

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**CARACTERÍSTICAS PÓS ABATE DE NOVILHOS  
TERMINADOS COM GRÃO DE AVEIA BRANCA E/OU  
CASCA DO GRÃO DE SOJA**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Andrei Retamoso Mayer**

**Santa Maria, RS, Brasil.**

**2013**

**CARACTERÍSTICAS PÓS ABATE DE NOVILHOS  
TERMINADOS COM GRÃO DE AVEIA BRANCA E/OU  
CASCA DO GRÃO DE SOJA**

**Andrei Retamoso Mayer**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção Animal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial da obtenção do grau de **Mestre em Zootecnia**

**Orientador: Dari Celestino Alves Filho**

**Santa Maria, RS, Brasil.**

**2013**

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Mayer, Andrei Retamoso

Características pós abate de novilhos terminados com grão de aveia branca e/ou casca do grão de soja / Andrei Retamoso Mayer.-2013.

81 p.; 30cm

Orientador: Dari Celestino Alves Filho

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, RS, 2013

1. Carcaça 2. Carne 3. Componentes não integrantes da carcaça 4. Confinamento 5. Fontes energéticas I. Alves Filho, Dari Celestino II. Título.

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências Rurais  
Departamento de Zootecnia  
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**

**A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Dissertação de Mestrado**

**CARACTERÍSTICAS PÓS ABATE DE NOVILHOS TERMINADOS  
COM GRÃO DE AVEIA BRANCA E/OU  
CASCA DO GRÃO DE SOJA**

Elaborada por  
**Andrei Retamoso Mayer**

como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Zootecnia**

**Comissão Examinadora:**

**Dari Celestino Alves Filho, Dr. (UFSM)**  
(presidente/Orientador)

**Ivan Luiz Brondani, Dr. (UFSM)**  
(Co-Orientador)

**Luiz Antero de Oliveira Peixoto, Dr. (IFFarroupilha- Júlio de Castilhos)**

Santa Maria, 27 de fevereiro de 2013.

*A minha mãe*

*Vera Lúcia Rocha Retamoso*

*E ao meu pai*

*Ovidio da Silva Mayer*

*Dedico*

## **AGRADECIMENTOS**

Ao finalizar o presente estudo quero agradecer todas as pessoas que proporcionaram qualquer tipo de auxílio.

Aos meus pais Ovidio Mayer e Vera Lúcia Retamoso pela sua confiança e incentivo. As minhas sobrinhas Larissa Mayer, Vitória Mayer e Livia Mayer.

Ao meu irmão Professor Vinícius Retamoso Mayer, que mesmo longe sempre me estimulou para seguir na vida acadêmica.

Aos meus avós maternos Pedro Retamoso e Antônia Retamoso e paternos Nerci Lopes da Silva e José Mayer também Médico Veterinário.

Aos meus tios Alexandre Mayer, Prof. Ricardo Mayer, Protázio Mayer, Prof. Mario Retamoso, Bernardino Retamoso e Jari Retamoso. As minhas tias Prof. Ladi Mayer, Prof. Guilhermina Mayer, Prof. Margarida Mayer, Livia Retamoso e Ligia Retamoso.

Aos meus padrinhos Prof. Getúlio Retamoso e Laís Retamoso que sempre me deram apoio e orientações.

Ao Professor Dari Celestino Alves Filho pelos incentivos, paciência, sugestões e auxílios na elaboração deste trabalho.

Ao Professor Ivan Luiz Brondani, pelas oportunidades e ensinamentos durante esses anos de Laboratório de Bovinocultura de Corte.

Aos Professores Paulo Santana Pacheco e José Henrique Souza da Silva pela disponibilidade nas análises estatísticas.

Ao Prof. José Laerte Nörnberg e pessoal do NIDAL pela realização das análises bromatológicas.

Aos colegas de pós-graduação: Perla Cordeiro, Matheus Weise, Flânia Argenta, Viviane Santos, Luiz Ângelo, Ricardo Lima e Guilherme Joner pelo apoio, não só durante o mestrado, mas em todos os momentos. Ao Jonatas Cattelam pela colaboração na redação e realização do experimento.

Ao Rangel Pacheco que me recebeu como estagiário na Área Nova e hoje é meu colega de mestrado, podemos ver agora que tudo valeu a pena.

Ao meu Tutor Álisson Callegaro que além de corrigir a redação da dissertação, acompanhou todo meu experimento desde o início, ajudando da melhor maneira possível com suas orientações.

Aos estagiários do Laboratório de Bovinocultura de Corte pelo esforço e apoio na realização desse trabalho, pela parceria e companhia. Muito obrigado a todos vocês: Alessandra Bianchin, Ana Martini, Diego Machado, Lucas Braido, Gilmar Cardoso, Daniele Borchate, Odilene de Souza, Amanda Freitas, Leonel Rodrigues, Marcelo da Silva, Sander Martinho, John Lenon, José Garibaldi, Joziane Cocco e Vicente Siqueira.

Aos Médicos Veterinários Eduardo Chiareli, Marcio Moura, Alfredo Costa, Fábio Leal Leães e Rodrigo Arruda de Oliveira, colegas da graduação que mantenho contato até os dias de hoje.

Aos produtores rurais Luciano Castagna, Roberto Leitão, Elso Cunha, Sr. Amauri e Dona Elida Brum, fica aqui o meu abraço.

À CAPES pela bolsa concedida.

A todos que de um modo ou de outro, contribuíram nessa caminhada.

Muito obrigado pela luz que erradia em minha vida pela fé inquebrantável no coração pelas amizades que tenho tão queridas pelo amor, a paz, a emoção.

## RESUMO

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia  
Universidade Federal de Santa Maria

### **CARACTERÍSTICAS PÓS ABATE DE NOVILHOS TERMINADOS COM GRÃO DE AVEIA BRANCA E/OU CASCA DO GRÃO DE SOJA**

AUTOR: Andrei Retamoso Mayer  
ORIENTADOR: Dari Celestino Alves Filho  
Data e Local de Defesa: Santa Maria, 27 de fevereiro de 2013

O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito do grão de aveia branca em relação à casca do grão de soja e suas misturas, como fonte energética, sobre os componentes não integrantes e as características da carcaça e qualidade da carne de novilhos terminados em confinamento. Utilizaram-se 36 bovinos machos castrados, oriundos do cruzamento entre as raças Charolês x Nelore, com idade e peso vivo médios finais de 24 meses e 356,4 kg, respectivamente. Os animais foram distribuídos nos tratamentos, conforme a fonte energética na fração concentrada da dieta, com grão de aveia branca, casca do grão de soja ou mistura do grão de aveia branca e da casca do grão de soja (na proporção 1:1). O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com três tratamentos e 12 unidades experimentais por tratamento, sendo cada animal uma unidade experimental. Com relação ao acúmulo de gordura renal, inguinal, ruminal e conjunto das gorduras totais, observou-se efeito significativo ( $P < 0,05$ ), sendo a quantidade de gordura renal e total dos animais dos tratamentos mistura e casca do grão de soja superior à aveia branca. Para os demais componentes não integrantes da carcaça não observou-se diferença entre as diferentes fontes energéticas ( $P > 0,05$ ). Quanto aos efeitos das fontes energéticas sobre as características quantitativas da carcaça, apenas apresentaram diferença com relação à conformação ( $P < 0,05$ ). Sendo que a carcaça dos novilhos dos tratamentos casca do grão de soja e aveia branca tiveram carcaças de conformação regular e por outro lado a mistura apresentou carcaças de conformação boa. A quantidade de gordura foi maior nas carcaças dos animais dos tratamentos casca do grão de soja e mistura com relação à aveia branca ( $P < 0,05$ ), observou-se comportamento inverso para relação músculo/gordura. Com relação ao tempo de resfriamento da carcaça na região do músculo *Longissimus dorsi*, nos períodos de 0, 12 e 24 horas não ocorreu diferenças significativas entre o pH e temperatura ( $P > 0,05$ ). Quanto ao pH do músculo *Recto femoralis*, os animais alimentados com mistura de casca do grão de soja e aveia branca (1:1) apresentaram menor pH no momento que as carcaças foram colocadas (0 hora) e retiradas (24 horas) da câmara fria ( $P < 0,05$ ). Não foram verificados valores significativos para cor, textura, marmoreio, perdas ao descongelamento e a cocção, características organolépticas e força de cisalhamento da carne de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas ( $P > 0,05$ ). A casca do grão de soja como a aveia branca e a mistura entre essas não alteram as principais características da carcaça e da carne, portanto as fontes energéticas estudadas podem ser utilizadas na dieta de bovinos, as quais beneficiam produtor e frigorífico.

**Palavras-Chave:** Carcaça. Carne. Componentes não integrantes da carcaça. Confinamento. Fontes energéticas.



# ABSTRACT

Master's Dissertation  
Postgraduate Program in Animal Science  
Universidade Federal de Santa Maria

## FEATURES AFTER SLAUGHTER STEERS FINISHED WITH GRAIN WHITE OATS AND/OR SOYBEAN GRAIN OF PEEL

AUTHOR: ANDREI RETAMOSO MAYER  
ADVISER: DARI CELESTINO ALVES FILHO  
Date and Local Defence: Santa Maria, February 27, 2013.

The aim of this study was to evaluate the effect of oat grain in relation to soybean hulls and mixtures thereof, as an energy source, the components are not part and carcass characteristics and meat quality of feedlot steers. We used 36 castrated male cattle, originated from the crossing between Charolais x Nellore, age and average final weight of 356.4 kg and 24 months, respectively. The animals were distributed in treatments, as the energy source in the concentrate fraction of the diet with oat grain, soybean hulls or mixture of oat grain and soybean hulls (1:1). The experimental design was a randomized block design with three treatments and 12 experimental units per treatment, each animal an experimental unit. With respect to fat accumulation renal, inguinal, and ruminal set of total fat, there was a significant effect ( $P < 0.05$ ), and the amount of fat and total renal treatments mixture of animal and soybean hulls top the oat. For the other components are not part of the carcass showed no difference between the different energy sources ( $P > 0.05$ ). As for the effects of energy sources on the quantitative characteristics of the carcass, only differ with regard to the conformation ( $P < 0.05$ ). Since the housing steers the treatments of soybean hulls and oat were carcasses regular conformation and secondly mixing carcasses showed good conformation. The amount of fat was higher in carcasses of animals fed soybean hulls and mixing with respect to oat ( $P < 0.05$ ), there was an inverse relationship to muscle/fat. Regarding the cooling time of housing in the region Longissimus dorsi muscle during periods of 0, 12 and 24 hours there was no significant difference between the pH and temperature ( $P > 0.05$ ). The pH of the muscle Recto femoralis, animals fed with a mixture of soybean hulls and oat (1:1) showed a lower pH at the time that the carcasses were placed (0 hour) and withdrawals (24 hours) camera cold ( $P < 0.05$ ). No significant values were checked for color, texture, marbling, thawing loss and cooking, organoleptic characteristics and shear force of beef from steers fed different energy sources ( $P > 0.05$ ). The soybean hulls as the oat mixture between these and do not alter the main characteristics of the carcass and meat, so with different energy sources can be used in the diet of cattle, which benefit producer and refrigerator.

**Keywords:** Housing. Meat. Components not part of the carcass. Confinement. Energy sources.

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO I

TABELA I - Composição do concentrado utilizado de acordo com o tratamento (em g/kg de matéria natural).....	34
TABELA II - Composição bromatológica das dietas.....	34
TABELA III - Pesos de abate, carcaças quente e fria, corpo vazio, relação entre peso de corpo vazio e de abate, e rendimentos de carcaças quente e fria em relação ao peso de corpo vazio de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas. ....	35
TABELA IV - Componentes periféricos externos, em peso absoluto e em relação ao peso de corpo vazio de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas. ....	36
TABELA V - Trato digestório, em peso absoluto e em relação ao peso de corpo vazio de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas.....	37
TABELA VI - Órgãos internos, em peso absoluto e em relação ao peso de corpo vazio de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas.....	37
TABELA VII - Gorduras, em peso absoluto e em relação ao peso de corpo vazio de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas.....	38
TABELA VIII- Conjunto dos componentes, em peso absoluto e em relação ao peso de corpo vazio de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas .....	39

### CAPÍTULO II

TABELA I - Composição do concentrado utilizado de acordo com o tratamento (em g/kg de matéria natural).....	45
TABELA II - Composição bromatológica das dietas.....	45
TABELA III - Temperatura da câmara fria conforme o tempo de resfriamento das carcaças de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas. ....	45
TABELA IV - Pesos de abate e de carcaças quente e fria, e rendimentos de carcaça quente e fria de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas.....	46

TABELA V - Espessura de gordura, quebra ao resfriamento, área de *Longissimus dorsi*, conformação e maturidade fisiológica de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas. .... 48

TABELA VI - Pesos absolutos e rendimentos dos cortes comerciais da carcaça de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas..... 49

TABELA VII - Comprimentos de carcaça, perna, braço, perímetro de braço, espessura de coxão e compacidade de carcaça de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas ..... 50

### **CAPÍTULO III**

TABELA I - Composição do concentrado utilizado de acordo com o tratamento (em g/kg de matéria natural). .... 56

TABELA II - Composição bromatológica das dietas..... 56

TABELA III - Temperatura da câmara fria conforme o tempo de resfriamento das carcaças de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas. .... 56

TABELA IV - Quantidade total e por 100 kg de carcaça fria de músculo, gordura e osso na carcaça, e proporções entre os tecidos de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas. .... 58

TABELA V - Temperatura (Temp°C) e pH do músculo *Longissimus dorsi* conforme o tempo de resfriamento da carcaça de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas. .... 59

TABELA VI - Temperatura (Temp) e pH do músculo *Recto femoralis* conforme o tempo de resfriamento da carcaça de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas. .... 59

TABELA VII - Cor, textura, marmoreio, perdas ao descongelamento e a cocção, características organolépticas e força de cisalhamento da carne de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas..... 60

## **LISTA DE APÊNDICES E ANEXOS**

APÊNDICE A – Conjunto de Dados utilizados na análise do Capítulo I.....	65
APÊNDICE B – Conjunto de Dados utilizados na análise do Capítulo II.....	70
APÊNDICE C – Conjunto de Dados utilizados na análise do Capítulo III.....	75
ANEXO A – Normas de pública da Revista Científica Internacional <i>Archivos de Zootecnia</i>	77

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>16</b>
2.1 Casca de Soja ( <i>Glycine Max</i> L. Merr.) .....	16
2.2 Aveia branca ( <i>Avena sativa</i> L.).....	18
2.3 Características da carcaça e da carne.....	20
2.4 Nos componentes do corpo vazio.....	23
<b>3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>26</b>
<b>4 CAPÍTULO I .....</b>	<b>31</b>
<b>COMPONENTES NÃO INTEGRANTES DA CARCAÇA DE NOVILHOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES FONTES ENERGÉTICAS .....</b>	<b>31</b>
Resumo .....	32
Abstract.....	32
Introdução.....	33
Material e Métodos.....	33
Resultados e Discussão.....	35
Conclusões.....	39
Referências Bibliográficas.....	40
<b>5 CAPÍTULO II.....</b>	<b>42</b>
<b>AVALIAÇÕES DAS CARACTERÍSTICAS DA CARCAÇA DE NOVILHOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES FONTES ENERGÉTICAS .....</b>	<b>42</b>
Resumo .....	43
Abstract: .....	43
Introdução.....	44
Material e Métodos.....	44
Resultados e Discussão.....	46
Conclusões.....	50
Referências Bibliográficas.....	50
<b>6 CAPÍTULO III .....</b>	<b>53</b>
<b>AVALIAÇÕES DAS CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS DA CARCAÇA E DA CARNE DE NOVILHOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES FONTES ENERGÉTICAS .....</b>	<b>53</b>
Resumo .....	54
Abstract.....	54
Introdução.....	55
Material e Métodos.....	55

Resultados e Discussão.....	57
Conclusões.....	61
Referências Bibliográficas.....	62
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>64</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>76</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Mundialmente, a cadeia produtiva da carne está em constante mudança, não sendo diferente a nível nacional. No Brasil a bovinocultura de corte tem recebido diversas motivações para incrementar a sua produção, onde podemos citar desde a busca por mercados emergentes, atender a demanda de consumo interno e as linhas de crédito oferecidas para compra de animais e insumos.

A pesquisa tem importante papel nesta conjectura, pois tem por objetivo melhorar a receita e a vida do produtor rural, procurando alternativas para aumentar a produção de bovinos, com foco na sustentabilidade e na produção de alimento nobre sem agredir o meio ambiente.

Dentre as tecnologias desenvolvidas pela pesquisa, o uso do confinamento de bovinos tem sido cada vez mais utilizado pelo empresário rural que deseja aprimoração da terminação de animais de forma intensiva, competindo na atividade do agronegócio.

Este aperfeiçoamento é reflexo do detalhamento de informações que o confinamento gera sendo permitido conhecer o nível de ingestão dos alimentos, até predizer o desempenho dos animais e a viabilidade econômica da produção, visto que a alimentação é o componente mais expressivo, quando desconsiderado o valor de compra dos animais, pois supera 70% dos custos de produção (PACHECO et al., 2006).

A adoção do confinamento pode ser uma alternativa estratégica na engorda dos animais no período de escassez de forragem, pois além de promover benefícios diretos ao sistema, como redução da idade ao abate e melhora na qualidade de carne, traz outros benefícios indiretos para o sistema como liberação de áreas de pastagem para outras categorias e a comercialização dos animais confinados no momento em que o preço é mais favorável ao produtor (RESTLE et al., 2002).

Frente a premissa que a nutrição é a fração mais onerosa, é natural que as pesquisas sejam concentradas nesta área com expressivo foco na busca por fontes alternativas de alimentos que conciliem produzir animais precoces e bem acabados a custo compatível.

A busca por alternativas energéticas utilizadas no confinamento é um desafio para os pesquisadores que muitas vezes investigam resíduos da indústria, que além de apresentar custo mais acessível este não compete com alimentação de outros animais de produção, como aves e suínos.

No Rio Grande do Sul a produção de grãos de soja tem um importante papel na economia, principalmente nas regiões que compreendem a metade norte do estado onde a produção foi de 11,62 milhões de toneladas na safra de 2010/2011 (Conab 2011). Por ocasião da extração do óleo do grão da soja, obtém-se o subproduto casca do grão de soja, o qual é bastante utilizado na nutrição animal, beneficiando a integração entre lavoura-pecuária.

A casca de soja corresponde à fina camada que recobre a semente, chamada de tegumento, que é separada do grão previamente à extração do óleo. Todavia, apesar de fibrosa, a casca de soja tem um tipo de fibra que é altamente digestível, que lhe confere a capacidade de ser utilizada como fonte de energia no concentrado e seu uso promove redução nos distúrbios metabólicos (GRIGSBY et al., 1993).

Outras fontes de alimentos energéticos devem ser estudadas para que posteriormente possam ser utilizados na produção de bovinos. De acordo com IBGE (2010), no ano de 2010 a produção de aveia branca (*Avena sativa*) foi expressiva alcançando 240 mil toneladas e, à medida que a produção cresce, pode refletir em redução de custos tornando-se alternativa na alimentação de bovinos de corte. As vantagens que observamos no uso do grão de aveia branca na alimentação de bovinos em confinamento são a facilidade do acesso a esta fonte de energia, grande oferta na região sul deste cereal e suas características bromatológicas favoráveis para alimentação de bovinos terminados no sistema de confinamento.

O cultivo de aveia branca é habitual no sul do Brasil tanto para cobertura vegetal para posterior plantio de culturas como milho e soja, como também para pastejo de animais no período do inverno, pois esta produz uma boa massa de forragem para terminação de bovinos (IBGE 2010).

Na literatura atual encontram-se alguns trabalhos que estudaram aveia branca com Faturi (2002), todavia são escassos os estudos a respeito do uso de aveia branca no confinamento e seus reflexos na carcaça, carne e componentes não integrantes da carcaça de novilhos. Dessa forma, o presente estudo tem por objetivo fornecer informações da resposta do uso de grão de aveia branca e/ou casca do grão de soja e seus reflexos na carcaça, carne e componentes não integrantes da carcaça de novilhos terminados em confinamento.



## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Casca de Soja (*Glycine Max L. Merr.*)

A soja, atualmente, é uma expressiva fonte de renda para o Brasil, onde o chamado complexo soja com área plantada de 4.085 milhões hectares na safra 2010/11 (CONAB, 2011) que inclui o grão, o óleo e o farelo foi responsável por vendas de mais de US\$ 17 bilhões em 2011, representando mais de 26% das exportações do agronegócio (CONAB, 2011). Os resultados econômicos favoráveis têm levado ao aumento da produção desta leguminosa principalmente no sul do Brasil.

Ao beneficiar a soja, a indústria gera diversos subprodutos como o farelo de soja e a casca de soja. Esta última é o envoltório do grão separado do embrião no processo industrial de preparação, sendo retirada após a quebra dos mesmos. Durante o processo de obtenção da casca é necessário que esta seja tostada a fim de destruir metabólitos antinutricionais.

A casca do grão de soja é um subproduto de fácil obtenção na região Sul, sendo que vários produtores de bovinos em confinamentos vêm utilizando na alimentação de seus animais. A mesma, de acordo com Zambom et al. (2001), constitui 2% do total do grão, no entanto, esse percentual pode variar de 0 a 3%.

Silva et al. (2002) observaram que a casca do grão de soja pode substituir o uso de forrageiras de alto valor nutricional, quando oferecida aos animais em quantidade controlada. Ao avaliarem esse alimento, em ensaios “in vitro”, os autores citados encontraram coeficiente de digestibilidade de 96% para a matéria seca, sugerindo que sua fração fibrosa possui alta digestibilidade, mesmo sendo constituída por 70% de parede celular. Alguns trabalhos demonstraram que a composição química associada à taxa de degradação dela contribui para que não haja variações bruscas no pH e na produção de ácidos graxos voláteis ruminais, quando se deseja otimizar o desempenho de animais com alto potencial de produção.

Ezequiel et al. (2006) comentam que a casca do grão de soja se caracteriza pelo seu teor em fibra potencialmente digestível, que lhe confere a capacidade de ser utilizada como fonte concentrada, possibilitando desempenho semelhante ao obtido com milho. Pesquisas têm comprovado seu potencial como substituto parcial ao milho, verificando-se, inclusive, tendência em proporcionar maior espessura de gordura subcutânea, o que, do ponto de vista de qualidade da carne, pode ser um diferencial no mercado consumidor (EZEQUIEL et al.,

2004).

Com relação às características nutricionais a casca do grão de soja apresenta em média, 12,2% de proteína bruta (PB); 80,0% de nutrientes digeríveis totais (NDT); 66,3% de fibra em detergente neutro (FDN) e 44,9% fibra em detergente ácido (FDA) (NRC, 1996). Além disso apresenta 2,82 Mcal de energia digestível por Kg de matéria seca (MS), sendo considerada uma fonte energética na alimentação animal. Do ponto de vista nutricional, pode-se considerar a casca do grão de soja como sendo um suplemento energético, que possui cerca de 80% do valor energético do grão de milho, porém com participação de FDN bem acima deste (SILVA, 2010).

Estudo realizado por Zambom et al. (2007), para avaliar a casca do grão de soja na alimentação de pequenos ruminantes em substituição parcial (50%) e total (100%) ao grão de milho em dietas contendo proporção de 60% de concentrado, concluíram que a mesma pode substituir 100% o grão de milho sem alterar a ingestão e digestibilidade dos nutrientes, a concentração de nitrogênio amoniacal e o pH ruminal.

O particular interesse no uso dela é a qualidade da fibra que a compõe, possuindo carboidratos, açúcares simples e pectina, com baixos níveis de lignina (por volta de 8%), sendo esta porção indigerível pelos bovinos. A pectina é um carboidrato que compõe a parede celular, mas diferentemente dos principais componentes, a celulose e a hemicelulose, tem alta digestibilidade. Além disso, uma característica da sua fermentação bastante interessante para ruminantes é que ela mantém o pH ruminal mais estável e evitaria a produção de ácido lático, ajudando a manutenção de um ambiente ruminal mais propício à degradação da fibra e reduzindo a chance de desenvolvimento de acidose ruminal (MEDEIROS et al. 2004)

A casca do grão de soja é rica em pectina e, apesar de rapidamente fermentável no rúmen, gera acetato como produto final, como ocorre com a fermentação da celulose, promovendo efeitos benéficos ao ambiente ruminal para a digestão da fibra (FREITAS, 2012).

Santos et al. (2008) mencionam que a casca do grão de soja, por apresentar elevado teor de FDN, foi inicialmente estudada como uma opção para substituição da fração volumosa da dieta de ruminantes. Porém, por apresentar elevada digestibilidade da FDN e proporcionar elevada produção de ácidos graxos voláteis no rúmen, em razão da excelente fermentabilidade da fibra no rúmen e dos benefícios decorrentes da digestão da fibra da dieta total sobre o pH ruminal torna-se um produto atrativo para uso em confinamento na fase de terminação. Esse subproduto se destaca quanto ao seu potencial de uso na alimentação de ruminantes em substituição aos grãos de cereais e virtude dos altos teores de fibra, estes são altamente

digestíveis e mantém a fermentação ruminal adequada, não deprimindo microorganismos celulolíticos, evitando problemas de acidose (EZEQUIEL et al.,1999).

Silva (2010) menciona que quando as dietas de bovinos confinados são acrescidas de casca do grão de soja substituindo as forrageiras grosseiras, há efeito associativo na digestão da fibra, pois o tempo de permanência da digesta no rúmen é aumentado, o que permite maior fermentação ruminal, elevando desta forma, a degradação desta fibra. Soma-se ainda que a manutenção do consumo de matéria seca com a utilização de casca do grão de soja em dietas para ruminantes pode ser atribuída ao efeito positivo da elevada taxa de digestão da FDN, do reduzido tamanho das partículas e da elevada capacidade de hidratação, proporcionando elevação na taxa de passagem da FDN pelo trato gastrointestinal (SANTOS et al., 2008). O teor de FDN, é o mais simples fator para prever o consumo voluntário de matéria seca para ruminantes (Waldo 1986).

De acordo com Mendes et al. (2005) em pesquisa avaliando a substituição do milho pela casca do grão de soja (0, 50 e 100%) em dietas para novilhos não observaram diferença na digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica e energia bruta entre as dietas, porém foi encontrado aumento linear na digestibilidade da FDN com a inclusão da casca do grão de soja.

## **2.2 Aveia branca (*Avena sativa* L.)**

A aveia é uma cultura de estação fria importante para o sistema de produção agrícola da região sul do País. Temos no mercado um grande número de cultivares com potencial de rendimento de grãos e capacidade de adaptação a diferentes regiões de plantio. Essas características são frutos dos avanços tecnológicos e intensa pesquisa, os quais melhoram significativamente a qualidade do grão produzido.

Para melhor rendimento de novilhos confinados é importante considerar alimentos concentrados que propiciem um desempenho animal associado a adequado custo de aquisição, viabilizando a utilização do confinamento.

A cultura da aveia tem grande importância dentro do sistema de produção de grãos no sul do Brasil, caracterizando-se por ser uma excelente alternativa para o cultivo de inverno e para o sistema de rotação de culturas, pois pode ser inserida conforme a necessidade dos

produtores, sendo usada como produção de grãos, na alimentação humana e animal e como forrageira para cobertura do solo (EMBRAPA, 2011).

A aveia branca (*Avena sativa* L.) destaca-se pelo uso na alimentação animal, resistência à ferrugem e por produzir forragem de alta qualidade, ao passo que a aveia preta (*Avena strigosa*) é cultivada tanto para a produção de grãos para alimentação de bovinos, formação de pastagem, ou para ser ensilada (NORO et al., 2003).

