fev 2007.

SACHS, I. Resíduos Sólidos: Ignacy Sachs Faz Defesa da Valorização. **Revista Saneamento Ambiental**, ano XV, nº 112, p. 6 – 8, 2005.

SANTIAGO, T. O Ambiente é Responsabilidade de Toda a Sociedade. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, nº 202, p. 1 – 2, jan/fev de 2000.

SANTOS, C.L. dos; PÉREZ, J.R.O. Cortes Comerciais de Cordeiros Santa Inês. In: ENCONTRO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 1., 2000, Lavras. **Anais...** Lavras/MG, 2000. p. 149 – 168.

SANTOS, F.A.P.; SANTOS, J.E.P.; THEURER, C.B.; *et al.* Effects of Rumen-Undegradable Protein on Dairy Cow Performance: a 12-Year Literature Review. In: **Journal of Dairy Science**, v. 81, p. 3182 – 3213, 1998.

SAS – Statistical Analysis System. User's Guide. Versão 6, SAS INSTITUTE INC. 4 ed. North Caroline: **SAS INSTITUTE INC**, 2001. 846p.

SCHÖNFELDT, H.C.; NAUDÉ, R.T.; BOK, W.; VAN HEERDEN, S.M.; SOWDEN, L.; BOSHOFF, E. Cooking and Juiciness-related Quality Characteristics of Goat and Sheep and Meat. **Meat Science**, Barking, v. 34, p. 381 – 394, 1993.

SHADBOLT, N.; MARTIN, S. **Farm Management in New Zealand**. Oxford University Press, Australia. 2005. 408 p.

SILVA, D.J. **Análise dos Alimentos – Métodos Químicos e Biológicos**. 2ª ed. Viçosa: UFV, 1998. 165 p.

SILVA FILHO, J.C.; ARMELIN, M.J.A.; SILVA, A.G. Determinação da Composição Mineral de Subprodutos Agroindustriais Utilizados na Alimentação Animal pela Técnica de Ativação Neutrônica. In: **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 34, nº 2, p. 235 – 241, fev de 2001.

SILVA, L.F.; *et al.* Estudo da Composição e C

SUSIN, V. Confinamento de Cordeiros. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2001, Piracicaba/SP. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001.

TEIXEIRA, J.C.; MORON, I.R. Utilização de Alimentos Alternativos na Dieta de Ovinos. In: ENCONTRO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 1., 1998, Lavras. **Anais...** Lavras/MG: UFLA, 2000. p.53-74.

THOMAS, V. Os 3 Fatores da Sustentabilidade. **Revista Eco 21**, Ano XIV, nº 94, set/2004.

VÉRAS, A.S.C.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C.; *et al.* Consumo e Digestibilidade Aparente em Bovinos Nelore, Não-Castrados, Alimentados com Rações Contendo Diferentes Níveis de Concentrado. In: **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, nº 6, Suplemento 2, p. 2367 – 2378. 2000.

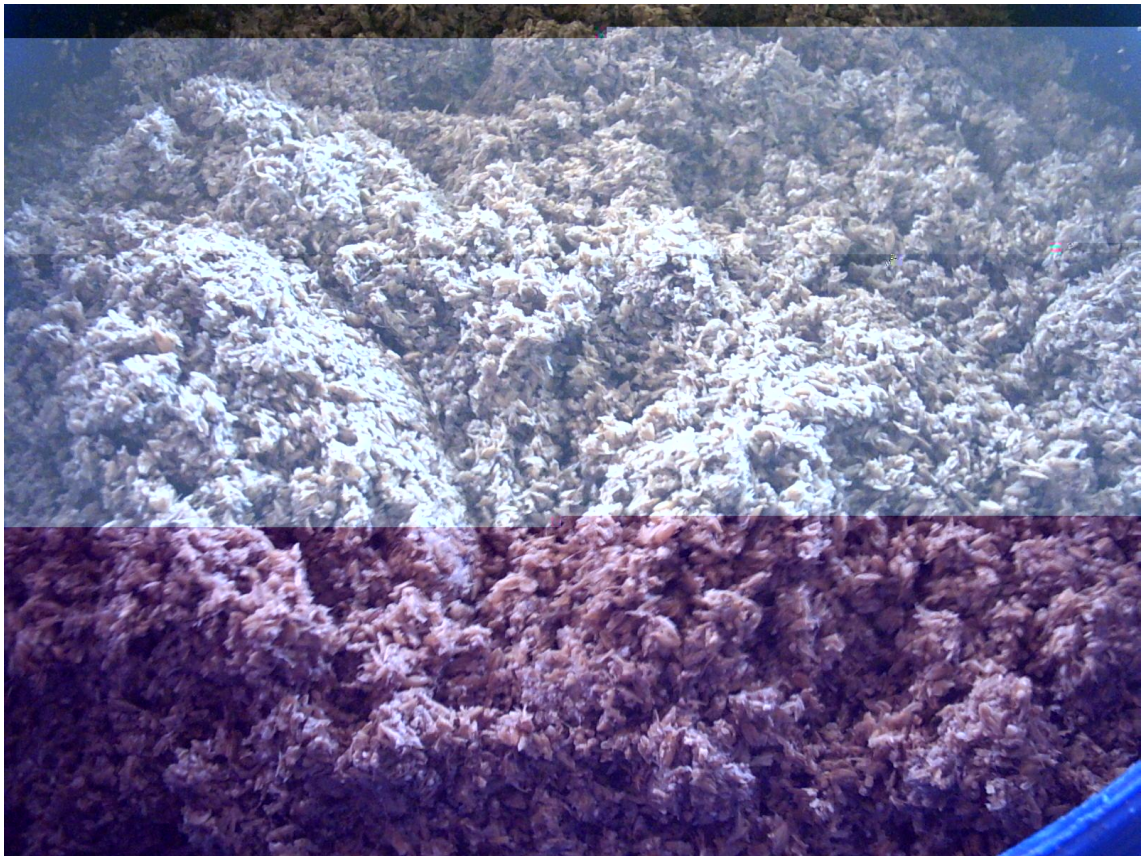
ZAPATA, J.F.F.; NOGUEIRA, C.M.; SEABRA, L.M.J. *et al.* Composição Centesimal e Lipídica da Carne de Ovinos do Nordeste Brasileiro. In: **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, nº 4, p. 691 – 695, 2001.

