

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

**DIETAS DE ALTO GRÃO NO COMPORTAMENTO,
DESEMPENHO E QUALIDADE DA CARNE DE
NOVILHOS CONFINADOS**

TESE DE DOUTORADO

Álison Marian Callegaro

Santa Maria, RS, Brasil

2014

**DIETAS DE ALTO GRÃO NO COMPORTAMENTO,
DESEMPENHO E QUALIDADE DA CARNE DE NOVILHOS
CONFINADOS**

Álison Marian Callegaro

Tese 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
Doutor em Zootecnia

Orientador: Ivan Luiz Brondani

Santa Maria, RS, Brasil

2014

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

Callegaro, Álisson Marian

Dietas de alto grão no comportamento, desempenho e qualidade da carne de novilhos confinados / Álisson Marian Callegaro.-2014.

207 p.; 30cm

Orientador: Ivan Luiz Brondani

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, RS, 2014

1. Aveia branca 2. Casca grão de soja 3. Carcaça 4. Corpo vazio I. Brondani, Ivan Luiz II. Título.

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

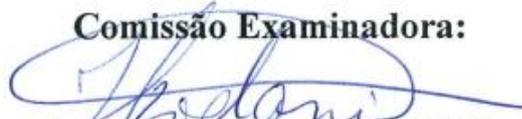
A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Tese de Doutorado

**DIETAS DE ALTO GRÃO NO COMPORTAMENTO, DESEMPENHO E
QUALIDADE DA CARNE DE NOVILHOS CONFINADOS**

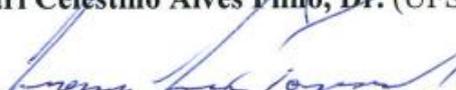
elaborada por
Álison Marian Callegaro

como requisito parcial para obtenção do grau de
Doutor em Zootecnia

Comissão Examinadora:


Iyan Luiz Brondani, Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)


Dari Celestino Alves Filho, Dr. (UFSM)


Leonir Luiz Pascoal, Dr. (UFSM)


João Restle, PhD. (UFT)


Alexandre Nunes Motta de Souza, Dr. (IFF)

Santa Maria, 14 de outubro de 2014.

DEDICO...

Aos meus pais Edith Maria Marian Callegaro

E Lucídio Luís Callegaro

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha saúde, pelas oportunidades dadas e aproveitadas.

A minha mãe Edith e ao meu pai Lucídio, por não medirem esforços para proporcionar aos filhos o acesso à educação, dando-nossas condições necessárias. Embora morando no interior de Jaguari (Ijucapirama), fizeram do nosso sonho o de vocês; se não fizemos mais, não é por culpa de vocês.

Aos meus irmãos, Aline e Rafael Marian Callegaro, por compartilhar e trilhar o mesmo caminho e o mesmo sonho, hoje quase concretizado.

Aos meus avôs, hoje não mais entre nós, com quem aprendi ensinamentos e lições de vida.

Aos mestres, Ivan Luis Brondani, por acreditar e confiar em mim, por me apoiar e incentivar durante minha formação acadêmica e como pessoa, por me tornar ainda mais apaixonado pela Bovinocultura de Corte; Ao professor Dari Celestino Alves Filho pelos ensinamentos, pelo auxílio sempre que precisei, em especial pelo auxílio na revisão dos artigos.

Aos mestres estatísticos José Henrique e Paulo Pacheco, exemplos de profissionais, com certeza levo um pouco do conhecimento passado por vocês e o profissionalismo íntegro.

Ao colega e amigo Luiz Ângelo Damian Pizzuti, pelo companheirismo e pelo profissionalismo junto ao Laboratório de Bovinocultura de Corte ao longo desses 10,5 anos.

Aos demais colegas de doutorado Ricardo, Jonatas (Pônei), Matheus, Flânia, Perla, Viviane, Rangel, Andrei e Guilherme pelo coleguismo e aprendizado durante esses anos.

Aos estagiários do Laboratório de Bovinocultura de Corte pelos dias incansáveis de trabalho, aprendizado e companheirismo. Vocês, pelo fato de estarem atuando no LBC (Laboratório de Bovinocultura de Corte), já são vencedores e certamente serão recompensados.

Àquelas pessoas que, de uma forma ou de outra, contribuíram para minha formação acadêmica e como pessoa, meu singelo e SINCERO agradecimento.

Aproveito aqui também para pedir desculpa por algum mal-entendido que possa ter acontecido durante a minha trajetória, se errei foi tentando acertar.

À equipe do NIDAL, em especial ao professor Laerte.

À CAPES pela bolsa de estudo.

RESUMO

Tese de Doutorado
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade Federal de Santa Maria

DIETAS DE ALTO GRÃO NO COMPORTAMENTO, DESEMPENHO E QUALIDADE DA CARNE DE NOVILHOS CONFINADOS

AUTOR: ÁLISSON MARIAN CALLEGARO

ORIENTADOR: IVAN LUIZ BRONDANI

Local e data de defesa: Santa Maria, 14 de outubro de 2014.

Objetivou-se investigar a viabilidade da casca de soja e/ou grão de aveia branca, na dieta de novilhos terminados exclusivamente com concentrado em confinamento, e a sua resposta no desempenho, comportamento ingestivo, componentes não-integrantes da carcaça e características da carcaça e carne. Foram utilizados 33 novilhos, com predominâncias raciais Charolês ou Nelore, com idade e pesos médios iniciais, de 20 meses e 269,72 kg de peso vivo. Os animais foram distribuídos ao acaso nos tratamentos, bloqueados conforme predominância genética, e alocados em baias individuais. As dietas foram isonitrogenada, sendo os tratamentos: Casca do grão de soja; Grão de aveia branca e Mistura (partes iguais de casca do grão de soja e grão de aveia branca), acrescidos de calcário calcítico e núcleo proteico. Não ocorreu diferença ($P>0,05$) entre tratamentos para o consumo de matéria seca ($7,42 \text{ kg dia}^{-1}$; $2,23 \text{ \% PV}$). Apesar do consumo de matéria seca semelhante, novilhos do tratamento mistura tiveram maior ganho de peso comparados aos do tratamento casca de grão de soja ($1,300 \text{ vs. } 0,972 \text{ kg dia}^{-1}$), porém esses dois tratamentos foram semelhantes ao grão de aveia branca ($1,203 \text{ kg dia}^{-1}$). Os animais do tratamento casca do grão de soja mantiveram-se maior tempo em ócio total (1.164 min), comparados aos que receberam a mistura (1.061 min), que por sua vez, permaneceram maior tempo em ócio que os novilhos alimentados com grão de aveia branca (971 min) ($P<0,05$); para o tempo de ruminação total foi observado comportamento inverso, 69 min ; 217 min e 343 min , respectivamente ($P<0,05$). Os pesos e rendimentos de carcaça quente ($65,99\%$) e fria ($64,45\%$) dos novilhos, expressos em peso de corpo vazio, não foram influenciados pelas dietas ($P>0,05$). Houve superioridade na quantidade de gordura interna na cavidade abdominal dos novilhos do tratamento grão de aveia branca em relação aos demais ($16,22 \text{ vs. } 20,58 \text{ kg}$; $4,93 \text{ vs. } 6,15 \text{ kg } 100 \text{ kg}^{-1}$ de corpo vazio) ($P<0,05$). O peso absoluto e relativo do conjunto dos órgãos internos e componentes externos dos novilhos foi semelhante ($P>0,05$). Os novilhos dos tratamentos grão de aveia branca e mistura apresentaram maior volume de sangue em comparação aos da casca do grão de soja ($3,53 \text{ vs. } 2,80 \text{ kg } 100 \text{ kg}^{-1}$ de corpo vazio). As características quantitativas e composição física da carcaça, com exceção do percentual de dianteiro da carcaça, músculo e gordura, não foram afetadas ($P<0,05$). A implementação de dietas com 100% concentrado são tecnicamente viáveis para novilhos alimentados à base do grão de aveia branca e mistura. O elevado teor de fibra solúvel em detergente neutro no tratamento casca do grão de soja não é suficiente para promover adequado comportamento ingestivo (tempo de ruminação) de novilhos comparado aos demais tratamentos. Dietas exclusivamente com concentrado não influenciam ($P>0,05$) o peso de corpo vazio de novilhos terminados em confinamento e proporcionam semelhante características qualitativas da carne.

Palavras-chave: Aveia branca. Casca grão de soja. Carcaça. Corpo vazio.

ABSTRACT

Doctoral Thesis
Post-Graduation in Animal Science
Universidade Federal de Santa Maria

HIGH GRAIN DIET IN THE BEHAVIOR, PERFORMANCE AND MEAT QUALITY OF FEEDLOT STEERS

AUTHOR: ÁLISSON MARIAN CALLEGARO

ADVISER: IVAN LUIZ BRONDANI

Defense date: Santa Maria, October 14th, 2014.

This study aimed to assess the feasibility of the use of soybean hulls and/or white oat grain in the diet of feedlot steers fed exclusively with concentrate and its response on performance, ingestive behavior, non-carcass components and meat and carcass characteristics. We used thirty three crossbred steers with Charolais or Nellore predominance, with average age and weight of 20 months and 269.72 kg. The animals were randomly distributed in the treatments, blocked according to their genetic predominance, and kept in individual pens. Diets were isonitrogenous, being the treatments: Soybean hulls; White oat grain and the Mixture (equal parts of soybean hulls and oat grain), plus limestone and protein nucleus. There was no difference ($P > 0.05$) among treatments for dry matter intake (7.42 kg day^{-1} ; 2.23% BW). Despite the similar dry matter intake, steers of the mixture treatment had greater weight gain compared to the soybean hulls treatment ($1.300 \text{ vs. } 0.972 \text{ kg day}^{-1}$), but these two treatments were similar to the oat grain (1.203 kg-1 day). Animals fed soybean hulls remained longer time in total idle (1,164 minutes) compared with those fed the mixture (1.061 min), which in turn, remained longer in idling than animals fed oat grain (971 min) ($P < 0.05$); for the total rumination time we observed a contrary behavior, 69 min, 217 min and 343 min, respectively ($P < 0.05$). Carcass weights and yields of hot (65.99%) and cold carcass (64.45%) of the steers, expressed in empty body weight were not affected by treatments ($P > 0.05$). There was higher internal fat in the abdominal cavity in steers from the oat grain treatment in relation to others (16.22 vs 20.58 kg; 4.93 vs 6.15 $\text{kg } 100 \text{ kg}^{-1}$ empty body) ($P < 0.05$). The absolute and relative weights of all the internal organs and external components of the steers was similar ($P > 0.05$). Steers fed oat grain and the mixture had greater blood volume in relation to steers fed soybean hulls ($3.53 \text{ vs. } 2.80 \text{ kg } 100 \text{ kg}^{-1}$ of empty body). Carcass quantitative traits and physical composition, with exception of forequarter, muscle and fat percentage, were not affected ($P > .05$) by the treatments. The use of diets with 100% concentrate are technically viable for steers fed diets based on oat grain or the mixture. The high content of soluble neutral detergent fiber in treatment based on soybean hulls, is not sufficient to promote adequate ingestive behavior (rumination time) of steers compared to the other treatments. Diets based exclusively on concentrate do not influence the empty body weight of steers feedlot finished and promote similar ($P > .05$) meat qualitative characteristics.

Key Words: Carcass. Empty body. Soybean hulls. White oat.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO II

Figura 1 - Presença dos novilhos ao comedouro (%)	91
---	----

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela 1 – Composição bromatológica dos ingredientes utilizados para elaboração das dietas.....	58
Tabela 2 – Participação dos ingredientes (matéria natural) e composição bromatológica das dietas ofertadas (matéria seca)	59
Tabela 3 - Valores para pH ruminal e atividade bacteriana (tempo à redução ao azul de metileno – segundos), de acordo com os tratamentos e horários de coleta.....	61
Tabela 4 - Pesos e escores corporais iniciais e finais, ganho diário de peso vivo e consumo de matéria seca de novilhos alimentados com dietas de alto concentrado durante a adaptação.....	62
Tabela 5 - Consumo de matéria seca (MS), pesos e escores de condição corporal inicial e final, ganho diário de peso vivo, ganho total de escore de condição corporal, conversão e eficiência alimentar (CA; EA) de novilhos terminados exclusivamente com concentrado.....	64
Tabela 6 - Consumo alimentar residual de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), cálcio e fósforo de novilhos terminados exclusivamente com concentrado	67
Tabela 7 - Consumo dos componentes fibrosos (kg dia^{-1} e $\text{kg } 100 \text{ kg}^{-1}$ de peso vivo) da ração por novilhos terminados exclusivamente com concentrado	68
Tabela 8 - Consumo (kg dia^{-1} e $\text{kg } 100 \text{ kg}^{-1}$ de peso vivo) diário de extrato etéreo (EE), nutrientes digestíveis totais (NDT), energia digestível (ED) e metabolizável (EM) de novilhos terminados exclusivamente com concentrado.....	70
Tabela 9 - Eficiências proteica, de fibras em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA), lipídica e de nutrientes digestív. totais (NDT) de novilhos terminados exclusivamente com concentrado.....	71

CAPÍTULO II

Tabela 1 - Composição bromatológica dos ingredientes utilizados para elaboração das dietas.....	80
Tabela 2 - Participação dos ingredientes (matéria natural) e composição bromatológica (matéria seca) das dietas.....	81
Tabela 3 - Atividades comportamentais de novilhos alimentados com dietas exclusivamente com concentrado em confinamento.....	84
Tabela 4 - Atividades inerentes à ruminação de novilhos alimentados com dietas exclusivamente com concentrado em confinamento.....	87
Tabela 5 - Consumo e eficiência de ruminação da matéria seca (MS) e da fibra em detergente neutro (FDN) de novilhos terminados em confinamento com dietas exclusivamente com concentrado	89

CAPÍTULO III

Tabela 1 - Participação dos ingredientes (matéria natural), composição bromatológica (matéria seca) das dietas ofertadas e ganho médio diário.....	102
Tabela 2 - Valores de pH ruminal de acordo com os tratamentos e horários de coleta.....	103
Tabela 3 - Pesos de abate e de corpo vazio, relação entre pesos de corpo vazio (PCV) e de abate, rendimentos de carcaças quente e fria, em relação ao peso de corpo vazio de novilhos terminados com dietas exclusivamente com concentrado...	104
Tabela 4 - Componentes externos, em peso absoluto e em relação ao peso de corpo vazio (PCV) de novilhos terminados com dietas exclusivamente com concentrado.....	105
Tabela 5 - Trato digestivo, em peso absoluto e em relação ao peso de corpo vazio (PCV) de novilhos terminados com dietas exclusivamente com concentrado.	106
Tabela 6 - Conteúdo do trato digestivo de novilhos terminados com dietas exclusivamente com concentrado	108
Tabela 7 - Medidas histológicas microscópicas do rúmen de novilhos terminados com dietas exclusivamente com concentrado.....	109
Tabela 8 - Órgãos internos, em peso absoluto e em relação ao peso de corpo vazio (PCV) de novilhos terminados com dietas exclusivamente com concentrado.	110
Tabela 9 - Gorduras, em peso absoluto e em relação ao peso de corpo vazio (PCV) de novilhos terminados com dietas exclusivamente com concentrado	112
Tabela 10 - Conjunto dos componentes, em peso absoluto e em relação ao peso de corpo (PCV) vazio de novilhos terminados exclusivamente com concentrado.....	113