Devido à produção de 225,2 mil toneladas desse cereal o Rio Grande do Sul (CONAB, 2010) torna-se privilegiado, pois pode usá-lo na alimentação de bovinos, ovinos, equinos entre outros, porém poucos trabalhos relatam a aveia branca na forma de grão na alimentação de bovinos.

O conjunto de produtores de aveia branca grão no Brasil, segundo dados do Censo Agropecuário (IBGE, 2009) estão formados por 8.111 propriedades; 59,6% destes estabelecimentos possuíam área total entre 10 a 100 hectares e 60,3% cultivavam áreas de aveia menores de 10,0 hectares. A grande maioria dos estabelecimentos (73,0%) integrava o grupo de atividade econômica chamada “lavoura temporária”, mas 24,6% tinham como foco a pecuária e criação de outros animais. Ainda segundo os dados do censo, somente 2,8% da área total colhida de aveia foi conduzida com o uso de irrigação, 37,4% teve uso de semente certificada e houve uso de adubação em 75,3% da área colhida.

Na opinião de Goi et al. (1998), a aveia branca é importante na alimentação de novilhos em confinamento, pois comporta-se como um “concentrado-volumoso”, visto que é um cereal de mais alto teor de fibra bruta, com valor próximo a 10%, enquanto que os demais cereais atingem não mais de 3%. O grão de aveia branca possui 87% de matéria seca (MS) 13,5% de proteína bruta, 29,30% de fibra em detergente neutro (FDN) e 3,1 Mcal% de energia digestível (ED) segundo (NRC, 1996). Em geral, os produtores preferem utilizar o grão de aveia branca na forma inteira para alimentação de bovinos, pela praticidade do fornecimento e sem custo de moagem.

Yvonne (2004) relata que o grão de aveia branca contém uma digestibilidade do amido de 90% assim, quando o animal se alimenta de aveia, ela será facilmente digerida. Braunner (2010) analisa a aveia como a mais nobre fonte energética de origem vegetal possuindo alto teor em fibra e alto índice de digestibilidade e metabolização.

Andriguetto (2004) constata que aveia tem cerca de 11,50 % de proteína bruta na matéria seca e os teores de cálcio e de fósforo são um pouco superiores ao normal, o autor também comenta que o grão é pobre em vitamina A.

Segundo Restle et al. (2009) existem diferentes tratamentos físicos do grão de aveia-

branca sobre o desempenho de novilhos em confinamento, mas que pode ser encontrada diferença no ganho de peso quando utilizado grãos inteiros e secos, moídos, machadados ou inteiros e umedecidos. Segundo os autores acima citados, a eficiência de utilização dos grãos de aveia por bovinos em confinamentos é incrementada com o processamento, no entanto, os potenciais custos e benefícios do processamento dependem do tipo de grão e do método do processamento empregado. No entanto, Mathison (1996), em revisão realizada sobre os efeitos do processamento na utilização dos grãos por bovinos, concluiu que os grãos de aveia branca podem ser fornecidos na forma inteira e que o custo do processamento não se justificaria o que traria benefícios para o produtor rural. Esse mesmo autor não observou diferença na digestibilidade das dietas quando forneceram a novilhos grãos de aveia branca em diferentes formas de processamento.

### **2.3 Características da carcaça e da carne**

O mercado torna-se cada vez mais competitivo à medida que as exigências dos consumidores e conseqüentemente dos frigoríficos tornam-se mais rígidas. Para ir de encontro a esta demanda, é necessária a produção de animais precoces e com correto acabamento de gordura. Se a tecnologia a ser adotada para a produção desse animal for o confinamento, é necessário que todo sistema seja eficiente e por premissa o mesmo deve ser conduzido corretamente no sentido de produzir uma carne de qualidade.

Segundo Brondani et al. (2006) a qualidade da carcaça e da carne é um dos fatores mais importantes para sua comercialização, no entanto, para a carne bovina possuir o padrão de qualidade desejado e concorrer com as de outras espécies, é necessário que exista uma adequada composição nutricional, para apresentar um peso ideal ao abate. Desse modo, é necessário utilizar dietas energéticas e protéicas, para poder alcançar o peso de carcaça ideal e a quantidade mínima de gordura de cobertura. Restle et al. (2000) verificaram que a terminação de novilhos em confinamento aumentou o marmoreio e melhorou a palatabilidade da carne, em relação aos novilhos terminados em pastagem cultivada. Percebe-se dessa forma que a produção de carcaças e carnes adequadas ao perfil do consumidor passa pelo conhecimento da resposta dos componentes da dieta na composição da mesma.

O uso da aveia branca como fonte energética na fração concentrada em dietas para novilhos confinados pode ser de grande importância para observarmos seu comportamento na

qualidade da carcaça e da carne produzida, pois sabemos da oferta deste produto na região sul do Brasil e suas qualidades nutricionais.

Segundo Restle & Vaz (2002) é preciso estabelecer padrões de qualidade na carne bovina com o intuito de fidelizar os consumidores e reconquistar o espaço do consumo per capita perdido nos últimos anos para produtos com qualidade constante como a carne de aves e suínos. Existem dois aspectos que são importantes na comercialização, o peso dos animais e o grau de acabamento. No frigorífico bovinos jovens devem apresentar peso de carcaça de acima de 180 Kg e mínimo de 3 mm de gordura de cobertura pois abaixo pode ocorrer o escurecimento da parte externa dos músculos expostos durante o resfriamento da carcaça e aumenta a quebra no resfriamento devido à maior perda de líquidos (MÜLLER, 1987).

Tal padronização é importante, pois a gordura de acabamento tem a função de servir como isolante durante o resfriamento na câmara fria, conseqüentemente reduzindo a perda de líquido por evaporação ou gotejamento, e ao mesmo tempo contribuir para um melhor aspecto visual, pois protege a carne durante o resfriamento evitando o escurecimento dos músculos externos (MÜLLER, 1987). Acima de 6 mm, o prejuízo para o produtor se dá pelo recorte do excesso de gordura (toalete) antes da pesagem da carcaça e, para o frigorífico, ocorre pelo maior custo operacional envolvido neste processo.

Costa et al. (2002), salientam que a carne bovina, do ponto de vista nutricional, é considerada um alimento de alto valor nutricional, pois sua composição em aminoácidos essenciais, lipídios, vitaminas e sais minerais é adequada à alimentação humana, sendo predominantemente uma fonte protéica, em função de ter entre seus componentes maior proporção de fibras musculares. Os autores ainda ressaltam que as etapas pelas quais o consumidor costuma avaliar a qualidade da carne são, em princípio, a cor do músculo e da gordura de cobertura, seguidos por aspectos envolvidos no processamento, como perda de líquidos no descongelamento e na cocção e, finalmente, são avaliadas as características de palatabilidade, suculência e a principal, que é a maciez.

Para Alves Filho (2007) grau de acabamento da carcaça pode vir a influenciar a qualidade da carne por estar diretamente associado com a marmorização do músculo, e complementa que no estudo de Blumer (1963), com 2.600 carcaças de bovinos, constatou melhora na maciez de 1 a 36%, estando atribuída ao marmoreio da carne. Pacheco et al. (2005) comentam ainda que a deposição de gordura não só de cobertura, mas também a intramuscular, podem alterar a participação dos cortes comerciais na carcaça, o que no seu estudo foi confirmado pela correlação positiva entre percentual de costilhar e marmoreio.

Para testar três níveis de substituição do farelo de soja pela cama de frango (0, 50 e 100%), com duas fontes energéticas (grão de milho ou casca de soja) em dietas à base de silagem de sorgo oferecida à vontade, Thiago et al. (2001) utilizaram 60 novilhos Nelore x Pardo Suíço Corte, castrados, de 18 meses, mantidos em confinamento por um período de 54 dias, o concentrado foi fornecido na base de 1% do PV. A substituição total do grão de milho pela casca de soja e do farelo de soja pela cama de frango não alterou o rendimento de carcaça (53,06%), a espessura de gordura subcutânea (3,66 mm) e a área de olho de lombo.

Lawrie (1981) comenta que alguns resultados de pesquisa têm evidenciado que a deposição de gordura inter e intramuscular aumentam a maciez e melhoram a palatabilidade da carne, devido ao desprendimento da gordura durante a mastigação, facilitando a fragmentação dos feixes de fibras musculares.

A substituição do milho pelo sorgo ou pela casca de soja (0, 33, 67 e 100%) em dietas para engorda de 112 animais Nelore de 32 meses de idade mantidos em confinamento por 92 dias foi estudada por Thiago et al. (2000). Além dos níveis de substituição, foram testados dois níveis de oferta de concentrado (0,6 e 1,2% do PV) o volumoso utilizado foi a silagem de sorgo. Foi verificado que não houve interação entre níveis de concentrado e níveis de substituição do milho pela casca de soja ou pelo grão de sorgo. Não houve diferença, entre todos os tratamentos, para rendimento de carcaça (55,57%) bem como para a área de olho de lombo (73,03 cm<sup>2</sup>) e espessura de gordura (6,60 mm).

O músculo é a fração mais importante da carcaça se considerada sua maior procura pelo consumidor. Segundo Brondani et al. (2006) uma boa carcaça deve ter grande quantidade de músculo, pequena de osso e gordura de acordo com a preferência do consumidor. A gordura intramuscular é uma característica importante, pois é a fração do tecido adiposo que se deposita na fibra muscular e que, de modo geral, contribui para o sabor e a maciez da carne, características perceptíveis e apreciadas pelo consumidor (FATURI et al., 2002).

A coloração da carne é uma de suas características de escolha e tende a acentuar-se com o avanço da idade dos animais, ainda que não termine a palatabilidade ou o valor organoléptico da mesma (VAZ et al., 2000).

A palatabilidade é a percepção que se tem do alimento preparado por um dos processos usuais de cozimento. Porém, os mecanismos associados à palatabilidade da carne são bastante subjetivos e variam entre consumidores. Segundo Weise (2012), espera-se que animais alimentados com menores teores de fibra apresentem carne com melhor palatabilidade. Segundo Alves Filho (2007) observou correlação negativa entre a

palatabilidade e a perda por descongelamento, pois segundo o autor, as maiores perdas de lipídeos no descongelamento diminuem a palatabilidade da carne.

A textura é uma característica que está relacionada diretamente com o sabor da carne, que é constituída por um conjunto de fibras musculares agrupadas em fascículos envolvidos por uma camada de tecido conectivo (perímio) e avaliada subjetivamente pela granulação da superfície do músculo ao ser cortado. Weise (2012) destaca que de todos os atributos da qualidade sensorial, a textura e a maciez são consideradas como as mais importantes pela média de consumidores.

Também existem outros fatores que influenciam na taxa de crescimento e na composição física da carcaça: o rendimento da carcaça e da carne (em relação ao peso vivo ou peso corporal vazio), número de horas de jejum, dieta imposta aos animais, peso de abate, grau de engorda, idade, a condição fisiológica (condição sexual, estágio de maturidade, peso corporal), o nível nutricional (efeito da dieta sobre a eficiência de utilização de energia e proteína), a raça, o estado hormonal, o “turnover” relativo dos tecidos, as condições ambientais, entre outros (MENEZES et al., 2005).

É importante ressaltar que o desenvolvimento muscular interfere na qualidade da carcaça, os animais de maior hipertrofia muscular apresentam cortes comerciais de melhor apresentação para o consumidor e melhor rendimento com relação músculo, como o corte traseiro, uma vez que nele se encontram as partes nobres da carcaça, esses cortes alcançam maior valor comercial (MÜLLER. 1987; RIBEIRO et al., 2001). Dessa forma é relevante conhecer a composição física da carcaça, normalmente expressa, em porcentagem de músculo, tecido adiposo e ossos (MÜLLER. 1987; RIBEIRO et al., 2001).

## **2.4 Nos componentes do corpo vazio**

No estudo dos componentes do corpo vazio, diversos trabalhos enfocam a relação destes com os requerimentos energéticos dos animais. Segundo Restle et al (2004) complementam que outras pesquisas realizadas demonstraram que animais com maiores pesos de órgãos vitais e maior acúmulo de gordura interna são energeticamente mais exigentes.

Dentre a quantificação dos componentes, a gordura é um importante tecido por apresentar alta demanda para a sua formação. Alves Filho (2007) relata que a intensidade de deposição de gordura é dependente de fatores raciais, sexo, nível nutricional e estado



fisiológico, sendo que os sítios de deposição de gordura ocorrem a nível visceral, intermuscular, subcutânea e intramuscular.

Freitas (2012) menciona que o peso de corpo vazio é constituído de cinco grandes componentes: trato digestivo, órgãos, gordura interna e visceral, couro-cabeça-extremidades, sangue e carcaça. Em relação a esses componentes, o mesmo autor o agrupa como resíduo macio (vísceras, órgãos e gordura visceral) e resíduo duro (cabeça, couro e patas).

Outra importante implicação do estudo dos componentes do corpo vazio está relacionado ao rendimento de carcaça em bovinos de corte. Alguns estudos apontam para maiores rendimentos de carcaça em animais com menor quantidade de gordura interna e no peso de trato digestivo vazio (PACHECO, 2004).

Além disso, os componentes externos também influenciam no rendimento de carcaça, Pacheco et al. (2005) menciona que trabalhos realizados demonstraram existir relação negativa entre peso dos componentes externos com o rendimento de carcaça e que os maiores pesos foram do couro e cabeça/100 kg de corpo vazio nos animais que apresentaram menores rendimentos de carcaça em relação ao peso de corpo vazio.

Resultados mais consistentes são obtidos, quando é calculado em relação ao peso corporal vazio, uma vez que o peso do conteúdo gastrointestinal varia amplamente (de 10 a 20% do peso vivo), em função do sistema de alimentação, da idade do animal e do tempo decorrido da última refeição. No caso de se utilizar o peso vivo, o rendimento é afetado pelo número de horas de jejum e tipo de dieta (RIBEIRO et al., 2001).

Weise (2012) comenta que os componentes do corpo vazio são importante fonte de receita para os frigoríficos que os comercializam tanto no mercado interno quanto no externo, visto que estão sendo utilizados na fabricação de embutidos e afins como no caso das gorduras, dos ossos limpos, do fígado, coração, entre outros, e os componentes de maior valorização para os frigoríficos são o couro, coração, fígado, rins e intestinos, representando 2% a 4% do valor comercial da carcaça.

Segundo Cumby (2000) o tipo de alimentação ou quantidade e qualidade da dieta têm influência direta no tamanho e desenvolvimento dos órgãos vitais, pois maiores ganhos de peso e requerimentos estão relacionados a uma maior taxa metabólica, sendo o fígado o órgão mais afetado, devido a sua importante participação no metabolismo dos nutrientes

Alves Filho (2007) salienta que os tecidos viscerais consomem cerca de 50% da energia destinada à manutenção, enquanto os músculos, embora apresentem maior participação no corpo vazio, gastam apenas 23% do total da energia para manutenção. Isto ocorre, porque os tecidos associados com a digestão, como o trato gastrointestinal e o fígado, possuem maior

“turnover” protéico do que o músculo esquelético, e podem contribuir com mais de 40% e o fígado com 18% da síntese protéica.

Restle et al (2004) complementam que outras pesquisas realizadas demonstraram que animais com maiores pesos de órgãos vitais e maior acúmulo de gordura interna são energeticamente mais exigentes.

### 3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES FILHO, D. C. **Características pós-abate de novilhos terminados com silagem de girassol (*HELIANTHUS ANNUUS L.*)**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007. p. 131p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007.

ANDRIGUETTO, J. M. **Nutrição animal**. 3. ed. vol. 1. São Paulo: Nobel, 2004.

BLUMER, T. N. Relationship of marbling to palatability of beef. **Journal of animal science**, Savoy, v. 22, n. 3, p. 771, 1963.

BRONDANI, I. L., SAMPAIO, A. A. M.; RESTLE, J. et al. Composição física da carcaça e aspectos qualitativos da carne de bovinos de diferentes raças alimentados com diferentes níveis de energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 35, n. 5, p. 2034-2042, 2006.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira**. Grãos, Décimo Segundo levantamento, setembro de 2011/ Companhia Nacional do Abastecimento. Brasília: CONAB, 2011.

COSTA, E. C.; RESTLE, J.; VAZ, F. N. et al. Desempenho de novilhos Red Angus superprecoce confinados e abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 129-138, 2002.

CUMBY, J. Visceral organ development during restriction and re-alimentation. In: CANT, J. (Ed.). **Course in Ruminant Digestion and Metabolism – ANSC 6260, 2000, Guelph. Proceedings...** Guelph: University of Guelph, 2000. p. 23-29.

EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Cultura de aveia** (2011). Disponível em: <http://www.embrapa.br/sinonimos/aveia/>. Acesso em fev. 2013.

EZEQUIEL, J. M. B.; MENDES, A. R.; SILVA, L. D. F. et al. Estimativa da digestibilidade através da FDN indigestível de rações contendo dois níveis de casca de soja e diferentes fontes protéicas em novilhos mestiços. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, CD ROOM, NUR-130.

EZEQUIEL, J. M. B.; GALATI, R. L.; MENDES, A. R. et al. Desempenho e características de carcaça de bovinos da raça Nelore alimentados com diferentes fontes energéticas, em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004 (CD-ROM). Nutrição de Ruminantes 251.

EZEQUIEL, J. M. B.; SILVA, O. G. C.; GALATI, R. L. et al. Desempenho de novilhos Nelore alimentados com casca de soja ou farelo de germen de milho em substituição parcial ao milho moído. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 2, p. 569-575, 2006.

FATURI, C.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L. et al. Características da carcaça e da carne de novilhos de diferentes grupos genéticos alimentados em confinamento com diferentes proporções de grão de aveia e grão de sorgo no concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 5, p. 2024-2035, 2002.

FREITAS, L. S. **Fontes de Carboidratos para terminação de bovinos de corte:** desempenho e características da carcaça e da carne. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2012. 152p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, 2012.

GOI, L. J.; SANCHEZ, L. M. B.; GONÇALVEZ, M. B. F. et al. Tratamentos físicos do grão de aveia branca (*Avena sativa*) na alimentação de bovinos. **Ciência Animal Brasileira**, Santa Maria, v. 28, n. 2, p. 303-307, 1998.

GRIGSBY, K. N.; KERLEY M. S.; PATERSON J. A.; et al. Combinations of starch and digestible fiber in supplements for steers consuming a low-quality bromegrass hay diet. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 71, n. 4, p. 1057-1064, 1993.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário:** Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro, 2009. 771p. Disponível em: [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do136\\_b.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do136_b.htm). Acesso em fev. 2013.

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Criação de Bovinos.** 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso dia 3 fevereiro de 2013.

LAWRIE, R. **Developments in meat science.** London: Elsevier Applied Science, 1981.p. 342.

MATHISON, G. W. Effects of processing on the utilization of grain by cattle. **Animal Feed Science Technology**, v. 58, p. 113-125, 1996.

MEDEIROS, F. S. **Avaliação nutricional da suplementação de feno com níveis crescentes de milho em dietas não limitantes em proteína degradável no rúmen.** 2004. 137f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação, Faculdade de Agronomia/Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2004.

MENDES, A. R.; EZEQUIEL, J. M. B.; GALATI, R. L. et al. Consumo e digestibilidade total e parcial de dietas utilizando farelo de girassol e três fontes de energia em novilhos confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 2, p. 679-691, 2005.

MENEZES, L. F. G.; BRONDANI, I. L. ALVES FILHO, D. C. et al. Características da carcaça de novilhos de diferentes grupos genéticos, terminados em confinamento, recebendo diferentes níveis de concentrado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 5, p. 1141-1147, set-out, 2005.

MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos.** 2 ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1987.

NORO, G.; SCHEFFER-BASSO, S. M.; FONTANELI, R. S.; ANDREATTA, E. Gramíneas anuais de inverno para produção de forragem: Avaliação preliminar de cultivares. **Agrociência**, Pelotas, v. 7, n. 1, p. 35-40, 2003.

PACHECO, P. S. **Desempenho, características da carcaça, da carne e do corpo vazio de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos.** 2004. 236p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria: 2004.

PACHECO, P. S.; RESTLE, J.; SILVA, J. H. S. et al. Características das partes do corpo não-integrantes da carcaça de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 5, p. 1678-1690, 2005.

PACHECO, P. S.; RESTLE, J.; VAZ, F. N. et al. Avaliação econômica da terminação em confinamento de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 1, p. 309-320, 2006.

RESTLE, J.; VAZ, F. N.; FEIJÓ, G. L. D. et al. Características de carcaça de bovinas de corte inteiros ou castrados de diferentes composições raciais Charolês x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 5, p. 1371-1379, 2000.

RESTLE, J.; VAZ, F. N. Tendências de mercado e entraves tecnológicos para a cadeia produtiva da carne bovina. In: MELLO, N. A.; ASSMANN, T. S. (Eds.) **Integração lavoura-pecuária no sul do Brasil.** Pato Branco: IAPAR/CEFET, 2002.

RESTLE, J.; FATURI, C.; ALVES FILHO, D. C. et al., Substituição do grão de sorgo por casca de soja na dieta de novilhos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 4, p. 1009-1015, 2004.

RESTLE, J.; FATURI, C.; PASCOAL, L. L. et al. Processamento do grão de aveia para alimentação de vacas de descarte terminadas em confinamento. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 2, p. 496-503, abr./jun.2009.

RIBEIRO, T. R.; PEREIRA, J.C.; OLIVEIRA, M. V.M. Características da carcaça de bezerros holandeses para produção de vitelos recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 30(6S): 2154-2162, 2001.

SANTOS, A. P.; BRONDANI, I. L.; RESTLE, J. et al. Características quantitativas da carcaça de novilhos jovens e superjovens com peso de abate similares. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 2, p. 300-308, abr./jun. 2008.

SILVA, A. H. G. **Casca de soja em dietas de bovinos**. 2010. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia: 2010.

SILVA, L. D. F.; EZEQUIEL, J. M. B.; AZEVEDO, P. S. et al. Digestão total e parcial de alguns componentes de dietas contendo diferentes níveis de casca de soja e fontes de nitrogênio, em bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1258-1268, 2002.

THIAGO, L. R. L. S, SILVA, J. M., FEIJÓ, G. L. D. et al. Engorda de novilhos cruzados em confinamento com silagem de sorgo suplementada com diferentes fontes protéicas e energéticas. In: XXXVIII REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Piracicaba, SP. **Anais...** 2001. p. 1106-1107.

THIAGO, L. R. L. S., SILVA, J. M., FEIJÓ, G. L. D. et al.. Substituição do milho pelo sorgo ou casca de soja em dietas para a engorda de bovinos em confinamento. In: XXXVII REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Viçosa, MG. **Anais...** CD ROM, 2000.

WALDO, D. R. Symposium: forage utilization by the lactating cow. Effect of forage quality on intake and forage concentrate interactions. **Journal of Dairy Science** , v. 69, p. 617-631, 1986.

WEISE, M.S. **Silagem de papuã ou de sorgo na terminação de bovinos**: Tecidos corporais e características da carcaça e da carne. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2012. 77p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, 2012.

YVONNE, W. **Aveia integral, a alimentação do cavalo perfeito?** 2004. Disponível em: <http://www.thehorseshoof.com/oats1.html&usg>. Acesso em fev. 2013.

ZAMBOM, M. A.; SANTOS, G. T.; MODESTO, E. C. et al. Valor nutricional da casca do grão de soja, farelo de soja, milho moído e farelo de trigo para bovinos. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. Maringá, v. 23, n. 4, p. 937-943, 2001.

ZAMBOM, M. A.; ALCALDE, C. R.; HASHIMOTO, J. H. et al. Parâmetros digestivos, produção e qualidade do leite de cabras Saanen recebendo rações com casca do grão de soja em substituição ao milho. **Acta Scientiarum**, v. 29, n. 3, p. 309-316, 2007.

## **4 CAPÍTULO I**

# **COMPONENTES NÃO INTEGRANTES DA CARÇA DE NOVILHOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES FONTES ENERGÉTICAS**

**De acordo com as normas de publicação da Revista Científica Internacional *Archivos de Zootecnia***



## Componentes não integrantes da carcaça de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas

**Resumo:** O objetivo do estudo foi avaliar componentes não integrantes da carcaça de novilhos frente às diferentes fontes energéticas. Utilizaram-se 36 bovinos machos castrados, oriundos do cruzamento entre as raças Charolês e Nelore, com idade e peso vivo médios finais de 24 meses e 356,4 kg, respectivamente. Os animais foram distribuídos nos tratamentos conforme a fonte energética utilizada na dieta à base de grão de aveia branca, casca do grão de soja ou mistura do grão de aveia branca e da casca do grão de soja. O peso de corpo vazio (PCV), os rendimentos de carcaça quente e fria não apresentaram diferença entre os tratamentos. Também o peso absoluto e com relação ao peso de corpo vazio do rúmen-retículo, do omaso e do intestino não apresentou diferença entre as diferentes fontes energéticas, mesmo comportamento ocorreu com o peso dos órgãos internos ( $P > 0,05$ ) coração, pulmão, fígado, rins e baço expresso em valores absolutos e em relação ao peso do corpo vazio. Porém somente com relação ao acúmulo de gordura renal e somatório das gorduras totais, observa-se que houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ), sendo a mistura casca do grão de soja e aveia branca superior a casca de soja e aveia branca, expressas em valores absolutos (kg) e em 100 de corpo vazio. Tanto a casca do grão de soja como a aveia branca e suas misturas podem ser utilizadas na dieta de bovinos, pois não alteram os componentes não integrantes da carcaça, com exceção das gorduras internas. Somente com relação ao acúmulo de gorduras internas, observa-se que houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ), sobre as gorduras renais, kg (3,73; 2,71; 3,41) para casca do grão de soja, grão de aveia branca e mistura respectivamente quanto às fontes energéticas, a gordura renal, kg/ 100 kg corpo vazio (1,19; 0,89; 1,07), inguinal, kg (1,77; 1,52; 2,00), inguinal, kg/ 100 kg corpo vazio (0,57; 0,50; 0,63) e ruminal kg/ 100 kg corpo vazio (1,09; 0,90; 1,01) e sobre as gorduras, kg (16,4; 13,7; 16,0) e gorduras, kg/ 100 kg corpo vazio (5,28; 4,51; 5,11) do conjunto dos diferentes componentes internos em valores absolutos e em relação ao peso do corpo vazio. Porém na totalidade, as gorduras que não perfazem a carcaça não apresentaram diferença entre os tratamentos e podem ser utilizadas na dieta de bovinos, pois não alteram os componentes não integrantes da carcaça, com exceção das gorduras internas relacionada com o grão de aveia branca.