**ANEXOS**

**ANEXO A**  
**REMOÇÃO DO RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA DA TINA DE MOSTURAÇÃO**

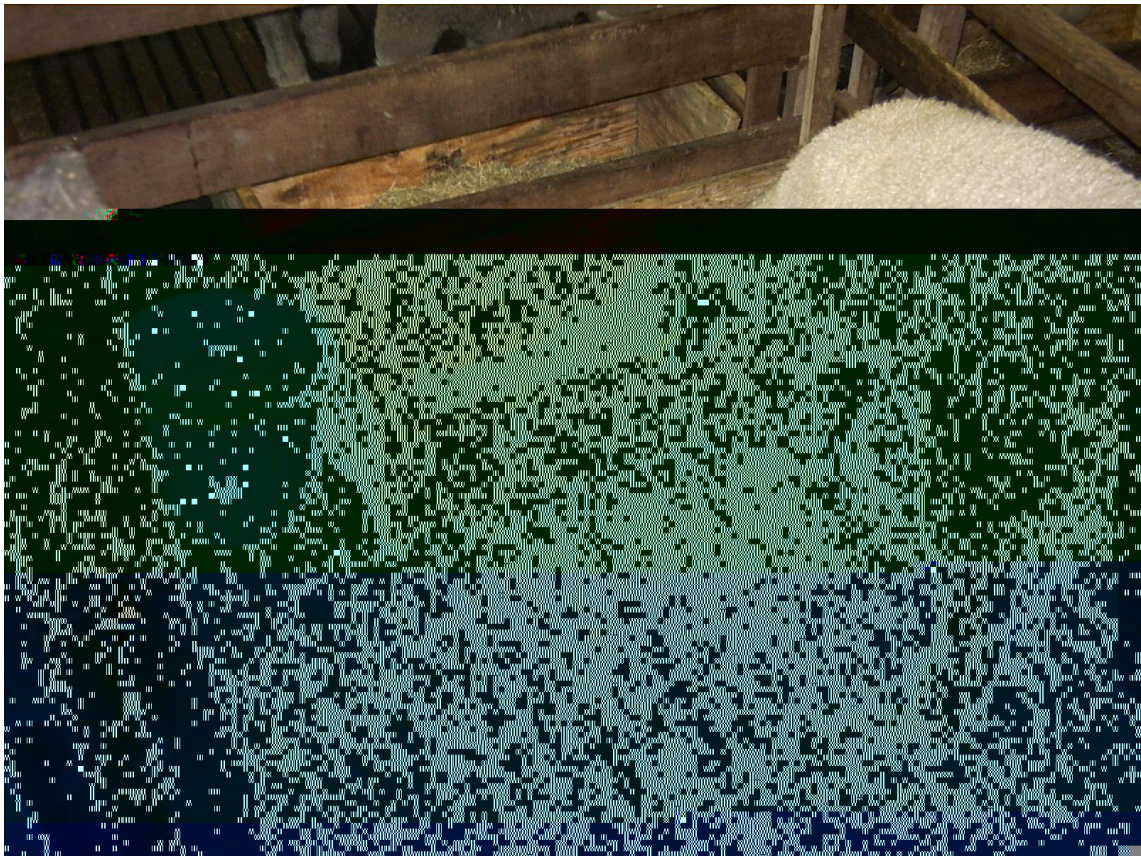


**ANEXO B**  
**RESÍDUO ÚMIDO DE CERVEJARIA**





**ANEXO C**  
**CORDEIRO CONFINADO**



**ANEXO D**  
**COLETA DE SANGUE APÓS ABATE DE CORDEIRO**



**ANEXO E**  
**PESAGEM DE RÚMEN/RETÍCULO COM CONTEÚDO**



**ANEXO F**  
**CARCAÇAS RESFRIADAS EM CÂMARA FRIA**







**ANEXO G**  
**SEPARAÇÃO FÍSICA DE OSSO, MÚSCULO E GORDURA DA SEÇÃO HH**



## APÉNDICES

**APÊNDICE A** – Tratamento (Trat.), repetição (Rep.) e consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN), carboidratos totais (CCHT) e carboidratos não estruturais (CCNE), em kg/dia, e de energia líquida (EL), em Mcal/dia.

<i>Trat.</i> <sup>1</sup>	<i>Rep.</i>	<i>CMS</i>	<i>CMO</i>	<i>CPB</i>	<i>CEE</i>	<i>CFDN</i>	<i>CCHT</i>	<i>CCNE</i>	<i>EL</i>
1	1	0,807	0,755	0,151	0,018	0,338	0,586	0,265	1,335
1	2	0,589	0,551	0,108	0,013	0,253	0,430	0,189	0,957
1	3	0,609	0,570	0,113	0,013	0,258	0,443	0,198	0,998
1	4	0,538	0,504	0,105	0,013	0,209	0,385	0,189	0,932
1	5	0,612	0,573	0,115	0,014	0,254	0,444	0,203	1,017
2	1	0,733	0,685	0,135	0,022	0,357	0,527	0,185	1,148
2	2	0,633	0,592	0,117	0,019	0,308	0,456	0,160	0,993
2	3	0,595	0,556	0,112	0,018	0,285	0,426	0,154	0,946
2	4	0,633	0,591	0,118	0,019	0,306	0,454	0,162	0,999
3	1	0,780	0,732	0,147	0,032	0,436	0,553	0,134	1,183
3	2	0,637	0,598	0,120	0,026	0,356	0,452	0,110	0,967
3	3	0,658	0,618	0,120	0,026	0,372	0,471	0,112	0,974
3	4	0,562	0,527	0,106	0,023	0,312	0,398	0,098	0,859
3	5	0,575	0,539	0,109	0,024	0,319	0,407	0,100	0,880
4	1	0,727	0,685	0,136	0,039	0,456	0,511	0,071	1,043
4	2	0,604	0,569	0,113	0,032	0,379	0,424	0,059	0,869
4	3	0,572	0,539	0,109	0,032	0,356	0,397	0,055	0,839
4	4	0,628	0,592	0,116	0,033	0,395	0,443	0,061	0,896
4	5	0,520	0,490	0,098	0,028	0,325	0,364	0,050	0,751
5	1	0,590	0,560	0,111	0,037	0,411	0,412	0,014	0,803
5	2	0,539	0,511	0,101	0,034	0,375	0,377	0,013	0,732
5	3	0,492	0,468	0,095	0,033	0,342	0,340	0,009	0,683
5	4	0,604	0,573	0,112	0,037	0,421	0,424	0,016	0,813
5	5	0,413	0,392	0,080	0,027	0,287	0,285	0,008	0,573

<sup>1</sup> - Níveis de resíduo úmido de cervejaria, onde 1 = 0%, 2 = 25%, 3 = 50%, 4 = 75% e 5 = 100%.