CAPÍTULO IV

Tabela 1 - Participação dos ingredientes (matéria natural) e composição bromatológica (matéria seca) das dietas ofertadas.....	124
Tabela 2 - Temperatura da câmara fria conforme o tempo de resfriamento das carcaças de novilhos alimentados exclusivamente com concentrado	125
Tabela 3 - Temperatura (Temp° C) e pH do músculo Longissimus dorsi conforme o tempo de resfriamento da carcaça de novilhos terminados exclusivamente com concentrado.....	127
Tabela 4 - Temperatura (Temp °C) e pH do músculo Recto femoralis conforme o tempo de resfriamento da carcaça de novilhos terminados com dietas exclusivamente concentrado	128
Tabela 5 - Peso de abate e de carcaças quente e fria, rendimentos de carcaça quente e fria de novilhos terminados exclusivamente com concentrado	129
Tabela 6 - Espessura de gordura, quebra ao resfriamento, área de Longissimus dorsi, conformação e maturidade fisiológica de novilhos terminados exclusivamente com concentrado	130
Tabela 7 - Pesos absolutos e rendimentos dos cortes comerciais da carcaça de novilhos terminados exclusivamente com concentrado	131

Tabela 8 -	Comprimentos de carcaça, perna, braço, perímetro de braço, espessura de coxão e compacidade da carcaça de novilhos terminados exclusivamente com concentrado	132
Tabela 9 -	Peso total e por 100 kg de carcaça fria de músculo, gordura e osso na carcaça, e proporções entre os tecidos de novilhos terminados exclusivamente com concentrado.....	133
Tabela 10 -	Cor, textura, marmoreio, perdas ao descongelamento e a cocção, características organolépticas e força de cisalhamento da carne de novilhos terminados exclusivamente com concentrado.....	135

LISTA DE ANEXOS

Anexo A - Carta de aprovação da pesquisa pela comissão de ética da UFSM.....	157
Anexo B - Normas para elaboração do capítulo II	158
Anexo C - Normas para elaboração dos capítulos I, III e IV.....	163
Anexo D - Vista do confinamento individual utilizado no experimento	167
Anexo E - Novilhos dos tratamentos casca do grão de soja, grão de aveia branca e mistura.....	167
Anexo F - Ilustração da tomada de observações no comportamento ingestivo	167
Anexo G - Coleta de líquido ruminal/ medição do pH/ tempo de redução ao azul de metileno.....	167
Anexo H - Ilustração carregamento (peso de abate) e sequência de abate	168

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A – Consumo de matéria seca (kg de MS/dia/novilho) dos tratamentos no decorrer do período experimental	173
Apêndice B - Dados utilizados nas análises do capítulo I, período de adaptação.....	174
Apêndice C - Dados utilizados nas análises do capítulo I, período experimental.....	175
Apêndice D - Dados utilizados nas análises do capítulo II, dia 1 do comportamento	180
Apêndice E - Dados utilizados nas análises do capítulo II, dia 2 do comportamento	182
Apêndice F - Dados utilizados nas análises do capítulo II, dia 3 do comportamento	184
Apêndice G - Dados utilizados nas análises do capítulo II, dia 4 do comportamento	186
Apêndice H - Dados utilizados nas análises do capítulo II, dia 5 do comportamento	188
Apêndice I - Dados utilizados nas análises do capítulo II, dia 6 do comportamento	190
Apêndice J - Dados utilizados nas análises do capítulo II, dia 7 do comportamento	192
Apêndice K - Dados utilizados nas análises do capítulo II, dia 8 do comportamento	194
Apêndice L - Dados utilizados nas análises do capítulo III	196
Apêndice M - Dados utilizados nas análises do capítulo IV	203

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	25
2 REVISÃO DE LITERATURA	29
2.1 Digestão nos ruminantes	29
2.2 Dieta exclusivamente com concentrado	31
2.2.1 Adaptação de bovinos a dietas exclusivamente com concentrado	33
2.3 Importância da fibra efetiva na dieta de ruminantes	36
2.4 Influência das dietas de alto concentrado na produção de ácidos graxos voláteis no rúmen	37
2.5 Utilização de grãos e subprodutos na dieta de alto concentrado para bovinos de corte	38
2.5.1 Aspectos nutricionais sobre a casca do grão de soja	38
2.5.2 Aspectos nutricionais sobre o grão de aveia.....	39
2.6 Desempenho de bovinos terminados com dietas com alto concentrado	41
2.7 Efeito de dietas de alto concentrado sobre o comportamento ingestivo de bovinos ...	44
2.8 Efeito de dietas de alto concentrado sobre os componentes não-integrantes da carcaça de bovinos	46
2.9 Efeito de dietas de alto concentrado sobre as características da carcaça e da carne de bovinos	48
CAPÍTULO I	
Casca do grão de soja e/ou grão de aveia branca na terminação de novilhos	55
Resumo	55
Abstract.....	55
Introdução.....	56
Material e Métodos	57
Resultados e Discussão.....	61
Conclusões.....	71
Referências Bibliográficas.....	71
CAPÍTULO II	
Comportamento ingestivo de novilhos terminados com casca do grão de soja e/ou grão de aveia branca na dieta	77
Resumo	77
Abstract.....	77
Introdução.....	78
Material e Métodos	79
Resultados e Discussão.....	83
Conclusões.....	92
Referências Bibliográficas.....	92

CAPÍTULO III

Componentes não-integrantes da carcaça de novilhos terminados com casca do grão de soja e/ou grão de aveia branca na dieta 99

Resumo..... 99

Abstract 99

Introdução 100

Material e Métodos 101

Resultados e Discussão 104

Conclusões 113

Referências Bibliográficas 113

CAPÍTULO IV

Características da carcaça e da carne de novilhos terminados com casca do grão de soja e/ou grão de aveia branca na dieta 121

Resumo..... 121

Abstract 121

Introdução 122

Material e Métodos 123

Resultados e Discussão 126

Conclusões 136

Referências Bibliográficas 136

3 CONCLUSÃO GERAL..... 141

4 REFERÊNCIAS..... 143

5 ANEXOS..... 155

6 APÊNDICES..... 171

1 INTRODUÇÃO

A pecuária de corte é um dos pilares do agronegócio brasileiro. Em 2013 o valor bruto da produção de carne brasileira foi de R\$ 51,1 bilhões, atrás apenas do complexo soja (MAPA, 2014b). Entretanto o Brasil, apesar de ser um dos maiores produtores e exportadores de carne, permanece com baixa tecnologia em sua produção. A baixa lotação média por área (1,3 unidade animais/ha), assim como, o baixo número de bovinos confinados e suplementados abatidos por ano (quando comparados ao abate total), são alguns dos fatores que demonstram esse baixo nível tecnológico (MAPA, 2014a).

Quando se comparam os números da pecuária brasileira com países exportadores de carne, percebe-se que o país ainda tem uma pecuária que pode crescer em produtividade. Um exemplo é a taxa de desfrute, que mede a capacidade do rebanho bovino em gerar excedente, e é o principal indicador de eficiência zootécnica do rebanho. Segundo a SCOT consultoria (2012), no ano de 2011 a taxa de desfrute brasileira foi de 19,2%, a qual se mostra inferior à dos Estados Unidos (38%) e da Austrália (30,9%).

Mesmo assim, nos últimos anos, a pecuária de corte brasileira vem passando por mudanças técnicas, como aumento na taxa de natalidade (ANUALPEC, 2014). Porém ao comparar com a agricultura, percebe-se que ela é infimamente inferior, pois grande parte da agricultura passa pela era da precisão, com uso de análise de solo e pluviosidade (ambiente) e adubação (nutrição animal) de acordo com cada hectare semeado em sintonia com a cultivar (raça e genética animal) utilizada, enquanto na bovinocultura de corte ainda existem pecuaristas extrativistas (KOURY FILHO, 2013).

Para atender à demanda do consumo per capita interno de carne bovina, que atualmente é de 37,9 kg por ano (CONAB, 2014b), e se manter no topo das exportações o Brasil, precisa intensificar o sistema de produção. O consumo de carne tende a aumentar, pois, com o crescimento do poder aquisitivo, as pessoas investem numa melhor alimentação e assim, passam a consumir uma maior quantidade de produtos de origem animal.

Desta maneira, o confinamento posta-se como uma alternativa de produção, pois é uma ferramenta que tem intuito de estratificar a produção de bovinos para abate, principalmente nas épocas de menor disponibilidade de forragem e, dessa forma, intensificar o sistema de produção. Conforme levantamento feito com nutricionistas de bovinos no Brasil, 77,40% deles utilizam a relação volumoso:concentrado entre 44:56 e 20:80 nos confinamentos (MILLEN et al. 2009). Todavia, com a elevação na produção de grãos nos

últimos anos, aumentou a disponibilidade de produtos e subprodutos para serem utilizados na confecção de dietas para confinamento. Essa disponibilidade e preço, atrelados ao avanço das pesquisas científicas, permitiu aumentar ainda mais a participação de concentrado.

Segundo pesquisas realizadas por nutricionistas no Brasil, nenhum produtor utilizava mais de 80% de grãos na ração (MILLEN et al., 2009). Já nos Estados Unidos 41,38 dos nutricionistas utilizavam mais de 80% de grãos (VASCONCELOS & GALYEAN, 2007); isso faz o uso de dietas de alto teor de concentrados fornecidas *ad libitum* uma prática comum na bovinocultura de corte norte-americana (PRESTON, 1998).

Os motivos para o uso das dietas com alto concentrado são: apresentar maior teor de matéria seca, possibilitando oferecer menor número de refeições, proporcionar redução nos custos com mão-de-obra e mecanização e, além disso, proporcionar maior ganho médio diário e eficiência alimentar (BULLE et al., 1999).

Para uso desse artifício, o Brasil dispõe de culturas como o milho e a soja produzidos na maior parte do território. Peculiarmente também dispõe de culturas regionais favorecidas pelas condições climáticas, como a aveia branca (*Avena sativa L.*). Segundo levantamento da CONAB (2014a), o Brasil produz cerca de 86,27 milhões de toneladas de soja, o que corresponde a 44,50% da produção de grãos. Em função do cultivo dessa matéria prima, a disponibilidade de subprodutos como a casca do grão de soja é de aproximadamente 1,75 milhões de toneladas. A casca do grão da soja é obtida do processo de extração do óleo dessa oleaginosa; de cada tonelada processada de grão, cerca de 2 a 5% é transformada em casca (ZAMBOM et al., 2011).

A demanda pelo grão da soja é expressiva, por ser uma fonte de proteína muito utilizada na alimentação humana e animal. Essa proteína concentra-se no farelo de soja, o qual é incluído tanto em dietas de monogástricos como de ruminantes. Na ração de ruminantes, além da proteína, a fibra é um componente muito importante, pois é responsável pelos processos de mastigação, motilidade ruminal e manutenção do pH ruminal.

Na região sul, além da casca de soja, tem há possibilidade de se produzir aveia, a qual é utilizada para cobertura vegetal no período hibernal, podendo então o grão ser colhido para ser utilizado na alimentação animal. Nos últimos anos, a produção do grão de aveia, embora concentrada na região sul do Brasil, é considerável (355,7 mil toneladas) (CONAB, 2014a), tornando-se uma alternativa na confecção da dieta de bovinos.

Nesse contexto, surgiu o interesse dos pesquisadores em investigar a viabilidade da utilização da casca de soja e/ou aveia branca, na dieta de novilhos terminados com dietas exclusivamente com concentrado em confinamento e a resposta dos bovinos no desempenho,

comportamento ingestivo, característica da carcaça-carne e componentes não-integrantes da carcaça.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Nesta seção, é abordado sobre a digestão nos ruminantes, como também sobre a utilização de dietas exclusivamente com concentrado para bovinos de corte e os aspectos nutricionais referente a essa técnica. Posteriormente, é apresentado a revisão bibliográfica referente aos ingredientes casca do grão de soja e grão de aveia branca utilizados para confecção das dietas em estudo. Na sequência, a revisão é sobre as implicações do uso das dietas com alto concentrado, no desempenho, comportamento ingestivo, componentes não-integrantes da carcaça e características da carcaça e da carne de bovinos.

2.1 Digestão nos ruminantes

O trato digestivo dos ruminantes tem seu estômago dividido em quatro compartimentos: rúmen, retículo, omaso e abomaso.

O rúmen e o retículo são habitados por bactérias e protozoários que realizam fermentação anaeróbica, tendo como produtos ácidos graxos e gases. Além disso, produzem enzimas capazes de hidrolisar proteínas, lipídios e carboidratos, inclusive celulose. O potencial de hidrogenação (pH) nesses compartimentos oscila entre 5,5 e 7,0 e a temperatura entre 38 e 42°C, com teor de matéria seca entre 10 e 15% (GONÇALVES et al., 2005).

No rúmen, os carboidratos dos alimentos são degradados culminando na formação de ácidos graxos voláteis e a degradação da proteína do alimento conduz à formação de amônia. Esses produtos em excesso que não são metabolizados pelas bactérias acabam finalmente sendo absorvidos através das paredes ruminais.

O material oriundo do rúmen chega ao intestino delgado depois de atingir determinado tamanho de partícula, também chega proteína microbiana decorrente do processo de digestão ruminal (GARCIARENA et al., 2001). Segundo Welch (1986) a maioria das partículas que deixam o rúmen são menores que 1 mm, embora partículas maiores que 5 cm podem eventualmente deixar o rúmen.

A parte que não foi degradada no rúmen não sofre transformações no duodeno, pois o intestino delgado não possui enzimas necessárias para a sua degradação. Em contrapartida as proteínas que chegam ao intestino delgado são degradadas até aminoácidos, para depois serem absorvidas. No intestino delgado, o amido após ação de enzimas é transformado em glicose,

onde também se processa a absorção dos ácidos graxos liberados com a hidrólise dos lipídios (GARCIARENA et al., 2001).