**Palavras-Chave:** Confinamento, Corpo vazio, Gordura interna, Grão de aveia branca, Casca do grão de soja

**Abstract:** The aim of the study was to evaluate components not part of the carcass of facing different energy sources. We used 36 castrated male cattle, derived from a cross between Nellore and Charolais breeds, ages and average final weight of 356.4 kg and 24 months, respectively. The animals were distributed in treatments as the energy source used in the diet of oat grain, soybean hulls or mixture of oat grain and soybean hulls. The empty body weight (EBW), carcass yield hot and cold did not differ between treatments. Also the absolute weight and the weight of the empty body of the rumen-reticulum, omasum and intestine showed no difference between the different energy sources, same behavior occurred with the weight of the internal organs ( $P > 0.05$ ) heart, lung, liver, spleen and kidneys expressed in absolute numbers and in relation to empty body weight. But only with respect to fat accumulation and renal sum of total fat, it is observed that there was a significant effect ( $P < 0.05$ ), and the mixture of soybean hulls and oat hulls than soy and oat, expressed in absolute values (kg) and 100 empty body. Both soybean hulls as oats and mixtures thereof can be used in the diet of cattle, they do not alter the components are not part of the carcass, with the exception of internal fat. Only with respect to the accumulation of internal fat, it is observed that there was a significant effect ( $P < 0.05$ ), on kidney fat, kg (3.73, 2.71, 3.41) for soybean hulls, oat grain and mix respectively as energy sources, the kidney fat, kg / 100 kg empty body (1.19, 0.89, 1.07), inguinal, kg (1.77, 1.52, 2.00), inguinal, kg / 100 kg empty body (0.57, 0.50, 0.63) and ruminal kg / 100 kg empty body (1.09, 0.90, 1, 01) and on the fat, kg (16.4, 13.7, 16.0) and fat, kg / 100 kg body empty (5.28, 4.51; 5, 11) of all the internal components different in absolute value and in relation to empty body weight. But in full, the fats that do not make up the carcass showed no difference between treatments and can be used in the diet of cattle, they do not alter the components are not part of the carcass, with the exception of internal fat related oat grain.

**Keywords:** Confinement, empty body, internal fat, grain oat, soybean Bark

## Introdução

Nos últimos anos as pesquisas brasileiras têm dado mais ênfase ao estudo dos componentes não integrantes da carcaça de bovinos, denominados também de componentes do corpo vazio. Estes têm implicação prática com o rendimento de carcaça, principalmente quando se fornece uma dieta com maior ou menor densidade energética durante a terminação de novilhos, pois podem afetar o rendimento da carcaça.

De maneira geral, a comercialização de bovinos de corte entre produtor e frigorífico no Brasil é feita com base no peso de carcaça quente ou fria. Para o frigorífico, a fonte de receita com o abate de bovinos vai além da comercialização da carcaça fria, que pode ser feita na forma de cortes comerciais primários ou produtos beneficiados. Cada vez mais os componentes não-integrantes da carcaça estão sendo utilizados para geração de receita, seja pela venda no atacado, como o caso das gorduras mesentéricas, couro, órgãos vitais, entre outros, ou pela agregação de valor com a fabricação de embutidos e afins (Pacheco *et al.*, 2005). O valor comercial das partes não integrantes da carcaça está diretamente relacionado com o seu peso de corpo vazio, o qual é influenciado positivamente pelo peso de abate (Santos *et al.*, 2008). Todavia, o rendimento de carcaça é influenciado pela participação dos componentes que não pertencem a ela, como também pelo conteúdo da digesta.

Esta participação pode apresentar variações em decorrência de diferenças no tamanho relativo dos órgãos que refletem nas exigências de manutenção dos animais (Pacheco *et al.*, 2005). Além disso, a avaliação dos componentes do corpo vazio em bovinos de corte pode ser valiosa para o entendimento de características relacionadas ao desempenho e à carcaça dos animais (Pacheco *et al.*, 2005).

O uso de fontes energéticas, como a casca do grão de soja e a aveia branca (grãos), na alimentação de bovinos tem suas influências na participação dos pesos de órgãos internos, que ainda são pouco conhecidos. O valor nutricional de cada um desses alimentos, pelas suas características bromatológicas poderão determinar maior ou menor rendimento de carcaça. Na bovinocultura de corte os componentes não integrantes da carcaça tanto componentes externos como internos não são a fonte principal na exploração da atividade, mas influencia na quantidade relativa no produto nobre denominado carne.

Restle *et al.* (2005) comentam que em bovinos de corte, a avaliação dos componentes do corpo vazio deve ser utilizada como informação auxiliar no entendimento de características relacionadas ao desempenho e à carcaça dos animais. Owens *et al.* (1993) afirmam que os componentes podem ser alterados pela raça, idade e nível de alimentação.

No entanto, são escassos na literatura resultados referentes às características das partes do corpo não-integrantes da carcaça de novilhos, quando comparados ao volume de publicação enfocando as características quantitativas da carcaça e qualitativas da carne. Neste sentido, o objetivo em avaliar componentes não integrantes da carcaça de novilhos frente às diferentes fontes energéticas.

## Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no período de junho a novembro de 2011 no Laboratório de Bovinocultura de Corte (LBC), pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, localizado no município de Santa Maria no Rio Grande do Sul, na região fisiográfica da Depressão Central do estado do Rio Grande do Sul (Strecks *et al.*, 2008).

Foram utilizados 36 bovinos machos castrados, procedentes do cruzamento entre as raças Charolês e Nelore, que foram terminados em confinamento com idade e peso vivo médios finais de 24 meses e 356,4 kg, respectivamente. Os animais eram oriundos do rebanho experimental do Laboratório de Bovinocultura de Corte e foram submetidos às mesmas condições de manejo e alimentação no período que antecedeu o estudo. Antes do período experimental, os animais foram adaptados às instalações e as dietas durante 21 dias. Neste período foi realizado o controle de endo e ectoparasitas.

Os novilhos foram distribuídos aos pares 12 animais em cada tratamento, bloqueados conforme a predominância racial e equilibrados de acordo com o peso vivo e escore corporal, em baias de 20 m<sup>2</sup>, pavimentadas e semi-cobertas, providas de comedouros, com disponibilidade linear de 0,90 m por animal, para o fornecimento de alimentos e bebedouros com água a vontade, regulada com torneira bóia. Os animais foram distribuídos nos tratamentos conforme a fonte energética utilizada na dieta, sendo essas: grão de aveia branca; casca do grão de soja ou mistura do grão de aveia branca e da casca do grão de soja (relação 50:50 na matéria

seca - MS). Durante o período experimental de 126 dias, os animais receberam dieta com uma relação volumoso: concentrado de 50:50, base na MS, sendo o volumoso a silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench). O concentrado utilizado está apresentado na Tabela I, de acordo com o respectivo tratamento.

Tabela I – Composição do concentrado utilizado de acordo com o tratamento (em g/kg de matéria natural).

Ingredientes	Tratamentos		
	Casca do grão de soja	Grão de aveia branca	Mistura
Aveia branca	-	811,17	421,97
Casca de soja	860,09	-	421,97
Farelo de soja	128,60	162,28	137,29
Calcário calcítico	0,40	18,00	9,81
Uréia	10,82	7,30	8,95

A composição bromatológica das dietas está demonstrada na Tabela II.

Tabela II – Composição bromatológica das dietas

Composição, g/kg de matéria seca	Tratamentos		
	Casca do grão de soja	Grão de aveia branca	Mistura
Matéria Seca <sup>1</sup>	604,30	617,78	611,26
Proteína bruta	124,64	124,19	122,25
Fibra em detergente neutro	661,15	471,45	563,88
Fibra em detergente ácido	447,82	277,17	359,64
Extrato etéreo	13,27	32,99	23,60
Lignina em detergente ácido	32,42	40,55	36,74
Nitrogênio insolúvel em detergente ácido	1,39	1,16	1,26
Nitrogênio insolúvel em detergente neutro	4,67	1,91	3,29
Cinzas	48,12	51,15	49,73
Nutrientes digestíveis totais	626,48	677,25	650,29

<sup>1</sup> g/kg de matéria natural

À medida que os animais atingiram a condição comercial de abate, eram pesados após período de jejum de sólidos e líquidos de 14h, sendo após transportados até o frigorífico comercial. O abate transcorreu conforme o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), seguindo a rotina da linha de abate do frigorífico.

Durante o abate, todas as partes do corpo do animal foram devidamente separadas e pesadas de maneira individual em balança digital, consistindo de componentes externos (periféricos): cabeça, orelhas, patas, couro e vassoura da cauda; órgãos internos (vitais): coração, pulmão, fígado, rins e baço; gorduras: do coração, renal, inguinal, toaleta, ruminal e intestinal; trato digestório livre da digesta: rúmen-retículo, omaso, abomaso e intestinos; e ainda o sangue. O somatório desses conjuntos mais o peso de carcaça quente compõem o peso de corpo vazio do animal.

A partir dos pesos de abate, corpo vazio, carcaças quente e fria, foram determinados os rendimentos de carcaça quente e fria em relação ao peso de corpo vazio.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com três tratamentos e 12 unidades experimentais por tratamento, sendo cada animal uma unidade experimental. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo proc GLM, sendo o modelo matemático adotado:

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_j + T_i + (\beta_j * T_i) + e_{ijk}$$

Em que  $Y_{ijk}$  representa as variáveis dependentes;  $\mu$  a média geral das observações;  $\beta_j$  o efeito do  $j$ -ésimo bloco,  $T_i$  efeito do  $i$ -ésimo tratamento utilizado,  $B_i * T_j$  a interação entre o  $j$ -ésimo bloco e o  $i$ -ésimo tratamento e  $e_{ijk}$  o erro residual aleatório. As variáveis foram testadas quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk, sendo realizadas as transformações quando necessário. Os parâmetros foram classificados pelo teste F e as médias com efeito significativo comparadas pelo teste 't' com  $\alpha = 0,05$ . As variáveis dependentes foram submetidas à análise de correlação de Pearson. As análises dos dados foram realizadas utilizando-se o pacote estatístico SAS, versão 8.01 (SAS, 2001).

## Resultados e Discussão

O estudo não demonstrou interação e dessa forma os resultados estão apresentados e discutidos apenas para tratamento.

Pode-se observar os valores médios dos pesos de abate e de corpo vazio dos animais frente às diferentes fontes energéticas, apresentadas na Tabela III. O peso de abate não diferiu ( $P > 0,05$ ), com valor médio de 356,4 kg, sendo que esse baixo valor está relacionado ao peso inicial (227 kg) que os animais apresentavam ao entrar no confinamento, o qual é considerado aquém para essa categoria. Verificou-se ainda que os pesos de carcaças quente e fria, assim como o peso de corpo vazio (PCV) e a sua relação com o peso de abate, também não apresentaram diferença entre os tratamentos, uma vez que os animais possuíam peso de abate semelhante e foram submetidos à mesma relação volumoso:concentrado na dieta. No presente estudo, a correlação entre o peso de corpo vazio com os pesos de abate, carcaças quente e fria, foi de 0,98 ( $P > 0,0001$ ). Isso demonstra que quanto maior o peso de abate, maiores os pesos de corpo vazio e de carcaças.

De acordo com Owens *et al.* (1995), o índice mais preciso para análise dos requerimentos nutricionais no corpo do animal é o PCV. Esses autores citam que animais submetidos ao jejum prévio sofrem menor influência do conteúdo gastrointestinal, pois a perda desses é muitas vezes maior durante o jejum para animais alimentados com concentrados do que com volumosos.

Tabela III – Pesos de abate, carcaças quente e fria, corpo vazio, relação entre peso de corpo vazio e de abate, e rendimentos de carcaças quente e fria em relação ao peso de corpo vazio de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas.

Característica	Fonte energética			Erro-Padrão	P
	Casca do grão de soja	Grão de aveia branca	Mistura		
Peso de abate, kg	354,4	351,5	363,5	10,07	0,6854
Peso de carcaça quente, kg	201,27	197,93	206,95	6,60	0,6286
Peso de carcaça fria, kg	196,17	193,06	201,89	6,49	0,6293
Peso de corpo vazio, kg	309,6	301,8	314,1	9,08	0,6340
Peso de corpo vazio/ peso de abate, %	87,4	85,8	86,4	0,57	0,1569
Rend. carcaça quente, kg/100 kg corpo vazio	65,1	65,5	65,9	0,39	0,3560
Rend. carcaça fria, kg/100 kg corpo vazio	63,4	63,9	64,3	0,38	0,3112

P = Probabilidade

Os rendimentos de carcaça quente e fria não diferiram entre as fontes energéticas utilizadas ( $P > 0,05$ ), sendo esse dado importante para produtor e frigorífico, além de demonstrar a viabilidade da utilização da aveia branca na fração concentrado da dieta para novilhos em confinamento.

Segundo Ribeiro *et al.* (2001), o rendimento da carcaça está sujeito a variações por influência de fatores como peso vivo ou peso corporal vazio, número de horas de jejum, dieta imposta aos animais, peso de abate, grau de engorda, entre outros fatores. Os mesmos autores indicam que resultados mais consistentes são obtidos quando é calculado em relação ao peso corporal vazio, uma vez que o peso do conteúdo gastrointestinal varia amplamente (de 10 a 20% do peso vivo). Dessa forma os resultados encontrados, apresentam-se dentro do esperado com valores médios de 13,6%.

No entanto, Macitelli *et al.* (2007) observaram diferença na relação entre o peso de corpo vazio e o peso de abate ao avaliarem diferentes alimentos na dieta. Também verificaram que os rendimentos de carcaça quente e fria não apresentaram correlação significativa com nenhum dos componentes do corpo vazio daquele estudo, porém ambas foram negativamente correlacionadas com o conjunto de componentes externos, o que indica que a maior participação desses acarreta em menores rendimentos de carcaça.

Entre os diversos parâmetros apresentados (Tabela IV), não houve diferença entre as fontes energéticas estudadas ( $P>0,05$ ). O couro e a cabeça são os componentes periféricos de maior participação no PCV, representando 9,51% e 3,90%, respectivamente. Restle *et al.* (2005) mencionam sobre a pesquisa com novilhos jovens 5/8 Nelore 3/8 Charolês, abatidos com diferentes pesos, na qual constataram a similaridade no peso de couro ajustado para PCV, com média de 9,96%, quando o peso de abate passou de 425 para 510 kg. Para o frigorífico, o couro é um subproduto do abate de bovinos que gera importante fonte de receita. Além disso, está entre os produtos com maior agregação de valor até chegar ao consumidor final, atuando em diversos setores da economia brasileira. A similaridade no peso de patas está atribuída à distribuição equilibrada dos grupos genéticos dos animais utilizados no presente experimento, entre os tratamentos.

Tabela IV – Componentes periféricos externos, em peso absoluto e em relação ao peso de corpo vazio de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas.

Componentes Periféricos	Fonte energética			Erro-padrão	P
	Casca do grão de soja	Grão de aveia branca	Mistura		
Orelhas, kg	0,89	0,96	0,95	0,04	0,4076
Orelhas, kg/ 100 kg corpo vazio	0,29	0,32	0,30	0,01	0,3829
Cabeça, kg	11,97	12,04	12,10	0,35	0,9698
Cabeça, kg/ 100 kg corpo vazio	3,86	4,00	3,86	0,06	0,1916
Vassoura da cauda, kg	0,21	0,20	0,17	0,01	0,3791
Vassoura cauda, kg/ 100 kg corpo vazio	0,06	0,06	0,05	0,005	0,1662
Couro, kg	29,82	29,22	28,94	1,05	0,8341
Couro, kg/ 100 kg corpo vazio	9,65	9,72	9,18	0,25	0,3103
Patas, kg	7,70	8,08	8,13	0,21	0,3476
Patas, kg/ 100 kg corpo vazio	2,50	2,68	2,58	0,05	0,1135

P = Probabilidade

Pode-se observar na Tabela V, que o peso absoluto do rúmen-retículo, omaso, abomaso e do intestino não apresentaram diferença entre as fontes energéticas avaliadas ( $P>0,05$ ). Esses resultados discordam aos encontrados na literatura em que observou-se variação dos componentes do trato gastrointestinal quando em virtude de diferentes relações de volumoso:concentrado na dieta (Missio *et al.*, 2009).

Ferreira *et al.* (2000) também verificaram reflexo do nível de concentrado na dieta, mencionando que o peso do omaso diminuiu e os intestinos aumentaram linearmente com o aumento de concentrado na ração. Jones et al. (1985) encontraram, proporcionalmente, maior tamanho do omaso para animais alimentados com dietas à base de forragem (50% de silagem de milho + 50% de feno), quando comparados aos animais que receberam dietas à base de concentrado (30% de silagem de milho + 70% de grão de milho com base na matéria seca). Segundo Ferrel *et al.* (1976) o omaso promove absorção de água e realiza seleção do material que entra no abomaso, retendo as porções mais fibrosas. Os mesmos autores demonstraram que a variação no peso de abomaso está relacionada principalmente ao efeito nutricional, e que este órgão participa ativamente do processo de digestão, podendo ser maior em animais que recebem altos níveis de concentrado.

A participação do omaso no corpo vazio de 1,17% está próximo ao aos valores obtidos por Kuss *et al.*, (2008) de 1,02 % e Pacheco *et al.*, (2005) de 1,00%, para novilhos confinados abatidos em idade próxima aos dois anos de idade. Para abomaso o valor encontrado foi de 0,33% similar ao resultado obtido por Cattalam *et al.*, (2011) que foi de 0,32%.

Tabela V – Trato digestório, em peso absoluto e em relação ao peso de corpo vazio de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas.

Trato Digestório	Fonte energética			Erro-padrão	P
	Casca do grão de soja	Grão de aveia branca	Mistura		
Rúmen-retículo, kg	5,45	5,12	5,49	0,16	0,2351
Rúmen-retículo, kg/100 kg corpo vazio	1,75	1,70	1,75	0,03	0,5659
Omaso, kg	4,17	3,42	3,44	0,33	0,1058
Omaso, kg/100 kg corpo vazio	1,31	1,12	1,08	0,09	0,0887
Abomaso, kg	1,01	1,03	1,05	0,05	0,8557
Abomaso, kg/ 100 kg corpo vazio	0,32	0,34	0,33	0,01	0,7887
Intestinos, kg	7,13	7,24	7,15	0,20	0,9234
Intestinos, kg/ 100 kg corpo vazio	2,29	2,39	2,27	0,05	0,3191

P = Probabilidade

Apesar de distintas, as fontes energéticas desse estudo apresentam características bromatológicas que contribuíram para a similaridade dos resultados da Tabela V, podendo destacar a alta digestibilidade de até 90% da casca de soja encontrada por Zambom *et al.* (2001). Cunningham *et al.* (1993), fez constatação semelhante na utilização de casca de soja em substituição ao concentrado ou forragem, verificando que o desaparecimento da massa seca da casca do grão de soja foi maior que todos os outros alimentos estudados (feno de alfafa picado, silagem de milho e milho moído).

No que se refere ao grão de aveia branca, Campling (1991) comenta que esses são bem digeridos por bovinos, não verificando diferenças na digestibilidade da dieta e do amido quando grãos foram fornecidos inteiros ou moídos. Góí *et al.* (1998) também não observaram diferenças na digestibilidade das dietas quando forneceram a novilhos grãos de aveia inteiros e secos, moídos, machacados ou inteiros e umedecidos.

Pode-se observar que em relação ao peso dos órgãos internos, não houve efeito significativo ( $P > 0,05$ ) sobre o peso do coração, pulmão, fígado, rins e baço, expressos em valores absolutos e em relação ao peso do corpo vazio (Tabela VI). Kuss *et al.* (2007) mencionam que órgãos como coração, fígado e sistema gastrointestinal são os tecidos de maior atividade metabólica nos ruminantes.

Restle *et al.* (2005) observaram aumento no total de órgãos vitais com elevação no peso de abate de novilhos confinados. No presente estudo, a exceção do baço, os demais órgãos internos estiveram positivamente correlacionados ao peso de abate, com  $r$  de 0,73; 0,80 e 0,78, para coração, pulmão e fígado, respectivamente, todos com  $P < 0,0001$ , e  $r = 0,55$  ( $P = 0,0005$ ) para rins.

Tabela VI – Órgãos internos, em peso absoluto e em relação ao peso de corpo vazio de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas.

Órgãos Internos	Fonte energética			Erro-Padrão	P
	Casca do grão de soja	Grão de aveia branca	Mistura		
Coração, kg	1,02	0,92	0,95	0,04	0,2850
Coração, kg/100 kg corpo vazio	0,32	0,30	0,30	0,007	0,0516
Pulmões, kg	4,51	4,13	4,30	0,16	0,2879
Pulmões, kg/100 kg corpo vazio	1,44	1,37	1,37	0,04	0,3831
Fígado, kg	3,88	3,55	3,98	0,14	0,1266
Fígado, kg/100 kg corpo vazio	1,25	1,17	1,26	0,03	0,1207
Rins, kg	0,73	0,65	0,68	0,02	0,0633
Rins, kg/100 kg corpo vazio	0,23	0,21	0,21	0,008	0,1558
Baço, kg	1,12	1,04	1,18	0,07	0,4036
Baço, kg/100 kg corpo vazio	0,36	0,34	0,38	0,03	0,7018

P = Probabilidade

Restle *et al.* (2005) mencionam que em estudos realizados ocorreram decréscimo no peso relativo dos órgãos internos em relação ao peso de corpo vazio com o aumento do peso dos animais. Similaridade no peso dos órgãos vitais ajustado para peso de corpo vazio de novilhos abatidos com iguais peso de abate e idade é relatado por Cattelan *et al.* (2011), situação semelhante encontrada neste estudo.

De acordo com Menezes *et al.* (2009), uma vez atendidas as exigências de manutenção, crescimento dos órgãos e dos tecidos, o excedente de energia consumida é depositado sob a forma de gordura. Na Tabela VII constam os valores médios das gorduras internas dos animais frente às diferentes fontes energéticas utilizadas.

Tabela VII – Gorduras, em peso absoluto e em relação ao peso de corpo vazio de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas.

Gorduras	Fonte energética			Erro-padrão	P
	Casca do grão de soja	Grão de aveia branca	Mistura		
Coração, kg	0,16	0,14	0,16	0,01	0,4159
Coração, kg/ 100 kg corpo vazio	0,05	0,04	0,05	0,002	0,5332
Renal, kg	3,73 A	2,71 B	3,41 A	0,22	0,0144
Renal, kg/ 100 kg corpo vazio	1,19 A	0,89 B	1,07 A	0,05	0,0053
Inguinal, kg	1,77 AB	1,52 B	2,00 A	0,11	0,0193
Inguinal, kg/ 100 kg corpo vazio	0,57 AB	0,50 B	0,63 A	0,02	0,0160
Ruminal, kg	3,44	2,73	3,18	0,20	0,0661
Ruminal, kg/ 100 kg corpo vazio	1,09 A	0,90 B	1,01 AB	0,04	0,0232
Abomasal, kg	1,34	1,18	1,39	0,09	0,3057
Abomasal, kg/ 100 kg corpo vazio	0,43	0,39	0,44	0,02	0,3770
Intestinal, kg	4,65	4,26	4,70	0,18	0,2029
Intestinal, kg/ 100 kg corpo vazio	4,86	4,14	4,73	0,14	0,3700
Toalete, kg	1,30	1,14	1,22	0,08	0,4332
Toalete, kg/ 100 kg corpo vazio	0,42	0,37	0,39	0,02	0,4543

P = Probabilidade

Em relação ao acúmulo de gorduras internas, observa-se que as fontes energéticas estudadas influenciaram de forma significativa ( $P < 0,05$ ) sobre as gorduras renal, inguinal e ruminal, sendo que para a última apenas em relação ao peso do corpo vazio. A gordura renal apresentou maior peso para os novilhos nos tratamentos mistura e casca de soja, comparadas ao tratamento aveia branca. Para a gordura inguinal, observou-se maior deposição nos novilhos alimentados com a mistura, como fonte energética, em relação aos animais que receberam aveia branca, constatando-se comportamento intermediário nos bovinos que receberam apenas casca do grão de soja.

Apesar de ser observado maior teor de energia (NDT) na aveia na branca, não foi constatado no presente estudo, reflexo dessa sobre a deposição de gordura nos locais acima citados. Um fator determinante que pode explicar esse comportamento é a forma física do grão de aveia branca utilizada na determinação da sua energia em laboratório (a partir do grão moído), frente à forma que a aveia branca foi ofertada para o animal (grão inteiro). O fato de fornecer a aveia branca na forma de grão inteiro implica em não termos boa parte dos grãos mastigados, e por consequência menor proporção de carboidratos solúveis disponíveis a partir do abomaso. Em contrapartida, a casca do grão de soja por apresentar composição bromatológica semelhante em toda sua estrutura e por ser de alta degradabilidade, proporciona maior aproveitamento dessa fonte energética pelo animal.

Alguns autores reportam essa característica da casca de soja. Dentre eles Arboitte *et al.* (2006) mencionam que devido ao padrão de fermentação ruminal, ela é uma fonte de fibra rapidamente degradada no rúmen, podendo ser utilizada tanto como fonte de energia quanto para a melhoria do teor de fibra da dieta, sem

baixar a concentração do acetato ruminal. Thiago *et al.* (2000) afirmaram que a substituição do milho pela casca de soja melhora o ambiente ruminal reduzindo os efeitos negativos decorrentes do consumo excessivo de amido, proporcionando elevada digestão dos nutrientes, adequado crescimento microbiano e elevada produção de ácidos graxos voláteis.

Segundo Ferreira *et al.* (2000) a gordura localizada internamente é devido principalmente a inclusão de concentrado na ração, por esse apresentar maior teor de energia. A gordura interna acarreta maiores exigências de energia para manutenção, em razão da maior atividade metabólica do tecido adiposo (Gesualdi Jr *et al.*, 2001).

Quanto à gordura de toailete (recorte), em que são retirados os excessos de gordura localizados em vários pontos das extremidades da carcaça, não verificou-se diferença entre os grupos estudados ( $P > 0,05$ ), em razão da similaridade no grau de acabamento de suas carcaças. Restle *et al.* (2005), ao avaliarem os componentes do corpo vazio de novilhos jovens 5/8Nelore e 3/8Charolês, verificaram que o peso de gordura de toailete, expresso em valores absolutos, elevou com o incremento no peso de abate dos animais, acompanhando o aumento na deposição de gordura na carcaça desses animais conforme estudado por Arboitte *et al.* (2004).

Na Tabela VIII pode-se constatar que houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ) das fontes energéticas apenas sobre o conjunto das gorduras (não integrantes da carcaça) em relação aos valores expressos em pesos absoluto e de corpo vazio. Este comportamento é reflexo dos valores apresentados na Tabela VII.

Diferente do que foi observado no presente estudo, Pacheco *et al.* (2005) observaram correlação negativa do total de gorduras internas com os rendimentos de carcaças quente e fria, quando ajustada para o peso de corpo vazio.

As fontes energéticas também não influenciaram na quantidade de sangue dos animais ( $P > 0,05$ ), com média de 4,41 kg de sangue por animal a cada 100kg de corpo vazio. Esse resultado é coerente, pois os órgãos vitais, os quais demandam maior quantidade de sangue para seu funcionamento não diferiram entre os tratamentos (Tabela VI). No presente estudo a correlação entre o conjunto de órgãos internos e o sangue, em pesos absolutos, foi de 0,69 com  $P < 0,0001$ , corroborando com Pacheco *et al.* (2005) os quais observaram que o aumento do volume de sangue está associado ao aumento dos órgãos vitais e trato gastrintestinal, portanto, é necessário maior volume de sangue para manter a taxa metabólica dos animais (Pacheco *et al.*, 2005). No estudo de Kuss *et al.* (2008), os valores absolutos de sangue e conjunto de órgãos vitais apresentaram correlação significativa.