**APÊNDICE B** – Tratamento (Trat.), repetição (Rep.) e consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN), carboidratos totais (CCHT) e carboidratos não estruturais (CCNE), em % PV, e de energia líquida (EL), em Mcal/kg PV.

<i>Trat.</i> <sup>1</sup>	<i>Rep.</i>	<i>CMS</i>	<i>CMO</i>	<i>CPB</i>	<i>CEE</i>	<i>CFDN</i>	<i>CCHT</i>	<i>CCNE</i>	<i>EL</i>
1	1	2,76	2,58	0,51	0,06	1,16	2,00	0,90	0,05
1	2	2,58	2,41	0,47	0,05	1,11	1,88	0,82	0,04
1	3	2,84	2,65	0,52	0,06	1,21	2,07	0,92	0,05
1	4	2,69	2,52	0,52	0,06	1,06	1,93	0,93	0,05
1	5	2,83	2,65	0,53	0,06	1,18	2,06	0,93	0,05
2	1	2,71	2,54	0,50	0,08	1,33	1,96	0,68	0,04
2	2	2,50	2,33	0,46	0,07	1,22	1,80	0,63	0,04
2	3	2,61	2,44	0,49	0,08	1,26	1,87	0,67	0,04
2	4	2,67	2,49	0,49	0,08	1,30	1,92	0,68	0,04
3	1	2,40	2,25	0,45	0,10	1,34	1,70	0,41	0,04
3	2	2,61	2,45	0,49	0,11	1,46	1,86	0,45	0,04
3	3	3,41	3,20	0,62	0,13	1,93	2,44	0,58	0,05
3	4	2,83	2,66	0,53	0,12	1,58	2,01	0,49	0,04
3	5	2,85	2,67	0,54	0,12	1,58	2,02	0,49	0,04
4	1	2,38	2,24	0,44	0,13	1,49	1,67	0,23	0,03
4	2	2,22	2,09	0,41	0,12	1,39	1,56	0,22	0,03
4	3	2,18	2,05	0,42	0,12	1,36	1,52	0,21	0,03
4	4	3,28	3,09	0,61	0,17	2,06	2,31	0,32	0,05
4	5	3,36	3,16	0,63	0,18	2,10	2,35	0,33	0,05
5	1	2,65	2,52	0,50	0,17	1,85	1,85	0,06	0,04
5	2	2,50	2,37	0,47	0,16	1,74	1,75	0,06	0,03
5	3	2,58	2,46	0,50	0,17	1,80	1,79	0,05	0,04
5	4	2,72	2,58	0,50	0,17	1,90	1,91	0,07	0,04
5	5	3,29	3,13	0,63	0,21	2,29	2,28	0,07	0,05

<sup>1</sup> - Níveis de resíduo úmido de cervejaria, onde 1 = 0%, 2 = 25%, 3 = 50%, 4 = 75% e 5 = 100%.

**APÊNDICE C** – Tratamento (Trat.), repetição (rep.) e consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN), carboidratos totais (CCHT) e carboidratos não estruturais (CCNE), em g/kg PV<sup>0,75</sup>, e de energia líquida (EL), em Mcal/kg PV<sup>0,75</sup>.

<i>Trat.<sup>1</sup></i>	<i>Rep.</i>	<i>CMS</i>	<i>CMO</i>	<i>CPB</i>	<i>CEE</i>	<i>CFDN</i>	<i>CCHT</i>	<i>CCNE</i>	<i>EL</i>
1	1	64,02	59,88	11,94	1,41	26,88	46,53	20,98	0,11
1	2	56,29	52,62	10,32	1,20	24,22	41,10	17,99	0,09
1	3	60,97	57,00	11,28	1,32	25,91	44,41	19,73	0,10
1	4	56,61	53,03	11,03	1,34	22,25	40,66	19,72	0,10
1	5	60,73	56,81	11,38	1,34	25,34	44,09	20,02	0,10
2	1	61,71	57,68	11,39	1,84	30,17	44,45	15,53	0,10
2	2	55,93	52,27	10,35	1,67	27,28	40,26	14,12	0,09
2	3	56,95	53,20	10,67	1,73	27,35	40,80	14,65	0,09
2	4	58,67	54,82	10,90	1,76	28,46	42,16	14,90	0,09
3	1	57,19	53,68	10,73	2,37	32,01	40,58	9,80	0,09
3	2	57,85	54,29	10,82	2,37	32,35	41,11	10,00	0,09
3	3	71,37	66,99	13,05	2,82	40,38	51,13	12,18	0,11
3	4	59,64	55,96	11,27	2,48	33,17	42,22	10,37	0,09
3	5	60,06	56,36	11,34	2,49	33,41	42,52	10,44	0,09
4	1	55,80	52,57	10,39	2,96	35,01	39,23	5,42	0,08
4	2	50,59	47,66	9,44	2,69	31,71	35,53	4,91	0,07
4	3	49,15	46,30	9,37	2,75	30,61	34,18	4,71	0,07
4	4	68,42	64,46	12,67	3,58	43,00	48,22	6,66	0,10
4	5	66,23	62,39	12,44	3,58	41,41	46,37	6,42	0,10
5	1	57,51	54,58	10,82	3,60	40,04	40,16	1,38	0,08
5	2	53,89	51,12	10,11	3,35	37,51	37,66	1,32	0,07
5	3	53,88	51,20	10,40	3,55	37,48	37,25	1,04	0,07
5	4	59,02	55,94	10,94	3,59	41,08	41,42	1,57	0,08
5	5	61,65	58,57	11,86	4,03	42,89	42,68	1,22	0,09

<sup>1</sup> - Níveis de resíduo úmido de cervejaria, onde 1 = 0%, 2 = 25%, 3 = 50%, 4 = 75% e 5 = 100%.

**APÊNDICE D** – Tratamento (Trat.), repetição (Rep.) e peso vivo inicial (PI), peso vivo final (PF), ganho de peso diário (GMD) e conversão alimentar (CA).