Finalmente no intestino grosso, onde existem condições semelhantes ao do rúmen para que prolifere população microbiana, ocorre ação de enzimas na parede celular dos alimentos que não foram afetados pela digestão ruminal, com produção de ácidos graxos voláteis e absorção dos mesmos. Ainda existe produção de proteína microbiana, porém não pode ser absorvida e se perde nas fezes (GARCIARENA et al., 2001).

Os nutrientes que chegam ao intestino têm relevante papel sobre o desenvolvimento desse tecido. Na ausência desses nutrientes, pode ocorrer atrofia das vilosidades do intestino, porque o custo energético para o desenvolvimento da mucosa é muito alto. Em condições normais de nutrição, o *turnover* celular na mucosa intestinal ocorre entre 90-120 hs, isso significa que a cada 4 dias ocorre a reposição das células do intestino (FURLAN et al., 2011).

Os produtos finais da fermentação dos carboidratos são os ácidos graxos voláteis, metano e gás carbônico. O gás metano é eliminado mediante a eructação e constitui uma perda de energia para o animal.

Os animais que consomem dietas fibrosas, nesse caso o principal substrato fermentado é a celulose, aproximadamente 65-70% dos ácidos graxos produzidos são acético, 15-25% propiônico e 5-10% butírico (VAN SOEST, 1994). Nos casos em que o principal substrato fermentado é o amido (dietas com alto teor de concentrado), a fermentação se denomina amilolítica. Dessa forma, aumenta a produção de ácido propiônico, sendo 50-60% acético, 35-45% propiônico e o butírico permanece entre 5-10%. O ácido lático pode aparecer no rúmen como um produto final, devido a dietas altamente fermentáveis, o que origina acidose láctica.

Em torno de 80 a 90% dos ácidos graxos voláteis são absorvidos diretamente no rúmen, uma vez que a taxa de absorção depende da concentração dos mesmos (KOZLOSKI, 2009). Esse processo ocorre por difusão passiva, isto é, sem gasto de energia, e a absorção é maior quanto menor for o tamanho da cadeia. Além disso, outro fator que pode interferir na velocidade de absorção é o pH ruminal. Quanto menor for o pH ruminal menor será a taxa de absorção (KAUFMANN et al., 1980).

A falta de energia no rúmen ou excesso de amônia provoca uma maior absorção desse composto pelas paredes ruminais, e logo no fígado é transformado em ureia e reciclado no rúmen ou eliminado na urina.

2.2 Dieta exclusivamente com concentrado

A relação volumoso:concentrado é comumente utilizada nas dietas em confinamentos de bovinos no Brasil, sendo que a fração concentrado varia entre 56-80% da dieta (MILLEN et al. 2009). Com a elevação na produção de grãos nos últimos anos logo consequente diminuição dos preços e o avanço das pesquisas essa percentagem aumentou, fazendo com que ocorresse maior participação de concentrado na dieta.

O uso de dietas com alto teor de grão fornecidas *ad libitum* é uma prática corriqueira na bovinocultura de corte Norte-Americana (VASCONCELOS e GALYEAN, 2007). Em 1996 na Argentina, já existiam pesquisas utilizando dietas com 100% de concentrado (INTA, 1997). As primeiras pesquisas surgiram em função do desmame precoce, uma vez que os animais posteriormente ao desmame (7 dias de mangueira), eram submetidos a dietas com 100% de concentrado. As dietas eram compostas por resíduo e farelo de arroz, farelo de girassol e grão de sorgo, acrescidos de núcleo proteico na forma de *pelets* balanceados comercialmente, com e sem presença de substância anti-estresse (zeranol) (INTA, 1997).

Essa categoria não tem o rúmen completamente desenvolvido, processam o alimento de forma semelhante aos animais monogástricos. Baseado nisso surgiu o modelo de recria de terneiros na Argentina somente com concentrado, em que se oferece ao animal alimento de alto valor nutricional, o qual tem melhor capacidade de convertê-lo. Com o tempo verificou-se que esta dieta se aplicava a qualquer categoria do rebanho bovino. Dessa forma, surgiu a dieta de “Alto Grão”, que posteriormente foi copiada pelos produtores brasileiros, em função da alta disponibilidade de milho e o do baixo preço pago ao produto na região central do país. Segundo Paniago (2009), “Alto Grão” é uma ração que necessita de aditivos para manter a fisiologia natural do rúmen, evitando a queda do pH ruminal, que limita o desempenho dos animais, e que contenha mais de 65% de grãos em sua dieta.

Por outro lado, conforme Grandini (2012) as dietas de alto grão baseiam-se no conceito do mínimo fornecimento de fibra ao animal, atendendo à exigência mínima de 6 a 9% de fibra em detergente neutro vindo da forragem a fim de manter um consumo ótimo e evitar transtornos metabólicos.

Para evitar esses transtornos metabólicos são utilizados tamponantes, na maioria das vezes estão inseridos nos núcleos protéicos. Geralmente os núcleos protéicos são peletizados e contêm fibras, minerais e vitaminas. A composição do núcleo é variável conforme a formulação da dieta. De maneira geral ele deve conter 37% de proteína bruta; 2% de extrato etéreo; 7% de matéria fibrosa; 10% de matéria mineral; 1% de nitrogênio não protéico

(BELTRAME e UENO, 2011). Seus ingredientes variam em: Farelo de soja, farelo de soja integral (grãos tostados), grão de milho, casca de soja, calcário calcítico, uréia pecuária, fosfato bicálcico, cloreto de sódio, premix mineral, farelo de trigo, aditivo promotor de crescimento e aditivo anti-oxidante (BELTRAME e UENO, 2011). Os aditivos promotores do crescimento mais usados são monensina sódica, salinomicina sódica, lasalocida sódica e virginamicina. Esses aditivos deprimem as bactérias gram-positivas e aquelas com parede celular semelhante à de gram-positivas (NICODEMO, 2001). Essas bactérias são produtoras de ácido acético, butírico, fórmico e hidrogênio, dessa forma reduz a incidência de acidose (por meio do aumento do pH ruminal e inibição de bactérias produtoras de ácido lático) (NICODEMO, 2001).

Rações com alto teor de grãos e baixo teor de fibras resultam em menor número de mastigadas. Dessa maneira, o bovino produz menos saliva, com isso diminui a diluição do conteúdo ruminal e sua capacidade natural de tamponamento (GRAMINHA, 2014).

À medida que a dieta de alto grão ou alto concentrado (quando não contém grão inteiro) é utilizada, é preciso que os animais passem pelo processo de adaptação gradual à ração. Brown et al. (2006) relataram dados provenientes de diversos estudos envolvendo a adaptação de animais confinados, que mostraram problemas quando o período de adaptação é inferior a 14 dias, até que os animais começassem a receber dieta definitiva de 92 a 95% de concentrado.

O consumo de matéria seca de bovinos pode ser limitado de duas formas: uma é através limitação física de ingestão apresentadas por alimentos mais fibrosos, a qual ocorre, segundo Mertens et al. (1987), quando o consumo de fibra em detergente neutro for acima de 1,2% do peso vivo. A outra forma é a limitação energética, isto é, quando o animal não consome mais porque atingiu sua saciedade nutricional. Em dietas que não utilizam volumoso como fonte de fibra, portanto, os bovinos apresentam menor consumo quando comparados a animais submetidos a rações com presença de volumoso.

Entre os benefícios zootécnicos das dietas com alta participação de concentrado, ressaltam-se a maior eficiência alimentar e o maior ganho de peso; dessa forma, menor tempo de confinamento, animais com acabamento de gordura adequado (devido ao maior aporte energético) e maior rendimento de carcaça (pelo menor conteúdo do trato gastrointestinal) (PRESTON, 1998).

Além disso, esse sistema tem como vantagem operacional, a utilização e o dimensionamento das máquinas para arrazoamento (transporte de ração mais densa e menor teor de água), mão de obra e o tempo de fornecimento da dieta aos animais são otimizados

(GRANDINI, 2009). A facilidade de confecção dessa dieta surge como um diferencial para a disseminação dos confinamentos, apresentando vantagens como: diminuição na utilização de máquinas e equipamentos agrícolas, conseqüentemente suas manutenções, menor capital imobilizado, diminuição no risco de acidentes de trabalho.

2.2.1 Adaptação de bovinos a dietas exclusivamente com concentrado

O sucesso do desempenho no período posterior à adaptação vai depender da fase inicial. No entanto Brown e Millen (2009) salientam que o período de adaptação não deve representar mais de 20% do tempo total de alimentação. Segundo esses pesquisadores, os animais poderiam ter o desempenho impactado negativamente devido ao consumo da ração de terminação, a qual tem maior densidade energética, em intervalo de tempo menor ou aumentar o custo de produção, já que os bovinos teriam que permanecer por mais tempo no confinamento. Counette e Prins (1981) comentam que o bovino está adaptado quando ele tem condições de consumir concentrado, isto é, quando o animal for alimentado com dietas de alto concentrado sem causar efeitos adversos, a um nível de ingestão que provocaria o aparecimento de acidose ruminal em bovinos não adaptados.

Quando os bovinos ingressam no confinamento, passam por inúmeras mudanças fisiológicas à medida que estes são adaptados ao novo ambiente. Segundo Brown e Millen (2009) essas adaptações incluem reposição da água corporal perdida, proporcionando melhora da imunidade contra vírus patógenos comuns, estabelecimento da estrutura social na baia e adaptação dos microrganismos no rúmen para desdobrar novos alimentos.

A população microbiana ruminal muda de acordo com a relação volumoso: concentrado utilizado. Segundo Brown et al. (2006) à medida que aumenta a proporção de concentrado aumenta a proporção de bactérias amilolíticas, e as bactérias utilizadoras de lactato aumentam mais intensivamente quando a dieta contém mais de 60% de concentrado e a composição dessas não se altera por 5 a 7 dias.

Além da população de bactérias, também a de protozoários é afetada. Conforme Nagajara e Titgemeyer (2007), os protozoários ciliados podem aumentar sua população com o aumento do substrato disponível, no entanto são mais sensíveis do que as bactérias à flutuação e redução do pH ruminal. Nesse contexto, ocorre redução da população de protozoários que pode ser associada à acidose ruminal.

Basicamente existem três formas de adaptar os bovinos a uma dieta exclusivamente com concentrado: uma delas é baseada na transição gradual à dieta em que o bovino vai sendo

submetido, na qual os animais vão passando por diferentes relações de volumoso: concentrado (níveis crescentes de concentrado), durante 3 a 4 semanas na fase de adaptação, em que cada dieta é fornecida durante 5 a 10 dias. Essa transição entre dietas é realizada de forma gradual (1 a 3 dias) (VASCONCELOS, 2007). A segunda forma de adaptação é realizada com alimentação restrita, em que os bovinos iniciam com oferta limitada (1,58% peso vivo) e aumenta-se gradativamente até atingir o consumo *ad libitum*. O principal benefício desse método de adaptação é economicidade, no entanto surgem problemas no arraçoamento em função da dominância de alguns animais, que acabam comendo demais e outros não comendo (PARRA, 2011). A terceira forma de adaptação a dietas com somente concentrado é baseada no uso de duas dietas, em que a dieta definitiva é misturada a dieta do período de adaptação, sendo aumentada gradativamente durante aproximadamente 3 semanas, até que permaneça somente a dieta definitiva (VASCONCELOS, 2007).

Conforme Bevans et al. (2005), os valores de pH ruminal apresentaram variação mais significativa para uma rápida adaptação (5 dias) do que para um período de adaptação mais gradual (17 dias), o que predispõe à maior ocorrência de acidose em alguns bovinos.

Baseado nessas premissas, algumas pesquisas para adaptação dos bovinos a dietas exclusivamente com concentrado foram desenvolvidas. Barducci et al. (2012) investigaram diferentes protocolos de adaptação de novilhos Nelore a dietas de alto concentrado, incluindo o protocolo de escada e restrição (1,78% do peso vivo) por 9 ou 14 dias. Os animais que receberam o protocolo de escada por 9 dias receberam 3 dietas (55, 65 e 75% de concentrado), sendo 3 dias para cada. Os animais adaptados por 14 dias, no mesmo protocolo anterior, permaneceram 4 dias na primeira dieta (55% de concentrado) e 5 dias em cada uma das outras dietas (65 e 75% de concentrado). Já os novilhos do protocolo de adaptação com restrição receberam a dieta definitiva (85% de concentrado), em que se aumentou a oferta 0,32 kg de matéria seca por dia (protocolo 9 dias) e 0,26 kg (protocolo 14 dias), até atingir o consumo *ad libitum*. Os pesquisadores não observaram o efeito da duração dos protocolos de adaptação sobre o desempenho (1,72 kg/dia) e características da carcaça no final do período experimental (84 dias) ($P > 0,05$), no entanto os animais submetidos à restrição apresentaram melhor conversão alimentar (6,09 vs. 6,39 kg de MS/ kg de PV).

Segundo os autores, isso se deve à menor ingestão de matéria seca durante a fase de adaptação, pois quando se considera o experimento como um todo não foi observado efeito dos protocolos sobre o consumo de matéria seca. Os pesquisadores também avaliaram as consequências dos protocolos de adaptação no epitélio ruminal, ao final do período

experimental. Eles não observaram diferença no escore de ruminite (subjetivo), número e área das papilas, bem como na superfície absorptiva ($P>0,05$).

Choat et al. (2002) também adaptaram novilhos à dieta com alta participação de concentrado (90%) por meio de 3 protocolos: protocolo em escada, os bovinos receberam dietas de 70, 75, 80 e 85% de concentrado com duração de 5 dias para cada dieta, posteriormente à dieta com 90% de concentrado até o abate. Outros dois tratamentos foram adaptados por meio de protocolo de adaptação com restrição: um grupo recebeu a dieta final restrita a 1,5% do peso vivo (PV) (com aumentos diários de 0,45 kg de matéria seca) e o outro grupo foi restrito a 1,25% do PV (com aumento de 0,23 kg/dia de matéria seca). Como conclusão, os pesquisadores observaram que novilhos alimentados durante adaptação com dieta final restrita tiveram menor consumo de matéria seca (22%) e ganharam menos peso durante os primeiros 28 dias ($P<0,05$), no entanto, no período experimental total o ganho médio diário e a eficiência alimentar não diferiram entre os tratamentos ($P>0,05$).

Na mesma linha de pesquisa, Parra (2011) também investigou diferentes protocolos e tempo de duração durante o período de adaptação, a dietas com alta participação de concentrado para bovinos Nelores confinados. Esse autor testou dois períodos de adaptação de 14 e 21 dias, nas formas de escada (*Step up*) e com restrição alimentar (1,58% PV). O autor não verificou diferença para o ganho médio diário, conversão e eficiência alimentar, para os diferentes protocolos no decorrer de todo período experimental.