Tabela VIII – Conjunto dos componentes, em peso absoluto e em relação ao peso de corpo vazio de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas

Conjunto dos Diferentes Componentes	Fonte energética			Erro-padrão	P
	Casca do grão de soja	Grão de aveia branca	Mistura		
Órgãos internos, kg	11,27	10,31	11,10	0,31	0,0986
Órgãos internos, kg/100 kg corpo vazio	3,63	3,41	3,54	0,07	0,1534
Trato digestório, kg	17,77	16,82	17,15	0,55	0,4866
Trato digestório, kg/100 kg corpo vazio	5,68	5,56	5,45	0,11	0,3899
Gorduras, kg	16,4 A	13,7 B	16,0 A	0,70	0,0311
Gorduras, kg/100 kg corpo vazio	5,28 A	4,51 B	5,11 A	0,16	0,0092
Comp. externos, kg	50,61	50,52	50,30	1,41	0,9873
Comp. externos, kg/100 kg corpo vazio	16,4	16,8	16,0	0,26	0,1332
Sangue, Kg	13,54	13,63	13,70	0,39	0,9600
Sangue, kg/100 kg corpo vazio	4,35	4,53	4,35	0,11	0,4381

P = Probabilidade

## Conclusões

A casca do grão de soja como a aveia branca e a mistura entre essas alteram a deposição de algumas gorduras, mas não influenciam nos demais componentes não integrantes da carcaça.



As fontes energéticas estudadas podem ser utilizadas na dieta de bovinos, as quais beneficiam produtor e frigorífico.

## Referências Bibliográficas

Arboitte, M. Z., Reslte, J. R., Alves Filho, D. C. et al. (2004). Características da carcaça de novilhos 5/8 nelore-3/8 charolês abatidos em diferentes estádios de desenvolvimento. *Rev. Bras. de Zootecn.*, v. 33, n. 4, p. 969-977,

Arboitte, M. Z., Reslte, J. R., Brondani, I. L. et al. (2006). Pastejo contínuo ou temporário e suplementação energética em pastagem cultivada de inverno no desempenho de bezerros. *Acta Scientiarum. Anim. Sci. Maringá*, v. 28, n. 4, p. 453-459, Oct/Dec.

Campling, R. C. (1991). Processing cereal grains for cattle: a review. *Livestock Production Science*, v. 28, p. 223-234,

Cattelam, J., Freitas, L. S., Brondani, I. L. et al. (2011). Características dos componentes externos e das gorduras descartadas de novilhos superprecoce não-castrados ou castrados de dois genótipos terminados em confinamento. *Rev. Bras. de Zootec.*, v. 40, n. 8, p. 1774-1780.

Cunningham, M. J., Cecava, M. J., & Johnson, T. R. (1993). Nutrient digestion, nitrogen, and amino acid flows in lactating cows fed soybean hulls in place of forage or concentrate. *J. of Dairy Sci.* [online], v. 76, n. 11, p. 3523-3535.

Ferreira, M. A., Valadares Filho, S. C., Muniz, E. B. et al. (2000). 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. *Rev. Bras. de Zootec.*, 29(4):1174-1182.

Ferrel, C. L., Garret, W. N., & Hinman, N. (1976). Estimation of body composition in pregnant and non-pregnant heifers. *J. of Anim. Sci.*, v. 42, n. 5, p. 1158-1166.

Gesualdi Jr., A., Veloso, C. M., Paulino, M. F. et al. (2001). Níveis de concentrado na dieta de bovinos F1 Limousin X Nelore: peso dos órgãos internos e trato digestivo. *Rev. Bras. de Zootec.*, v. 30, n. 6, p. 1866-1871.

Goi, L. J., Sanchez, L. M. B., Gonçalves, M. B. F., & Olivo, C. J. (1998). Tratamentos físicos do grão de aveia-branca (*Avena sativa*) na alimentação de bovinos. *Ciênc. Rur.*, v. 28, n. 2, p. 303-307.

Jones, S. D. M., Rompala, R. E., & Jeremiah, L. E. (1985). Growth and composition of the empty body in steers of different maturity types fed concentrate or forage diets. *J. Anim. Sci.*, 60(2):427-433.

Kuss, F. et al. Órgãos vitais e trato gastrointestinal de vacas de descarte mestiças Charolês x Nelore abatidas com pesos distintos. *Rev. Bras. de Zootec.*, Viçosa, v. 36, n. 2, p. 421-429, 2007.

Kuss, F., Barcellos, J. O. J., López, J. et al. (2008). Componentes não-integrantes da carcaça de novilhos não-castrados ou castrados terminados em confinamento e abatidos aos 16 ou 26 meses de idade. *Rev. Bras. de Zootec.*, v. 37, n. 10, p. 1829-1836.

Macitelli, F., Berchielli, T. T., Morais, J. A. S. et al. (2007). Desempenho e rendimento de carcaça de bovinos mestiços alimentados com diferentes volumosos e fontes protéicas. *Rev. Bras. de Zootec.*, vol. 36, n. 6, pp. 1917-1926. ISSN 1806-9290.

Menezes, L. F. G., Restle, J., Brondani, I. L., et al. (2009). Distribuição de gorduras internas e de descarte e componentes externos do corpo de novilhos de gerações avançadas do cruzamento rotativo entre as raças Charolês e Nelore. *Rev. Bras. de Zootec.*, Viçosa, v. 38, n. 2, p. 338-34. S,

Missio, R. L., Brondani, I. L., Restle, J. et al. Partes não-integrantes da carcaça de tourinhos alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. *Rev. Bras. de Zootec.*, v. 38, n. 2, p. 906-915, 2009.

Owens, F. N., Dubeski, P., & Hanson, C. F. (1993). Factors that alter the growth and development of ruminants. *J. of Anim. Sci.*, v. 71, p. 3138-3150.

Owens, F. N. et al. (1995). Review of some aspects of growth and development of feedlot cattle. *J. of Anim. Sci.*, v. 73, p. 3152-3172.

Pacheco, P. S., Restle, J., Silva, J. H. S. et al. (2005). Características das partes do corpo não-integrantes da carcaça de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. *Rev. Bras. de Zootec.*, v. 34, n. 5, p. 1678-1690.

Restle, J., Menezes, L. F. G., Arboitte, M. Z. et al. (2005). Características das Partes Não-Integrantes da Carcaça de Novilhos 5/8Nelore 3/8Charolês Abatidos em Três Estádios de Desenvolvimento. *Rev. Bras. de Zootec.*, v. 34, n. 4, p. 1339-1348.

Ribeiro, T. R., Pereira, J. C., & Oliveira, M. V. M. (2001). Características da carcaça de bezerros holandeses para produção de vitelos recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado. *Rev. Bras. de Zootec.*, 30(6S):2154-2162.

RIISPOA - Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA (2008). [www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br) acesso dia 2/02/2013.

Santos, A. P., Brondani, I. L., Restle, J. et al. (2008). Características quantitativas da carcaça de novilhos jovens e super jovens com peso de abate similares. *Ciênc. Anim. Bras.*, v. 9, n. 2, p. 300-308, abr./jun.

SAS - Statistical Analysis Systems. (2001). Sas Institute -User's Guide: Version 6, Cary: NC, v. 2, 1052p.

Streck, E. V., Kämpf, N., Dalmolin, R. S. D. et al. (2008). Solos do Rio Grande do Sul. 2. ed. rev. e ampl. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR,

Thiago, L. R. L. S.; Silva, J. M.; Feijó, G. L. D. et al. (2000). Substituição do milho pelo sorgo ou casca de soja em dietas para engorda de bovinos em confinamento. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 37., Viçosa, MG. *Anais*. Viçosa, MG.

Zambom, M. A.; Santos, G. T.; Modesto, E. C. et al. (2001). O Valor nutricional da casca do grão de soja, farelo de soja, milho moído e farelo de trigo para bovinos. *Acta Scientiarum*. [online], vol. 23, n. 4, p. 937-943.

## **5 CAPÍTULO II**

# **AVALIAÇÕES DAS CARACTERÍSTICAS DA CARÇA DE NOVILHOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES FONTES ENERGÉTICAS**

## Avaliações das características da carcaça de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas

**Resumo:** Este estudo teve como objetivo avaliar as características da carcaça de novilhos frente às diferentes fontes energéticas. Para isso, foram utilizados 36 bovinos machos castrados, oriundos do cruzamento entre as raças Charolês e Nelore, com idade e peso vivo médios finais de 24 meses e 356,4 kg, respectivamente. Os animais foram distribuídos nos tratamentos conforme a fonte energética utilizada na dieta, grão de aveia branca, casca do grão de soja ou misturas entre essas (1:1). Constatou-se que as características da carcaça, quanto aos pesos de abate e de carcaças quente e fria, rendimentos de carcaça quente e fria não apresentaram diferença ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos, bem como, a espessura de gordura, quebra ao resfriamento, área de *Longissimus dorsi*, e maturidade fisiológica. Enquanto a conformação apresentou significância ( $P<0,05$ ) sobre as carcaças de novilhos, sendo inferior para a casca do grão de soja (9,0 pontos) com relação ao grão de aveia branca (9,16 pontos) e a mistura (10,16 pontos) quanto às fontes energéticas. Também não foram observadas diferenças ( $P>0,05$ ), com relação aos pesos absolutos e relativos dos cortes comerciais, comprimentos da carcaça, perna e braço, perímetro de braço, espessura de coxão e compacidade da carcaça de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas. A inclusão das fontes energéticas, casca do grão de soja, aveia branca e suas misturas não comprometem as características quantitativas da carcaça.

**Palavras-Chave:** Carne, Casca do grão de soja, Confinamento, Grão de aveia branca, Peso de abate.

**Abstract:** This study aimed to evaluate carcass characteristics of steers front of different energy sources. For this, we used 36 castrated male cattle, derived from a cross between Nelore and Charolais breeds, ages and average final weight of 356.4 kg and 24 months, respectively. The animals were distributed in treatments as the energy source used in the diet, oat grain, soybean hulls or mixtures of these (1:1). It was found that the characteristics of the carcass, as to slaughter weights and carcass hot and cold, hot carcass and cold did not differ ( $P> 0.05$ ) among treatments, as well as the thickness of fat breakdown to cooling, ribeye area, and physiological maturity. While the conformation showed significance ( $P <0.05$ ) on the carcasses of steers, being lower for soybean hulls (9.0 points) compared to oat grain (9.16 points) and the mixture (10 , 16 points) as the energy sources. There were also no differences ( $P> 0.05$ ), with respect to the absolute and relative weights of retail cuts, lengths carcass, leg and arm, arm perimeter, cushion thickness and carcass compactness of steers fed different energy sources. The inclusion of energy sources, soy hulls, oat and mixtures thereof not undertake quantitative characteristics of the carcass.

**Keywords:** Meat, Bark soybean, Confinement, oat grain, slaughter weight.

## Introdução

A baixa lucratividade em certos momentos e principalmente a busca na redução do tempo de retorno do capital na pecuária de corte, tem elevado à utilização do confinamento como estratégia integrada de produção para a terminação de novilhos. Esse sistema é uma alternativa que pode ser utilizada com sucesso para a produção de bovinos de corte, desde que bem trabalhada, pois se tem maior controle da produção, uma vez que a velocidade de ganho de peso para o abate é fator importante no processo produtivo (Brondani *et al.*, 2004).

Em virtude da baixa rentabilidade na produção de bovinos, faz-se necessário a busca de novas alternativas, entre elas alimentos que venham incrementar no sistema de produção, como alimentos de maior densidade energética, para dessa forma proporcionar melhor desempenho dos animais em terminação, capazes de produzir carne com boa qualidade a preço reduzido.

A crescente oferta do grão de aveia branca na região sul é mais uma alternativa de alimento para produção de bovinos de corte. Os produtores preferem utilizar o grão de aveia-branca na forma inteira para alimentação de bovinos, pela praticidade do fornecimento e ausência do custo da moagem, já que estudos têm demonstrado que diferentes formas de fornecimento desse grão não alteram o desempenho dos animais (Gói *et al.*, 1998).

Pesquisas em nutrição de bovinos que incluem a avaliação do uso de subprodutos da indústria, como a casca do grão de soja não devem reter-se somente em resultados de desempenho dos animais e retorno financeiro. Além disso, deve-se observar também o impacto dos subprodutos sobre as características da carcaça, visto que o consumidor esta cada vez mais exigente na procura de carne de qualidade. Segundo Almeida *et al.* (2001) a composição da carcaça é fator relevante na determinação do valor comercial dos bovinos de corte, ocorrendo, à medida que o animal cresce, mudanças nas proporções relativas dos tecidos ósseo, muscular e adiposo.

Diante disso, é importante identificar o padrão de deposição dos tecidos em relação à taxa de crescimento corporal, durante o período de confinamento. Menezes *et al.* (2005) mencionaram que entre as características mais importantes avaliadas na carcaça, estão a deposição de gordura subcutânea ou de cobertura e a expressão muscular, além do peso de abate e rendimento de carcaça.

Os cortes básicos da carcaça de bovinos no mercado brasileiro são o dianteiro com cinco costelas, compreendendo o acém e a paleta completos, o costilhar ou ponta de agulha e o traseiro especial ou serrote, que inclui o coxão e a alcatra completa (Peron *et al.*, 1993). Economicamente, seria desejável maior rendimento do traseiro especial em relação a outros cortes, devido a seu maior valor comercial (Berg e Butterfield, 1976). Mendes *et al.* (2005) estudaram a substituição parcial do milho pela casca do grão de soja e por farelo de gérmen de milho nas dietas de bovinos em confinamento e não observaram diferença nas características da carcaça.

Com base nessas informações o objetivo deste trabalho é avaliar as características da carcaça de novilhos frente às diferentes fontes energéticas.

## Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no período de junho a novembro de 2011 no Laboratório de Bovinocultura de Corte (LBC), pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, localizado no município de Santa Maria no Rio Grande do Sul, na região fisiográfica da Depressão Central do estado do Rio Grande do Sul (Strecks *et al.*, 2008).

Foram utilizados 36 bovinos machos castrados, oriundos do cruzamento entre as raças Charolês e Nelore, com idade e peso vivo médios iniciais de 24 meses e 356,4 kg, respectivamente. Os animais, procedentes do rebanho experimental do Laboratório de Bovinocultura de Corte, foram submetidos às mesmas condições de manejo e alimentação no período que antecedeu o estudo. Antes do período experimental, os animais foram adaptados às instalações e as dietas durante 21 dias e, além disso, foi realizado o controle de endo e ectoparasitas.

Os novilhos foram distribuídos aos pares, agrupados conforme o grupo genético e equilibrados de acordo com o peso vivo e escore corporal, em baias de 20 m<sup>2</sup>, pavimentadas e semi-cobertas, providas de comedouros, com disponibilidade linear de 0,90 m por animal, para o fornecimento de alimentos e bebedouros com água a vontade, regulada com torneira bóia. Foram distribuídos 12 animais por tratamento conforme a

fonte energética utilizada na dieta, sendo essas: grão de aveia branca; casca do grão de soja ou mistura do grão de aveia branca e da casca do grão de soja (relação 50:50 na matéria seca - MS). Durante o período experimental de 126 dias, os animais receberam dieta com uma relação volumoso:concentrado de 50:50, base na MS, sendo o volumoso a silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench). O concentrado utilizado está apresentado na Tabela I, de acordo com o respectivo tratamento.

Tabela I – Composição do concentrado utilizado de acordo com o tratamento (em g/kg de matéria natural).

Ingredientes	Tratamentos		
	Casca do grão de soja	Grão de aveia branca	Mistura
Aveia branca	-	811,17	421,97
Casca de soja	860,09	-	421,97
Farelo de soja	128,60	162,28	137,29
Calcário calcítico	0,40	18,00	9,81
Uréia	10,82	7,30	8,95

A composição bromatológica das dietas está demonstrada na Tabela II.

Tabela II – Composição bromatológica das dietas

Composição, g/kg de matéria seca	Tratamentos		
	Casca do grão de soja	Grão de aveia branca	Mistura
Matéria Seca <sup>1</sup>	604,30	617,78	611,26
Proteína bruta	124,64	124,19	122,25
Fibra em detergente neutro	661,15	471,45	563,88
Fibra em detergente ácido	447,82	277,17	359,64
Extrato etéreo	13,27	32,99	23,60
Lignina em detergente ácido	32,42	40,55	36,74
Nitrogênio insolúvel em detergente ácido	1,39	1,16	1,26
Nitrogênio insolúvel em detergente neutro	4,67	1,91	3,29
Cinzas	48,12	51,15	49,73
Nutrientes digestíveis totais	626,48	677,25	650,29

<sup>1</sup> g/kg de matéria natural

À medida que os animais atingiram a condição comercial de abate, eram pesados após período de jejum de sólidos e líquidos de 14h, sendo após transportados até o frigorífico comercial. Durante o abate, as carcaças foram divididas com serra elétrica em duas metades, (meia carcaça direita e meia carcaça esquerda); após foram lavadas, identificadas e pesadas (peso de carcaça quente). O peso de carcaça fria foi obtido após o resfriamento da carcaça por 24h, e seu rendimento calculado em relação ao peso de abate. Na Tabela III consta a temperatura da câmara fria conforme o tempo de resfriamento.

Tabela III – Temperatura da câmara fria conforme o tempo de resfriamento das carcaças de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas.

Tempo de resfriamento	0h	12h	24h
Temperatura (°C)	22,6	3,9	1,3

A avaliação da maturidade fisiológica foi realizada através da ossificação das cartilagens presentes nos processos espinhosos das vértebras torácicas, lombares e entre as vértebras sacrais (Müller, 1987). Avaliou-se a conformação na meia carcaça esquerda de onde foram obtidos os três cortes primários: serrote (ou traseiro);

costilhar (ou ponta-de-agulha) e dianteiro; esses cortes foram pesados para se conhecer, suas participações em relação ao peso de carcaça fria.

Na meia-carcaça direita, foram avaliadas as características métricas da carcaça com auxílio de uma fita métrica: O comprimento de carcaça, tomado do bordo cranial medial da primeira costela e o bordo anterior do osso púbis; o comprimento de perna, correspondente à distância entre o bordo anterior do osso púbis e da articulação tíbio-tarsiana; a espessura de coxão, medida entre a face lateral e a face medial da porção superior do coxão, com auxílio de um compasso; o comprimento de braço, obtido da distância da articulação rádio carpiana até a extremidade do olecrano; e o perímetro do braço, medido na região medial do mesmo.

A compacidade foi calculada através do quociente entre o peso de carcaça fria e o comprimento da carcaça. Ainda na meia-carcaça direita foi realizado um corte transversal no músculo *Longissimus*, entre as 12ª e 13ª costelas para retirar a porção denominada “secção HH”, conforme metodologia proposta por Hankins & Howe (1946) e adaptada por Müller *et al.* (1973) visando expor o músculo *Longissimus dorsi*. Para traçar o seu contorno em papel vegetal e obter a medida da área de *Longissimus dorsi* (área de olho de lombo), sendo a área da figura posteriormente determinada em mesa digitalizadora por meio do software Corel Draw. No mesmo local, foi medida a espessura de gordura subcutânea, obtida pela média de três observações.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 3 tratamentos e 12 unidades experimentais por tratamento, sendo cada animal uma unidade experimental. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo proc GLM, sendo o modelo matemático adotado:

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_j + T_i + (\beta_j * T_i) + e_{ijk}$$

em que  $Y_{ijk}$  representa as variáveis dependentes;  $\mu$  a média geral das observações;  $\beta_j$  o efeito do  $j$ -ésimo bloco (predominância racial),  $T_i$  efeito do  $i$ -ésimo tratamento utilizado,  $\beta_j * T_i$  a interação entre o  $j$ -ésimo bloco e o  $i$ -ésimo tratamento e  $e_{ijk}$  o erro residual aleatório. As variáveis foram testadas quanto a normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk, sendo realizadas as transformações quando necessário. Os parâmetros foram classificados pelo teste F e as médias com efeito significativo comparadas pelo teste ‘t’ com  $\alpha = 0,05$ . As análises dos dados foram realizadas utilizando-se o pacote estatístico SAS, versão 8.01 (SAS, 2001).

## Resultados e Discussão

Observa-se na Tabela IV uniformidade entre os pesos de abate e de carcaças quente e fria apresentados, não havendo diferença estatística entre as fontes energéticas utilizadas ( $P > 0,05$ ). Esse equilíbrio deve-se a semelhante dieta ofertada aos animais, por consequência ocorreu paridade no peso de abate entre os tratamentos. Kazama *et al.* (2008) estudaram diferentes fontes energéticas, com teor médio de NDT 67,76%, na dieta de bovinos confinados, sendo esses abatidos com 20 meses de idade e peso médio final de 350 kg de peso vivo. As semelhanças nas características quantitativas da carcaça podem ser atribuídas em parte ao peso de abate semelhante dos animais, já que estas características são altamente relacionadas ao peso de abate quando o rendimento de carcaça não é afetado (Euclides Filho *et al.*, 1997).

Tabela IV – Pesos de abate e de carcaças quente e fria, e rendimentos de carcaça quente e fria de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas.

Característica	Fonte energética			Erro-Padrão	P
	Casca do grão de soja	Grão de aveia branca	Mistura		
Peso de abate, kg	354,41	351,50	363,50	10,07	0,6854
Peso de carcaça quente, kg	201,27	197,93	206,95	6,60	0,6286
Peso de carcaça fria, kg	196,17	193,06	201,89	6,49	0,6293
Rend. de carcaça quente, kg/100kg peso vivo	56,94	56,26	56,99	0,56	0,5939
Rend. de carcaça fria, kg/100 kg peso vivo	55,50	54,87	55,61	0,55	0,6019

P = Probabilidade

No Rio Grande do Sul, os frigoríficos adquirem, entre as diversas categorias, bovinos entre 18 e 20 meses de idade, cujas carcaças apresentam pesos mínimos de 180 kg, diferentemente de regiões como São Paulo e Mato Grosso do Sul, que exigem peso mínimo de 240 kg (Brondani *et al.*, 2004). Os mesmos autores citam que essa condição flexibiliza e aumenta a possibilidade de produção e comercialização desse tipo de animal no estado, já que pode ser abatido com peso mais leve, desde que apresente um mínimo de 3 mm de gordura de cobertura (Brondani *et al.*, 2004). Costa *et al.* (2002) citam que peso de carcaça é de grande interesse comercial aos frigoríficos, pois determina o valor do produto adquirido e os custos operacionais, pois carcaças de distintos pesos requerem mesma mão-de-obra e tempo de processamento.

De acordo com Ribeiro *et al.* (2001) o sistema de produção de animais precoces é um desafio, devido às elevadas exigências nutricionais apresentadas, pela alta deposição de músculos e do crescimento dos ossos. Desse modo, é necessário utilizar dietas com elevada densidade energética e protéica, para poder alcançar o peso de carcaça ideal e a quantidade mínima de gordura de cobertura.

Os rendimentos de carcaças quente e fria não apresentaram diferença estatística entre as fontes energéticas avaliadas ( $P > 0,05$ ), sendo encontrados os valores médios de 56,73% e 55,32% para os rendimentos de carcaças quente e fria, respectivamente. Os valores de rendimentos verificados concordam com Ezequiel *et al.* (2006), que utilizando inclusão de casca de soja ou farelo de gérmen de milho em substituição parcial ao milho moído (50%), observaram valores médios de 54,9%. Brondani *et al.* (2004) estudaram novilhos confinados alimentados com dieta com 69% de NDT sendo esse similar ao presente estudo, os quais verificaram peso de carcaça quente de 190 kg e rendimento médio de carcaça quente de 54,35% corroborando com os valores encontrados nesse experimento.

Arboitte *et al.* (2006) comentam que para um excelente rendimento de carcaça fria, o produtor deve conhecer o potencial de produção de carcaça dos seus animais e o tipo de toailete que o frigorífico realiza. A escolha do peso de abate dependerá de uma avaliação econômica do sistema produtivo, já que a partir de determinado peso o animal tende a depositar predominantemente gordura.

Menezes *et al.* (2005) salientam que nos últimos anos, o rendimento de carcaça se tornou importante no sistema de produção de carne em confinamento, uma vez que a comercialização, antigamente realizada com base no peso vivo, passou a ser quase que exclusivamente com base no peso de carcaça quente. Segundo Brondani *et al.* (2004) o rendimento de carcaça é uma característica relevante para o frigorífico, por expressar a musculosidade e, para o produtor, porque pode comercializar dessa forma.

O rendimento é influenciado por fatores como raça, idade, tipo de dieta alimentar, sexo e toailete na linha de abate do frigorífico. Mas o rendimento é altamente afetado pelo período de jejum pré-abate. Segundo Berg & Butterfield (1976), o peso vivo, o tempo de transporte dos animais e os procedimentos sobre a retirada ou não das gorduras pélvica e perirenal, também podem influenciar no rendimento.

No presente estudo a quebra ao resfriamento apresentou valor médio de 2,46%, reflexo da similaridade na espessura de gordura subcutânea (Tabela V). Tanto a espessura de gordura subcutânea, em mm assim como expressa por 100 kg de carcaça fria dos novilhos, não tiveram influência das diferentes fontes energéticas estudadas ( $P > 0,05$ ).

Entre os diferentes tratamentos estudados tivemos variações do NDT, o tratamento aveia branca apresentou maior teor de energia, e não foi constatado reflexos dessa sobre a deposição de gordura de cobertura. Um fator determinante que pode explicar esse comportamento é a forma física do grão de aveia branca utilizada na determinação dos componentes bromatológicos em laboratório (a partir do grão moído) que são utilizados para o cálculo do NDT, frente à forma que a aveia branca foi ofertada para o animal (grão inteiro). O fato de fornecermos a aveia branca na forma de grão inteiro implica em não termos boa parte dos grãos mastigados, sendo assim temos menor teor de carboidratos disponíveis para o animal. A baixa cobertura de gordura na carcaça é atribuído às formas que a mesma é depositada, pois segundo Di Marco *et al.* (2007), a intensidade de deposição de gordura depende de fatores raciais, sexo, nível nutricional e estado fisiológico e os sítios de deposição de gordura incluem as regiões intermuscular, visceral, subcutânea e intramuscular em ordem decrescente.

Embora a espessura de gordura tenha ficado abaixo do adequado (média de 2,11 mm) não houve prejuízo na quebra ao resfriamento, que apresentou valor médio de 2,51 %. Ferreira *et al.*, (2006) observaram espessura de gordura próxima (2,51 mm) sem prejudicar a quebra ao resfriamento, com valor médio de 2,8 %. No entanto, Galati *et al.* (2003) verificaram que a espessura de gordura (5,5 mm) de novilhos da raça Nelore



alimentados com farelo de gérmen de milho foi maior que a obtida com substituição parcial do milho (70%) pela casca de soja, que apresentou 4,9 mm de cobertura de gordura na região do lombo.

A gordura subcutânea evita o escurecimento externo dos músculos que recobrem a carcaça, conferindo melhor aspecto visual. Segundo Müller (1987), a espessura de gordura que recobre a carcaça reduz as perdas por desidratação durante o resfriamento, o que foi confirmado no trabalho de Perobelli *et al.* (1995).

Tabela V – Espessura de gordura, quebra ao resfriamento, área de Longissimus dorsi, conformação e maturidade fisiológica de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas.

Característica	Fonte energética			Erro-padrão	P
	Casca do grão de soja	Grão de aveia branca	Mistura		
Espessura de gordura, mm	2,50	1,79	2,05	0,21	0,0898
Espessura de gordura/ 100 kg carcaça fria	1,30	0,92	1,03	0,12	0,1096
Quebra ao resfriar, kg/ 100kg carcaça fria	2,52	2,46	2,43	0,09	0,7662
Área de <i>Longissimus dorsi</i> , cm <sup>2</sup>	60,71	60,30	60,54	2,76	0,9945
Conformação, pontos <sup>1</sup>	9,00B	9,16B	10,16A	0,27	0,0148
Maturidade fisiológica, pontos <sup>2</sup>	13,16	13,25	13,16	0,18	0,9357

<sup>1</sup> 1-3 = inferior; 4-6 = má; 7-9 = regular; 10-12 = boa; 13-15 = muito boa; 16-18 = superior.