<i>Trat.<sup>1</sup></i>	<i>Rep.</i>	<i>PI</i>	<i>PF</i>	<i>GMD</i>	<i>CA</i>
1	1	22,00	36,00	0,182	4,44
1	2	16,40	25,90	0,123	4,76
1	3	15,80	26,50	0,139	4,38
1	4	13,90	24,70	0,140	3,83
1	5	12,70	26,90	0,184	3,32
2	1	18,10	32,20	0,183	4,00
2	2	17,80	28,00	0,132	4,78
2	3	15,80	24,50	0,113	5,27
2	4	15,40	28,10	0,165	3,84
3	1	23,70	38,30	0,190	4,11
3	2	16,50	29,60	0,170	3,75
3	3	13,80	20,10	0,082	8,04
3	4	13,00	20,90	0,103	5,48
3	5	12,10	25,10	0,169	3,40
4	1	20,70	36,40	0,204	3,57
4	2	18,70	31,60	0,168	3,61
4	3	17,80	32,80	0,195	2,94
4	4	12,50	20,00	0,097	6,45
4	5	9,40	21,60	0,158	3,28
5	1	17,70	25,30	0,099	5,98
5	2	16,80	22,50	0,074	7,28
5	3	13,90	22,50	0,112	4,41
5	4	16,70	24,20	0,097	6,20
5	5	8,20	16,10	0,103	4,02

<sup>1</sup> - Níveis de resíduo úmido de cervejaria, onde 1 = 0%, 2 = 25%, 3 = 50%, 4 = 75% e 5 = 100%.

**APÊNDICE E** – Tratamento (Trat.), repetição (Rep.) e peso carcaça quente (PCQ), peso carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF), índice de quebra ao resfriamento (IQ) e espessura de gordura subcutânea (EG).

<i>Trat.<sup>1</sup></i>	<i>Rep.</i>	<i>PCQ</i>	<i>PCF</i>	<i>RCQ</i>	<i>RCF</i>	<i>IQ</i>	<i>EG</i>
1	1	16,15	15,83	44,86	43,96	2,01	3



**APÊNDICE F** – Tratamento (Trat.), repetição (Rep.) e pesos e proporções de quarto (QUA), paleta (PAL), costilhar (COST) e pescoço (PESC).

<i>Trat.<sup>1</sup></i>	<i>Rep.</i>	<i>QUA</i> (kg)	<i>QUA</i> (%)	<i>PAL</i> (kg)	<i>PAL</i> (%)	<i>COST</i> (kg)	<i>COST</i> (%)	<i>PESC</i> (kg)	<i>PESC</i> (%)
1	1	5,255	33,21	3,235	20,44	5,895	37,25	1,420	8,97
1	2	4,140	32,94	2,565	20,41	4,740	37,71	1,110	8,83
1	3	4,300	35,04	2,450	19,97	4,405	35,90	1,110	9,05
1	4	3,810	34,67	2,235	20,34	3,970	36,12	0,960	8,74
1	5	4,510	34,09	2,615	19,77	4,745	35,87	1,360	10,28
2	1	5,180	33,86	2,990	19,54	5,740	37,52	1,390	9,08
2	2	4,075	32,85	2,375	19,15	4,835	38,98	1,125	9,07
2	3	3,970	31,85	2,570	20,62	4,740	38,03	1,185	9,51
2	4	4,310	33,92	2,670	21,02	4,570	35,97	1,150	9,05
3	1	5,895	34,03	3,490	20,14	6,460	37,29	1,470	8,48
3	2	3,450	27,32	1,555	12,31	3,770	29,85	0,410	3,25
3	3	2,850	33,97	1,820	21,69	2,935	34,98	0,790	9,42
3	4	3,430	35,14	2,010	20,59	3,430	35,14	0,880	9,02
3	5	3,895	33,11	2,365	20,10	4,365	37,10	1,095	9,31
4	1	5,930	34,78	3,395	19,91	6,300	36,95	1,425	8,36
4	2	4,405	33,12	2,730	20,53	4,880	36,69	1,300	9,77
4	3	5,195	33,56	3,180	20,54	5,695	36,79	1,380	8,91
4	4	2,410	34,28	1,475	20,98	2,490	35,42	0,660	9,39
4	5	3,000	32,54	1,825	19,79	3,505	38,02	0,875	9,49
5	1	3,740	35,33	2,160	20,41	3,855	36,42	0,825	7,79
5	2	3,330	34,15	1,980	20,31	3,495	35,85	0,870	8,92
5	3	2,775	33,64	1,775	21,52	3,000	36,36	0,690	8,36
5	4	3,400	35,32	1,900	19,74	3,435	35,69	0,885	9,19
5	5	2,220	34,74	1,345	21,05	2,190	34,27	0,605	9,47

<sup>1</sup> - Níveis de resíduo úmido de cervejaria, onde 1 = 0%, 2 = 25%, 3 = 50%, 4 = 75% e 5 = 100%.

**APÊNDICE G** – Tratamento (Trat.), repetição (Rep.) e comprimento de carcaça (CCARC), comprimento de perna (CPERN), profundidade de peito (PPEIT), largura de perna (LPERN) e profundidade de perna (PPERN).

<i>Trat.<sup>1</sup></i>	<i>Rep.</i>	<i>CCARC</i>	<i>CPERN</i>	<i>PPEIT</i>	<i>LPERN</i>	<i>PPERN</i>
1	1	56,90	36,00	24,60	9,60	15,70
1	2	51,20	37,00	22,90	8,40	13,00
1	3	52,20	32,30	20,10	9,00	12,50
1	4	53,00	32,00	20,90	8,30	13,50
1	5	53,70	34,00	20,60	9,20	13,70
2	1	54,00	31,80	20,60	9,30	13,70
2	2	52,50	30,00	20,90	8,50	14,00
2	3	51,80	32,30	21,40	8,20	12,50
2	4	55,80	33,00	21,00	8,60	13,70
3	1	57,00	35,70	22,70	9,70	14,90
3	2	54,50	34,00	22,60	8,00	14,10
3	3	48,10	30,00	19,00	7,60	11,10
3	4	48,50	32,50	19,50	7,90	12,60
3	5	50,90	30,60	21,00	8,80	13,00
4	1	55,90	28,10	23,60	9,40	14,80
4	2	54,70	34,30	22,50	8,00	13,10
4	3	55,90	36,20	22,10	10,20	14,10
4	4	48,00	30,50	16,80	6,70	10,60
4	5	48,40	31,00	19,20	7,60	11,50
5	1	50,90	30,80	21,60	8,30	13,60
5	2	49,00	34,00	21,40	7,20	12,20
5	3	49,30	30,20	19,50	7,50	11,60
5	4	48,50	35,00	21,40	7,30	12,00
5	5	45,50	28,70	17,70	6,20	10,00

<sup>1</sup> - Níveis de resíduo úmido de cervejaria, onde 1 = 0%, 2 = 25%, 3 = 50%, 4 = 75% e 5 = 100%.

**APÊNDICE H** – Tratamento (Trat.), repetição (Rep.) e componentes corporais, em kg, para sangue (SAN), pele (PEL), patas (PAT), cabeça (CAB), coração (COR), rins (RIN), fígado (FIG), pulmão (PUL), baço (BAÇ), testículos (TES), gordura interna (GOI) e gordura perirrenal (GOP).