Quando o período de adaptação não é corretamente realizado, ocorrem mudanças que poderão comprometer o desempenho. Juntamente com o aumento no nível de concentrado, ocorre aumento dos ácidos orgânicos, principalmente o lático, redução do pH, diminuição da motilidade, ruminites e paraqueratose (DIRKSEN, 1989). Essas mudanças predisõem a passagem de bactérias através da parede ruminal, as quais chegam até o fígado causando abscesso hepático.

Bovinos, quando alimentados com dieta com 85% de concentrado, apresentaram pH ruminal mais baixo (5,97 vs. 6,45), maior concentração de ácidos graxos voláteis (92,3 vs. 64,8 mM), maior relação de ácido:propiónico, como também maior número de bactérias amilolíticas que novilhos, com flora de protozoários presente e ativa (NAGARAJA et al., 1992).

2.3 Importância da fibra efetiva na dieta de ruminantes

A fibra é um componente essencial da dieta de ruminantes, além de desempenhar importante função na estimulação da atividade de mastigação e secreção de saliva, é primordial para manter o ambiente ruminal adequado e evitar distúrbios metabólicos.

Embora alguns autores (MERTENS, 1994) considerem o teor de fibra em detergente neutro como indicativo para limitar consumo de dietas que não são limitadas energeticamente, outros autores discordam de tal afirmação. Faturi et al. (2006) constataram que o consumo da fração solúvel em detergente neutro, por si só, não explica as variações no consumo de matéria seca, pois foi maior para os animais alimentados com as dietas contendo maior nível de fibra em detergente neutro.

Dessa forma, conhecer as características nutricionais dessa fibra é importante. O teor de fibra fisicamente efetiva de um alimento corresponde às propriedades físicas da fibra em detergente neutro (principalmente tamanho de partículas), que estimulam a ruminação e estabelecem uma estratificação bifásica do conteúdo ruminal, que contribuem para formação de uma camada flutuante de partículas grandes, denominadas de *mat*, sobre um *pool* de líquido e partículas pequenas (MERTENS, 1997). O teor de fibra fisicamente efetiva está relacionado ao teor de fibra em detergente neutro, que varia de acordo com o tamanho de partícula, que são fatores determinantes para o estímulo da ruminação e motilidade ruminal (MERTENS, 1998).

Muitas vezes o teor de fibra fisicamente efetiva gera certa confusão com o teor de fibra detergente neutro efetiva (FDNe). A FDNe está relacionada com a capacidade total da fibra detergente neutro de um alimento em manter efetivamente o teor de gordura no leite. A FDNe é atribuída ao alimento mediante mensuração nas mudanças que ocorrem no teor de gordura do leite (MERTENS, 1997). Embora a FDNe seja mais utilizada para bovinos de leite, é possível observar a falta de FDNe na presença de laminites em rebanhos de corte. Portanto, o teor de FDN fisicamente efetiva está relacionado às propriedades puramente físicas da dieta.

Segundo Mertens (1997), a exigência de fibra detergente neutro fisicamente efetiva (FDNfe) pode variar de 5 a 8% para dietas com bom manejo de cocho e uso de ionóforos. Em contrapartida, essa percentagem tem que ser maior (até 20% de FDNfe) para dietas com manejo variável sem uso de ionóforos ou para maximizar o uso de carboidratos não fibrosos e produção de proteína microbiana em dietas para gado de corte em terminação. De acordo com Russel et al. (1992) para cada 1% de decréscimo no teor (20%) de FDNfe, ocorre redução de 2,5% na produção de proteína microbiana.

Conforme Mertens (1997) o teor de fibra detergente neutro fisicamente efetiva é calculado mediante a multiplicação entre a concentração de FDN (% da MS) do alimento e a percentagem de partículas retidas em peneiras maiores do que 1,18 mm, pois as partículas maiores que 1,18 mm têm alta resistência à passagem pelo orifício retículo-omasal.

2.4 Influência das dietas de alto concentrado na produção de ácidos graxos voláteis no rúmen

Com a diminuição da proporção de volumoso na dieta de bovinos em confinamento, conseqüentemente, aumenta a proporção de concentrado, logo diminui o teor de fibra detergente neutro. Em decorrência disso, diminui a produção de ácido acético, por outro lado o teor de ácido propiônico aumenta. A relação molar ácido acético: propiônico situa-se ao redor de 4,46; 3,55 e 0,8, respectivamente, quando se utilizam dietas somente com volumoso, com relação 50:50 e somente com concentrado para bovinos (ANTUNES et al., 2011). Segundo esses, autores uma das explicações para a redução na relação molar e na taxa de acetato, possivelmente é a inibição do crescimento de microorganismos celulolíticos e de protozoários (principais produtores de acetato) associada à rápida taxa de fermentação dos carboidratos não estruturais e queda do pH ruminal.

Quando os bovinos são adaptados gradativamente a dietas com alta inclusão de concentrados, o acúmulo de ácido láctico (possui constante de dissociação (pK) 10 vezes maior que os principais ácidos graxos de cadeia curta e tem maior influência sobre o pH ruminal) é prevenido (NAGARAJA, 2003). Quanto maior a percentagem de concentrado na dieta de bovinos, menor será o pH ruminal. Conforme Bachman (1993), dietas com cem por cento de concentrado o pH situa-se em torno de 5,0, enquanto a faixa de pH de dietas com relação volumoso entre 40 – 60%, deve ficar entre 6,2 e 7,0, para que não venham a ocorrer problemas metabólicos.

A maioria dos carboidratos são fermentados no rúmen, originando ácidos graxos voláteis: acético, propiônico e butírico. Esses ácidos são considerados resíduos da fermentação microbiana do rúmen para os microorganismos, para os bovinos representa a principal fonte de energia digestível (KOZLOSKI, 2009).

Outro fator que também contribui para a maior produção de ácido propiônico na dieta de alto concentrado é a utilização de promotores do crescimento, como os ionóforos, pois eles agem inibindo as bactérias gram positivas produtoras de acetato e selecionando as bactérias

gram negativas, produtoras de propionato (RUSSEL e STROBEL, 1989). Assim também diminui a relação acetato: propionato decorrente da fermentação ruminal.

Dos ácidos graxos que entram no sistema porta, praticamente todo propionato e o butirato são captados pelo fígado para posteriormente serem liberados para circulação periférica a partir da veia hepática. O fígado normalmente não capta o acetato que chega ao sistema portal. Pelo contrário, dietas ricas em concentrado poderão ocorrer produção de acetato pelos hepatócitos. Portanto, dos três ácidos graxos voláteis somente o acetato torna-se disponível aos tecidos periféricos (KOZLOSKI, 2009).

O propionato entra no Ciclo de Krebs e é completamente metabolizado pelo fígado para a síntese de glicose, sendo o maior precursor gliconeogênico de bovinos. O propionato usado para a síntese de ácidos graxos segue uma via não preferencial, por fazer parte dos ácidos graxos voláteis gluconeogênicos (formadores de glicose), os quais são quase que na totalidade, captados pelo fígado, devido à alta atividade da enzima *propionil-CoA sintetase* ali presente.

2.5 Utilização de grãos e subprodutos na dieta de alto concentrado para bovinos de corte

As dietas de alto concentrado para bovinos primeiramente surgiram com utilização de grãos acrescidos de núcleos proteicos comerciais. Posteriormente ao conhecimento da técnica, subprodutos com características bromatológicas que permitem seu uso na dieta para ruminantes também começaram a ser utilizados, com intuito de buscar alimentos substitutos e dessa maneira reduzir custos com alimentação.

2.5.1 Aspectos nutricionais sobre a casca do grão de soja

Comumente utilizada como fonte de volumoso na dieta de ruminantes a silagem de milho concilia produtividade e qualidade, podendo produzir até 50 toneladas de matériaverde por ha. Porém, necessita de altos índices pluviômetros e está sujeita a infestações por pragas e doenças. A cultura da soja é menos vulnerável a essas variações, uma vez que possui uma maior área cultivada em todo território nacional, conseqüentemente a disponibilidade do subproduto casca de grão de soja é maior e mais estável. Do ponto de vista nutricional, além de ser palatável para os ruminantes, a casca de soja é considerada um suplemento energético, chegando a possuir 80% do valor energético do grãode milho, porém com teor de fibra muito acima daquele proporcionado pelo milho (SILVA, 2004). Alguns pesquisadores (SARWAR

et al.,1991; FISCHER et al., 1992), a consideram como um produto intermediário entre volumoso e concentrado.

A casca de soja tem pequeno tamanho partícula e alto peso específico que, comparado as forragens pode duplicar a taxa de passagem pelo rúmen (RIBEIRO JÚNIOR et al., 2009). Dessa forma, a FDN da casca de soja não afeta o consumo de matéria seca na mesma intensidade que a FDN das forragens devido a sua cinética de digestão e características físicas.

Em função do baixo teor de lignina e grande proporção de fibra digestível, Garleb et al. (1988) relatam que a casca de soja poderá substituir volumosos de alta qualidade. Quando utilizada em dietas com altas concentrações de grãos, contribui para que não haja variações bruscas no pH e na produção de ácidos graxos voláteis (SILVA, 2004). Além disso, Cunningham et al. (1993) acrescentam que, devido ao padrão de fermentação ruminal, a casca de soja pode ser classificada como fibra fermentável, possui energia que mantém ideal o teor de fibra na dieta, a qual mantém adequadas concentrações de acetato ruminal. Em função dessas características, a casca de soja propicia menor efeito negativo sobre a digestão da fibra, em relação aos alimentos ricos em amido, conseqüentemente proporcionando um desempenho similar ao desses alimentos (SILVA, 2004). Como particularidade, a casca de soja apresenta em sua estrutura a pectina, que é um carboidrato solúvel que promove adequada fermentação ruminal, isso impede que o pH ruminal decline, evitando possíveis distúrbios metabólicos.

Inúmeros trabalhos demonstram que a casca de soja pode substituir parcialmente alimentos como o milho (FISCHER et al.,1992), farelo do gérmen de milho (MENDES et al., 2005), farelo de trigo (FELLINER e BELYEA 1991), aveia branca (MAYER, 2013) e ainda volumosos como capim-coastcross (SILVA et al., 2002a). Porém nenhum trabalho avaliou esse ingrediente de forma isolada. Muitos autores demonstraram que a composição química associada à taxa de degradação da casca de soja contribui para que não haja variações bruscas no potencial de hidrogenação e na produção de ácidos graxos voláteis ruminais, quando se deseja otimizar o desempenho de animais com alto potencial de produção (SILVA, 2004).

2.5.2 Aspectos nutricionais sobre o grão de aveia

A aveia preta é largamente difundida como pastagem de inverno para ruminantes no sul do país. Esse cereal também é cultivado durante o inverno visando à produção de cobertura para o plantio direto de culturas como a soja e milho, como também a aveia branca é utilizada com esse intuito. A implantação da aveia branca também gera grande produção de

grãos, possibilitando ser utilizada para sementes e/ou para alimentação animal. Juntamente com o aumento das áreas agricultáveis no verão, aumentou a oferta do grão de aveia branca no mercado, o que representa mais uma alternativa de alimento para produção animal.

Segundo Peixoto et al. (1985) a aveia na alimentação de ruminantes comporta-se como um “concentrado-volumoso”, uma vez que esse cereal possui alto teor de fibra detergente neutro, como também elevado teor de fibra efetiva que é responsável pela mastigação. Com exceção da energia digestível, o grão de aveia branca possui características bromatológicas similares à preta (RESTLE et al., 2009), como o teor de fibra detergente neutro, proteína bruta e ainda fibra fisicamente efetiva, com isso também pode ser utilizada na dieta de bovinos. O grão de aveia branca possui peso específico de aproximadamente 450 kg/m^3 (ZARDO, 1999).

Em geral, os produtores preferem utilizar o grão de aveia na forma inteira para alimentação de bovinos, pela praticidade do fornecimento e ausência do custo no processamento. Mathison (1996), em revisão realizada sobre os efeitos do processamento na utilização dos grãos por bovinos, concluiu que os grãos de aveia podem ser fornecidos na forma inteira e que o custo do processamento não se justificaria, porém reconhece que os efeitos do processamento pode ser maiores com vacas velhas do que com bovinos jovens, principalmente se apresentarem problemas de dentição.

O grão de aveia branca apresenta aproximadamente 7% a mais de energia digestível que a preta (3,39 e 3,17 Mcal/kg; NRC, 1996; FATURI et al., 2003, respectivamente), dessa forma, torna-se um alimento interessante para ser utilizado para animais em terminação, que demandam maior teor energético na dieta. Se essa for usada como base da dieta exclusivamente com concentrado, desde que acrescida de núcleo proteico é suficiente para atender às exigências nutricionais de novilhos acima de 20 meses de idade.

Em pesquisa desenvolvida por Góí et al. (1998), não foram observadas diferenças no ganho de peso de novilhos e digestibilidade das dietas quando foram alimentados com 50% de concentrado composto por grãos de aveia branca inteiros secos, ou moídos, ou machacados, ou inteiros umedecidos. Teoricamente os grãos de cereais inteiros são digestíveis dentro do rúmen, porém a utilização dos grãos inteiros vai depender da habilidade do ruminante em mastigar os grãos durante a alimentação e especialmente durante a ruminação (MORGAN e CAMPLING, 1978).

Muitos pesquisadores já trabalharam com aveia como parte da dieta de bovinos. Em 1977, Tolland já tinha observado que o beneficiamento digestivo da aveia na forma triturada comparado com o grão inteiro era pequeno (6,5%). Porém trabalhos que estudaram o uso desse cereal na dieta de alto concentrado para bovinos são praticamente inexistentes.

2.6 Desempenho de bovinos terminados com dietas com alto concentrado

São raros os trabalhos que exploraram o desempenho de bovinos alimentados com dietas exclusivamente com concentrado, no entanto essas informações são maiores quando os animais foram alimentados com rações com alta participação de concentrado. Os dados existentes na literatura que se referem a dietas somente com concentrado (grão), estão relacionados basicamente ao uso de grão de milho inteiro acrescido de núcleo proteico. Um dos principais motivos para se usar dietas de alto concentrado é alta densidade energética que elas apresentam.

Essa técnica corretamente executada proporciona alto ganho de peso, adequada conversão alimentar e considerável rendimento de carcaça. Segundo Grandini (2009), isso pode ser facilmente explicado ao se simular três dietas (A, B, C) que atendam às demandas nutricionais para o mesmo ganho de peso, porém com densidade energética diferente, certamente será necessário maior quantidade ingerida (kg de MS) para a dieta com menor concentração energética em relação às demais. Diante disso, é importante saber que não se deve levar em consideração somente o preço por kg de alimento, mas também, é preciso reconhecer a conversão alimentar como um dos principais indicativos de custo benefício.