<sup>2</sup> 1-3 = acima de 8 anos de idade; 4-6 = de 5,5 a 8 anos de idade; 7-9 = de 4 a 5,5 anos de idade; 10-12 = de 2,5 a 4 anos de idade; 13-15 = menos de 2,5 anos de idade.

P = Probabilidade

Não se observou diferença estatística significativa ( $P > 0,05$ ) para a maturidade fisiológica de acordo com os tratamentos estudados (Tabela V), o que está relacionado à similaridade na idade ao abate dos animais. Por outro lado à conformação de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas diferiu ( $P < 0,05$ ). Os novilhos alimentados com a mistura de aveia branca e casca de soja apresentaram carcaça de conformação boa enquanto os animais que receberam aveia branca ou casca de soja tiveram suas carcaças com conformação regular.

A área do músculo *Longissimus dorsi* na carcaça dos novilhos não apresentou diferença entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ). Essa medida é o meio mais utilizado pelos pesquisadores para medir objetivamente a musculosidade da carcaça. No presente estudo o valor médio da área de olho de lombo foi de 60,51 cm<sup>2</sup> próximo ao valor (63,6 cm<sup>2</sup>) obtido por Mendes *et al.* (2005) na carcaça de novilhos  $\frac{3}{4}$  Simental  $\frac{1}{4}$  Nelore alimentados com 55% de silagem de milho e concentrado a base de casca de soja, farelo de gérmen de milho e milho. Por outro lado, a área do músculo *Longissimus dorsi* apresentou valor médio superior ao valor registrado por Restle & Vaz (1997), de 58,6 cm<sup>2</sup>, e também superior ao encontrado por Moletta & Restle (1996), de 59,46 cm<sup>2</sup> ao abater novilhos a com 24 meses de idade. Galati *et al.* (2003), avaliando dietas com 60% de silagem de milho e concentrados contendo farelo de gérmen de milho e casca de soja como fontes energéticas, substitutos parciais (70%) ao milho, observaram que a área de *Longissimus* foi, em média, de 59,2 cm<sup>2</sup> para novilhos Nelore.

Costa *et al.* (2002) afirmaram que é possível produzir carcaças de boa conformação, boa área de músculo *Longissimus dorsi* e espessura de gordura subcutânea desejável, a partir de um peso de abate de 370 kg, com boa participação de concentrado na dieta.

Observa-se na Tabela VI que não houve diferença significativa em relação ao peso absoluto e percentual dos cortes comerciais dianteiro, costilhar e traseiro, em relação às diferentes fontes energéticas estudadas ( $P > 0,05$ ). Esse resultado é coerente devido à similaridade dos pesos de carcaça comentados anteriormente.

Tabela VI – Pesos absolutos e rendimentos dos cortes comerciais da carcaça de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas.

Característica	Fonte energética			Erro-Padrão	P
	Casca do grão de soja	Grão de aveia branca	Mistura		
Dianteiro, kg	72,58	73,05	75,08	2,32	0,7255
Dianteiro, kg/100 kg de carcaça fria	37,01	37,91	37,24	0,30	0,1183
Costilhar, kg	22,95	22,11	24,23	0,90	0,2735
Costilhar, kg/100 kg de carcaça fria	11,70	11,38	11,96	0,21	0,1829
Traseiro, kg	101,38	98,96	102,98	3,34	0,6988
Traseiro, kg/100 kg de carcaça fria	51,71	51,25	50,98	0,26	0,1670

P = Probabilidade

Luchiari Filho *et al.* (2000) comentam ser desejável que a carcaça tenha mais de 48% de traseiro, menos de 39% de dianteiro com cinco costelas e menos de 13% de costilhar ou ponta de agulha. Conforme Ribeiro *et al.* (2001) é preferível maior participação do corte traseiro, uma vez que nele se encontram os cortes nobres da carcaça, que alcançam maior valor comercial. Faturi *et al.* (2002) observaram que novilhos confinados recebendo dieta com 40% de concentrado a base grão de aveia, os valores de 48,45% de traseiro, 16,85% de costilhar 34,70% de dianteiro, sendo os valores similares ao deste estudo.

Segundo Brondani *et al.* (2004) dentre esses cortes, o traseiro contém a maioria dos músculos de maior velocidade de crescimento, localizados nos membros posteriores (*Biceps femoris*, *Gluteus medius*, *Semitendinosus*, *Semimembranosus* e *Acddutor*) e próximos à coluna vertebral (*Psoas major* e *Longissimus*), mas a quantidade de gordura na carcaça pode alterar a participação desses cortes comerciais. Da mesma forma, Vaz e Restle (2001) afirmaram que as maiores participações do corte costilhar são devidas principalmente ao peso e grau de acabamento da carcaça, com maior quantidade de gordura nesta área.

Brondani *et al.* (2004) salientam que o corte costilhar é de maior interesse regional em função da culinária, sendo muito apreciado na forma de assados. Esses autores ressaltam que no corte dianteiro, onde se encontram os músculos de menor valor comercial, principalmente em função da maciez da carne, a maior parte dos músculos é direcionada para a confecção de carne moída. Esses músculos apresentam essas características por serem os músculos mais exigidos fisicamente.

Cortes comerciais primários da carcaça com valores percentuais próximos aos deste experimento foram registrados por Costa *et al.* (2002) em animais abatidos aos 370 kg, os quais observaram rendimentos de 50,79; 36,65 e 12,55%, respectivamente, para traseiro, dianteiro e costilhar.

Restle *et al.* (1997) enfatizam que o aumento no peso de abate está correlacionado positivamente com importantes características da carcaça, tais como rendimento, grau de acabamento, espessura de coxão e área de *Longissimus dorsi*. No entanto, o aumento no peso de abate pode alterar o desempenho animal, alterando os custos do processo de terminação e conseqüentemente a sua lucratividade. Como no presente estudo o peso de abate foi semelhante, as características acima citadas não foram influenciadas pelas diferentes fontes energéticas.

Observa-se que não houve diferenças significativas quanto aos comprimentos de carcaça, perna e braço, perímetro de braço, espessura de coxão (Tabela VII;  $P > 0,05$ ). Esses resultados devem estar relacionados à igualdade na idade de abate dos novilhos, bloqueio dos grupos genéticos entre os diferentes tratamentos e a similaridade no ganho de peso dos novilhos, que promoveu igual taxa de crescimento corporal.

Conforme as medidas mostradas na Tabela VII, o comprimento de carcaça foi considerado inferior quando comparado com aquele observado por Restle *et al.* (1999), de 118,8 cm, em carcaças de animais de mesma idade. Os valores observados para comprimento de perna estão próximos aos observados por Pacheco *et al.* (2005) em novilhos terminados em confinamento e abatidos aos 22 meses de idade. Os valores médios de perímetro de braço (36,22 cm) e espessura de coxão (23,04 cm) são semelhantes aos relatados por Menezes *et al.* (2005), em novilhos confinados com dietas de relação volumoso:concentrado de 52:48 abatidos aos dois anos de idade.

Tabela VII – Comprimentos de carcaça, perna, braço, perímetro de braço, espessura de coxão e compacidade da carcaça de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas

Característica	Fonte energética			Erro-Padrão	P
	Casca do grão de soja	Grão de aveia branca	Mistura		
Comprimento de carcaça, cm	115,00	115,41	116,00	1,46	0,8899
Comprimento de perna, cm	68,62	69,77	69,95	1,27	0,7279
Comprimento de braço, cm	38,79	39,55	39,03	0,90	0,5355
Perímetro de braço, cm	35,41	36,59	36,66	0,50	0,9368
Espessura de coxão, cm	23,04	23,33	22,75	0,79	0,8761
Compacidade de carcaça, kg/cm	1,70	1,66	1,73	0,04	0,5385

P = Probabilidade

Para a compacidade da carcaça, que refere-se à relação entre o peso de carcaça fria e o comprimento da carcaça, não foi observada influência das dietas utilizadas ( $P > 0,05$ ), com valor médio de 1,69, o que esta relacionado a similaridade nas variáveis, quando avaliadas independentemente. Esse valor é inferior (1,93) ao obtido por Olmedo *et al.* (2011), os quais pesquisaram características da carcaça de novilhos terminados em confinamento com níveis de energia intermediário ao do presente estudo (64 % de NDT). Da mesma forma os valores observados estão abaixo aos relatados por Cattellam (2011), o qual cita compacidade de 1,85, ao estudar animais contemporâneos e de similar composição genética ao presente estudo, alimentada com dietas uniformes.

## Conclusões

Novilhos confinados e alimentados com grão de aveia branca e ou casca do grão de soja, como fontes energéticas na dieta, possuem características quantitativas da carcaça semelhantes.

Os valores proporcionados pelas diferentes fontes energéticas não prejudicam as características quantitativas de novilhos confinados e abatidos até 24 meses de idade.

## Referências Bibliográficas

- Almeida, I. V., Fontes, C. A. A., Almeida, F. Q. et al. (2001). Avaliação do crescimento de tecidos e órgãos de novilhos mestiços Holandês-Gir durante o ganho compensatório. *Rev. Bras. de Zootec.*, 30(2):526-534.
- Arboitte, M. Z., Restle, J. R., Brondani, I. L. et al. (2006). Pastejo contínuo ou temporário e suplementação energética em pastagem cultivada de inverno no desempenho de bezerras. *Acta Scientiarum. Animal Sciences. Maringá*, v. 28, n. 4, p. 453-459, Oct./Dec.
- Berg, R. T., & Butterfield, R. M. (1976). *New concepts of cattle growth*. First edition, New York, 240p.
- Brondani, I. L., Sampaio, A. A., Restle, J. et al. (2004). Aspectos qualitativos de carcaças de bovinos de diferentes raças, alimentados com diferentes níveis de energia. *Rev. Bras. de Zootec.*, v. 33, n. 4, p. 978-988.
- Cattellam, J., Freitas, L. S., Brondani, I. L. et al. (2011). Características dos componentes externos e das gorduras descartadas de novilhos superprecoce não-castrados ou castrados de dois genótipos terminados em confinamento. *Rev. Bras. de Zootec.*, v.40, n.8, p.1774-1780.
- Costa, E. C., Restle, J., Vaz, F. N. et al. (2002). Características da carcaça de novilhos Red Angus superprecoce abatidos com diferentes pesos. *Rev. Bras. de Zootec.*, v.31, n.1, p.119-128.
- di marco, O. N., Barcellos, J. O. J., & Costa, E. C. (2007). *Crescimento de bovinos de corte*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 276p.

- Euclides Filho, K. et al. (1997). Avaliação de animais Nelore e de seus mestiços com Charolês, Fleckvieh e Chianina, em três dietas. 2. Características de carcaça. *Rev. Bras. de Zootec.*, Viçosa, v. 26, n. 1, p. 73-79.
- Ezequiel, J. M. B., Galati, R. L., Mendes, A. R. et al. (2006). Desempenho e características de carcaça de bovinos Nelore em confinamento alimentados com bagaço de cana-de-açúcar e diferentes fontes energéticas. *Rev. Bras. de Zootec.*, v. 35, n. 5, p. 2050-2057.
- Faturi, C.; Restle, J.; Brondani, I. L. et al. (2002). Características da carcaça e da carne de novilhos de diferentes grupos genéticos alimentados em confinamento com diferentes proporções de grão de aveia e grão de sorgo no concentrado. *Rev. Bras. de Zootec.*, v.31, n. 5, p. 2024-2035.
- Ferreira, J. J., Brondani, I. L.; & Leite, D. T. (2006). Características da carcaça de tourinhos charolês e mestiços charolês x nelore terminados em confinamento. *Ciênc. Rur.* vol. 36, n. 1, Santa Maria, Jan./Feb.
- Galati, R. L., Ezequiel, J. M. B., Silva, O. G. C. et al. (2003). Desempenho e características da carcaça de novilhos Nelore alimentados com dietas contendo casca de soja ou farelo de gérmen de milho substituindo parcialmente o milho. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. Anais... Santa Maria: *Soc. Bras. de Zootec.*, (CD-ROM).
- Goi, L. J., Sanchez, L. M. B., Gonçalves, M. B. F. et al. (1998). Tratamentos físicos do grão de aveia branca (*Avena sativa*) na alimentação de bovinos. *Ciênc Rur*, v. 28, n. 2, p. 303-307.
- Hankins, P., & Howe, P. E. (1946). Estimation of composition of beef carcasses and cuts. Technical Bulletin, 926, United States Department of Agriculture, Washington, D.C.
- Kazama, R., Zeoula, L. M., Prado, I. N. et al. (2008). Características quantitativas e qualitativas da carcaça de novilhas alimentadas com diferentes fontes energéticas em dietas à base de cascas de algodão e de soja. *Rev. Bras. de Zootec.*, v. 37, n. 2, p. 350-357.
- Luchiari Filho, A. (2000). *Pecuária da carne bovina*. 1 ed. São Paulo: p. 69.
- Mendes, A. R., Ezequiel, J. M. B., Galati, R. L. et al. (2005). Desempenho, parâmetros plasmáticos e características de carcaça de novilhos alimentados com farelo de girassol e diferentes fontes energéticas, em confinamento. *Rev. Bras. de Zootec.*, v. 34, n. 2, p. 692-702.
- Menezes, L. F. G., Brondani, I. L., Alves Filho, D. C. et al. (2005). Características da carcaça de novilhos de diferentes grupos genéticos, terminados em confinamento, recebendo diferentes níveis de concentrado. *Ciênc Rur*, Santa Maria, v. 35, n. 5, p. 1141-1147, set-out.
- Moletta, J. L., & Restle, J. (1996). Características de carcaça de novilhos de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento. *Rev. Bras. de Zootec.*, v. 25, n. 5, p. 876-888.
- Müller, L. (1987). Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 31p.
- Müller, L. (1973). Técnicas para determinar la composición de la canal. Memória de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Guadalajara: México.
- Olmedo, D. O., Barcellos, J. O. J., Canellas, L. C. et al. (2011). Desempenho e características da carcaça de novilhos terminados em pastejo rotacionado ou em confinamento. *Arq. Bras. de Med. Vet. e Zootec.* vol. 63 no. 2 Belo Horizonte Apr.

Perobelli, Z. V., Restle, J., & Müller, L. (1995). Estudo das carcaças de vacas de descarte das raças Charolês e Nelore. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 30, n. 3, p. 409-412.

Peron, A. J., Fontes, C. A. A., Lana, R. P. et al. (1993). Rendimento de carcaça e de seus cortes básicos e área corporal de bovinos de cinco grupos genéticos submetidos à alimentação restrita e “ad libitum”. *Rev. Bras. de Zootec.*, 22(2):239-247.

Restle, J., & Vaz, F. N. (1997). Aspectos quantitativos da carcaça de machos Hereford, inteiros e castrados, abatidos aos quatorze meses. *Pesq. Agrop. Bras.*, v.32, n.10, p.1091-1095.

Restle, J., Vaz, F. N., Brondani, I. L. et al. (1999). Estudo da carcaça de machos Braford desmamados aos 72 ou 210 dias, abatidos aos 14 meses. *Pesq. Agrop. Bras.*, v. 34, n. 11, p. 2137-2144.

Ribeiro, T. R., Pereira, J. C., & Oliveira, M. V. M. (2001). Características da carcaça de bezerros holandeses para produção de vitelos recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado. *Rev. Bras. de Zootec.*, 30(6S):2154-2162.

SAS: Statistical Analysis Systems. Sas Institute -User's Guide: Version 6, Cary: NC, v.2, 2001. 1052p.

Streck, E. V., Kämpf, N., Dalmolin, R. S. D. et al. (2008). Solos do Rio Grande do Sul. 2. ed. rev. e ampl. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR.

VAZ, F. N., & RESTLE, J. (2001). Efeito de raça e heterose para características de carcaça de novilhos da primeira geração de cruzamento entre Charolês e Nelore. *Rev. Bras. de Zootec.*, Viçosa, v.2, 409 – 416.

## **6 CAPÍTULO III**

# **AVALIAÇÕES DAS CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS DA CARÇAÇA E DA CARNE DE NOVILHOS ALIMENTADOS COM DIFERENTES FONTES ENERGÉTICAS**

## **Avaliações das características qualitativas da carcaça e da carne de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas**

**Resumo:** Foram avaliadas as características qualitativas da carcaça e da carne de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas. Utilizaram-se bovinos machos castrados, oriundos do cruzamento entre as raças Charolês e Nelore, com idade e peso vivo médios finais de 24 meses e 356,4 kg, respectivamente. Alimentados na fase de terminação com dietas formuladas de acordo com os tratamentos: casca do grão de soja, grão de aveia branca e com suas misturas, na proporção 1:1. Observou-se que não ocorreram diferenças significativas entre as proporções dos tecidos músculo e osso ( $P < 0,05$ ), enquanto a quantidade de gordura foi maior nas carcaças dos animais dos tratamentos casca do grão de soja e mistura ( $P < 0,05$ ) e comportamento inverso para relação músculo/gordura. Com relação ao tempo de resfriamento da carcaça na região do músculo *Longissimus dorsi* nos períodos de 0, 12 e 24 horas não ocorreu diferenças significativas entre o pH e temperatura dos novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas. Quanto ao pH do músculo *Recto femoralis*, os animais alimentados com mistura de casca do grão de soja e aveia branca (1:1) apresentaram menor pH no momento que as carcaças foram colocadas (0 hora) e retiradas (24 horas) da câmara fria ( $P < 0,05$ ). Não foram verificados valores significativos para cor, textura, marmoreio, perdas ao descongelamento e a cocção, características organolépticas e força de cisalhamento da carne de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas ( $P > 0,05$ ). A coloração da carne apresentou valor médio de 3,74 pontos, estando próximo à classificação 4, que representa a coloração vermelha. Com relação à textura observada no músculo *Longissimus dorsi* da carcaça dos novilhos foi classificada em média entre levemente grosseira, que é uma textura adequada para esta categoria animal ( $P > 0,05$ ). A palatabilidade e maciez da carne foram classificadas como levemente acima da média, e a suculência, como suculenta. Assim, a casca de soja, o grão de aveia branca e a mistura, são alternativas de alimentação para novilhos em confinamentos, pois não alteram as características qualitativas da carcaça e da carne.

**Palavras-Chave:** Casca do grão de soja, Confinamento, Grão de aveia branca, Gordura, pH.

**Abstract:** We evaluated the qualitative characteristics of the carcass and meat from steers fed different energy sources. We used bovine barrows from the cross between Charolais and Nelore with age and average final weight of 356.4 kg and 24 months, respectively. Fed the finishing diets formulated according to the treatments: soybean hulls, oat grain and mixtures thereof, in a 1:1 ratio. It can be seen that no significant differences between the proportions of muscle and bone tissues ( $P < 0.05$ ), while the fat content was higher for lambs treatments of bark of soybean hulls and a mixture ( $P < 0.05$ ) and inverse behavior for muscle / fat. Regarding the cooling time of housing in the region *Longissimus dorsi* muscle during periods of 0, 12 and 24 hours there was no significant difference between the pH and temperature of steers fed different energy sources. The pH of the muscle *Recto femoralis*, animals fed with a mixture of soybean hulls and oat (1:1) showed a lower pH at the time that the carcasses were placed (0 hour) and withdrawals (24 hours) camera cold ( $P < 0.05$ ). No significant values were checked for color, texture, marbling, thawing loss and cooking, organoleptic characteristics and shear force of beef from steers fed different energy sources ( $P > 0.05$ ). The color of the flesh showed a mean value of 3.74 points, being near to rated 4, which represents the color red. Regarding the texture observed in *Longissimus dorsi* carcass of steers was rated on average between slightly rough texture that is suitable for this animal category ( $P > 0.05$ ). The meat tenderness and palatability were classified as slightly above average, and juiciness, as juicy. Thus, soybean hulls, grain oat mixture and are alternatives for feeding steers in feedlots, they do not alter the qualitative characteristics of the carcass and meat.

**Keywords:** Bark of soybean, Oat grain, Confinement, Oat grain, fat, pH.

## Introdução

Apesar da redução das áreas para a pecuária devido à expansão da agricultura, a produção de bovinos de corte torna-se mais intensificada e cada vez mais busca a sustentabilidade econômica, buscando utilizar subprodutos da indústria de grãos ou até mesmo grãos que são pouco utilizados na alimentação humana. Neste contexto esta inserida a casca do grão de soja, subproduto da indústria da soja que se apresenta como uma interessante fonte energética para terminação de novilhos no sistema de confinamento devido suas características nutricionais.

Com menos informações disponíveis ainda, esta a aveia branca, que é produzida em larga escala no Rio Grande do Sul, já foi utilizada em dietas para bovinos na avaliação de desempenho dos animais em confinamento e na suplementação de terneiros durante o período de desmame (Faturi *et al.*, 2001).

Aliado a isso o uso do confinamento tem reflexos positivos sobre as características da qualidade da carne, além de manter a oferta de carne na entressafra, ajudando garantir ao Brasil posição de destaque no cenário mundial, como maior exportador de carne bovina, com volume de aproximadamente 1,73 milhões de toneladas (IBGE, 2012).

Quando formulamos rações para bovinos em terminação, além de considerar o consumo, ganho de peso e o custo da dieta, deve-se pensar também na qualidade da carne que será entregue para a indústria frigorífica e, que posteriormente estará disponível ao consumidor. Sendo que este escolhe o corte cárneo baseado na experiência anterior como modo de preparo e associado ao grau de satisfação que obteve na respectiva refeição, sendo influenciado pela aparência, ou seja, pela cor da carne, quantidade e distribuição da gordura, firmeza e, no caso do produto embalado, pela quantidade de líquido livre (Felício, 1998).

As etapas pelas quais o consumidor costuma avaliar a qualidade da carne são, em princípio, a cor do músculo e da gordura de cobertura, seguidas por aspectos envolvidos no processamento, como perda de líquidos no descongelamento e na cocção e, finalmente, são avaliadas as características de palatabilidade, suculência e a principal, que é a maciez (Costa *et al.*, 2002).

Na literatura são poucas as pesquisas referentes ao uso da casca do grão de soja sobre a qualidade da carcaça e da carne e ainda mais escassos os estudos com o uso do grão de aveia branca. Assim, no intuito de colaborar com informações para a melhoria da carne bovina, objetivou-se, com este estudo, avaliar as características quantitativas e qualitativas da carne de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas.

## Material e Métodos

O experimento foi realizado no período de 19 junho a 2 de novembro de 2011 no Laboratório de Bovinocultura de Corte (LBC), pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, localizado no município de Santa Maria, localizado no município de Santa Maria, na região fisiográfica da Depressão Central do estado do Rio Grande do Sul, situado a 95 metros de altitude, com latitude 29°43' sul e longitude 53°42' oeste. O solo da área experimental pertence a unidade de mapeamento São Pedro, classificado como Argissolo Vermelho Distrófico Arênico (Streck, et al. 2008). O clima da região é subtropical úmido, conforme classificação de Köppen, com precipitação média anual de 1769 mm, temperatura média anual de 19,2°C, com média mínima de 9,3°C em junho e média máxima de 24,7°C em janeiro, insolação de 2.212 horas anuais e umidade relativa do ar de 82% (Moreno,1961).

Foram utilizados 36 bovinos machos castrados, oriundos do cruzamento entre as raças Charolês e Nelore, com idade e peso vivo médios finais de 24 meses e 356,4 kg, respectivamente. Os animais eram oriundos do rebanho experimental do Laboratório de Bovinocultura de Corte e foram submetidos às mesmas condições de manejo e alimentação no período que antecedeu o estudo. Antes do período experimental de 126 dias, os animais foram adaptados às instalações e as dietas durante 21 dias, neste período foi realizado o controle de endo e ectoparasitas.

Os novilhos, foram confinados aos pares 12 animais para cada tratamento e agrupados conforme o grupo genético e equilibrados de acordo com o peso vivo e escore corporal, em baias de 20 m<sup>2</sup>, pavimentados e semi-cobertas, providas de comedouros, com disponibilidade linear de 0,90 m por animal, para o fornecimento de alimentos e bebedouros com água a vontade, regulada com torneira boia. Os animais foram distribuídos nos tratamentos conforme a fonte energética utilizada na dieta, sendo essas: grão de aveia branca; casca do grão de soja ou mistura do grão de aveia branca e da casca do grão de soja (relação 50:50 na matéria seca - MS).



A dieta continha relação volumoso:concentrado de 50:50, base na MS, sendo o volumoso a silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench). O concentrado utilizado está apresentado na Tabela 1, de acordo com o respectivo tratamento.

Tabela I – Composição do concentrado utilizado de acordo com o tratamento (em g/kg de matéria natural).

Ingredientes	Tratamentos		
	Casca do grão de soja	Grão de aveia branca	Mistura
Aveia branca	-	811,17	421,97
Casca de soja	860,09	-	421,97
Farelo de soja	128,60	162,28	137,29
Calcário calcítico	0,40	18,00	9,81
Uréia	10,82	7,30	8,95

A composição bromatológica das dietas está demonstrada na Tabela II.

Tabela II – Composição bromatológica das dietas

Composição, g/kg de matéria seca	Tratamentos		
	Casca do grão de soja	Grão de aveia branca	Mistura
Matéria Seca <sup>1</sup>	604,30	617,78	611,26
Proteína bruta	124,64	124,19	122,25
Fibra em detergente neutro	661,15	471,45	563,88
Fibra em detergente ácido	447,82	277,17	359,64
Extrato etéreo	13,27	32,99	23,60
Lignina em detergente ácido	32,42	40,55	36,74
Nitrogênio insolúvel em detergente ácido	1,39	1,16	1,26
Nitrogênio insolúvel em detergente neutro	4,67	1,91	3,29
Cinzas	48,12	51,15	49,73
Nutrientes digestíveis totais	626,48	677,25	650,29

<sup>1</sup> g/kg de matéria natural

À medida que os animais atingiram a condição comercial de abate, eram pesados após período de jejum de sólidos e líquidos de 14h, sendo após transportados até o frigorífico comercial. O abate transcorreu conforme o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), seguindo a rotina da linha de abate do frigorífico.

Os valores de pH e temperatura foram obtidos por peagâmetro e termômetro digital, com eletrodo de penetração. As mensurações foram realizadas antes do resfriamento das carcaças (0 hora) e após a 12<sup>a</sup> e 24<sup>a</sup> hora de resfriamento no músculo *Longissimus dorsi* (contra-filé), entre a 10<sup>a</sup> e 12<sup>a</sup> costelas e no músculo *Recto femoralis* (patinho).

Tabela III – Temperatura da câmara fria conforme o tempo de resfriamento das carcaças de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas.

Tempo de resfriamento	0h	12h	24h
Temperatura (°C)	22,6	3,9	1,3

Foram realizadas avaliações subjetivas de marmoreio, cor e textura da carne, após período mínimo de 30 minutos em exposição ao ar (Müller, 1987).

Após serem realizadas as medições das características qualitativas, as secções foram encaminhadas para o Laboratório de Carnes do Laboratório de Bovinocultura de Corte, onde foram destinadas a separação física,

para determinação das percentagens de músculo, osso e gordura da carcaça, através das equações propostas por Hankins e Howe (1946).

Após o lombo ter sido embalado a vácuo e congelado, das amostras ainda congeladas, foram extraídas duas fatias de 2,5 cm de espessura. A fatia “A” foi pesada ainda congelada e também, após o descongelamento por 12 horas a temperatura de 2 a 4 °C, para determinação da perda de líquidos durante esse processo; posteriormente foi cozida em forno elétrico por 15 minutos, até atingir temperatura interna de 70°C. Depois de cozidos, foram novamente pesados, com e sem sua respectiva bandeja de alumínio, para obtenção da perda de líquido da carne durante a cocção.