<i>Trat.<sup>1</sup></i>	<i>Rep.</i>	<i>SAN</i>	<i>PEL</i>	<i>PAT</i>	<i>CAB</i>	<i>COR</i>	<i>RIN</i>	<i>FIG</i>	<i>PUL</i>	<i>BAÇ</i>	<i>TES</i>	<i>GOI</i>	<i>GOP</i>
1	1	1,610	4,945	0,750	1,425	0,155	0,105	0,720	0,770	0,080	0,290	0,200	0,210
1	2	1,270	3,340	0,615	1,215	0,120	0,095	0,625	0,485	0,045	0,125	0,200	0,120
1	3	1,080	3,400	0,590	1,195	0,105	0,075	0,525	0,595	0,050	0,140	0,100	0,115
1	4	0,890	3,520	0,570	1,070	0,105	0,080	0,480	0,545	0,040	0,125	0,105	0,080
1	5	1,095	3,480	0,650	1,220	0,100	0,095	0,500	0,590	0,050	0,170	0,080	0,065
2	1	1,100	4,440	0,620	1,120	0,130	0,100	0,445	0,670	0,045	0,215	0,095	0,095
2	2	1,100	4,425	0,595	1,085	0,140	0,095	0,575	0,610	0,035	0,190	0,085	0,075
2	3	0,945	2,765	0,575	1,105	0,105	0,070	0,455	0,490	0,030	0,185	0,115	0,080
2	4	1,165	3,285	0,620	1,165	0,125	0,095	0,525	0,680	0,045	0,170	0,040	0,040
3	1	1,560	5,955	0,775	1,365	0,165	0,125	0,610	0,855	0,055	0,250	0,115	0,120
3	2	1,100	4,255	0,660	1,185	0,115	0,095	0,425	0,540	0,050	0,115	0,145	0,235
3	3	0,775	2,805	0,460	0,930	0,100	0,085	0,445	0,410	0,025	0,115	0,030	0,040
3	4	0,905	2,420	0,505	1,045	0,105	0,090	0,300	0,425	0,030	0,125	0,030	0,040
3	5	0,955	2,900	0,500	1,065	0,100	0,080	0,425	0,410	0,035	0,135	0,120	0,085
4	1	1,330	4,575	0,770	1,405	0,130	0,100	0,550	0,685	0,055	0,265	0,210	0,250
4	2	1,245	3,680	0,590	1,130	0,125	0,095	0,470	0,570	0,050	0,165	0,085	0,075
4	3	1,370	3,995	0,680	1,350	0,135	0,100	0,460	0,610	0,045	0,210	0,145	0,135
4	4	1,035	2,520	0,485	0,910	0,105	0,095	0,445	0,435	0,030	0,155	0,080	0,050
4	5	0,880	2,460	0,450	1,065	0,100	0,080	0,345	0,435	0,040	0,085	0,125	0,145
5	1	1,035	3,625	0,575	1,090	0,105	0,085	0,365	0,485	0,035	0,130	0,030	0,055
5	2	0,935	2,245	0,510	1,060	0,100	0,080	0,340	0,505	0,040	0,175	0,075	0,100
5	3	0,805	3,210	0,495	0,960	0,115	0,080	0,360	0,460	0,030	0,060	0,065	0,095
5	4	0,960	3,150	0,520	0,985	0,095	0,095	0,295	0,450	0,040	0,125	0,080	0,105
5	5	0,545	2,000	0,415	0,865	0,070	0,065	0,220	0,355	0,030	0,045	0,040	0,045

<sup>1</sup> - Níveis de resíduo úmido de cervejaria, onde 1 = 0%, 2 = 25%, 3 = 50%, 4 = 75% e 5 = 100%.

**APÊNDICE I** – Tratamento (Trat.), repetição (Rep.) e componentes corporais, em porcentagem, para sangue (SAN), pele (PEL), patas (PAT), cabeça (CAB), coração (COR), rins (RIN), fígado (FIG), pulmão (PUL), baço (BAÇ), testículos (TES), gordura interna (GOI) e gordura perirrenal (GOP).

<i>Trat.</i> <sup>1</sup>	<i>Rep</i>	<i>SAN</i>	<i>PEL</i>	<i>PAT</i>	<i>CAB</i>	<i>COR</i>	<i>RIN</i>	<i>FIG</i>	<i>PUL</i>	<i>BAÇ</i>	<i>TES</i>	<i>GOI</i>	<i>GOP</i>
1	1	4,472	13,736	2,083	3,958	0,431	0,292	2,000	2,139	0,222	0,806	0,556	0,583
1	2	4,903	12,896	2,375	4,691	0,463	0,367	2,413	1,873	0,174	0,483	0,772	0,463
1	3	4,075	12,830	2,226	4,509	0,396	0,283	1,981	2,245	0,189	0,528	0,377	0,434
1	4	3,603	14,251	2,308	4,332	0,425	0,324	1,943	2,206	0,162	0,506	0,425	0,324
1	5	4,071	12,937	2,416	4,535	0,372	0,353	1,859	2,193	0,186	0,632	0,297	0,242
2	1	3,416	13,789	1,925	3,478	0,404	0,311	1,382	2,081	0,140	0,668	0,295	0,295
2	2	3,929	15,804	2,125	3,875	0,500	0,339	2,054	2,179	0,125	0,679	0,304	0,268
2	3	3,857	11,286	2,347	4,510	0,429	0,286	1,857	2,000	0,122	0,755	0,469	0,327
2	4	4,146	11,690	2,206	4,146	0,445	0,338	1,868	2,420	0,160	0,605	0,142	0,142
3	1	4,073	15,548	2,023	3,564	0,431	0,326	1,593	2,232	0,144	0,653	0,300	0,313
3	2	3,716	14,375	2,230	4,003	0,389	0,321	1,436	1,824	0,169	0,389	0,490	0,794
3	3	3,856	13,955	2,289	4,627	0,498	0,423	2,214	2,040	0,124	0,572	0,149	0,199
3	4	4,330	11,579	2,416	5,000	0,502	0,431	1,435	2,033	0,144	0,598	0,144	0,191
3	5	3,805	11,554	1,992	4,243	0,398	0,319	1,693	1,633	0,139	0,538	0,478	0,339
4	1	3,654	12,569	2,115	3,860	0,357	0,275	1,511	1,882	0,151	0,728	0,577	0,687
4	2	3,940	11,646	1,867	3,576	0,396	0,301	1,487	1,804	0,158	0,522	0,269	0,237
4	3	4,177	12,180	2,073	4,116	0,412	0,305	1,402	1,860	0,137	0,640	0,442	0,412
4	4	5,175	12,600	2,425	4,550	0,525	0,475	2,225	2,175	0,150	0,775	0,400	0,250
4	5	4,074	11,389	2,083	4,931	0,463	0,370	1,597	2,014	0,185	0,394	0,579	0,671
5	1	4,091	14,328	2,273	4,308	0,415	0,336	1,443	1,917	0,138	0,514	0,119	0,217
5	2	4,156	9,978	2,267	4,711	0,444	0,356	1,511	2,244	0,178	0,778	0,333	0,444
5	3	3,578	14,267	2,200	4,267	0,511	0,356	1,600	2,044	0,133	0,267	0,289	0,422
5	4	3,967	13,017	2,149	4,070	0,393	0,393	1,219	1,860	0,165	0,517	0,331	0,434
5	5	3,385	12,422	2,578	5,373	0,435	0,404	1,366	2,205	0,186	0,280	0,248	0,280