Normalmente quando se termina bovinos em confinamento, a fração volumosa participa com 20 a 44% da dieta (MILLEN et al. 2009). Esses valores podem variar em função da qualidade e quantidade da fração concentrado disponível, uma vez que essa é a principal fonte de nutrientes, sendo fundamental para expressar um maior ou menor ganho pelos animais.

Baseado nesses pressupostos, Vance et al. (1972) verificavam o efeito da adição de silagem de milho (0, 17, 23, 37, 48 e 59%) à dieta de novilhos (peso inicial de 244 kg) alimentados durante 183 dias, a base de milho inteiro (88,5% de participação). Esses autores verificavam que tanto o ganho de peso como conversão alimentar são depreciados à medida que ocorre inclusão do volumoso à dieta de grão inteiro, sendo a conversão mais prejudicada frente ao ganho de peso.

Na maioria das pesquisas desenvolvidas até o momento com dietas que possuem alta participação de concentrado, o grão de milho inteiro foi à base da ração. Vijchulata et al. (1980) estudaram dietas com 85% de concentrado e como conclusão não observaram diferenças no ganho de peso (1,06 kg/dia) quando a polpa cítrica participou com 40% da matéria seca da dieta; o rendimento de carcaça e o grau de marmorização também não apresentaram diferenças.

Em experimento conduzido na Universidade Federal de Goiás (UFG), com 72 machos Nelores de 24 meses, alimentados com 8 dietas diferentes com 80 a 90% de grãos, os animais obtiveram média de ganho de peso diário e conversão alimentar de 1,68 kg e 5,0 kg de MS/kg de peso vivo, respectivamente. O principal ingrediente dessas dietas foi o grão de milho inteiro, usado em quatro formulações diferentes: apenas com o núcleo peletizado; com núcleo + casca de soja; com núcleo + bagaço de *cana in natura*; com núcleo + caroço de algodão (FRANCO, 2009).

Segundo Silva (2009), com o uso de dietas de alto concentrado para bovinos, nota-se um maior aumento do ganho de peso, rendimento e acabamento de carcaça. Conforme Woody et al. (1993) em experimento avaliando a influência de níveis de grãos nas dietas de bovinos na terminação, verificaram que animais alimentados com dietas de alto concentrado com 90% de grãos ganharam peso mais rápido (7%) e apresentaram requerimento alimentar menor (16%) por unidade de ganho do que animais alimentados com 70% de grãos.

Bulle et al. (2002) testaram três dietas isonitrogenadas à base de bagaço de cana *in natura* (9; 15 e 21%) para tourinhos cruzados em que verificaram maior ganho de peso com a utilização de 15% de bagaço de cana *in natura* na dieta. Os ganhos de peso foram de 1,20; 1,36 e 1,24 kg/dia respectivamente para os níveis de 9; 15 e 21% de utilização de bagaço de cana. Leme et al. (2003) também estudaram dietas de alto concentrado com diferentes níveis de bagaço de cana-de-açúcar. Os ganhos médios diários verificados por esses autores foram de 1,51, 1,49 e 1,38 kg/dia, matéria seca ingerida 8,30; 7,90 e 7,50 kg e eficiência alimentar 0,19, 0,18 e 0,18 kg de PV/kg de MS, respectivamente, para 15; 21 e 27% de utilização de bagaço de cana *in natura* na dieta (LEME et al., 2003).

Henrique et al. (1998) também pesquisaram a substituição do grão de milho pela polpa de citros em dietas com diferentes níveis de concentrado (20 e 80%), essas proporções foram testadas para o milho e para a polpa, utilizando-se como volumoso a silagem de milho. Os pesquisadores observaram maior ganho de peso diário para os tourinhos da raça Santa Gertrudis alimentados com 80% de concentrado (milho) comparado aos tratamentos 20% (grão de milho e polpa cítrica), e por sua vez esses tratamentos foram maior que o tratamento 80% polpa, sendo os ganhos respectivamente, 1,413; 1,003; 1,042 e 0,746 kg/dia.

Esse desempenho observado é decorrente do consumo, pois os tourinhos alimentados com 20% de concentrado (tratamentos grão de milho e polpa cítrica) não diferiram no consumo de matéria seca (1,9% do peso vivo). No entanto, quando submetidos ao nível de 80% de concentrado, o consumo de matéria seca em % do peso vivo foi superior para os tourinhos alimentados com grão de milho (2,22 vs. 1,67%) (HENRIQUE et al., 1998).

Parra (2011) investigou diferentes protocolos e tempo de duração do período de adaptação, a dietas com alta participação de concentrado para bovinos Nelore confinados, sendo testados dois períodos de 14 e 21 dias, nas formas de escada (*Step up*) e com restrição alimentar (1,58% PV). A relação volumoso:concentrado utilizada no decorrer do período experimental foi de 15 (bagaço de cana *in natura*) :85. O autor não verificou diferença para o ganho médio diário, conversão e eficiência alimentar, para os diferentes protocolos no decorrer de todo período experimental.

Neto et al. (2011), ao pesquisarem níveis de tanino na dieta de alto concentrado de novilhos Nelore recebendo 13% de volumoso (bagaço de cana *in natura*), com 75,38% de nutrientes digestíveis totais, não observaram diferença no consumo de matéria em kg/dia (9,07), em % do peso vivo (2,26) e em por unidade peso metabólico (101,09 g). Assim o desempenho dos novilhos ao longo do período experimental não diferiu entre os tratamentos (1,23 kg/dia).

Mandarino et al. (2013) avaliaram o desempenho novilhos recebendo dietas de alto concentrado, sendo uma exclusivamente peletizada (100%) e outra a base de milho (85%) e núcleo proteico (15% *pellets*), os quais verificaram ganho médio diário inferior para os animais do tratamento com dieta peletizada (0,95 kg/dia) comparada a base de milho (1,25 kg/dia). Por outro lado os pesquisadores observaram ganho superior (1,55 kg/dia) para o tratamento com dieta usando volumoso e concentrado (25:75) ($P < 0,05$). Apesar dessa diferença no desempenho dos novilhos, eles apresentaram semelhante consumo de matéria seca (9,26 kg/dia, 1,90% peso vivo, $89,47 \text{ PV}^{0,75}$) ($P > 0,05$). De acordo com esses autores dietas com 100% concentrado não são sinônimo de maior eficiência produtiva, pois muitas vezes o ambiente ruminal não está adequado para isso.

Katsuki (2009) avaliou os efeitos de diferentes níveis de casca de soja peletizada (0, 15, 30 e 45%) em substituição ao grão de milho inteiro, em rações sem forragem, sobre o desempenho, consumo e digestibilidade dos nutrientes. Para esse experimento foram utilizados 24 bovinos da raça Nelore, castrados, com peso vivo médio de 461,83 kg e idade média de 24 meses, alojados em baias individuais. O consumo de matéria seca (kg/dia, % PV e $\text{kg/PV}^{0,75}$) apresentou comportamento quadrático ($P < 0,01$), à medida que se aumentou a inclusão de casca de soja em substituição ao milho grão inteiro, outros autores também observaram comportamento semelhante (LUDDEN et al., 1995).

Katsuki (2009) salienta que a diminuição no consumo de matéria seca em kg/dia, % PV e $\text{kg/PV}^{0,75}$, ocorreu respectivamente a partir de 37,1; 36,7 e 40,37% de substituição do grão de milho pela casca de soja. Segundo o mesmo autor, deve-se à diminuição da

efetividade da fibra da ração, à medida que se aumenta o nível de inclusão de casca do grão de soja. No entanto a redução no consumo não foi suficiente para alterar o desempenho dos animais (1,224 kg/dia). Nakamura e Owens (1989) comentam que em rações contendo grandes proporções de casca de soja ocorreu aumento no consumo devido à maior taxa de passagem.

2.7 Efeito de dietas de alto concentrado sobre o comportamento ingestivo de bovinos

O motivo que leva ao estudo do comportamento ingestivo dos bovinos é a relação que este tem com o desempenho produtivo dos animais, pois o comportamento muda em função da dieta ofertada. Dentre os fatores que podem influenciar a resposta animal, destaca-se o teor de matéria seca e o teor de fibra na dieta. Segundo Mendonça et al. (2004), alimentos concentrados, finamente triturados reduzem o tempo de ruminação. Essa informação é ratificada, devido à alta correlação entre o tempo de ruminação e o consumo de fibra detergente neutro (WELCH e HOOPER, 1988).

O consumo alimentar dos bovinos está relacionado com as propriedades físicas e químicas dos alimentos, uma vez que, em função da fisiologia digestiva são desenvolvidos mecanismos para determinar o início ou término das refeições dos animais e, dessa forma, correlaciona-se o consumo alimentar com o tipo de dieta (DULPHY e FAVERDIN, 1987).

Segundo pesquisas que estudaram o comportamento ingestivo de animais confinados, o tempo destinado à ruminação representa aproximadamente 8 horas por dia (CAMARGO, 1988; MISSIO et al., 2010). Quanto ao tempo despendido ao ócio ou descanso, as pesquisas informam que essa atividade ocupa cerca de 10 horas diárias (CAMARGO, 1988; FREITAS et al., 2010). Dessa maneira, os animais dispõem de cerca de 6 horas para ingerir alimento.

Quando aumenta a participação de concentrado na dieta, diminui o tempo despendido com alimentação e o tempo de ruminação. Silva et al. (2009) ao investigarem dietas com baixa participação de fibra (casca de algodão e soja) na dieta, identificaram que o tempo de ruminação das novilhas foi inferior a 2 horas e o tempo de ócio ao redor de 18 horas.

A atividade de mastigação afeta o fluxo de saliva e, desta maneira a forma física do alimento pode ter grande efeito sobre a produção de saliva e poder tampão. A atividade de mastigação é uma característica que reflete as propriedades físicas e químicas dos alimentos (tamanho de partícula, fragilidade intrínseca, fibra detergente neutro e umidade) (SUDWEEKS et al., 1981).

Bürger et al. (2000) pesquisaram o comportamento ingestivo de bezerros holandeses, inteiros, com idade e peso corporal médio inicial de 10,8 meses e 233,4 kg de peso vivo. Como resultado, verificaram que o tempo despendido em alimentação e ruminação diminuiu e o tempo de ócio aumentou, linearmente, com o aumento do nível de concentrado nas dietas (30; 45; 60; 75 e 90%). A eficiência de ruminação (g MS/h) da dieta aumentou linearmente com o nível de concentrado (BÜRGER et al., 2000). O aumento do nível de concentrado na dieta não influenciou o número de refeições diárias, mas diminuiu linearmente o tempo despendido em cada refeição. Dessa forma, a eficiência de alimentação (g MS/h) teve comportamento quadrático estimando-se o valor máximo em 826,81 gFDN/h, para o nível de 60,77% de concentrado.

Missio et al. (2010) pesquisaram o comportamento ingestivo de novilhos Charolês - Nelore, inteiros, com idade e peso corporal médio inicial de 9,32 meses e 192,44 kg de peso vivo. Os autores verificaram que o tempo despendido em alimentação e ruminação diminuiu e o tempo de ócio aumentou, linearmente, com o aumento do nível de concentrado nas dietas (22; 40; 59 e 79%). A eficiência de ruminação e alimentação (g MS/h) da dieta aumentou e da fibra detergente neutro (g FDN/h) diminuiu linearmente com aumento no nível de concentrado (MISSIO et al., 2010).

Deswysen et al. (1987) verificaram menor tempo de mastigação total dos bovinos alimentados com dietas com maiores proporções de concentrado na dieta, visto que, o tamanho de partícula é menor em relação a dietas com maiores teores de fibra. Esse fator aliado com maior eficiência na redução do tamanho das partículas, também pode interferir na diminuição do tempo de mastigação total.

Em estudo realizado com novilhos inteiros da raça Nelore recebendo dieta com 100% de concentrado (SILVA, 2009), o pesquisador verificou que nas dietas com menor participação de FDN fisicamente efetivo (8,17 e 28,77%), os novilhos apresentaram menor tempo de ruminação e ócio comparado à dieta com maior % de FDN fisicamente efetivo (33,5). Os valores verificados para o tempo de ruminação, para as dietas com 33,5; 8,17 e 28,77% FDNfe, foi de 181; 94 e 60 min.. No entanto o tempo de alimentação não diferiu entre os tratamentos.

2.8 Efeito de dietas de alto concentrado sobre os componentes não-integrantes da carcaça de bovinos

O peso de corpo vazio é o índice mais preciso do conteúdo energético e de nutrientes no corpo do animal, com os animais submetidos previamente a jejum, pois a influência do conteúdo do trato gastrointestinal é eliminada (OWENS et al., 1995). Segundo o NRC (2000) os valores da relação peso de corpo vazio/peso de abate devem estar entre 85 e 95%. Portanto esse intervalo pode variar em função da genética, idade, sexo, teor de matéria seca e fibra detergente neutro digestível da dieta.

ROBELIN e GEAY (1984) mencionam que a concentração do conteúdo do trato gastrointestinal no peso vivo, logo após o nascimento, representa menos que 50 g/kg de peso vivo, aumentando rapidamente para 200g/kg de peso vivo em animais com peso entre 200 e 250 kg e, posteriormente, decresce para 120 g/kg em animais com peso vivo de 350 kg. O enchimento do trato gastrointestinal é maior quando os animais ingerem feno comparado a silagem de uma mesma forragem e dessa forma proporcional ao tamanho de partículas do volumoso (ROHR e DAENICKE, 1984). Por isso, a adição de concentrado na ração diminui o conteúdo gastrointestinal (ARC, 1980; ROHR e DAENICKE, 1984).

No entanto, Menezes et al. (2011) verificaram que o peso do corpo vazio não é influenciado pelo sistema de alimentação, mas sim pelo peso de abate. No estudo mencionado, as correlações entre essas variáveis foram de 0,97 ($P < 0,0001$), 0,99 ($P = 0,0574$) e 0,93 ($P = 0,0230$) para os animais do confinamento, da pastagem temperada e da pastagem tropical, respectivamente. Informação também observada por Menezes et al. (2007) que obtiveram correlação de 0,93 entre o peso de corpo vazio e o peso de abate, em novilhos oriundos do cruzamento rotativo Charolês-Nelore terminados em confinamento.

Conforme Oliveira et al. (1994) o estudo das partes não-integrantes da carcaça é relevante, pois estas têm influência diretamente sobre o rendimento da carcaça. Lunt et al. (1986), avaliando novilhos (Angus Brahman x Angus e Brahman x Hereford), alimentados com forragens ou dietas à base de grãos, verificaram que a raça, a dieta e o ganho de peso diário afetaram a massa de órgãos internos e a relação entre seu peso e o peso vivo.

No entanto, as pesquisas existentes sobre o estudo do peso de corpo vazio se restringem a animais submetidos a dietas convencionais (volumoso: concentrado) e com alta participação de concentrado.