Após foram retiradas seis amostras de feixes de fibras musculares com 1cm<sup>2</sup> do centro da fatia, as quais foram cortadas no sentido perpendicular às fibras musculares, e avaliadas, por intermédio do aparelho Warner-Bratzler Shear, quanto à força de cisalhamento da carne. A fatia B, após preparo similar à fatia A, foi avaliada por painel de cinco avaliadores treinados, quanto à maciez, palatabilidade e suculência. Para essas três avaliações se utilizaram escalas de pontos que variou de 1 a 9 (Müller, 1987).

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 3 tratamentos e 12 unidades experimentais por tratamento, sendo cada animal uma unidade experimental. Os dados foram submetidos á análise de variância pelo proc GLM, sendo o modelo matemático adotado:

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_j + T_i + (\beta_j * T_i) + e_{ijk}$$

em que  $Y_{ijk}$  representa as variáveis dependentes;  $\mu$  a média geral das observações;  $\beta_j$  o efeito do  $j$ -ésimo bloco (predominância racial),  $T_i$  efeito do  $i$ -ésimo tratamento utilizado,  $\beta_j * T_i$  a interação entre o  $j$ -ésimo bloco e o  $i$ -ésimo tratamento e  $e_{ijk}$  o erro residual aleatório. As variáveis foram testadas quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk, sendo realizadas as transformações quando necessário. Os parâmetros foram classificados pelo teste F e as médias com efeito significativo comparadas pelo teste ‘t’ com  $\alpha < 0,05$ . As análises dos dados foram realizadas utilizando-se o pacote estatístico SAS, versão 8.01 (SAS, 2001).

## Resultados e Discussão

Não ocorreu diferença significativa nos valores absolutos (kg) e relativos (kg/100 kg de carcaça fria) dos tecidos músculo e osso da carcaça dos novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas (Tabela IV;  $P \geq 0,05$ ). Para a participação de gordura na carcaça tanto em peso absoluto como relativo, os animais dos tratamentos casca do grão de soja e mistura apresentou maior quantidade de gordura na carcaça. Observa-se maior teor de NDT no tratamento grão aveia na branca (Tabela II), porém não foi constatado neste experimento, reflexos dessa maior concentração energética sobre a proporção de gordura na carcaça. Podemos explicar esse comportamento pela forma física do grão de aveia branca ofertada para o animal (grão inteiro). O fato de fornecermos a aveia branca na forma de grão inteiro implica em não termos boa parte dos grãos mastigados, e por consequência menor proporção de carboidratos solúveis disponíveis ao ruminante.

A casca do grão de soja por apresentar composição bromatológica semelhante em toda sua estrutura, proporciona maior aproveitamento dessa fonte energética pelo animal. Segundo Owens *et al.* (1993), a gordura interna é a primeira a se depositar no animal, em seguida pela gordura intermuscular e por último a gordura intramuscular. Os animais dos tratamentos casca de soja e mistura, apresentaram maior acúmulo para o conjunto de gorduras. Assim, pode-se ressaltar que os novilhos alimentados exclusivamente com grão de aveia branca não haviam completado a deposição de gorduras internas, que se refletiu em menor deposição de gordura na carcaça.

As dietas promoveram semelhante crescimento ósseo entre os animais nos diferentes tratamentos, assim como possibilitou semelhante desenvolvimento muscular na carcaça. Contudo podemos inferir que os novilhos alimentados com casca do grão de soja atingiram o crescimento ósseo e muscular. Segundo Di Marco (1998) primeiro crescem os tecidos ósseo e muscular, e por último o adiposo. Com o avanço da idade dos animais durante o período de terminação, o crescimento que era predominantemente muscular da lugar a maior retenção de energia nos tecidos, basicamente na forma de gordura. Esse comportamento observado no tecido ósseo é também explicado pela semelhança na maturidade fisiológica desses animais. O conhecimento da condição do desenvolvimento muscular dos animais, ou da composição corporal, na forma de porcentagem dos constituintes

da carcaça (músculo, osso e gordura), é importante para avaliação os tratamentos nutricionais que envolvem o crescimento animal e a determinação de exigências nutricionais (Cruz *et al.*, 2001).

Silveira *et al.* (2009) observaram que a participação dos tecidos muscular, adiposo e ósseo representaram 63,5; 22,3 e 14,6%, respectivamente, da carcaça de novilhos confinados recebendo 50% de concentrado na dieta, enquanto Vaz *et al.* (2005) verificaram que esses tecidos constituíram 63,6; 21 e 19,5%, citados na mesma ordem, da carcaça de novilhos abatidos aos 2 anos de idade, submetidos a dieta com 45% de concentrado.

Foram observadas diferenças ( $P < 0,05$ ) na relação entre os tecidos musculares e adiposos, expressos em valores absolutos (kg) e relativos (kg/100 kg de carcaça fria), com maior valor para os animais que receberam exclusivamente aveia branca, o que é reflexo na menor participação de gordura na carcaça desses animais. Esse resultado demonstra maior potencial de carne magra em novilhos submetidos a essa dieta. Para Pacheco *et al.* (2005) é relevante estudar a relação entre esses dois tecidos diante da atual preocupação mundial com a ingestão de gordura e seus possíveis reflexos negativos sobre a saúde humana agravados pelo sedentarismo e pela falta de exercícios. Não foi observada diferença significativa entre as relações músculo/osso, (músculo + gordura)/osso entre os tratamentos utilizados no experimento ( $P > 0,05$ ).

Ao abater novilhos submetidos a dietas com teor de energia e peso próximos ao do presente estudo, Brondani *et al.* (2006) observaram que a porção comestível (músculo + gordura) / osso apresentou valor médio de 5,26, abaixo do verificado neste experimento (5,59).

Tabela IV – Quantidade total e por 100 kg de carcaça fria de músculo, gordura e osso na carcaça, e proporções entre os tecidos de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas.

Característica	Fonte energética			Erro-Padrão	P
	Casca do grão de soja	Grão de aveia branca	Mistura		
Músculo, kg	126,94	130,47	133,21	4,98	0,6777
Músculo, kg/100 kg de carcaça fria	64,66	67,38	65,88	0,72	0,0500
Gordura, kg	39,88A	32,88B	39,34 A	1,72	0,0179
Gordura, kg/100 kg de carcaça fria	20,42A	17,04B	19,58 A	0,73	0,0123
Ossos, kg	29,93	30,29	30,21	1,06	0,9696
Ossos, kg/100 kg de carcaça fria	15,22	15,82	14,96	0,41	0,3523
Relação músculo/ osso	4,27	4,31	4,42	0,14	0,7611
Relação músculo/ gordura	3,29B	3,99A	3,43B	0,13	0,0052
Relação (músculo + gordura)/ osso	5,65	5,40	5,73	0,19	0,4635

P = Probabilidade

O músculo é a fração mais importante da carcaça se considerada sua procura pelo consumidor. Segundo Berg & Butterfield (1976), uma boa carcaça deve ter grande quantidade de músculo, pequena de osso e quantidade de gordura que varia de acordo com a preferência do consumidor. De acordo com os autores, a proporção de músculo varia inversamente com a de gordura. A preferência dos frigoríficos por carcaças com alta participação de músculo pode ser atribuída ao peso individual desses cortes na desossa e à facilidade para distribuição aos supermercados e açougues (Brondani *et al.* 2006).

Tabela V – Temperatura (Temp°C) e pH do músculo *Longissimus dorsi* conforme o tempo de resfriamento da carcaça de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas.

Tempo de resfriamento	Fonte Energética						P (pH)	P (Temp°C)
	Casca do grão de soja		Grão de aveia branca		Mistura			
	pH	Temp °C	pH	Temp °C	pH	Temp °C		
0 hora	6,94	36,58	7,03	36,66	6,98	36,66	0,4605	0,9780
12 horas	5,94	6,16	5,98	5,41	6,06	6,08	0,4132	0,3417
24 horas	5,79	4,16	5,74	3,66	5,76	3,91	0,5954	0,6092

P = Probabilidade

Pode-se observar na Tabela V, com relação ao longo do tempo de resfriamento do músculo *Longissimus dorsi* nas horas de 0, 12 e 24, que não ocorreu diferenças significativas no pH e temperatura da carcaça dos novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas ( $P \geq 0,05$ ).

Neste estudo o pH nas 24h ficou em média 5,77 que é considerado adequado, estando os valores próximos aos esperados 24 horas *post mortem*, com pH em torno de 5,5 a 5,8 e temperatura inferior a 5°C (Felício, 1997). Olmedo *et al.* (2011) verificaram valor de pH de 5,72 após 24h de resfriamento das carcaças de novilhos abatidos em idade próxima aos 24 meses de idade.

Vaz e Restle (2000) comentam que Lawrie (1970) relatou que carnes tipo “DFD” (*dark, firm and dry*, ou seja, escura, firme e seca), com pH acima de 5,8, costumam ser mais macias que as normais. Os autores mencionam que o declínio do pH está intimamente ligado com o metabolismo de glicogênio, portanto, músculos que perdem reservas de glicogênio durante a condição de estresse pré-abate apresentam suprimento inicial de energia pequeno, diminuindo a formação de ácido lático e, conseqüentemente, impedindo que o pH decresça normalmente (Judge *et al.*, 1989). A intensidade de declínio do pH é um dos fatores mais importantes no processo de amaciamento da carne pós-abate, pois alteram a estrutura do músculo, a liberação de cálcio e a atividade das enzimas cálcio dependentes.

Yo e Lee (1986) separaram os animais, em três faixas de pH, foi observado que nas amostras com pH final alto (pH > 6,3) a carne ficou escura, nas amostras com pH intermediário (pH final de 5,8 a 6,3) moderadamente escura, enquanto que com o pH baixo (pH < 5,8) a cor da carne foi normal.

Observamos na Tabela VI que os novilhos dos tratamentos constituído exclusivamente de casca do grão de soja ou grão de aveia branca apresentaram pH superior ao tratamento mistura ( $P < 0,05$ ). Esse mesmo comportamento também foi observado no final das 24 horas, portanto as carcaças que entraram com maior pH na câmara fria permaneceram ao final do resfriamento ( $P < 0,05$ ), no entanto o pH deste experimento se apresenta adequado por ser menor que 5,8. Os animais do experimento foram submetidos ao mesmo tempo de transporte, repouso e mantidos no mesmo grupo, pois segundo Hood e Tarrant (1980) esses fatores seriam responsáveis por originar estresse aos animais antes do abate, ocorrendo utilização do glicogênio neste período, prejudicando a acidificação da carne, elevando o pH final do músculo.

Tabela VI – Temperatura (Temp) e pH do músculo *Recto femoralis* conforme o tempo de resfriamento da carcaça de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas.

Tempo de resfriamento	Fonte Energética						P (pH)	P (Temp °C)
	Casca do grão de soja		Grão de aveia branca		Mistura			
	pH	Temp °C	pH	Temp °C	pH	Temp °C		
0 hora	7,05A	38,08	7,02A	38,41	6,86B	38,25	0,0200	0,6673
12 horas	5,84	15,41	5,80	15,00	5,73	16,83	0,4483	0,0509
24 horas	5,68A	8,58AB	5,68A	8,16B	5,63B	9,66A	0,0432	0,0369

P = Probabilidade

Após 24h as carcaças oriundas de animais do tratamento mistura apresentaram temperatura no *Recto femoralis* superior as carcaças dos animais que receberam na dieta casca de grão de soja e aveia branca, no entanto não apresentaram problemas na carcaça, pois com temperatura inferior á 10 °C é considerada adequada para liberação da mesma para desossa (RIISPOA).

Na Tabela VII não foi observada diferença ( $P>0,05$ ) significativa nas características de cor, textura, marmoreio perdas ao descongelamento e a cocção, características organolépticas e força de cisalhamento da carne de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas. De acordo com a Tabela VII a coloração da carne apresentou valor médio de 3,74 pontos, estando próximo à classificação 4,00, que representa a coloração vermelha, possuindo boa aceitação por parte do consumidor. Esses resultados concordam com Costa et al. (2002), os quais observaram coloração similar da carne, quando abateram novilhos com 340 e 370kg, classificando a carne entre vermelho e vermelho vivo.

Tabela VII – Cor, textura, marmoreio, perdas ao descongelamento e a cocção, características organolépticas e força de cisalhamento da carne de novilhos alimentados com diferentes fontes energéticas.

Características	Fonte Energética			Erro-Padrão	P
	Casca do grão de soja	Grão de aveia branca	Mistura		
Cor, pontos <sup>1</sup>	3,58	3,75	3,91	0,28	0,7143
Textura, pontos <sup>2</sup>	3,91	3,83	3,87	0,17	0,9451
Marmoreio, pontos <sup>3</sup>	4,00	3,33	4,33	0,51	0,3997
Marmoreio/ 100 kg de carcaça fria	2,04	1,73	2,14	0,25	0,5134
Perdas ao descongelar, g/ 100 g de carne	8,12	8,38	8,69	0,75	0,8651
Perdas à cocção, g/ 100 g de carne	25,71	23,98	27,65	2,71	0,6410
Palatabilidade, pontos <sup>4</sup>	6,79	6,19	6,44	0,35	0,5033
Suculência, pontos <sup>4</sup>	6,74	8,03	7,79	0,78	0,4798
Maciez, pontos <sup>4</sup>	6,43	6,03	6,01	0,22	0,3501
Força de cisalhamento, kgF/ cm <sup>3</sup>	6,10	5,84	5,75	0,24	0,5817

P= Probabilidade

<sup>1</sup> 1 = escura; 2 = vermelho-escura; 3 = vermelho levemente escura; 4 = vermelha; 5 = vermelho vivo

<sup>2</sup> 1 = muito grosseira; 2 = grosseira; 3 = levemente grosseira; 4 = fina; 5 = muito fina

<sup>3</sup> 1 a 3 = traços; 4 a 6 = leve; 7 a 9 = pequeno; 10 a 12 = médio; 13 a 15 = moderado; 16 a 18= abundante

<sup>4</sup> 1 = extremamente dura, extremamente sem sabor ou extremamente sem suculência; 2 = muito dura, deficiente em sabor ou deficiente em suculência; 3 = dura, pouco saborosa ou pouco suculenta; 4 = levemente abaixo da média; 5 = média; 6 = levemente acima da média; 7 = macia, saborosa ou suculenta; 8 = muito macia, muito saborosa ou muito suculenta; 9 = extremamente macia, extremamente saborosa ou extremamente suculenta.

A coloração da carne também é reflexo da quantidade de mioglobina, que, segundo Shorthose & Harris (1991), aumenta com a idade e/ou peso de abate do animal. Sarcinelli *et al.* (2007) comentam que a cor vermelha, característica da carne bovina, tem relação com as fibras musculares, com o pigmento mioglobina e a hemoglobina presente no sangue. Essas duas proteínas, quando associadas ao ferro, adquirem a possibilidade de reagir com oxigênio, podendo provocar alteração na cor da carne, como carne PSE (pálida, flácida e exsudativa) e a DFD (escura, firme e seca). A primeira avaliação que o consumidor realiza no momento da compra é a coloração da carne. Carne vermelha escura, normalmente, é rejeitada pelo consumidor, que associa a coloração escura com possível deterioração. Segundo Müller (1987), a cor da carne não afeta a palatabilidade ou seu valor organoléptico, mas é importante na comercialização.

Com relação à textura observada na carne dos novilhos foi classificada na média entre levemente grosseira (Tabela VII), que é uma textura muito boa para esta categoria animal, e concorda com os resultados observados por Restle *et al.* (2000), trabalhando com animais terminados em confinamento e alimentados com diferentes níveis de concentrado, porém superior à carne dos novilhos terminados em pastagem cultivada, que apresentaram textura classificada como levemente grosseira.

Apesar de ser observado maior teor de energia no tratamento grão aveia na branca, não foi constatado

no presente estudo, reflexo dessa sobre a deposição de gordura de marmoreio, pois apresentou valor médio de 3,88 pontos, estando próximo a 4 sendo classificado como leve. entre os motivos desse comportamento esta a forma física do grão de aveia branca utilizada na determinação da sua energia em laboratório (a partir do grão moído), frente à forma como esse é ofertado para o animal (grão inteiro). O fato de fornecer o grão de aveia branca na forma de grão inteiro incide em não termos grande parte dos grãos mastigados, e com isso menor proporção de carboidratos solúveis disponíveis para absorção do animal.

O marmoreio é o ultimo sitio de depósito de gordura da carcaça. Assim, como pode ser observado, essa menor disponibilidade de carboidratos solúveis afetou os deposito de gordura interna e também a participação de gordura na carcaça, porém não influenciou na deposição das gorduras subcutânea e também no marmoreio, que são os últimos sítios de deposição de gordura. Segundo Di Marco *et al.* (2007), a intensidade de deposição de gordura depende de fatores raciais, sexo, nível nutricional e estado fisiológico e os sítios de deposição de gordura incluem as regiões intermuscular, visceral, subcutânea e intramuscular em ordem decrescente.

O marmoreio está intimamente relacionada com os aspectos sensoriais da carne apreciadas pelo consumidor (Müller, 1987). As maiores alterações na porcentagem de gordura intramuscular ocorrem devido ao tipo de terminação adotado, sendo que animais terminados em dietas ricas em grãos apresentam maior porcentagem de gordura de marmoreio que animais terminados com dietas à base de forragens (George, 2001). O valor observado esta abaixo dos descritos por Faturi *et al.* (2002), os quais pesquisaram grão de aveia para novilhos confinados abatidos aos 24 meses de idade.

As características organolépticas da carne não foram influenciadas pela fonte energética, sendo que maciez e palatabilidade estiveram positivamente correlacionadas ( $r = 0,55$ ;  $P < 0,0005$ ). Esse resultado concorda com os observados por Wheeler *et al.* (1996). Dentre as características sensoriais da carne, de acordo com Costa *et al.* (2002) a maciez é a de maior relevância na apreciação pelo consumidor. Para Vaz e Restle (2000) os principais fatores relacionados à maciez da carne são o teor de colágeno e os complexos de enzimas cálcio-dependentes que fazem a degradação *post-mortem* das células do músculo. De acordo com Sarcinelli *et al.* (2007) a maciez da carne bovina é definida através da proporção do tecido conectivo existente no músculo. O *rigor mortis* também influencia a maciez da carne, pois logo após o abate a carne é rígida e com o passar do tempo torna-se mais macia. Isso acontece devido a processo bioquímicos e enzimáticos decorrentes no tecido muscular no período *post mortem*. Este processo é considerado amaciamento natural da carne.

Ainda na Tabela VII, a carne foi classificada como suculenta, e a sua palatabilidade como levemente acima da média. A palatabilidade geral da carne aumenta significativamente com o aumento da gordura intramuscular (Smith, 2001), assim, como no presente estudo o marmoreio foi similar, não ocorrendo alteração.

Segundo Sarcinelli *et al.* (2007) a suculência da carne depende da quantidade de água retirada quando esta está crua, durante a industrialização ou preparo para o consumo. Como no presente estudo foram similares às perdas de líquidos durante o descongelamento, assim como na cocção, a suculência também foi similar.

Os resultados obtidos pelo painel de degustadores com relação às características organolépticas da carne (palatabilidade, suculência e maciez) são superiores aos verificados por Vaz *et al.* (2001), na carne de novilhos terminados em confinamento com idade de 24 meses e com mesma predominância racial do presente estudo.

Para a força de cisalhamento, avaliada pelo Warner-Bratzler Shear, que mede a força necessária para o rompimento das fibras musculares, essa foi similar entre as diferentes fontes energéticas, com valor médio de 5,89 kgF/cm<sup>3</sup>. De acordo com Lawrie (2005) carnes que apresentam força de cisalhamento superior a 5,00 kgF/cm<sup>3</sup> caracterizam essa como dura. Semelhante aos resultados da pesquisa de Kazama *et al.* (2008), que também não observaram diferença ( $P > 0,05$ ) para a força de cisalhamento do músculo *Longissimus dorsi* das novilhas alimentadas com dietas experimentais incluindo casca de soja, que apresentou valor médio de 4,84 kgF/cm<sup>3</sup>. No presente estudo, a força de cisalhamento apresentou correlação com a perda de líquidos a cocção ( $r = -0,37$ ;  $P = 0,0240$ ), o que indica que maiores perdas a cocção aumentam a força necessária para o rompimento das fibras musculares.

## Conclusões

As fontes energéticas estudadas proporcionaram semelhantes quantidades dos tecidos músculo e osso na carcaça, enquanto nos tratamentos dos animais alimentados com casca do grão de soja e mistura apresentaram maior quantidade de gordura na carcaça, contudo não comprometeu as características qualitativas da carcaça e da carne.

Tanto o fornecimento da casca de soja, como do grão de aveia branca e mistura não alteraram as características organolépticas e sensoriais da carne de novilhos terminados em confinamento, o que demonstra a viabilidade do seu uso na alimentação de bovinos.

## Referências Bibliográficas

- Berg, R.T., & Butterfield, R. M. (1976). *New concepts of cattle growth*. New York: Sydney University. 240 p.
- Brondani, I. L., Sampaio, A. A. M., Restle, J. et al. (2006). Composição física da carcaça e aspectos qualitativos da carne de bovinos de diferentes raças alimentados com diferentes níveis de energia. *Rev. Bras. de Zootec.* v.35, n. 5, p. 2034-2042.
- Costa, E. C., Restle, J., Brondani, I. L. et al. (2002). Composição física da carcaça, qualidade da carne e conteúdo de colesterol no músculo Longissimus dorsi de novilhos Red Angus superprecoces, terminados em confinamento e abatidos com diferentes pesos. *Rev. Bras. de Zootec.*, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 417-428.
- Cruz, G. M., Tullio, R. R., Alencar, M. M. et al. (2001). Efeito do peso de abate sobre a qualidade de carcaça e o rendimento de cortes cárneos comerciais de bovinos jovens cruzados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 1., São Pedro, 2001. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos.
- Di Marco, O. N., Barcellos, J. O. J., Costa, E. C. (2007). *Crescimento de bovinos de corte*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 276p.
- Di Marco, O. N. (1998). *Crecimiento de vacunos para carne*. 1 .ed. Mar dei Plata: Balcarce, 246p.
- Faturi, C., Restle, J., Brondani, I. L. et al. (2002). Características da carcaça e da carne de novilhos de diferentes grupos genéticos alimentados em confinamento com diferentes proporções de grão de aveia e grão de sorgo no concentrado. *Rev. Bras. de Zootec.*, v. 31, n. 5, p. 2024-2035.
- Felício, P. E. de. (1998). In: Simpósio sobre Produção Intensiva de Gado de Corte, 1998, Campinas. *Anais*. São Paulo: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal (CBNA), p. 92-99.
- Felício, E. P. (1997). Fatores *ante e post-mortem* que influenciam na qualidade da carne bovina. In: A. M. Peixoto, J. C., Moura, V. P. Faria (Eds.). *Produção do novilho de corte*. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz,
- George, M. H. (2001). *Managing cattle feeding programs for marbling*. In: *Marbling Symposium*.
- Hankins, P., Howe, P. E. (1946). *Estimation of composition of beef carcasses and cuts*. Technical Bulletin, 926, United States Department of Agriculture, Washington, D.C.
- Hood, D. E., Tarrant, P.V. (1980). *The problem of dark cutting beef*. Martinus Nijhoff, 504p.
- IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Criação de bovinos*. (2012). Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em dez.
- Judge, M. D., Aberle, E. D., Forrest, J. C. et al. (1989). *Principles of meat science*. Dubuque: Kendall/Hunt. 351p.
- Kazama, R., Zeoula, L. M., Prado, I. N. et al. (2008). Características quantitativas e qualitativas da carcaça de novilhas alimentadas com diferentes fontes energéticas em dietas à base de cascas de algodão e de soja. *Rev. Bras. de Zootec.*, v. 37, n. 2, p. 350-357.

- Lawrie, R. A. (1970). *Ciência de la carne*. Zaragoza: Acribia,
- Lawrie, R. A. (2005). *Ciência da carne*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 384 p.
- Müller, L. (1987). Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria.
- Moreno, José Alberto. (1961). Clima do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura, 42p.
- Olmedo, D. O., Barcellos, J. O. J., Canellas, L. C. et al. (2011). Desempenho e características da carcaça de novilhos terminados em pastejo rotacionado ou em confinamento. *Arq. Bras. de Med. Vet. e Zootec.* vol.63 no.2 Belo Horizonte Apr.
- Owens, F. N., Dubeski, P., Hanson, C. F. (1993). Factors that alter the growth and development of ruminants. *J. Anim. Sci.*, 71(6):3138-3150.
- Pacheco, P. S., Restle, J., Silva, J. H. S. et al. (2005). Características das partes do corpo não-integrantes da carcaça de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. *Rev. Bras. de Zootec.*, v. 34, n. 5, p. 1678-1690.
- Restle, J., Vaz, F. N., Feijó, G. L. D. et al. (2000). Características de carcaça de bovinas de corte inteiras ou castradas de diferentes composições raciais Charolês x Nelore. *Rev. Bras. de Zootec.*, v. 29, n. 5, p. 1371-1379.
- RIISPOA - Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal, Ministério da Agricultura (2008). [www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br) acesso dia 2/02/2013
- Sarcinelli, M. F., Venturini, K. S., Silva, L. C. (2007). Características da Carne Bovina. Universidade Federal do Espírito Santo – UFES.
- SAS: Statistical Analysis Systems. (2001). Sas Institute -User's Guide: Version 6, Cary: NC, v. 2, 1052p.
- Shorthose, W. R., Harris, P. V. (1991). Effects of growth and composition on meat quality. In: Growth regulation in farm animals (Advances in meat research). London: Elsevier Applied Science.
- Silveira, M. F., Brondani, I. L., Arboitte, M. Z. et al. (2009). Composição física da carcaça e qualidade da carne de novilhos Charolês e Nelore que receberam diferentes proporções de concentrado na dieta. *Arq. Bras. de Med. Vet. e Zootec.* vol. 61 no. 2, Belo Horizonte, Apr.
- Smith, G. C. (2001). Factors affecting the palatability of beef. In: Future Beef Operations Seminar. *Proceedings*.
- Weise, M. S. (2012). Silagem de papuã ou de sorgo na terminação de bovinos: Tecidos corporais e características da carcaça e da carne. Dissertação (Mestrado em Zootecnia): Universidade Federal de Santa Maria, 77p. Universidade Federal de Santa Maria.
- Wheeler, T. L., Cundiff, L.V., Koch, R. M. (1996). Characterization of biological types of cattle (Cycle IV): carcass traits and longissimus palatability. *Journal of Animal Science*, v. 74, n. 5, p. 1023- 1035.
- Yu, L. P., Lee, B. (1986). Effects of postmortem pH and temperature on bovine muscle and meat tenderness. *Journal of Food Science*, v. 51, n. 3, p. 774-780.