<sup>1</sup> - Níveis de resíduo úmido de cervejaria, onde 1 = 0%, 2 = 25%, 3 = 50%, 4 = 75% e 5 = 100%.

**APÊNDICE J** – Tratamento (Trat.), repetição (Rep.) e pesos e percentuais de rúmen/retículo (RURET), omaso (OMA), abomaso (ABO), intestino delgado (ID), intestino grosso (IG) e trato gastrintestinal (TGI), com conteúdo.

<i>Trat.<sup>1</sup></i>	<i>Rep</i>	<i>RURET</i> (kg)	<i>RURET</i> (%)	<i>OMA</i> (kg)	<i>OMA</i> (%)	<i>ABO</i> (kg)	<i>ABO</i> (%)	<i>ID</i> (kg)	<i>ID</i> (%)	<i>IG</i> (kg)	<i>IG</i> (%)	<i>TGI</i> (kg)	<i>TGI</i> (%)
1	1	4,35	12,08	0,22	0,61	0,76	2,11	1,26	3,49	1,43	3,96	8,01	22,25
1	2	2,71	10,46	0,09	0,35	0,28	1,08	0,80	3,09	1,03	3,98	4,91	18,96
1	3	3,00	11,30	0,12	0,43	0,39	1,45	1,20	4,51	1,44	5,42	6,13	23,11
1	4	2,54	10,26	0,09	0,36	0,40	1,60	1,10	4,43	1,16	4,68	5,27	21,34
1	5	1,92	7,12	0,09	0,32	0,18	0,65	1,18	4,37	1,26	4,67	4,61	17,12
2	1	3,19	9,89	0,16	0,48	0,51	1,57	1,39	4,32	1,57	4,86	6,80	21,12
2	2	3,18	11,34	0,11	0,38	0,33	1,18	0,99	3,52	1,33	4,73	5,92	21,14
2	3	1,72	7,02	0,08	0,31	0,21	0,84	0,85	3,47	1,05	4,27	3,90	15,90
2	4	3,80	13,52	0,11	0,39	0,43	1,53	1,07	3,81	1,23	4,36	6,64	23,61
3	1	4,53	11,83	0,22	0,57	0,55	1,44	1,35	3,52	1,89	4,93	8,54	22,30
3	2	3,75	12,65	0,12	0,39	0,50	1,67	1,05	3,53	1,46	4,92	6,86	23,16
3	3	2,19	10,87	0,07	0,32	0,37	1,84	0,85	4,23	1,02	5,07	4,49	22,34
3	4	2,28	10,91	0,07	0,31	0,15	0,69	0,77	3,68	0,95	4,55	4,21	20,14
3	5	2,83	11,27	0,10	0,40	0,26	1,02	1,01	4,00	1,27	5,06	5,46	21,75
4	1	4,36	11,98	0,12	0,32	0,54	1,47	1,08	2,97	1,82	4,99	7,91	21,72
4	2	4,60	14,56	0,13	0,40	0,46	1,46	1,56	4,92	1,47	4,64	8,21	25,97
4	3	4,00	12,18	0,13	0,38	0,34	1,02	0,99	3,00	1,40	4,27	6,84	20,85
4	4	1,73	8,65	0,06	0,28	0,46	2,30	0,82	4,10	1,36	6,78	4,42	22,10
4	5	2,82	13,06	0,11	0,51	0,22	1,00	1,02	4,72	1,04	4,81	5,21	24,10
5	1	3,33	13,14	0,10	0,38	0,25	0,99	1,11	4,39	1,09	4,31	5,87	23,20
5	2	3,92	17,42	0,11	0,47	0,30	1,33	1,19	5,29	1,33	5,91	6,85	30,42
5	3	3,12	13,87	0,10	0,44	0,36	1,60	0,76	3,36	1,26	5,60	5,60	24,87
5	4	4,18	17,27	0,15	0,60	0,31	1,28	0,75	3,10	1,17	4,83	6,56	27,09
5	5	2,45	15,19	0,10	0,59	0,12	0,75	0,69	4,25	0,81	5,00	4,15	25,78

<sup>1</sup> - Níveis de resíduo úmido de cervejaria, onde 1 = 0%, 2 = 25%, 3 = 50%, 4 = 75% e 5 = 100%.

**APÊNDICE K** – Tratamento (Trat.), repetição (Rep.) e pesos, em kg, de rúmen/retículo (RURET), omaso (OMA), abomaso (ABO), intestino delgado (ID), intestino grosso (IG), trato gastrointestinal (TGI), sem conteúdo, e conteúdo gastrointestinal (CGI).

<i>Trat.<sup>1</sup></i>	<i>Rep.</i>	<i>RURET</i>	<i>OMA</i>	<i>ABO</i>	<i>ID</i>	<i>IG</i>	<i>TGI</i>	<i>CGI</i>
1	1	0,735	0,115	0,285	0,710	0,490	2,335	5,675
1	2	0,525	0,055	0,145	0,705	0,465	1,895	3,015
1	3	0,560	0,065	0,225	0,645	0,675	2,170	3,955
1	4	0,555	0,050	0,150	0,725	0,570	2,050	3,220
1	5	0,565	0,055	0,145	0,780	0,675	2,220	2,385
2	1	0,545	0,075	0,160	0,840	0,720	2,340	4,460
2	2	0,480	0,065	0,195	0,585	0,575	1,900	4,020
2	3	0,385	0,055	0,145	0,520	0,570	1,675	2,220
2	4	0,500	0,060	0,185	0,695	0,555	1,995	4,640
3	1	0,715	0,100	0,225	0,760	0,885	2,685	5,855
3	2	0,580	0,060	0,220	0,635	0,605	2,100	4,755
3	3	0,340	0,040	0,175	0,560	0,405	1,520	2,970
3	4	0,380	0,035	0,110	0,505	0,460	1,490	2,720
3	5	0,495	0,060	0,145	0,660	0,570	1,930	3,530
4	1	0,575	0,060	0,185	0,610	0,890	2,320	5,585
4	2	0,540	0,070	0,205	0,990	0,730	2,535	5,670
4	3	0,595	0,060	0,140	0,755	0,510	2,060	4,780
4	4	0,305	0,040	0,125	0,475	0,660	1,605	2,815
4	5	0,490	0,070	0,125	0,555	0,505	1,745	3,460
5	1	0,450	0,055	0,160	0,530	0,460	1,655	4,215
5	2	0,525	0,045	0,175	0,565	0,500	1,810	5,035
5	3	0,420	0,050	0,125	0,425	0,520	1,540	4,055
5	4	0,520	0,060	0,160	0,460	0,540	1,740	4,815
5	5	0,330	0,040	0,085	0,380	0,355	1,190	2,960