Missio et al. (2009) não observaram diferença no peso de corpo vazio (398,88 kg) de tourinhos Charolês - Nelore (14 - 16 meses), com o aumento no nível de concentrado de 22

para 79%, obtendo relação peso de corpo vazio peso de abate de 89,61. Em contrapartida, Silva et al. (2002b), ao abaterem novilhos aos 450 kg de peso vivo, alimentados com 20, 40, 60 e 80% de concentrado na dieta, verificaram diminuição no peso de corpo vazio com o aumento no teor de concentrado, sendo associado ao aumento no conteúdo do trato gastrointestinal.

Ferreira et al. (2000) observaram diminuição linear no peso (absoluto e relativo) do conjunto do trato gastrointestinal com aumento no teor de concentrado na dieta. Os autores relacionaram o resultado ao menor teor de fibra detergente neutro nas dietas com menor percentagem de concentrado. Conforme os mesmos autores, rações com menores níveis de concentrado apresentam maiores teores de fibra e menor digestibilidade, aumentando, dessa forma, o tempo de retenção do conteúdo no rúmen.

Segundo Kozloski (2001), os tecidos viscerais compõem aproximadamente 6% do peso de corpo vazio, no entanto são responsáveis por 41% da energia utilizada, devido à maior atividade metabólica desses tecidos. Além disso, dietas à base de grãos resultam em órgãos viscerais com menor peso quando comparadas com as forragens, deixando mais energia para ganho de tecidos, fator que também contribui para o aumento do rendimento de carcaça devido à diminuição do volume das vísceras em relação à carcaça (PAULO e RIGO, 2012).

Todavia, resultados contrários já foram obtidos. Silva et al. (2002b) não observaram diferença no peso dos órgãos quando elevaram o teor de concentrado de 20 para 80%, com dois níveis de proteína (15 e 18%). Segundo esses autores, a ausência de resposta ao aumento da porcentagem de concentrado nas dietas deve-se ao bom valor nutritivo do volumoso utilizado, pois, mesmo na dieta com maior participação de volumoso, os nutrientes (energia) foram suficientes para o máximo desenvolvimento dos órgãos. Os mesmos pesquisadores observaram que o peso do rúmen-retículo diminuiu linearmente com o aumento da porcentagem de concentrado, devido ao menor teor de conteúdo gastrointestinal nos animais que receberam maior quantidade de concentrado. Vêras et al. (2001); Ribeiro et al. (2001) também verificaram decréscimo no peso do omaso com o aumento da participação do concentrado na dieta. Van Soest (1994) comenta que dietas com alta inclusão de concentrado provocam involução do omaso.

Vêras et al. (2001) não observaram diferença no peso dos órgãos internos (peso absoluto e relativo) de bovinos Nelore inteiros alimentados com diferentes níveis de concentrado (25; 37,5; 50; 62,5 e 75%). Por outro lado, o peso do conteúdo do trato gastrointestinal diminuiu linearmente com aumento nível de concentrado. Os pesos de

abomaso, intestino delgado e grosso, tanto em peso absoluto como relativo, não foram influenciados pelos níveis de concentrado, bem como, o peso absoluto do omaso (VÉRAS et al. 2001). Ribeiro et al. (2001) afirmam que a musculatura e o volume das vísceras crescem em proporção aproximada aos ganhos de peso do corpo, de maneira independente a dieta.

De acordo com Vêras et al. (2001), o aumento no nível de concentrado aumenta linearmente a gordura interna, pois o aumento no consumo de energia geralmente leva ao aumento na deposição de gordura no corpo do animal (ROBELIN e GEAY 1984). Missio et al. (2009) comentam que existe correlação positiva entre o peso relativo de gordura interna com o ganho médio diário ($r=0,76$) e o consumo de energia ($r=0,78$). Conforme Owens et al. (1995), maior deposição de gordura cavitária acarreta em maior exigência para manutenção, em função da maior atividade metabólica do tecido adiposo.

O sangue dos animais em geral tem como função principal oxigenar os tecidos e transportar os nutrientes absorvidos ou mobilizados para as diversas partes do corpo para que sejam depositados ou utilizados para manter as funções vitais do organismo (MISSIO et al., 2009). O nível de concentrado não interfere na percentagem de sangue, segundo Missio et al. (2009), isso é explicado pelo semelhante peso de abate e do conjunto dos órgãos vitais, pois esses estiveram correlacionados com o peso de sangue (0,64 e 0,84, respectivamente).

2.9 Efeito de dietas de alto concentrado sobre as características da carcaça e da carne de bovinos

Um dos principais fatores que interfere na qualidade da carne é a gordura intramuscular, também chamada de gordura de marmoreio (STRYDON et al., 2000), pois confere sabor, suculência e aroma à carne bovina. Além disso, é uma importante característica avaliada no sistema de classificação de carcaças e na remuneração ao produtor norte-americano.

No Brasil, os sistemas adotados para a classificação de carcaças têm como principal parâmetro a detecção do ponto de terminação, por meio da quantidade de gordura externa (subcutânea) medida entre a 12^a e 13^a costelas, sobre o músculo *longissimus dorsi* (TULLIO, 2004). Segundo Luchiari Filho (2000), o valor econômico da carcaça depende basicamente de dois fatores: a qualidade e o rendimento da porção comestível dos cortes com maior demanda e valor comercial.

Embora o Brasil tenha título de principal exportador de carne e se preconize por carcaças bem acabadas e de qualidade, segundo pesquisas recentes não é isso que acontece

com as características quantitativas e qualitativas das carcaças produzidas no Brasil, o produtor rural está entregando o produto aquém do desejado às plantas frigoríficas e ao consumidor (ANUALPEC, 2010).

De acordo com o levantamento feito pelo Laboratório de Pesquisas em Bovinoculturas de Corte da Universidade Federal do Paraná, em 7.089 carcaças de machos, em frigoríficos do estado, 52,5% tinham carcaça subcôncava. Dessa forma, a porção comestível no momento da desossa é menor. Com relação à espessura de gordura subcutânea 85,29% das carcaças dos machos, apresentavam espessura de gordura menor que 3 mm e 50% com três anos ou mais de idade, resultando em diminuição na maciez (ANUALPEC, 2010).

Isso reforça a importância de estudar a influência da dieta de alto concentrado na qualidade da carcaça e da carne de bovinos. Animais alimentados com dietas à base de concentrados, com alto teor de energia, têm carcaças com maior espessura de gordura do que os que consomem apenas volumosos (ANUALPEC, 2010). Segundo Ribeiro et al. (2001) à medida que o teor de concentrado da dieta aumenta até 90% aumenta também o rendimento de carcaça, em função do menor peso do conteúdo do trato gastrintestinal. Nesse mesmo sentido, Leme et al. (2003) observaram comportamento linear decrescente do rendimento de carcaça, em função do aumento dos níveis (15; 21 e 27%) de bagaço de cana *in natura* na dieta de alto concentrado.

Silva et al. (2002b) investigaram diferentes níveis de concentrado na dieta de novilhos, não sendo observada diferença no comprimento de carcaça, na área de olho de lombo e na espessura de gordura subcutânea, com valores médios de 110,38 cm, 82,49 cm² e 4,09 mm, respectivamente.

Vários autores não verificaram diferença no rendimento dos cortes comerciais dianteiro e traseiro na carcaça com aumento no nível de concentrado (RIBEIRO et al., 2001; LANA COSTA et al., 2005). Da mesma forma, Silva et al. (2002b) não verificaram efeito do nível de concentrado (20, 40, 60 e 80%) sobre os cortes dianteiro, ponta de agulha e traseiro. Esse raciocínio vale para categorias mais jovens (6-7 e 24 meses).

Vittone (2013) submeteu terneiros da raça Hereford logo após o desmame a dietas somente com concentrado (85% de milho e 15% de núcleo), submetidos a níveis de oferta de 2 e 3% do peso vivo, durante 105 dias. O pesquisador verificou ganhos para os terneiros de 0,890 e 1,200 kg/dia, para 2 e 3% respectivamente. No final do período experimental o mesmo mediu a espessura de gordura subcutânea, com ultrassom, e verificou que os animais estavam com 6,40 mm para o 2% e 11,28 mm para o 3% (P<0,05).

As pesquisas disponíveis na literatura referente a dados utilizando os ingredientes casca de soja e grão de aveia branca são referentes aos seus usos de maneira integrada a outros ingredientes concentrados, como também volumosos.

Ezequiel et al. (2006) ao utilizarem parcialmente (18,3%) a casca de soja na dieta comparado aos tratamentos com milho, com farelo de gérmen de milho e polpa cítrica, não observaram diferença na espessura de gordura subcutânea (4,77 mm). Cabe ressaltar que a mesma pode ser utilizada parcialmente sem trazer prejuízos na espessura de gordura. Freitas et al. (2013) ao compararem a casca de soja a outras fontes energéticas (milho e farelo de trigo) não observaram diferenças no peso e rendimento de carcaça, assim como na espessura de gordura subcutânea.

Alguns dados recentes referentes a dietas à base de concentrado (dieta A: casca de soja, milho grão inteiro e núcleo peletizado; dieta B: caroço de algodão, casca de soja, sorgo moído e núcleo farelado) na alimentação de animais inteiros da raça Nelore, mostram que não ocorreu diferença no rendimento de carcaça fria, sendo o valor médio de 54,28% (SILVA, 2009). Katsuki (2009) estudou a substituição do milho pela casca de soja (15, 30, 45% de substituição), na dieta somente com concentrado de novilhos Nelore terminados aos 2 anos. Esse pesquisador não observou diferença na percentagem de músculo, gordura e osso, com valores médios respectivos de 56,20; 16,91 e 27,29%, peso de carcaça fria (287,46 kg), rendimento de carcaça fria (53,34%) e espessura de gordura subcutânea (6,58 mm), em função da semelhança na quantidade de nutrientes digestíveis totais consumidos (6,57 kg/dia).

Com relação ao grão de aveia preta, Restle et al. (2009) investigaram a forma de processamento na dieta de vacas em confinamento, logo observaram que a espessura de gordura subcutânea aumentou linearmente com o aumento da inclusão da aveia moída na dieta, provavelmente em função de serem animais mais velhos e apresentar problemas de dentição. Conforme Mathison (1996), os bovinos jovens digerem melhor grãos inteiros, em função da maior eficiência de mastigação, sobretudo em relação a vacas de descarte, que podem apresentar problemas de dentição como desgaste e perda de dentes.

Faturi et al. (2002), ao investigarem a substituição do grão de sorgo pelo grão de aveia branca (00, 33, 66 e 100%) em uma relação volumoso: concentrado de 60:40, para novilhos terminados em confinamento, não observaram diferença nas características quantitativas e qualitativas da carcaça, bem como as características qualitativas da carne.

Com aumento na proporção de concentrado na dieta, também mudam as relações dos principais ácidos graxos voláteis. Uma dessas mudanças é a diminuição na relação acetato: propionato que implica em menor deposição de gordura subcutânea em função da menor

participação do acetato, uma vez que ele não passa pelo fígado e está prontamente disponível para ser metabolizado. Por outro lado, ocorre maior aumento na deposição de tecido adiposo intramuscular em função da maior participação do propionato, uma vez que há menor perda de energia na forma de gás carbônico e metano (PAULO e RIGO, 2012).

Essas afirmações também foram observadas por Smith e Crouse (1984) em um estudo onde alimentaram, novilhos da raça Angus na desmama, com 8 meses de idade, a uma idade de abate entre 16 a 18 meses, com silagem de milho (baixa energia) ou dieta de milho moído (alta energia). Para o referido estudo, os pesquisadores concluíram que o acetato proveu de 70 a 80% das unidades de acetil para lipogênese em tecido adiposo subcutâneo, mas só 10 a 25% das unidades de acetil para lipogênese em tecido adiposo intramuscular. Todavia, a glicose (vinda do propionato) teve efeito contrário, proveu de 1 a 10% das unidades de acetil para lipogênese em tecido adiposo subcutâneo, mas de 50 a 75% das unidades de acetil para lipogênese em tecido adiposo intramuscular. Com isso, dietas para bovinos com alto teor de concentrado, com menor relação ácido acético: propiônico, tendem a apresentar maior grau de marmoreio (devido ao ácido propiônico).

Com relação à palatabilidade da carne, essa avaliação vai depender do histórico dos avaliadores, pois avaliadores que têm o costume de degustar carnes de animais terminados em pastagem provavelmente não vão atribuir notas maiores (mais palatável), que avaliadores que costumam degustar carne de animais terminados em sistema de confinamento. Porém, existe um fator que é aliado à palatabilidade, que é a suculência, devido à presença de gordura intramuscular e assim presença de líquido no momento que as fibras são rompidas. Isto é referendado por Bowling et al. (1977), os quais observaram que carne de bovinos terminados com dietas a base de grãos foi mais macia, preferível em sabor, e em geral mais palatável (perfil americano), do que carne de animais terminados com forragens. Os autores também verificaram que o acabamento com dieta à base de grão, promoveu maior espessura de gordura (8,9 vs. 1,27 mm) sendo então, associados com maior maciez. Isso ocorre devido à deposição de gordura na carcaça que evita maior encurtamento das fibras musculares e aumento enzimático da proteólise durante o desenvolvimento do *rigor mortis*, em consequência disso, é preciso menor valor na força de cisalhamento.

A carne bovina pode ser classificada como macia até um valor máximo da força de cisalhamento de aproximadamente a 4,2 kgf/cm³, medida no aparelho de Warner Blatzer (MACEDO et al., 2001). Silva (2009), ao comparar novilhos da raça Nelore alimentados com dietas com somente concentrado e com alta participação de concentrado (90%), não observou

diferença na maciez da carne ($4,25 \text{ kgf/cm}^3$), portanto, sendo considerada uma carne com maciez satisfatória.

CAPÍTULO I
CASCA DO GRÃO DE SOJA E/OU GRÃO DE AVEIA BRANCA NA TERMINAÇÃO
DE NOVILHOS

De acordo com as normas de publicação da Revista Semina: Ciências Agrárias.