## **APÊNDICES**

---

---

## APÊNDICE A – Conjunto de Dados utilizados na análise do Capítulo I

TRAT	BRINCO	RAÇA	BLOCO	BOX	PFAZ	OREL	PATAS	VCOLA	SANGUE	COURO
CASCA	9416	111633	6	14	429	0,9	7,8	0,04	18,6	34,2
CASCA	9587	213233	6	14	392	1,1	7	0,2	17	36,7
CASCA	9494	213244	4	4	314	1	8,5	0,11	13,3	24,3
CASCA	9501	213244	4	4	394	1	8,9	0,1	14,6	29,5
CASCA	9472	4444	3	3	318,5	0,7	6,3	0,14	13	30,5
CASCA	9522	213244	3	3	326,5	0,8	6,3	0,1	10,6	22,6
AVEIA	9558	4444	3	7	350	0,9	6,9	0,14	14	31,1
AVEIA	9428	213244	3	7	345	0,8	8,5	0,21	13,5	26,2
AVEIA	9514	213244	4	8	356,5	0,9	8	0,15	13,4	35,4
AVEIA	9583	213244	4	8	354	0,9	9,1	0,1	13,1	31,5
AVEIA	9502	213233	6	16	345	1,1	8,3	0,22	16,4	28,1
AVEIA	9584	111633	6	16	404,5	0,9	8,2	0,14	15,5	31
MISTURA	9594	213244	3	11	392	0,9	8,5	0,09	15	27,8
MISTURA	9546	436444	4	12	354	0,8	7,5	0,1	16,3	28
MISTURA	9403	8512833	6	18	387,5	1,1	9,3	0,18	15,7	34
MISTURA	9424	4444	3	11	338	0,6	7,8	0,11	14,1	30,1
MISTURA	9452	111633	6	18	421,5	1,1	9,4	0,2	16	36,3
MISTURA	9581	213244	4	12	373,5	0,8	7,9	0,1	12,1	29,5
AVEIA	9573	213233	5	15	351,5	0,9	8	0,15	13,6	30,4
CASCA	9462	3333	1	1	432	1	9,4	0,61	15,7	36,5
CASCA	9441	111633	5	13	351,5	0,8	8,3	0,33	12,4	30,2
MISTURA	9500	3333	1	9	389	1	8,1	0,23	14,5	31,9
CASCA	9443	4444	2	2	336,5	0,5	7,8	0,16	12,4	29,7
CASCA	9566	3333	1	1	348,5	1,2	7,3	0,44	12,6	27,5
AVEIA	9538	213233	5	15	330	1	7,8	0,11	12,1	25,7
MISTURA	9512	111633	5	17	309	0,8	7,1	0,14	11,7	21
AVEIA	9414	3333	1	5	414,5	1,2	9,1	0,38	14,3	31,2
MISTURA	9528	3333	1	9	417	1,3	10,5	0,39	13,5	30
MISTURA	9438	213233	5	17	380,5	1,1	7,9	0,32	14,5	28,9
AVEIA	9589	4444	2	6	279	0,8	6,6	0,18	11,9	24,5
MISTURA	9576	4444	2	10	258,5	0,8	6,1	0,11	9	19,4
AVEIA	9593	4444	2	6	321,5	1	7,9	0,26	12,4	27,3
AVEIA	9526	3333	1	5	366,5	1,2	8,6	0,46	13,4	28,3
MISTURA	9527	4444	2	10	341,5	1,1	7,5	0,14	12	30,4
CASCA	9569	4444	2	2	279,5	0,9	7	0,12	9,9	25,6
CASCA	9559	213233	5	13	331	0,8	7,9	0,19	12,4	30,6

TRAT = Tratamento; PFAZ = Peso de fazenda, kg ; OREL = peso de orelhas, kg; PATAS = peso, kg; VCOLA = peso da vassoura da cauda, kg ; SANGUE = peso, kg; COURO = peso, kg

**APÊNDICE A (Continuação...) – Conjunto de Dados utilizados na análise do Capítulo I**

TRAT	BRINCO	RAÇA	BLOCO	BOX	PCQ	PCF	CORAC	GXCOR	RINS	PULMÃO
CASCA	9416	111633	6	14	241,4	236	1,34	0,17	0,85	5,87
CASCA	9587	213233	6	14	210,6	204,8	0,91	0,14	0,83	5,2
CASCA	9494	213244	4	4	187,4	181	0,92	0,15	0,96	4,2
CASCA	9501	213244	4	4	230,3	223,8	1,09	0,19	0,72	5,48
CASCA	9472	4444	3	3	181,1	177,1	0,86	0,18	0,52	4,85
CASCA	9522	213244	3	3	198,7	194,2	0,72	0,11	0,66	3,75
AVEIA	9558	4444	3	7	189,5	185	0,81	0,15	0,61	4,07
AVEIA	9428	213244	3	7	200,5	194,8	0,89	0,09	0,76	4,21
AVEIA	9514	213244	4	8	196,6	191	0,8	0,11	0,64	3,82
AVEIA	9583	213244	4	8	205,3	199,6	0,9	0,12	0,72	4,47
AVEIA	9502	213233	6	16	188,5	185	0,92	0,15	0,57	4,84
AVEIA	9584	111633	6	16	237,2	232,1	1,11	0,18	0,56	4,63
MISTURA	9594	213244	3	11	223,3	217,5	1,05	0,24	0,67	5,25
MISTURA	9546	436444	4	12	206,6	201,8	0,94	0,11	0,66	3,73
MISTURA	9403	8512833	6	18	218,5	212,8	1,02	0,22	0,69	4,81
MISTURA	9424	4444	3	11	198,1	193,9	0,86	0,12	0,64	3,93
MISTURA	9452	111633	6	18	241	235,8	1,02	0,16	0,73	5,27
MISTURA	9581	213244	4	12	208,6	203,4	0,9	0,16	0,79	4,23
AVEIA	9573	213233	5	15	194,1	189,6	0,91	0,15	0,7	4,5
CASCA	9462	3333	1	1	232,6	226,8	1,33	0,22	0,84	5,98
CASCA	9441	111633	5	13	202,8	197	1,34	0,15	0,82	4,41
MISTURA	9500	3333	1	9	216,9	211,7	1,04	0,1	0,75	4,5
CASCA	9443	4444	2	2	202,3	198,2	0,93	0,15	0,68	3,4
CASCA	9566	3333	1	1	189,4	184	1,02	0,16	0,68	4,29
AVEIA	9538	213233	5	15	171,1	167,4	0,83	0,19	0,69	3,79
MISTURA	9512	111633	5	17	175,7	171,4	0,75	0,21	0,57	3,9
AVEIA	9414	3333	1	5	243,8	238,7	1,16	0,19	0,75	4,67
MISTURA	9528	3333	1	9	229,2	221,8	1,08	0,23	0,87	5,35
MISTURA	9438	213233	5	17	216,2	211,3	0,98	0,12	0,75	3,95
AVEIA	9589	4444	2	6	159,4	155,6	0,73	0,1	0,54	3,1
MISTURA	9576	4444	2	10	148,5	145	0,66	0,11	0,55	3,53
AVEIA	9593	4444	2	6	189,5	184,5	0,95	0,13	0,62	3,58
AVEIA	9526	3333	1	5	199,7	193,5	1,03	0,14	0,68	3,93
MISTURA	9527	4444	2	10	200,8	196,3	1,12	0,18	0,56	3,24
CASCA	9569	4444	2	2	164,2	160,7	0,69	0,13	0,54	2,77
CASCA	9559	213233	5	13	174,5	170,5	1,11	0,22	0,74	3,94

TRAT = Tratamento; PCQ = peso de carcaça quente, kg; PCF = peso de carcaça fria, kg;  
CORAC = peso do coração, kg; GXCOR = peso da gordura do coração, kg RINS = peso, kg;  
PULMÃO = peso, kg.

**APÊNDICE A (Continuação...) – Conjunto de Dados utilizados na análise do Capítulo I**

TRAT	BRINCO	RAÇA	BLOCO	BOX	FIGADO	GXINGUI	GXRIM	GXTOAL
CASCA	9416	111633	6	14	4,93	1,91	5,34	1,69
CASCA	9587	213233	6	14	3,78	2,04	4,1	1,43
CASCA	9494	213244	4	4	3,02	1,76	4,64	1,07
CASCA	9501	213244	4	4	4,5	2,22	4,12	1,1
CASCA	9472	4444	3	3	3	2,35	4,24	1,52
CASCA	9522	213244	3	3	2,88	1,74	3,46	1,25
AVEIA	9558	4444	3	7	3,18	1,87	2,6	1,1
AVEIA	9428	213244	3	7	3,47	1,88	2,8	0,95
AVEIA	9514	213244	4	8	3,12	2,12	3,13	1,46
AVEIA	9583	213244	4	8	3,57	1,19	3	1,1
AVEIA	9502	213233	6	16	3,35	1,44	2,63	1,12
AVEIA	9584	111633	6	16	3,93	2,03	2,74	1,52
MISTURA	9594	213244	3	11	4,29	2,48	2,9	1,62
MISTURA	9546	436444	4	12	4,06	1,91	3,11	0,84
MISTURA	9403	8512833	6	18	4,21	1,99	2,66	1,01
MISTURA	9424	4444	3	11	3,43	1,81	1,75	1,1
MISTURA	9452	111633	6	18	4,36	2,53	5,19	1,22
MISTURA	9581	213244	4	12	3,66	2,79	3,97	.
AVEIA	9573	213233	5	15	3,62	1,42	3,19	1,64
CASCA	9462	3333	1	1	4,29	1,82	4,62	1,46
CASCA	9441	111633	5	13	4,16	1,36	2,93	1,32
MISTURA	9500	3333	1	9	4,49	1,9	4,07	1,17
CASCA	9443	4444	2	2	4,06	1,8	2,88	1,44
CASCA	9566	3333	1	1	4,67	1,53	3,66	0,96
AVEIA	9538	213233	5	15	3,09	1,11	2,7	1,31
MISTURA	9512	111633	5	17	3,46	1,64	3,2	1,07
AVEIA	9414	3333	1	5	5,1	1,56	4,25	1,03
MISTURA	9528	3333	1	9	4,99	1,94	5,54	2,46
MISTURA	9438	213233	5	17	4,43	1,53	4,3	1,17
AVEIA	9589	4444	2	6	2,97	1,22	1,87	0,76
MISTURA	9576	4444	2	10	2,93	1,5	2,1	1,28
AVEIA	9593	4444	2	6	3,25	1,55	1,59	0,61
AVEIA	9526	3333	1	5	4,05	0,88	2,09	1,08
MISTURA	9527	4444	2	10	3,43	2,05	2,15	0,87
CASCA	9569	4444	2	2	3,08	1,05	1,71	1,28
CASCA	9559	213233	5	13	4,28	1,73	3,12	1,11

TRAT = Tratamento; FIGADO = peso em kg; GXINGUI = gordura inguinal, kg; GXRIM = gordura renal, kg; GXTOAL = gordura de toaleta, kg.

**APÊNDICE A (Continuação...) – Conjunto de Dados utilizados na análise do Capítulo I**

TRAT	BRINCO	RAÇA	BLOCO	BOX	RUMVZ	GXRUM	ABOMVZ	GXABOM	OMAVZ
CASCA	9416	111633	6	14	7	4,8	1,45	2,35	6,35
CASCA	9587	213233	6	14	6,25	4,65	0,9	1,35	8,15
CASCA	9494	213244	4	4	5,05	2,75	0,85	1,4	5
CASCA	9501	213244	4	4	5,4	3,65	1	1,2	5,45
CASCA	9472	4444	3	3	4,9	3	1	2,1	3,1
CASCA	9522	213244	3	3	4,45	3,85	0,8	1,5	2,95
AVEIA	9558	4444	3	7	5,25	2,45	0,95	0,85	3,5
AVEIA	9428	213244	3	7	4,85	3	1,1	1,2	3,7
AVEIA	9514	213244	4	8	4,95	2,9	0,8	1,4	5,3
AVEIA	9583	213244	4	8	4,75	2	1	1,2	2,75
AVEIA	9502	213233	6	16	4,85	2,1	1,05	1,3	3,55
AVEIA	9584	111633	6	16	6,1	3,4	1,05	1,5	4,35
MISTURA	9594	213244	3	11	6,3	2,75	1,35	1,45	4,35
MISTURA	9546	436444	4	12	5,2	2,65	0,8	1,9	3,05
MISTURA	9403	8512833	6	18	5,45	2,65	1,1	1,3	3,45
MISTURA	9424	4444	3	11	5,2	2,3	0,8	1,3	2,85
MISTURA	9452	111633	6	18	6,85	4,1	1,35	1,75	5,4
MISTURA	9581	213244	4	12	5,7	2,65	1	1,05	4,25
AVEIA	9573	213233	5	15	5	3,7	1,05	1,4	4,55
CASCA	9462	3333	1	1	7,2	5,2	1,25	1,25	5,55
CASCA	9441	111633	5	13	5,65	2,55	1	0,9	2,9
MISTURA	9500	3333	1	9	5,65	3,8	1,3	1,25	3,25
CASCA	9443	4444	2	2	4,45	2,6	0,95	0,95	2,9
CASCA	9566	3333	1	1	5,5	3,7	1,1	1,1	3,25
AVEIA	9538	213233	5	15	5,15	2,15	1,25	0,9	2,4
MISTURA	9512	111633	5	17	4,75	3,35	1,1	1,15	2,75
AVEIA	9414	3333	1	5	5,6	4,25	1,45	1,6	3,9
MISTURA	9528	3333	1	9	6,05	3,8	1,35	1,6	3,65
MISTURA	9438	213233	5	17	5,6	4,65	1,05	1,65	3,35
AVEIA	9589	4444	2	6	4,25	2,25	0,65	0,8	2,1
MISTURA	9576	4444	2	10	4,15	2,8	0,75	1,4	2,25
AVEIA	9593	4444	2	6	4,7	2,45	0,85	1,15	2,15
AVEIA	9526	3333	1	5	6,05	2,2	1,25	0,95	2,85
MISTURA	9527	4444	2	10	5,05	2,7	0,75	0,95	2,75
CASCA	9569	4444	2	2	4,1	2,15	0,6	0,9	2
CASCA	9559	213233	5	13	5,45	2,45	1,3	1,1	2,5

TRAT = Tratamento; RUMVZ = rúmem vazio, kg; GXRUM = gordura do rúmem, kg; ABOMVZ = abomaso vazio, kg; GXABOM = gordura do abomaso, kg; OMAVZ = omaso vazio, k

**APÊNDICE A (Continuação...) – Conjunto de Dados utilizados na análise do Capítulo I**

TRAT	BRINCO	RAÇA	BLOCO	BOX	BAÇO	INTES	GXINTES	CABECA	PCVZ
CASCA	9416	111633	6	14	1,5	8,85	5,55	14,5	375,7
CASCA	9587	213233	6	14	1,4	8,95	6,3	12,65	340,2
CASCA	9494	213244	4	4	1,05	6	4,05	10,2	286,61
CASCA	9501	213244	4	4	1,05	6,3	4,05	13,75	344,57
CASCA	9472	4444	3	3	0,75	5,65	4,5	10,5	283,24
CASCA	9522	213244	3	3	0,85	6,35	5,5	10,65	289,32
AVEIA	9558	4444	3	7	1,35	6,6	3,5	10,65	290,93
AVEIA	9428	213244	3	7	1	6,8	3,85	12,2	301,51
AVEIA	9514	213244	4	8	1,05	6,35	4,4	11,2	306,54
AVEIA	9583	213244	4	8	0,9	6,4	3,95	12,8	309,72
AVEIA	9502	213233	6	16	1,35	8,65	4,5	12,2	296,07
AVEIA	9584	111633	6	16	1,25	7,95	6,15	13,4	353,27
MISTURA	9594	213244	3	11	1,35	7,65	5,1	12,45	335,22
MISTURA	9546	436444	4	12	1,2	6,9	5,15	11,3	311,97
MISTURA	9403	8512833	6	18	0,9	6,65	3,35	12,9	332,13
MISTURA	9424	4444	3	11	0,8	6,45	5,7	10,6	299,35
MISTURA	9452	111633	6	18	1,15	7,7	4,4	13,3	369,26
MISTURA	9581	213244	4	12	1	6,85	4,9	11,95	314,85
AVEIA	9573	213233	5	15	0,9	8,45	4,75	12	303,44
CASCA	9462	3333	1	1	1,25	9,75	5,2	14,95	366,51
CASCA	9441	111633	5	13	1,1	8,3	4,6	12,35	309,35
MISTURA	9500	3333	1	9	1,25	8,55	5,6	13,15	333,28
CASCA	9443	4444	2	2	0,85	6,5	3,95	11,1	301,01
CASCA	9566	3333	1	1	1,1	7,25	4,5	11,5	293,45
AVEIA	9538	213233	5	15	0,8	7,45	3,55	11,45	265,31
MISTURA	9512	111633	5	17	1,25	7,5	4	10,85	266,87
AVEIA	9414	3333	1	5	1,15	8,95	5,35	13,65	363,56
MISTURA	9528	3333	1	9	1,6	9,35	5,85	14,15	352,299
MISTURA	9438	213233	5	17	1,05	7,8	5,55	12,7	328,38
AVEIA	9589	4444	2	6	1	4,7	3,1	10,4	243,16
MISTURA	9576	4444	2	10	1,75	5,2	4,05	9,5	227,14
AVEIA	9593	4444	2	6	0,8	5,9	3,75	11,5	283,28
AVEIA	9526	3333	1	5	1	8,7	4,3	13,05	304,81
MISTURA	9527	4444	2	10	0,9	5,2	2,75	12,4	298,12
CASCA	9569	4444	2	2	1,6	4,5	3,5	9,85	246,89
CASCA	9559	213233	5	13	0,95	7,2	4,1	11,75	278,33

TRAT = Tratamento; BAÇO = peso, kg; INTES = peso dos intestinos, kg; GXINTES = gordura dos intestinos, kg; CABECA = peso em, kg; PCVZ = peso de corpo vazi

## APÊNDICE B – Conjunto de Dados utilizados na análise do Capítulo II

TRAT	BRINCO	RAÇA	BOX	BLOCO	PFAZ	PCQ	PCF	KgTras	KgDian	KgCost
CASCA	9416	213233	14	6	429	241,4	236	58,5	44,1	14,1
CASCA	9587	3333	14	6	392	210,6	204,8	52,9	37,8	12,5
CASCA	9494	111633	4	4	314	187,4	181	47,6	34,6	10,1
CASCA	9501	3333	4	4	394	230,3	223,8	56,6	43,7	11,2
CASCA	9472	4444	3	3	318,5	181,1	177,1	45,6	32,3	11,2
CASCA	9522	3333	3	3	326,5	198,7	194,2	51,5	34,5	11,5
AVEIA	9558	213233	7	3	350	189,5	185	46,8	35,6	10,5
AVEIA	9428	111633	7	3	345	200,5	194,8	49,6	37,4	11,3
AVEIA	9514	3333	8	4	356,5	196,6	191	48,9	36,1	11,4
AVEIA	9583	3333	8	4	354	205,3	199,6	49,7	40	10,7
AVEIA	9502	213233	16	6	345	188,5	185	45,9	35,4	11,2
AVEIA	9584	4444	16	6	404,5	237,2	232,1	58,8	44,1	13,6
MISTURA	9594	4444	11	3	392	223,3	217,5	56	40,3	12,7
MISTURA	9546	4444	12	4	354	206,6	201,8	52,2	37,6	11,5
MISTURA	9403	3333	18	6	387,5	218,5	212,8	53,2	42,5	12,2
MISTURA	9424	4444	11	3	338	198,1	193,9	48,4	37,3	11,5
MISTURA	9452	4444	18	6	421,5	241	235,8	59,4	43,5	16
MISTURA	9581	213233	12	4	373,5	208,6	203,4	53,9	36	11,8
AVEIA	9573	213233	15	5	351,5	194,1	189,6	49,5	33,7	11,4
CASCA	9462	3333	1	1	432	232,6	226,8	58,9	39,8	14,5
CASCA	9441	111633	13	5	351,5	202,8	197	52,1	35,8	11,2
MISTURA	9500	3333	9	1	389	216,9	211,7	53,8	38,8	12,7
CASCA	9443	4444	2	2	336,5	202,3	198,2	51,9	38,2	10,3
CASCA	9566	3333	1	1	348,5	189,4	184	48	32,6	11,6
AVEIA	9538	213233	15	5	330	171,1	167,4	44,5	31,1	8,7
MISTURA	9512	111633	17	5	309	175,7	171,4	44,4	30,9	10,3
AVEIA	9414	3333	5	1	414,5	243,8	238,7	63,2	41,1	15
MISTURA	9528	3333	9	1	417	229,2	221,8	56,6	39,1	14,1
MISTURA	9438	213233	17	5	380,5	216,2	211,3	55,1	37,3	13,3
AVEIA	9589	4444	6	2	279	159,4	155,6	40,1	30,6	7,3
MISTURA	9576	4444	10	2	258,5	148,5	145	36,1	28,2	8,4
AVEIA	9593	4444	6	2	321,5	189,5	184,5	45,4	36,9	10,5
AVEIA	9526	3333	5	1	366,5	199,7	193,5	51,4	36,3	11,1
MISTURA	9527	4444	10	2	341,5	200,8	196,3	48,8	39	10,9
CASCA	9569	4444	2	2	279,5	164,2	160,7	40,6	31,9	8,6
CASCA	9559	213233	13	5	331	174,5	170,5	44,1	30,2	10,9

TRAT = Tratamento; PFAZ = peso de fazenda, kg; PCQ = peso de carcaça quente PCF = peso de carcaça fria, kg; KgTras = peso de traseiro, kg; KgDian = peso de dianteiro, kg; KgCost = peso de costilhar em kg.

**APÊNDICE B (Continuação...) – Conjunto de Dados utilizados na análise do Capítulo II**

TRAT	BRINCO	RAÇA	BOX	BLOCO	CmpCarc	CmpPerna	CmpCoxão	CmpBraço	PerBraço	EsG
CASCA	9416	213233	14	6	122,5	73	24	39	36	3,5
CASCA	9587	3333	14	6	123	71	22,5	39	36	2
CASCA	9494	111633	4	4	109	67	22	36	35	2
CASCA	9501	3333	4	4	124	74,5	24	40,5	36,5	1,5
CASCA	9472	4444	3	3	108	70	24	38	32	5
CASCA	9522	3333	3	3	115,5	75	25	38	35	3,5
AVEIA	9558	213233	7	3	113,5	73	22,5	40	33	2
AVEIA	9428	111633	7	3	113,5	70	25	40	36	2,7
AVEIA	9514	3333	8	4	114,5	72	22	41	36	3
AVEIA	9583	3333	8	4	119	74,5	22,5	41	37	1,3
AVEIA	9502	213233	16	6	115	66,5	23	36	35	2
AVEIA	9584	4444	16	6	118	70	26	38	38	1,5
MISTURA	9594	4444	11	3	123	75	24	41	36	2
MISTURA	9546	4444	12	4	115	73	22,5	40	32,5	3
MISTURA	9403	3333	18	6	117	74	23	43	37	2
MISTURA	9424	4444	11	3	113	75,5	23	39	36	3,5
MISTURA	9452	4444	18	6	126	69	25	38	40	1,5
MISTURA	9581	213233	12	4	112	70	24,5	39	36	2
AVEIA	9573	213233	15	5	118	81,3	33	41	36	1,8
CASCA	9462	3333	1	1	121	62	23	40	39	1,5
CASCA	9441	111633	13	5	117	66	23	38,5	40	1
MISTURA	9500	3333	9	1	119	68	24	37,7	39,5	1,7
CASCA	9443	4444	2	2	113	71	26	42,5	35,5	3,5
CASCA	9566	3333	1	1	110	64	24	36	36,5	2,8
AVEIA	9538	213233	15	5	116	61	20	38	38,5	0,9
MISTURA	9512	111633	17	5	110	60	22	36,5	36,5	1
AVEIA	9414	3333	5	1	122	66	24,5	38	38,6	1,8
MISTURA	9528	3333	9	1	124	71	23	37	38	2
MISTURA	9438	213233	17	5	121	66	23	39	37	1,9
AVEIA	9589	4444	6	2	107	67	19	40,5	34	1
MISTURA	9576	4444	10	2	105	67	19	38	33	2,3
AVEIA	9593	4444	6	2	112	73	21	43,2	36	2
AVEIA	9526	3333	5	1	116,5	63	21,5	38	41	1,5
MISTURA	9527	4444	10	2	107	71	20	40,2	38,5	1,8
CASCA	9569	4444	2	2	104	69	19	41	34,5	1,8
CASCA	9559	213233	13	5	113	61	20	37	41	2

TRAT = Tratamento; CmpCarc = comprimento de carcaça em cm; CmpPerna = comprimento de perna em cm; CmpCoxão = espessura de coxão em cm; CmpBraço = comprimento de braço em cm; PerBraço = perímetro de braço em centímetros; EsG = espessura de gordura subcutânea em mm.



**APÊNDICE B (Continuação...) – Conjunto de Dados utilizados na análise do Capítulo II**

TRAT	BRINCO	RAÇA	BOX	BLOCO	Cor	Text	Marm	Conf	Mat Físio	PH0hL
CASCA	9416	213233	14	6	3	5	6	11	13	7,1
CASCA	9587	3333	14	6	3	5	3	11	12	6,97
CASCA	9494	111633	4	4	5	4	3	10	13	6,75
CASCA	9501	3333	4	4	3	4	3	9	13	7
CASCA	9472	4444	3	3	4	5	3	7	14	6,85
CASCA	9522	3333	3	3	5	5	3	7	13	7,05
AVEIA	9558	213233	7	3	3	4	2	9	14	7,34
AVEIA	9428	111633	7	3	5	4	3	11	13	7,17
AVEIA	9514	3333	8	4	3	3	4	7	12	7,05
AVEIA	9583	3333	8	4	3	5	3	9	14	7,36
AVEIA	9502	213233	16	6	1	4	3	11	12	7,12
AVEIA	9584	4444	16	6	5	5	4	9	13	6,97
MISTURA	9594	4444	11	3	5	5	7	10	13	7,12
MISTURA	9546	4444	12	4	5	4	2	11	14	6,82
MISTURA	9403	3333	18	6	3	4	2	10	13	7,17
MISTURA	9424	4444	11	3	3	4	2	11	14	7,27
MISTURA	9452	4444	18	6	4	4	6	12	13	6,75
MISTURA	9581	213233	12	4	4	5	3	11	13	6,91
AVEIA	9573	213233	15	5	5	4	5	9	14	6,77
CASCA	9462	3333	1	1	4	3	6	10	13	7,23
CASCA	9441	111633	13	5	4	3	3	10	13	6,81
MISTURA	9500	3333	9	1	4	3	10	9	14	7,12
CASCA	9443	4444	2	2	3	3	3	8	13	6,99
CASCA	9566	3333	1	1	4	3	7	10	14	7
AVEIA	9538	213233	15	5	5	3	4	8	14	7,14
MISTURA	9512	111633	17	5	5	4	3	10	13	6,89
AVEIA	9414	3333	5	1	4	3	4	12	13	6,91
MISTURA	9528	3333	9	1	4	3,5	4	10	13	6,7
MISTURA	9438	213233	17	5	4	3	6	11	13	7,1
AVEIA	9589	4444	6	2	3	4	3	6	14	6,85
MISTURA	9576	4444	10	2	3	4	5	8	13	6,92
AVEIA	9593	4444	6	2	3	3	3	8	13	7,05
AVEIA	9526	3333	5	1	5	4	2	11	13	6,7
MISTURA	9527	4444	10	2	3	3	2	9	12	7
CASCA	9569	4444	2	2	2	4	4	6	14	7,13
CASCA	9559	213233	13	5	3	3	4	9	13	6,46

TRAT = Tratamento; Cor = cor da carne da secção HH em pontos; Text = textura da carne na secção HH em pontos; Marm = marmoreio da carne na secção HH em pontos; Conf = conformação da carcaça em pontos; Mat Físio = maturidade fisiológica em pontos; PH0hL = pH 0 hora *Longissimus dorsi*.