<sup>1</sup> - Níveis de resíduo úmido de cervejaria, onde 1 = 0%, 2 = 25%, 3 = 50%, 4 = 75% e 5 = 100%.

**APÊNDICE L** – Tratamento (Trat.), repetição (Rep.) e percentuais, em %, de rúmen/retículo (RURET), omaso (OMA), abomaso (ABO), intestino delgado (ID), intestino grosso (IG), trato gastrintestinal (TGI), sem conteúdo, e conteúdo gastrintestinal (CGI).

<i>Trat.<sup>1</sup></i>	<i>Rep.</i>	<i>RURET</i>	<i>OMA</i>	<i>ABO</i>	<i>ID</i>	<i>IG</i>	<i>TGI</i>	<i>CGI</i>
1	1	2,042	0,319	0,792	1,972	1,361	6,486	15,764
1	2	2,027	0,212	0,560	2,722	1,795	7,317	11,641
1	3	2,113	0,245	0,849	2,434	2,547	8,189	14,925
1	4	2,247	0,202	0,607	2,935	2,308	8,300	13,036
1	5	2,100	0,204	0,539	2,900	2,509	8,253	8,866
2	1	1,693	0,233	0,497	2,609	2,236	7,267	13,851
2	2	1,714	0,232	0,696	2,089	2,054	6,786	14,357
2	3	1,571	0,224	0,592	2,122	2,327	6,837	9,061
2	4	1,779	0,214	0,658	2,473	1,975	7,100	16,512
3	1	1,867	0,261	0,587	1,984	2,311	7,010	15,287
3	2	1,959	0,203	0,743	2,145	2,044	7,095	16,064
3	3	1,692	0,199	0,871	2,786	2,015	7,562	14,776
3	4	1,818	0,167	0,526	2,416	2,201	7,129	13,014
3	5	1,972	0,239	0,578	2,629	2,271	7,689	14,064
4	1	1,580	0,165	0,508	1,676	2,445	6,374	15,343
4	2	1,709	0,222	0,649	3,133	2,310	8,022	17,943
4	3	1,814	0,183	0,427	2,302	1,555	6,280	14,573
4	4	1,525	0,200	0,625	2,375	3,300	8,025	14,075
4	5	2,269	0,324	0,579	2,569	2,338	8,079	16,019
5	1	1,779	0,217	0,632	2,095	1,818	6,542	16,660
5	2	2,333	0,200	0,778	2,511	2,222	8,044	22,378
5	3	1,867	0,222	0,556	1,889	2,311	6,844	18,022
5	4	2,149	0,248	0,661	1,901	2,231	7,190	19,897
5	5	2,050	0,248	0,528	2,360	2,205	7,391	18,385

<sup>1</sup> - Níveis de resíduo úmido de cervejaria, onde 1 = 0%, 2 = 25%, 3 = 50%, 4 = 75% e 5 = 100%.

**APÊNDICE M** – Tratamento (Trat.), repetição (Rep.) e peso da amostra (PAmostra), pesos (g) e proporção (%) de osso, músculo e gordura da secção entre a 9ª e a 11ª costelas.

<i>Trat<sup>1</sup></i>	<i>Rep</i>	<i>PAmostra</i>	<i>Osso</i> (g)	<i>Músculo</i> (g)	<i>Gordura</i> (g)	<i>Osso</i> (%)	<i>Músculo</i> (%)	<i>Gordura</i> (%)
1	1	233,69	84,17	46,87	102,65	36,02	20,06	43,93
1	2	176,63	54,96	33,64	88,03	31,12	19,05	49,84
1	3	134,50	36,64	17,88	79,98	27,24	13,29	59,46
1	4	155,81	52,24	21,92	81,65	33,53	14,07	52,40
1	5	206,53	51,19	30,51	124,83	24,79	14,77	60,44
2	1	169,08	31,35	39,13	98,60	18,54	23,14	58,32
2	2	189,47	67,54	14,49	107,44	35,65	7,65	56,71
2	3	140,24	25,45	23,99	90,80	18,15	17,11	64,75
2	4	171,12	50,36	16,98	103,78	29,43	9,92	60,65
3	1	232,36	74,36	28,59	129,41	32,00	12,30	55,69
3	2	137,58	27,57	26,69	83,32	20,04	19,40	60,56
3	3	88,47	26,48	11,45	50,54	29,93	12,94	57,13
3	4	142,69	51,94	11,74	79,01	36,40	8,23	55,37
3	5	167,96	45,23	24,99	97,74	26,93	14,88	58,19
4	1	206,53	51,19	30,51	124,83	24,79	14,77	60,44
4	2	154,19	41,43	18,96	93,80	26,87	12,30	60,83
4	3	171,78	44,10	31,84	95,84	25,67	18,54	55,79
4	4	43,63	11,34	4,97	27,32	25,99	11,39	62,62
4	5	142,87	42,84	24,71	75,32	29,99	17,30	52,72
5	1	115,40	31,09	14,31	70,00	26,94	12,40	60,66
5	2	133,24	34,01	13,75	85,48	25,53	10,32	64,15
5	3	75,93	14,99	13,67	47,27	19,74	18,00	62,25
5	4	80,02	14,53	10,25	55,24	18,16	12,81	69,03
5	5	76,73	25,81	5,30	45,62	33,64	6,91	59,46

<sup>1</sup> - Níveis de resíduo úmido de cervejaria, onde 1 = 0%, 2 = 25%, 3 = 50%, 4 = 75% e 5 = 100%.



**APÊNDICE N** – Tratamento (Trat.), repetição (Rep.) e matéria seca (MS), umidade (UM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), cinzas (CIN) e colesterol (COL) do músculo *Longissimus dorsi*.