1 Casca do grão de soja e/ou grão de aveia branca na terminação de novilhos

3 Soybean hulls and/or white oat grain on steers finishing

5 *Resumo:* O objetivo da pesquisa foi investigar a viabilidade do uso da casca do grão de soja (moída)
6 e/ou grão de aveia branca na terminação de novilhos exclusivamente com concentrado. Foram
7 utilizados 33 novilhos, com predominâncias raciais Charolês ou Nelore, com idade e peso médio
8 iniciais, de 20 meses e 269,72 kg de peso vivo. Os animais foram distribuídos ao acaso nos
9 tratamentos, bloqueados conforme predominância genética, e alocados em baias individuais. As dietas
10 foram isonitrogenadas, sendo os tratamentos: Casca do grão de soja; Grão de aveia branca e Mistura
11 (partes iguais de casca do grão de soja e grão de aveia branca), acrescidos de calcário calcítico e
12 núcleo proteico. Durante o período de adaptação os animais que consumiram dieta a base do grão de
13 aveia branca tiveram menor consumo de matéria seca comparado aos do tratamento mistura (6,13 vs.
14 7,02 kg dia⁻¹), enquanto o consumo no tratamento casca de soja com 6,79 kg foi semelhante ao dos
15 tratamentos grão de aveia e mistura. Durante o período experimental não se observou diferença
16 (P>0,05) entre tratamentos para o consumo de matéria seca (7,42 kg dia⁻¹; 2,23 % PV). Apesar do
17 consumo de matéria seca semelhante, novilhos do tratamento mistura tiveram maior ganho de peso
18 comparados aos do tratamento casca de grão de soja (1,300 vs. 0,972 kg dia⁻¹), porém ambos
19 tratamentos foram semelhantes ao grão de aveia branca (1,203 kg dia⁻¹), mas com semelhante peso
20 inicial (275,09 kg) e final (387,22 kg). A implementação de dietas com 100% concentrado são
21 tecnicamente viáveis para novilhos alimentados à base do grão de aveia branca e mistura de casca do
22 grão de soja mais grão de aveia branca.

23 **Palavras-chave:** Acidose subclínica, alto grão, ganho médio diário, fibra em detergente neutro

25 *Abstract:* The aim of this research was to investigate the viability of the use of soybean hulls (ground)
26 and/or white oat grain on finishing steers fed exclusively with concentrate. We used 33 steers,
27 Charolais or Nelore predominance, with initial average age and weight of 20 months and 269.72 kg
28 live weight. The animals were randomly distributed in the treatments, blocked according to genetic
29 predominance, and allocated in individual pens. Diets were isonitrogenous, being the treatments: Soybean
30 hulls; White oat grain or the Mixture (equal parts of soybean hulls and oat grain), plus limestone and protein
31 nucleus. During the adaptation period, steers that consumed the diet based on white oat grain had a
32 lower dry matter intake compared to the mixture treatment (6.13 vs. 7.02 kg day⁻¹), while the intake of
33 the steers of soybean hulls treatment (6.79 kg) was similar to the oat grain and mixture treatments.
34 During the experimental period no difference was observed (P>.05) among treatments for dry matter
35 intake (7.42 kg day⁻¹; 2.23% BW). Despite the similar dry matter intake, steers of the mixture treatment had
36 greater weight gain compared to the soybean hulls treatment (1.300 vs. 0.972 kg day⁻¹), but both treatments were
37 similar to the oat grain (1.203 kg-1 day), however with similar initial (275.09 kg) and final weight (387.22

1 kg). The implementation of diets with 100% of concentrate are technically viable for steers fed with
2 diets based on white oat grain and a mixture of soybean hulls plus white oat grain.

3 **Key Words:** daily weight gain, high grain diets, neutral detergent fiber, subclinical acidosis

5 **Introdução**

6 Atualmente, a pecuária bovina brasileira ainda caracteriza-se por ser extensiva, com
7 aproximadamente 169 milhões de ha, com lotação de 1,23 cabeças por hectare. A taxa de desfrute
8 permanece baixa comparada à de países desenvolvidos, sendo no ano de 2013 de 20,8%, com abate de
9 43,3 milhões de cabeça, sendo que somente 9,3% desses animais são terminados em confinamento
10 (ABIEC, 2014).

11 Para mudar esse quadro é preciso intensificar a produção, no entanto, na criação de bovinos de
12 corte, na maioria das vezes, a maior eficiência zootécnica nem sempre é a mais econômica. Para isso,
13 surgem novas técnicas que são alternativas as quais podem agregar ao sistema de produção.

14 Em 1996, na Argentina, já existiam pesquisas utilizando dietas exclusivamente com
15 concentrado. As primeiras pesquisas surgiram em função do desmame precoce (INTA, 1997). Diante
16 disso, verificou-se que esta dieta se aplicava a qualquer categoria do rebanho bovino. Mais
17 recentemente, esta técnica foi introduzida no centro do Brasil pelos produtores rurais com intuito de
18 aproveitar alta produção de milho e o preço baixo pago ao produto. Contudo, no sul do Brasil não é a
19 mesma realidade; por ser largamente utilizado na alimentação de aves e suínos, o milho é melhor
20 valorizado. Todavia, surgem substitutos a esse ingrediente, como por exemplo a casca do grão de soja
21 que pode ser utilizada como fonte de volumoso ou concentrado, possibilitando obter desempenho
22 semelhante ao obtido com milho (SILVA et al., 2002; MENDES et al., 2005). Com esse propósito o
23 grão de aveia branca pode ser utilizado na dieta de ruminantes, pois comporta-se como um
24 “concentrado-volumoso”, sendo um cereal com mais alto teor de fibra bruta (PEIXOTO et al., 1985).
25 Além disso, o grão de aveia branca apresenta elevado teor de energia digestível, dessa forma, torna-se
26 um alimento interessante para ser utilizado para animais em terminação, que demandam maior teor
27 energético na dieta.

28 Agregado a isso, insere-se a casca do grão de soja e o grão de aveia branca por apresentar alta
29 disponibilidade, na maior parte do Brasil e na região sul do país, respectivamente. Embora possuam
30 características bromatológicas que permitem seu uso na dieta de ruminantes, são inexistentes as
31 pesquisas que avaliaram seu uso de forma isolada na dieta exclusivamente com concentrado.
32 Conforme Paniago (2009), “Alto grão” é uma ração que contém mais de 65% de grãos em sua dieta e
33 que necessita de aditivos para manter a fisiologia natural do rúmen, evitando a queda do pH ruminal,
34 que limitaria o desempenho dos animais, conceito que se aplica também a dietas com alto
35 concentrado. Para evitar esses transtornos metabólicos são utilizados aditivos promotores do
36 crescimento (monensina sódica, salinomicina sódica, lasalocida sódica e virginamicina), na maioria
37 das vezes estão inseridos nos núcleos protéicos. Esses aditivos deprimem as bactérias gram-positivas e

1 aquelas com parede celular semelhante à de gram-positivas (NICODEMO, 2001). Essas bactérias são
2 produtoras de ácido acético, butírico, fórmico e hidrogênio, dessa forma reduz a incidência de acidose
3 (NICODEMO, 2001).

4 As dietas de alto grão caracterizam-se por proporcionar maior eficiência alimentar e ganho de
5 peso (PRESTON, 1998), além disso, operacionalidade: dimensionamento das máquinas para
6 arraçãoamento (ração mais densa), mão de obra e o tempo de fornecimento da dieta aos animais são
7 otimizados (GRANDINI, 2009).

8 Diante disso, o objetivo da pesquisa foi investigar a viabilidade do uso da casca do grão de
9 soja e/ou grão de aveia branca na terminação de novilhos exclusivamente com concentrado em
10 confinamento.

11 **Material e Métodos**

12
13 O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Bovinocultura de Corte do Departamento
14 de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), localizado na Depressão Central do
15 Estado do Rio Grande do Sul, a uma altitude média de 95 m, com 29° 43' de latitude sul e 53° 42' de
16 longitude oeste. Foram utilizados 33 novilhos, com predominâncias Charolês ou Nelore, com idade e
17 pesos médios no início do período de adaptação, de 20 meses e 270 kg de peso vivo, oriundos do
18 rebanho experimental do Laboratório de Bovinocultura de Corte da UFSM. Os tratamentos foram
19 distribuídos ao acaso, conforme predomínio genético e peso inicial.

20 Antecedendo o período experimental, os novilhos foram adaptados às dietas, durante 16 dias.
21 Na fase da adaptação os novilhos foram distribuídos individualmente, em baias de 12 m²,
22 pavimentadas e cobertas, providas de comedouros, com disponibilidade linear de 1,20 m por animal,
23 para o fornecimento de alimentos e bebedouros com água a vontade, regulada com torneira boia.
24 Durante essa fase os novilhos receberam três relações de volumoso: concentrado, sendo essas: 50:50;
25 30:70 e 0:100, com base na matéria seca, as quais tiveram duração de 4; 4 e 8 dias, respectivamente. O
26 concentrado utilizado na fase de adaptação foi o mesmo da fase experimental (exclusivamente
27 concentrado). Registrou-se o ofertado e as sobras, que foram mantidas entre 5 e 8% do ofertado, sendo
28 os novilhos alimentados à vontade duas vezes ao dia. Para tanto, as sobras eram retiradas diariamente
29 antes da primeira alimentação, a fim de medir o consumo do dia anterior e ajustar a oferta do dia
30 subsequente. Nesse período, também foi realizado o controle de endoparasitas, com aplicação via
31 subcutânea de produto à base de sulfóxido de albendazole (concentração de 10%), em dosagem
32 recomendada pelo fabricante.

33 A dieta foi composta por 100% de concentrado, de acordo com a composição bromatológica
34 dos ingredientes (Tabela 1), calculada segundo o NRC (2000), estimando-se um consumo de matéria
35 seca (MS) de 2,54 kg 100 kg⁻¹ de peso vivo (PV) e estabelecendo uma dieta isonitrogenada, conforme
36 seguem os tratamentos: Casca do grão de soja - concentrado contendo como base, a casca do grão de
37 soja; Grão de aveia branca - concentrado contendo como base, o grão de aveia branca; Mistura -

1 concentrado contendo como base, em partes iguais, casca do grão de soja e grão de aveia branca,
 2 acrescidos de calcário calcítico e núcleo proteico, o núcleo contendo o promotor do crescimento
 3 virginiamicina (Tabela 2).

4

5 Tabela 1 – Composição bromatológica dos ingredientes utilizados para elaboração das dietas

Teores, g kg ⁻¹ de MS	Casca do grão de soja	Grão de aveia branca	Calcário calcítico	Núcleo proteico
Matéria Seca*	897,27	908,46	999,60	895,04
Matéria Orgânica	957,43	972,87	14,32	811,58
Proteína Bruta	124,41	132,11	-	411,24
Extrato Etéreo	13,27	55,71	-	19,84
Fibra Deterg. Ácido	468,23	159,56	-	151,77
Fibra Deterg. Neutro	671,48	270,02	-	291,78
NIDN	10,03	3,76	-	10,03
NIDA	5,90	0,81	-	1,72
LDA	20,10	45,90	-	28,22
NDT	649,99	792,13	-	620,86
Cálcio	5,65	1,09	321,97	9,27
Fósforo	1,67	2,87	-	6,73
Virginiamicina**	-	-	-	150
DIVMO 3	72,47	147,74	-	55,24
DIVMO 6	144,56	376,35	-	149,56
DIVMO 12	280,28	573,84	-	269,76
DIVMO 24	534,57	678,58	-	399,35
DIVMO 72	914,72	763,95	-	540,22

6 *g/kg de Matéria Verde; **mg/kg, utilizado como promotor do crescimento; NIDN/A=nitrogênio
 7 insolúvel em detergente neutro/ácido; LDA=lignina em detergente ácido; NDT=nutrientes digestíveis
 8 totais; DIVMO=digestibilidade *in vitro* da MO após 3, 6, 12, 24 e 72 horas de incubação. Na
 9 composição do núcleo proteico está presente o bicarbonato de sódio que ajuda a manter a estabilidade
 10 do pH ruminal.

11

12 Durante o período experimental, os animais foram alimentados duas vezes ao dia, pela manhã às
 13 08h:00 e pela tarde às 14h:00. O núcleo proteico e o calcário calcítico foram fornecidos no comedouro
 14 sobre o ingrediente base a ser testado, sendo após, feita a homogeneização. O consumo voluntário de
 15 matéria seca, dos constituintes bromatológicos da dieta foi obtido pela diferença entre o ofertado e as
 16 sobras. A conversão alimentar foi obtida pela divisão entre o consumo de matéria seca de todo
 17 experimento e o ganho total de peso vivo, e a eficiência alimentar foi obtida mediante a divisão entre o
 18 ganho de peso vivo total e o consumo de matéria seca total de todo período experimental

1 Tabela 2 – Participação dos ingredientes (matéria natural) e composição bromatológica das dietas
 2 ofertadas (matéria seca)

Ingredientes, g kg ⁻¹ de concentrado	Tratamentos		
	Casca do grão de soja	Mistura	Grão de aveia branca
Grão de aveia branca	-	418,0	840,0
Casca do grão de soja	834,0	418,0	-
Calcário calcítico	41,0	47,0	52,0
Núcleo proteico	125,0	117,0	108,0
Composição Bromatológica			
Matéria seca, g/kg matéria natural	901,18	906,49	911,75
Proteína Bruta, g/kg matéria seca	154,35	154,32	154,16
Extrato etéreo, g/kg matéria seca	13,48	31,12	48,73
Matéria mineral, g/kg matéria seca	103,56	101,83	98,90
FDA, g/kg matéria seca	407,64	278,09	149,63
FDN, g/kg matéria seca	593,80	424,63	256,93
NIDA, g/kg matéria seca	5,11	2,97	0,86
NIDN, g/kg matéria seca	9,57	6,88	4,21
Hemicelulose, g/kg matéria seca	186,16	146,54	107,30
Celulose, g/kg matéria seca	355,11	221,15	88,22
Lignina, g/kg matéria seca	20,10	30,80	41,40
Cálcio, g/kg matéria seca	20,48	20,55	20,24
Fósforo, g/kg matéria seca	2,21	2,66	3,11
NDT, g/kg matéria seca	612,11	662,89	724,16
DIVMO, g/kg matéria seca	781,65	724,34	668,54

3 FDA=fibra em detergente ácido; FDN=fibra em detergente neutro; NIDA/N=nitrogênio insolúvel em
 4 detergente ácido/neutro; NDT=nutrientes digestíveis totais; DIVMO= digestibilidade *in vitro* da
 5 matéria orgânica
 6

7 O ganho diário de peso vivo dos animais foi obtido pela diferença de peso entre pesagens,
 8 dividido pelo número de dias do intervalo (final – inicial), sendo as pesagens precedidas de jejum de
 9 sólidos e líquidos de 14h:00. A condição corporal foi determinada por escores de 1 a 5, atribuídos por
 10 observação visual, onde: 1=muito magro; 2=magro; 3=médio; 4=gordo e 5=muito gordo, segundo
 11 Lowaman et al. (1973). O ganho de condição corporal foi verificado pela diferença entre o escore
 12 corporal inicial e final do experimento. Os animais foram encaminhados para o frigorífico conforme
 13 atingiram condição de abate (escore de condição corporal visual de 3,5 pontos), sendo primeiro os
 14 novilhos dos tratamentos mistura e aveia branca, após 92 dias de período experimental e 109 dias os
 15 novilhos do tratamento casca de soja.