**APÊNDICE B (Continuação...) – Conjunto de Dados utilizados na análise do Capítulo II**

TRAT	BRINCO	RAÇA	BOX	BLOCO	Temp0hL	PH12hL	Temp12hL	PH24hL	Temp24L	PH0hP	Temp0hP
CASCA	9416	213233	14	6	37	5,66	10	5,69	6	6,65	39
CASCA	9587	3333	14	6	33	6,05	8	5,77	7	6,96	39
CASCA	9494	111633	4	4	38	5,68	11	5,68	5	7,15	39
CASCA	9501	3333	4	4	37	6,1	8	5,75	5	7,17	39
CASCA	9472	4444	3	3	38	5,75	9	5,74	6	7,26	40
CASCA	9522	3333	3	3	38	5,91	9	5,64	6	7,11	39
AVEIA	9558	213233	7	3	37	5,76	6	5,81	5	7,22	39
AVEIA	9428	111633	7	3	38	5,98	8	5,83	6	7,04	39
AVEIA	9514	3333	8	4	38	6,17	9	5,79	6	7,15	40
AVEIA	9583	3333	8	4	38	6,01	8	5,78	7	7,25	40
AVEIA	9502	213233	16	6	38	6,29	8	5,7	6	7,07	39
AVEIA	9584	4444	16	6	37	5,85	8	5,51	5	7,03	39
MISTURA	9594	4444	11	3	38	6,22	9	5,66	6	7,12	39
MISTURA	9546	4444	12	4	38	5,77	8	5,69	6	6,76	39
MISTURA	9403	3333	18	6	36	6,1	9	5,7	6	7,13	40
MISTURA	9424	4444	11	3	37	6,07	9	5,88	7	6,68	39
MISTURA	9452	4444	18	6	37	5,91	10	5,69	6	6,96	39
MISTURA	9581	213233	12	4	37	5,95	8	5,7	7	6,79	40
AVEIA	9573	213233	15	5	37	5,95	5	5,7	2	7,07	38
CASCA	9462	3333	1	1	37	5,83	5	5,81	2	6,97	38
CASCA	9441	111633	13	5	37	5,85	3	5,67	2	7,12	36
MISTURA	9500	3333	9	1	36	6,04	3	5,86	0	6,92	36
CASCA	9443	4444	2	2	36	6,18	3	6,25	7	7,11	37
CASCA	9566	3333	1	1	35	6,08	3	5,74	0	7,03	36
AVEIA	9538	213233	15	5	35	6,4	2	5,68	0	6,56	36
MISTURA	9512	111633	17	5	36	5,84	1	5,84	1	6,7	37
AVEIA	9414	3333	5	1	37	6,19	3	6,12	0	6,81	38
MISTURA	9528	3333	9	1	37	6,36	2	5,7	0	6,76	36
MISTURA	9438	213233	17	5	35	6,24	6	5,82	4	7,08	38
AVEIA	9589	4444	6	2	36	5,49	4	5,68	3	6,93	36
MISTURA	9576	4444	10	2	36	6,23	4	5,93	2	6,72	37
AVEIA	9593	4444	6	2	35	6,04	2	5,65	2	7	39
AVEIA	9526	3333	5	1	34	5,73	2	5,64	2	7,12	38
MISTURA	9527	4444	10	2	37	6,06	4	5,68	2	6,71	39
CASCA	9569	4444	2	2	37	6,1	3	5,88	2	7,07	37
CASCA	9559	213233	13	5	36	6,1	2	5,94	2	7,03	38

TRAT = Tratamento; Temp0hL = temperatura 0 hora *Longissimus dorsi*; PH12hL = pH 12 hora *Longissimus dorsi*; Temp12hL = temperatura 12 hora *Longissimus dorsi*; PH24hL = pH 24 hora *Longissimus dorsi*; Temp24L = pH 24 hora *Longissimus dorsi*; PH0hP = 0 hora *Recto femoralis*; Temp0hP = Temperatura 0 hora *Recto femoralis*

**APÊNDICE B (Continuação...) – Conjunto de Dados utilizados na análise do Capítulo II**

TRAT	BRINCO	RAÇA	BOX	BLOCO	Temp12hP	PH24hP	Temp24hP	gordura	osso	lombo	músculo
CASCA	9416	213233	14	6	19	5,7	10	925,35	719,25	1235,28	1090,13
CASCA	9587	3333	14	6	17	5,75	11	513,02	641,5	973,28	928,9
CASCA	9494	111633	4	4	15	5,83	11	568,76	418,16	996,34	694,94
CASCA	9501	3333	4	4	18	5,88	12	492,2	574,58	990,49	579,96
CASCA	9472	4444	3	3	18	5,7	10	1211,8	408,05	879,56	720,63
CASCA	9522	3333	3	3	18	5,72	10	719,1	571,99	1092,64	847,31
AVEIA	9558	213233	7	3	16	5,89	9	490,98	615,04	890,45	692,29
AVEIA	9428	111633	7	3	15	5,87	11	581,27	545,55	1018,79	763,21
AVEIA	9514	3333	8	4	15	5,83	11	595,39	616,28	975,48	748,25
AVEIA	9583	3333	8	4	15	5,72	10	413,67	614,05	996,13	854,87
AVEIA	9502	213233	16	6	17	5,72	12	484,07	502,31	754,47	870,71
AVEIA	9584	4444	16	6	19	5,65	12	658,37	549,69	1321,93	992,6
MISTURA	9594	4444	11	3	15	5,72	11	906,81	603,25	1180,36	821,32
MISTURA	9546	4444	12	4	16	5,72	12	762,73	598,48	993,22	915,1
MISTURA	9403	3333	18	6	19	5,79	13	674	588,9	1150,11	789,21
MISTURA	9424	4444	11	3	18	5,81	12	766,29	582,67	881,86	773,16
MISTURA	9452	4444	18	6	19	5,66	12	574,67	617,08	1137	971,73
MISTURA	9581	213233	12	4	19	5,71	11	662,57	465,62	1123,94	798,01
AVEIA	9573	213233	15	5	13	5,51	6	564,39	525,65	1045,88	949,43
CASCA	9462	3333	1	1	15	5,55	8	790,03	636,20	1335,19	849,97
CASCA	9441	111633	13	5	14	5,54	6	416,28	627,51	1159,43	733,19
MISTURA	9500	3333	9	1	15	5,5	10	576,25	539,50	1174,54	933,41
CASCA	9443	4444	2	2	11	5,65	6	874,54	514,34	1099,84	726,87
CASCA	9566	3333	1	1	11	5,65	6	589,67	469,84	1071,34	799,15
AVEIA	9538	213233	15	5	12	5,65	1	356,97	545,52	791,80	570,19
MISTURA	9512	111633	17	5	17	5,62	6	437,00	465,62	1032,75	733,49
AVEIA	9414	3333	5	1	14	5,7	8	600,08	550,94	1817,32	1086,16
MISTURA	9528	3333	9	1	18	5,52	8	670,33	668,31	1035,40	928,82
MISTURA	9438	213233	17	5	14	5,62	8	567,23	503,60	1275,26	983,15
AVEIA	9589	4444	6	2	14	5,56	5	390,03	476,59	811,75	692,09
MISTURA	9576	4444	10	2	14	5,48	5	563,16	398,45	654,15	509,86
AVEIA	9593	4444	6	2	13	5,5	7	537,56	512,84	872,98	869,22
AVEIA	9526	3333	5	1	17	5,63	6	392,45	532,27	1131,73	780,03
MISTURA	9527	4444	10	2	18	5,49	8	506,27	450,44	1047,33	708,77
CASCA	9569	4444	2	2	15	5,69	6	598,80	538,59	857,00	606,44
CASCA	9559	213233	13	5	14	5,54	7	477,35	461,16	859,35	625,22

TRAT = Tratamento; Temp12hP = Temperatura 2 hora Recto femoralis; PH24hP = pH 24 hora Recto femoralis; Temp24hP = Temperatura 24 hora Recto femoralis; gordura = peso da gordura na secção HH em g; osso = peso de osso na secção HH em g; lombo = peso do lombo na secção HH em gramas; músculo = peso do músculo na secção HH em g.

### APÊNDICE C – Conjunto de Dados utilizados na análise do Capítulo III

TRAT	BRINCO	RAÇA	BLOCO	BIFE GELAD.	BIF DESC.	BIF. COZIDO	shear	maciez	Palat.	suculencia
CASCA	9416	111633	6	173,15	153,49	114,13	6,67	6,50	6,21	6,43
CASCA	9587	213233	6	168,09	160,28	110,77	10,05	4,29	5,64	5,29
CASCA	9494	213244	4	169,23	151,61	112,03	4,07	8,86	7,57	7,36
CASCA	9501	213244	4	139,73	126,49	85,6	9,63	5,50	5,79	4,50
CASCA	9472	4444	3	130,54	120,9	81,9	6,60	6,71	6,07	5,14
CASCA	9522	213244	3	194,12	187,9	137	3,42	8,29	6,79	6,21
AVEIA	9558	4444	3	127	115,86	126,99	5,22	6,21	6,11	6,40
AVEIA	9428	213244	3	137,86	123,82	87,41	11,40	5,71	6,14	6,07
AVEIA	9514	213244	4	167,63	155,22	117,86	6,65	5,79	6,76	5,71
AVEIA	9583	213244	4	145,26	131,26	94,24	9,63	6,00	6,57	6,07
AVEIA	9502	213233	6	125,88	111,64	88,92	5,78	7,14	6,79	6,14
AVEIA	9584	111633	6	188,26	173,01	79,88	9,88	6,64	5,36	5,21
MISTURA	9594	213244	3	182,47	165,06	109,18	7,68	6,36	5,14	5,14
MISTURA	9546	436444	4	119,53	106,16	77,92	6,42	6,57	6,43	5,64
MISTURA	9403	8512833	6	137,72	124,07	83,28	10,88	5,07	5,74	5,54
MISTURA	9424	4444	3	171,14	161,89	98,79	10,55	5,64	6,14	6,50
MISTURA	9452	111633	6	159,61	140,83	110,43	5,30	7,71	6,83	6,43
MISTURA	9581	213244	4	177,92	163,15	113,77	6,85	7,43	6,54	5,93
AVEIA	9573	213233	5	139,07	126,47	97,72	4,50	7,67	6,33	6,17
CASCA	9462	3333	1	175,66	161,82	117,63	9,67	6,33	6,33	6,00
CASCA	9441	111633	5	175,11	162,42	123,66	5,40	8,00	7,17	7,67
MISTURA	9500	3333	1	195,67	189,62	150,93	8,62	4,83	5,67	5,83
CASCA	9443	4444	2	142,69	128,94	103,55	6,92	6,17	7,00	6,33
CASCA	9566	3333	1	152,13	137,87	106,07	7,45	6,33	6,50	6,17
AVEIA	9538	213233	5	138,54	124,93	90,83	11,03	4,83	4,17	4,67
MISTURA	9512	111633	5	168,06	153,8	116,19	7,92	5,17	4,67	5,50
AVEIA	9414	3333	1	241,29	232,37	186,06	5,88	7,67	5,83	6,33
MISTURA	9528	3333	1	130,63	117,38	79,53	9,17	7,50	5,50	4,33
MISTURA	9438	213233	5	172,12	162,25	117,1	6,47	7,17	7,17	5,50
AVEIA	9589	4444	2	154,33	148,25	116,39	5,32	6,33	6,17	6,50
MISTURA	9576	4444	2	115,13	103,89	82,86	7,77	7,17	6,17	6,67
AVEIA	9593	4444	2	125,92	115,11	89,08	9,08	5,00	5,83	5,33
AVEIA	9526	3333	1	162,15	145,8	105,74	12,03	5,33	6,33	5,50
MISTURA	9527	4444	2	151,47	134,71	104,44	5,88	6,67	6,17	6,00
CASCA	9569	4444	2	126,05	117,18	93,17	5,52	6,67	6,50	6,67
CASCA	9559	213233	5	118,88	107,21	85,9	5,58	7,83	5,67	5,50

TRAT = Tratamento; BIFE GELAD. = peso bife congelado em g; BIF DESC = peso bife descongelado em g; BIF.COZIDO = peso do bife cozido em g; shear = força de cisalhamento, kgF/ cm<sup>3</sup> ; maciez = maciez da carne em pontos; Palat = palatabilidade em pontos; suculência suculência em pontos.

## **ANEXOS**

---

---

## ANEXO A – Normas de publicação da Revista Científica Internacional *Archivos de Zootecnia*



### NORMAS DO AUTOR

#### Informação Geral

**Archivos de Zootecnia** é uma revista internacional de pesquisa, multilíngüe (espanhol, inglês, francês, português e italiano), com processo anônimo de revisão por pares, que publica trabalhos originais e inéditos de pesquisa; tanto artigos como notas breves e revisões bibliográficas (somente na versão eletrônica da revista), nas seguintes áreas:

- Pastos, Forragens e conservação de forragens;
- Alimentação e Nutrição;
- Genética;
- Conservação da Biodiversidade dos Animais Domésticos;
- Etnologia, Etologia e Bem-estar Animal;
- Reprodução;
- Biotecnologia;
- Qualidade dos Produtos Animais e Rastreabilidade;
- Produção Animal Ecológica
- Sanidade Animal e Segurança Alimentar;
- Sistemas de Produção, Sustentabilidade e Desenvolvimento Rural;
- Economia e Gestão de Empresas Agropecuárias

Em geral, tudo relacionado à produção animal e sistemas agropecuários com especial atenção a região Ibero-americana, a área Mediterrânea, as raças locais e as produções animais alternativas.

Fundada como órgão de expressão científica do Instituto de Zootecnia da Faculdade de Veterinária de Córdoba, é atualmente a revista oficial da Associação Iberoamericana de Zootecnia, e Sociedade Espanhola Para Os Recursos Genéticos Animais (SERGA). Co-editada com a Universidade de Córdoba, **Archivos de Zootecnia**, foi fundada em 1952 (o que a converte na mais antiga revista de Produção Animal na Espanha), sendo distribuída na versão impressa, por mais de 70 países e na versão eletrônica com acessos de todo o mundo.

O público-alvo da revista **Archivos de Zootecnia** são pesquisadores e técnicos, sendo também de relevância para estudantes dos cursos de Agronomia, Zootecnia, Veterinária, Biologia, bem como empresários do setor e produtores rurais.

**Archivos de Zootecnia** conta com um Conselho Editorial Internacional que opera através de processo de admissão, avaliação e aprovação de artigos submetidos. Os trabalhos admitidos são submetidos a uma avaliação e revisão externa e anônima por pares, selecionados dentro do Comitê Internacional de Especialistas da revista, que propõem as correções oportunas e informarão ao Conselho Editorial sobre a conveniência de sua publicação.

A publicação de trabalhos em **Archivos de Zootecnia** é gratuita, assim mesmo os autores receberão sem encargos financeiros separatas de seu trabalho.

#### Envio de trabalhos

Os trabalhos serão enviados em qualquer dos idiomas admitidos (espanhol, inglês, francês, português e italiano). Pode-se empregar qualquer um dos idiomas oficiais, porém se não é utilizado o idioma inglês, deverão ser traduzidos para este idioma; o título do trabalho, as

palavras chave adicionais e o resumo, assim como, o título das figuras e tabelas. Se o trabalho encontra-se em inglês as traduções podem ser realizadas em qualquer dos outros idiomas oficiais acima mencionados.

Os trabalhos deverão ser enviados preferencialmente por via eletrônica, habilitada para este propósito na página web da revista **Archivos de Zootecnia** embora também possam ser enviados por e-mail ou em CD, por correio convencional para: Prof. Dr. A.G. Gómez Castro. Archivos de Zootecnia. Departamento de Producción Animal.

Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales 14014 Córdoba, Espana. Os autores enviarão uma carta de conformidade com a publicação assinada por todos, na qual se comprometem com a **Archivos de Zootecnia** de que os resultados expostos não foram publicados em outro lugar, nem tampouco estão sendo submetidos a outra revista simultaneamente.

### **Formato e estrutura dos trabalhos**

No formato da revista, os artigos terão uma extensão máxima de 12 páginas; as notas breves de quatro páginas e embora não existam limites pre-estabelecidos para os trabalhos de revisão que serão publicados somente na versão *on-line* de **Archivos de Zootecnia** é aconselhável uma extensão similar a dos artigos. Para as revisões que superem esta restrição, o editor poderá limitar sua extensão se julgar oportuno. Em termos quantitativos, no caso dos artigos, 12 paginas equivalem aproximadamente a uns 39.000 caracteres (incluindo brancos), dos quais deverão ser descontados 50 caracteres para cada linha de tabela ou figura em uma coluna e 100 para cada linha de tabela ou figura em coluna dupla. No caso de notas breves procede-se da mesma maneira, porém a extensão é de uns 11.000 caracteres.

O texto do trabalho será apresentado em formato Word, tamanho A4, margem esquerda: 2 cm, superior, direito e inferior: 1,5 cm, letra Times New Roman 11, interlineado exato, 14 pontos.

O estilo e indicação de capítulos no texto será com as mínimas instruções de formato, apenas as necessárias para entender a hierarquia entre epígrafes e adequação de palavras (p.e itálicas para nomes latinos...etc). NÃO usar o formato TODAS MAIÚSCULAS.

Todas as informações do trabalho deverão ser incluídas em um só arquivo, o qual apresentará o texto do trabalho e ao final do mesmo as tabelas e as figuras com seus títulos separados cada uma por um salto de página. O peso dos arquivos não deverá ser superior a 2 megabites.

Os gráficos deverão ser apresentados em arquivos do tipo Excel e as fotografias e/ou desenhos com qualidade suficiente (mínimo de 300DPI) em formato WMF, BMP, JPG ou TIF.

Os *artigos* serão estruturados da seguinte forma:

- **Titulo.** Deverá ser breve e informativo, refletindo o conteúdo do trabalho. Sua extensão máxima será de duas linhas em formato da revista (uns 100 caracteres aproximadamente, brancos incluídos). Deverá incluir também um título abreviado de até 70 caracteres, brancos incluídos.

- **Autores.** O nome dos autores virá em minúscula: o primeiro autor: Sobrenome, Inicial e os seguintes autores: Inicial Sobrenome, separados por vírgulas.

Todas as informações pertinentes de forma completa deverão ser incluídas no endereço institucional, inclusive, correio eletrônico. O autor deverá especificar obrigatoriamente um correio eletrônico para correspondência.

Valerio, D.1 y A. García2, 1Programa de Pastos y Forrajes. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). República Dominicana. E-mail: [dvalerio@idiaf.org.do](mailto:dvalerio@idiaf.org.do) Departamento de Producción Animal. Universidad de Córdoba (UCO). Campus de Rabanales. 14014 Córdoba. España. Autor para correspondencia. E-mail: [palgamaa@uco.es](mailto:palgamaa@uco.es)

- **Palavras chave.** As palavras chave são adicionais (não devem estar incluídas no título do trabalho) e deverão ser indicadoras de outros aspectos de interesse tratados no trabalho. Não devem ser selecionadas palavras sem conteúdo específico ou pouco informativo. Estas palavras possuem grande importância já que fazem parte dos diferentes mecanismos de busca de dados.

- **Resumo.** Deverá descrever o propósito do estudo, citar a metodologia empregada de forma sucinta, ressaltar os resultados principais e indicar as conclusões. Deverá ser sucinto, informativo, claro e inteligível suficientemente para compreender o trabalho sem necessidade do texto, induzindo a sua leitura pelos cientistas interessados.

- **Introdução.** Deverá ser breve. Enfocará os antecedentes e a situação atual do objeto de estudo, justificando o interesse do mesmo em Produção Animal, além de explicitar claramente ao final os objetivos do trabalho.

- **Material e Métodos.** A experiência deverá ser detalhada suficientemente para permitir que qualquer outro pesquisador possa replicá-lo. Aqueles aspectos singulares da experiência deverão ser detalhados, entretanto, deverão ser evitados excessivos detalhes metodológicos, procedimentos, etc. que estejam apontados em trabalhos prévios suficientemente difundidos. Não obstante, em qualquer caso há necessidade de fazer referência ao tamanho da amostra, idade, sexo, raça ou variedade, procedência dos animais, características dos alimentos, situações experimentais, etc.

Finalmente, faz-se necessário mencionar as medidas e controles realizados, assim como as condições meio-ambientais nas quais se desenvolveram as experiências. No caso de animais em cativeiro há necessidade de detalhar o manejo (frequência da limpeza das baias, tamanho e composição do grupo, etc.) e as instalações utilizadas (tamanho, temperatura, etc.). Deve-se incluir a descrição dos procedimentos estatísticos utilizados.

- **Resultados.** Incluir somente os resultados relevantes e relacionados com a hipótese testada e apontada na introdução, a qual será considerada na discussão. O texto deverá ser apoiado e complementado através de tabelas ou figuras sem repetição da informação.

- **Discussão.** O propósito principal da discussão (que pode fundir-se ao capítulo de Resultados, conforme preferência do autor) é comentar a significação dos resultados e compará-los com trabalhos previamente realizados e citados neste capítulo. A discussão deve ser sucinta e não especulativa devendo conduzir as conclusões do trabalho.

- **Bibliografia.** A citação dos artigos relacionados com o tema do trabalho publicados anteriormente em **Archivos de Zootecnia**, não é obrigatória, porém ao fazê-lo ajudará a melhorar o índice de impacto da revista e conseqüentemente sua valorização. O corpo editorial da revista poderá sugerir a inclusão de alguma referência significativa se julgar oportuno.

Boa parte dos números de **Archivos de Zootecnia** encontram-se disponíveis para download em formato de texto completo gratuito em na versão eletrônica. A citação correta de artigos na Revista **Archivos de Zootecnia** é a seguinte: Autores. Ano. Título. *Arch. Zootec.*, Vol: pp-pp. A citação correta dos trabalhos de revisão que somente aparecerão na versão eletrônica **de Archivos de Zootecnia** é a seguinte: *Arch. Zootec.*, Vol (atualmente 55) (R): pp-pp seguido da data de consulta.

Para as referências inseridas no texto, deve-se mencionar o sobrenome de um dos autores, porém somente o sobrenome do primeiro autor, seguido por *et al.* Quando forem três ou mais.



As citações de referencia no texto podem ser: “Segundo indicam García et al. (2006)...” ou também: através do método de Bliss (Sokal & Rolhf, 1981; Davies *et al.*, 2003).

Todas as referencias que aparecerem no texto deverão ser comprovadas no capítulo referente à Bibliografia e vice-versa, as quais deverão estar bem referenciadas (autores, ano, título, revista, volume, páginas, etc). Cuidados especiais devem ser direcionados para as referencias bibliográficas de idiomas estrangeiros.

A relação de referencias bibliografias citadas deverá ser organizada em ordem alfabética por autores (os repetidos, por ordem cronológica e se são do mesmo ano, incluir nesta uma letra: a, b, c, etc. para diferenciação), indicando: autores (todos), ano, título, revista (serão abreviados de acordo com a lista do ISI).

Barrow, N.J. 1987. Return of nutrients by animals. In: R.W. Snaydon (Ed.) *Managed Grasslands*, B. Analytical Studies pp: 181-186. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam.

Nastis, A.S. and J.C. Malecheck. 1988. Estimating digestibility of oak borwse diets for goats by in vitro techniques. *J. Range Manage.*, 42: 225- 258.

Nos trabalhos aceitos ou no prelo incluir: autores (todos), título, revista e (no prelo) ou (aceito) segundo corresponda em lugar da data. Os trabalhos submetidos e ainda não aceitos não deverão constar da lista de referencias bibliográficas. Tanto no texto como na relação de referencias bibliográfica NÃO deverão ser escritas em formato TODAS MAIÚSCULAS.

Referencias eletrônicas. As consultas em páginas web serão citadas, seguindo a mesma tônica, autor, ano, título endereço web, seguidos da data da consulta.

#### - Tabelas e figuras.

As tabelas e figuras devem ser claras, simples e compreensível sem referencia ao texto.

\* Utilizar números arábicos para numerar as figuras e romanos para as tabelas.

\* Os títulos das tabelas e figuras devem ser curtos, porém suficiente para entender seu conteúdo sem necessidade do texto.

\* Fornecer a informação adicional como nota de rodapé de tabela ou figura.

\* As tabelas deverão ser suficientemente curtas para não sugerir divisão.

\* As tabelas não devem conter linhas verticais nem horizontais\* As tabelas grandes devem ser estreitas e longas ao invés que largas e curtas com vistas ao formato da revista.

\* As figuras devem ser bastante grandes para permitir sua reprodução com qualidade, elaboradas de acordo com as dimensões das colunas exigidas pela revista.

\* Os símbolos identificadores preferidos nas figuras são círculo, quadrado e triangulo abertos ou cheios. A trama negra sólida não deve ser empregada.

\* Os sinais e legendas devem ser incluídos dentro dos eixos da figura.

\* A legenda deve situar-se de modo que permita o máximo aproveitamento da coluna.

\* O editor poderá redesenhar e etiquetar ou solicitar aos autores, figuras e tabelas quando for necessário para adaptação ao estilo da revista.

As **Notas Breves** (máximo 4 páginas) consistem em avanços de trabalhos de pesquisa, noticias de interesse científico ou comentários críticos a trabalhos publicados em **Archivos de Zootecnia**. Terão sua estrutura adaptada ao indicado para os artigos. As Notas breves devem incluir obrigatoriamente: Titulo, autores, endereço, palavras chave adicionais, resumo, referencias bibliográficas e as correspondentes traduções a um segundo idioma.

As **Revisões Bibliográficas** devem incluir obrigatoriamente Titulo, autores, endereço, palavras chave adicionais, resumo, referencias bibliográficas e as correspondentes traduções a um segundo idioma. A organização do texto é livre.

#### Processo de avaliação

Recebido o artigo, este será revisado de acordo com as normas solicitadas pela revista. Caso haja necessidade serão solicitados ajustes aos autores com vistas a sua adaptação para

publicação em **Archivos de Zootecnia**. Uma vez recebida à versão corrigida do trabalho se procederá ao correspondente registro de entrada e início de tramitação do artigo.

Inicialmente, o Conselho de Redação (em função da adequação do conteúdo do trabalho aos objetivos da revista, seu interesse e aporte científico), decidirá acerca da admissão, tramitação e avaliação, indicando um responsável (membro do Conselho) e dois avaliadores. Com o objetivo de favorecer a difusão e aumento do índice de impacto da Revista **Archivos de Zootecnia** entre os cientistas de Produção Animal, o conselho editorial motivará a inclusão de referencias bibliográficas de trabalhos sobre os mesmos temas publicados em **Archivos de Zootecnia**. Do mesmo modo, os autores poderão ser convidados pelo Conselho de redação a incorporar em sua discussão referencias bibliográficas oportunas de artigos publicados em **Archivos de Zootecnia** com o mesmo objetivo.

O trabalho será enviado de forma anônima aos avaliadores, recomendando-se a avaliação em um prazo máximo de três semanas. Obtidas as avaliações as mesmas serão enviadas, também de forma anônima, aos autores que deverão elaborar uma nova versão do trabalho e enviá-la acompanhada de uma carta indicando a incorporação das sugestões ou justificando o desacordo com as mesmas. Se os avaliadores e responsável mostrarem-se favoráveis às modificações, o trabalho será aprovado para publicação na forma de artigo, nota breve ou rejeitado, sendo esta decisão comunicada posteriormente aos autores.

Os artigos e notas breves uma vez aceitos serão publicados com a maior brevidade possível, tanto na versão impressa como eletrônica da revista. No caso das revisões estas serão publicadas apenas na versão eletrônica da revista. Em ambos os casos, os trabalhos serão de acesso gratuito e os autores concordarão as condições e normas de publicação da revista não solicitando quaisquer recompensa em direitos autorais.