<i>Trat</i> <sup>1</sup>	<i>Rep.</i>	<i>MS</i>	<i>UM</i>	<i>PB</i>	<i>EE</i>	<i>CIN</i>	<i>COL</i>
1	1	26,28	73,72	20,02	1,19	1,11	236,10
1	2	27,18	72,82	17,48	1,97	1,14	202,20
1	3	24,79	75,21	19,02	0,95	1,16	259,90
1	4	24,61	75,39	17,79	1,33	1,03	246,40
1	5	25,00	75,00	20,15	0,55	1,08	159,90
2	1	25,56	74,44	20,78	1,91	0,96	128,70
2	2	24,01	75,99	18,50	1,24	0,89	118,30
2	3	25,74	74,26	17,51	1,29	1,44	194,40
2	4	24,08	75,92	20,46	1,38	0,99	139,90
3	1	24,09	75,91	18,17	0,65	0,98	152,90
3	2	23,99	76,01	19,98	0,82	1,17	192,20
3	3	27,68	72,32	20,12	0,48	1,11	206,65
3	4	25,00	75,00	18,35	0,35	1,00	134,85
3	5	25,93	74,07	19,91	1,30	1,18	169,00
4	1	24,66	75,34	18,23	1,54	1,04	128,40
4	2	23,51	76,49	19,24	0,95	1,14	182,80
4	3	25,35	74,65	21,22	1,81	1,23	190,20
4	4	20,87	79,13	18,34	0,87	0,99	188,38
4	5	24,55	75,45	18,28	1,06	1,06	236,70
5	1	23,91	76,09	18,25	0,29	1,17	167,25
5	2	23,53	76,47	16,34	1,60	1,43	194,20
5	3	23,99	76,01	21,67	1,22	1,10	271,20
5	4	24,83	75,17	21,67	0,72	1,08	271,30
5	5	23,89	76,11	20,70	0,51	1,16	149,40

<sup>1</sup> - Níveis de resíduo úmido de cervejaria, onde 1 = 0%, 2 = 25%, 3 = 50%, 4 = 75% e 5 = 100%.

**APÊNDICE O** – Tratamento (T.), repetição (R.) e peso vivo final (PVF), peso de carcaça fria (PCF), oferecido matéria natural feno (OMNF), oferecido matéria natural concentrado (OMNC), oferecido matéria natural resíduo úmido de cervejaria (OMNR), custo diário de feno (CDF), custo diário de concentrado (CDC), custo diário de resíduo úmido de cervejaria (CDR), custo diário total (CDT), custo total (CT), receita de peso vivo (RPV), receita de carcaça (RC), lucro do peso vivo (LPV), lucro de carcaça (LC).

T. <sup>1</sup>	R.	PVF	PCF	OMNF	OMNC	OMNR	CDF	CDC	CDR	CDT	CT	RPV	RC	LPV	LC
1	1	36,00	15,83	0,490	0,686	0,000	0,172	0,453	0,000	0,624	48,068	126,00	158,25	77,93	110,18
1	2	25,90	12,57	0,342	0,478	0,000	0,120	0,315	0,000	0,435	33,509	90,65	125,70	57,14	92,19
1	3	26,50	12,27	0,362	0,506	0,000	0,127	0,334	0,000	0,461	35,471	92,75	122,70	57,28	87,23
1	4	24,70	10,99	0,366	0,512	0,000	0,128	0,338	0,000	0,466	35,884	86,45	109,90	50,57	74,02
1	5	26,90	13,23	0,376	0,526	0,000	0,132	0,347	0,000	0,479	36,865	94,15	132,30	57,29	95,44
2	1	32,20	15,30	0,434	0,456	0,562	0,152	0,301	0,039	0,492	37,856	112,70	153,00	74,84	115,14
2	2	28,00	12,41	0,376	0,396	0,488	0,132	0,261	0,034	0,427	32,851	98,00	124,05	65,15	91,20
2	3	24,50	12,47	0,368	0,386	0,476	0,129	0,255	0,033	0,416	32,063	85,75	124,65	53,69	92,59
2	4	28,10	12,71	0,384	0,404	0,498	0,134	0,267	0,034	0,435	33,526	98,35	127,05	64,82	93,52
3	1	38,30	17,33	0,486	0,340	1,300	0,170	0,221	0,090	0,481	37,022	134,05	173,25	97,03	136,23
3	2	29,60	12,63	0,402	0,280	1,042	0,141	0,182	0,072	0,395	30,384	103,60	126,30	73,22	95,92
3	3	20,10	8,39	0,386	0,270	0,998	0,135	0,176	0,069	0,379	29,219	70,35	83,90	41,13	54,68
3	4	20,90	9,76	0,362	0,254	0,940	0,127	0,165	0,065	0,357	27,463	73,15	97,60	45,69	70,14
3	5	25,10	11,77	0,372	0,260	0,964	0,130	0,169	0,067	0,366	28,160	87,85	117,65	59,69	89,49
4	1	36,40	17,05	0,458	0,160	1,778	0,160	0,102	0,123	0,385	29,674	127,40	170,50	97,73	140,83
4	2	31,60	13,30	0,382	0,134	1,488	0,134	0,086	0,103	0,322	24,804	110,60	133,00	85,80	108,20
4	3	32,80	15,48	0,386	0,134	1,502	0,135	0,086	0,104	0,324	24,986	114,80	154,80	89,81	129,81
4	4	20,00	7,03	0,388	0,134	1,508	0,136	0,086	0,104	0,326	25,072	70,00	70,30	44,93	45,23
4	5	21,60	9,22	0,334	0,116	1,300	0,117	0,074	0,090	0,281	21,625	75,60	92,20	53,98	70,58
5	1	25,30	10,59	0,376	0,000	1,928	0,132	0,000	0,133	0,265	20,377	88,55	105,85	68,17	85,47
5	2	22,50	9,75	0,340	0,000	1,744	0,119	0,000	0,120	0,239	18,429	78,75	97,50	60,32	79,07
5	3	22,50	8,25	0,338	0,000	1,730	0,118	0,000	0,119	0,238	18,301	78,75	82,50	60,45	64,20
5	4	24,20	9,63	0,370	0,000	1,894	0,130	0,000	0,131	0,260	20,034	84,70	96,25	64,67	76,22
5	5	16,10	6,39	0,282	0,000	1,450	0,099	0,000	0,100	0,199	15,304	56,35	63,90	41,05	48,60

<sup>1</sup> - Níveis de resíduo úmido de cervejaria, onde 1 = 0%, 2 = 25%, 3 = 50%, 4 = 75% e 5 = 100%.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)