1 Amostras dos ingredientes das dietas e das sobras da alimentação foram retiradas duas vezes
2 por semana, sendo que estas foram bem homogêneas para melhor amostragem. Estas amostras
3 foram submetidas à pré-secagem em estufa de ar forçado a uma temperatura de 55°C durante 72 horas
4 e, após, foram moídas em moinho tipo "Willey" com peneira de crivos de um mm e acondicionadas
5 em embalagens plásticas, para posteriores análises químicas. O teor de nutrientes digestíveis totais
6 (NDT) foi analisado conforme Weiss et al. (1992). A energia digestível (ED) foi calculada conforme
7 NRC (2000), em que 1 kg de NDT=4,4 Mcal de ED e energia metabolizável como sendo 0,82 da ED.
8 A degradabilidade *in vitro* da matéria orgânica dos ingredientes foi realizada no laboratório do
9 Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária (INTA) – Estación Experimental Agropecuária
10 Concepción del Uruguay Centro Regional Entre Ríos – Argentina (Tabela 1).

11 Paralelamente à condução do experimento foi coletado líquido ruminal de novilhos da raça
12 Holandês que passaram por todos os tratamentos, sendo três animais para o tratamento aveia branca e
13 dois para os tratamentos mistura e casca de soja. Antes de cada coleta os animais foram adaptados às
14 dietas durante 15 dias, na sequência foi coletado líquido ruminal através da sucção com seringa
15 descartável de 60 ml e bomba manual, via sonda de Foley, em 14 horários no decorrer do dia (08h:00,
16 09h:00, 10h:00, 12h:00, 14h:00, 15h:00, 16h:00, 18h:00, 20h:00, 22h:00, 00h:00, 02h:00, 04h:00 e
17 06h:00), e dessa forma foram obtidos os dados referentes ao potencial de hidrogenação (pH) e
18 atividade bacteriana no rúmen (Tabela 3). O pH do líquido ruminal foi determinado logo após a
19 retirada, por meio de um potenciômetro digital.

20 A atividade bacteriana foi medida através da redução ao azul de metileno, conforme a técnica
21 descrita por Dirksen (1981). Foram pipetados 19 mL de líquido ruminal com temperatura entre 38 e 42
22 ° C e colocados em tubo de ensaio, com adição de 1 mL de azul de metileno a 0,03 % e feito
23 homogeneização da amostra. O tempo de redução foi obtido com auxílio de um cronômetro,
24 utilizando-se de outro tubo de ensaio com 20 mL de líquido ruminal, como padrão para comparação.
25 Marcou-se o tempo logo após a homogeneização do líquido ruminal com o azul de metileno,
26 observando o momento em que os dois tubos apresentassem coloração semelhante.

27 O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso (predominância racial
28 Charolês ou Nelore), com três tratamentos e número variável de amostras por tratamento, totalizando
29 onze animais no período de adaptação, já no período experimental dez animais para o tratamento casca
30 de soja e onze para os tratamentos aveia branca e mistura, sendo o animal a unidade experimental. No
31 decorrer do período experimental, um animal não consumiu mais e veio a óbito.

32 Os dados analisados de cada unidade experimental correspondem às médias das avaliações de
33 cada animal do período experimental. As variáveis foram testadas quanto à normalidade pelo teste de
34 Shapiro-Wilk. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F, pelo PROC GLM e as
35 médias comparadas pelo teste “t” em 5% de significância. O modelo matemático da análise de
36 variância corresponde ao modelo linear geral:

$$37 Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + (\tau_i * \beta_j) + \varepsilon_{ij}$$

1 Em que, Y_{ij} representa as variáveis dependentes; μ é a média de todas as observações; τ_i corresponde
 2 ao efeito dos tratamentos; β_j corresponde ao efeito das predominâncias raciais; $\tau_i * \beta_j$ efeito da
 3 interação entre o tratamento i com a predominância racial j (erro a); ε_{ij} corresponde ao erro
 4 experimental residual.

5 Também foi realizado teste de correlação de *Pearson* pelo procedimento PROC CORR. Os
 6 dados foram analisados com auxílio do pacote estatístico SAS (2001).

7
 8 Tabela 3 - Valores para pH ruminal e atividade bacteriana (tempo à redução ao azul de metileno –
 9 segundos), de acordo com os tratamentos e horários de coleta

Horários de coleta	Tratamentos					
	Casca do grão de soja		Mistura		Grão de aveia branca	
	pH	Tempo (s)	pH	Tempo (s)	pH	Tempo (s)
08h:00	5,69	19	5,92	17	6,11	40
09h:00	5,47	12	5,86	16	6,17	36
10h:00	5,46	15	5,89	17	5,79	33
12h:00	5,38	20	6,01	15	6,14	61
14h:00	5,46	37	5,97	23	6,33	33
15h:00	5,37	25	5,69	27	6,60	31
16h:00	5,29	20	5,85	20	6,05	27
18h:00	5,56	17	5,82	38	6,43	35
20h:00	5,56	17	6,22	26	6,07	50
22h:00	5,55	17	6,09	23	5,70	65
00h:00	5,54	19	6,07	30	5,49	91
02h:00	5,60	23	6,13	40	5,51	107
04h:00	5,58	16	5,96	21	5,40	101
06h:00	5,63	15	6,05	21	5,63	100
Média	5,51	19	5,96	24	5,95	58

10

11

Resultados e Discussão

12

13

14

15

16

17

18

Durante o período de adaptação o consumo diário de matéria seca dos novilhos foi influenciado pelo tratamento durante o período de adaptação ($P < 0,05$; Tabela 4). Os animais que consumiram dieta à base do grão de aveia branca tiveram menor consumo comparados aos bovinos do tratamento mistura (6,13 vs. 7,02 kg dia⁻¹), enquanto o consumo dos novilhos do tratamento casca de soja foi semelhantes ao dos bovinos do tratamento aveia branca e mistura ($P > 0,05$). Devido ao maior teor de nutrientes digestíveis totais presente no tratamento aveia branca (72,41%), esse disponibiliza maior energia e assim ocorre maior ingestão dessa pelos novilhos por unidade de peso e assim menor

1 quantidade de matéria seca é necessária. Nesse contexto, com o aumento da proporção de concentrado
 2 no decorrer do período de adaptação, ocorre aumento no consumo de nutrientes digestíveis totais.
 3 Segundo Brown e Millen (2009), quando a relação de volumoso fica entre 40 e 60% e posteriormente
 4 passa para 91% de concentrado durante o período de adaptação, a ingestão de matéria seca é reduzida.
 5 Geralmente animais submetidos a dietas com alta participação de concentrado na dieta têm seu
 6 consumo limitado pela densidade energética dessa e não pela limitação física, que normalmente
 7 acontece com dietas com alta participação de volumoso.

8
 9 Tabela 4 - Pesos e escores corporais iniciais e finais, ganho diário de peso vivo e consumo de matéria
 10 seca de novilhos alimentados com dietas de alto concentrado durante a adaptação

Variáveis	Tratamentos			CV	P
	Casca do grão de soja	Mistura	Grão de aveia branca		
Consumo de matéria seca, kg dia ⁻¹	6,79AB	7,02A	6,13B	142,70	0,0319
Peso inicial, kg	266,00	271,63	271,54	11,50	0,8766
Peso final, kg	271,86	275,77	280,59	11,02	0,7765
Ganho diário de peso vivo, kg	0,202	0,142	0,312	11,85	0,4489
Escore corporal inicial, pontos	2,61	2,65	2,68	2,79	0,1398
Escore corporal final, pontos	2,67	2,69	2,71	2,89	0,4444

11 CV = Coeficiente de variação / P = Probabilidade / Letras distintas na linha, diferem entre si (P<0,05)

12
 13 Os pesos iniciais e finais não foram influenciados pelas dietas durante o período de adaptação
 14 (P>0,05), da mesma forma o ganho médio de peso não diferiu, com valor médio de 0,218 kg dia⁻¹
 15 (Tabela 4). Esse desempenho relativamente baixo está relacionado às mudanças que ocorrem no
 16 ambiente ruminal durante o período de adaptação. O aumento na quantidade de concentrado durante a
 17 adaptação aumenta a quantidade de carboidratos rapidamente fermentáveis, dessa forma reduzindo a
 18 proporção de bactérias fibrolíticas e ocorrendo crescimento rápido das bactérias amilolíticas. Segundo
 19 Owens et al. (1998), a utilização de dietas contendo alta proporção de amido aumentam a
 20 disponibilidade de glicose livre e estimulam o crescimento de diversas bactérias, o que acaba
 21 aumentando a produção de ácidos graxos voláteis e assim diminuindo o pH ruminal (Tabela 3). Essa
 22 queda no pH poderá levar a problemas de saúde ruminal, como acidose subclínica e tão logo redução
 23 no desempenho. Brown et al. (2006) relatam que problemas são observados com os animais quando o
 24 período de adaptação é inferior a 14 dias, até que os bovinos comecem a receber a dieta definitiva com
 25 92 a 95% de concentrado.

26 Parra (2011) investigou diferentes protocolos e tempo de duração do período de adaptação, a
 27 dietas com alta participação de concentrado para bovinos Nelore confinados. Esse autor testou dois
 28 períodos de 14 e 21 dias, nas formas de escada (*Step up*) e com restrição alimentar (1,58% PV), não

1 verificando diferença para o ganho médio diário, conversão e eficiência alimentar, para os diferentes
2 protocolos no decorrer de todo o período experimental.

3 Durante o período experimental não se observou diferença ($P>0,05$) para o consumo de
4 matéria seca de novilhos alimentados com dietas exclusivamente com concentrado, no decorrer do
5 período experimental (Tabela 5). Com valores médios expressos nas seguintes formas, sendo
6 respectivamente de 7,42; 2,23 e 95,50; kg dia^{-1} , para % do peso vivo e g por unidade de tamanho
7 metabólico. No entanto esse consumo de matéria seca semelhante não se refletiu em desempenho
8 semelhante dos animais ($P>0,05$), com semelhante peso inicial (275,09 kg) e final (387,22 kg) no
9 período experimental. Estes resultados estão associados ao fato que as dietas não foram isoenergéticas
10 (Tabela 2), por isso os novilhos do tratamento casca de soja permaneceram 109 dias em confinamento
11 e os demais 92 dias. Os animais do tratamento mistura tiveram maior ganho de peso comparados aos
12 do tratamento casca de grão de soja (1,300 vs. 0,972 kg dia^{-1}), porém esses dois tratamentos foram
13 semelhantes ao tratamento aveia branca (1,203 kg dia^{-1}).

14 Um dos principais motivos que contribuiu para o presente resultado foi falta de fibra
15 fisicamente efetiva presente na casca de soja, a qual não promoveu ruminação suficiente e assim não
16 ocorreu produção de bicarbonato pela saliva (CAPÍTULO II), a qual possui propriedades tamponantes.
17 Segundo Mertens (1999), o ingrediente casca de soja possui 2% de fibra fisicamente efetiva, sendo
18 portanto inferior ao grão de milho moído que apresenta 4,3%. Com isso bovinos alimentados com
19 casca de soja apresentam menor tempo de ruminação e provavelmente menor produção de
20 bicarbonato.

21 Essa característica mencionada da casca de soja contribuiu para que o pH ruminal
22 permanecesse abaixo de 5,7 ao longo das 24h:00 de coleta de líquido ruminal (Tabela 3). Conforme
23 Berchielli et al. (2011) o pH ruminal inferior a 5,5 é sugestivo de acidose ruminal subclínica, pois
24 animais que sofrem de acidose aguda tem o pH inferior a 5,0. Os mesmos autores comentam que é
25 preferível ter o pH abaixo de 5,5, uma hora por dia do que abaixo de 5,8 durante várias horas do dia,
26 pois abaixo de 5,5 a quantidade de protozoários é pequena e predomina bactérias gram-positivas,
27 produtoras de ácido lático. Em dietas com maior participação de concentrado, o rúmen é povoado por
28 bactérias amilolíticas que são ativas em pH mais ácido, em torno de 5,8. Provavelmente foi o que
29 aconteceu com o ambiente ruminal dos novilhos alimentos com casca do grão soja, dado o menor
30 tempo necessário para redução ao azul de metileno (Tabela 3).

31 Em contrapartida, um fator que provavelmente contribuiu para o superior ganho de peso dos
32 novilhos do tratamento mistura comparado a casca de soja, pode estar relacionado ao fracionamento
33 de carboidratos e proteínas. Pois a mescla de casca de soja e grão de aveia branca provavelmente
34 permitiram maximizar a eficiência de crescimento microbiano através da sincronização da degradação
35 de carboidratos e proteínas, para que dessa forma ocorresse o máximo desempenho dos
36 microrganismos, a fim de reduzir as perdas no rúmen.

1 Tabela 5 - Consumo de matéria seca (MS), pesos e escores de condição corporal inicial e final, ganho
 2 diário de peso vivo, ganho total de escore de condição corporal, conversão e eficiência
 3 alimentar (CA; EA) de novilhos terminados exclusivamente com concentrado

Variável	Tratamentos			CV	P
	Casca do grão de soja	Mistura	Grão de aveia branca		
Cons. MS, kg dia ⁻¹	6,83	8,00	7,44	16,63	0,1223
Cons. MS, kg 100 kg ⁻¹ PV	2,12	2,38	2,21	12,90	0,1374
Cons. MS, g unidade tamanho metabólico	90,06	101,90	94,56	13,35	0,1215
Peso inicial, kg	269,16	275,63	280,5	11,02	0,7036
Peso final, kg	375,22	395,30	391,15	9,71	0,4600
Ganho diário peso vivo, kg	0,972B	1,300A	1,203AB	23,02	0,0291
Escore corporal inicial, pontos	2,67	2,69	2,72	2,89	0,3761
Escore corporal final, pontos	3,45	3,67	3,52	5,85	0,0666
Ganho total escore corporal, pontos	0,77	0,98	0,80	23,05	0,0521
CA, kg MS kg ⁻¹ PV	7,35	6,22	6,42	16,25	0,0650
Eficiência alimentar, kg PV kg ⁻¹ MS	0,142	0,163	0,161	17,38	0,1686

4 CV = Coeficiente de variação / P = Probabilidade / Letras distintas na linha, diferem entre si (P<0,05)

5
 6 Os carboidratos são classificados em frações A (açúcar solúvel), B₁ (amido, pectina), B₂
 7 (celulose e hemicelulose) e C (porção indigerível ao longo do trato gastrointestinal) (SNIFFEN et al.,
 8 1992). A casca de soja possui tanto a fração B₁ como a B₂, que correspondem, respectivamente, às
 9 frações que apresentam taxa intermediária de degradação, e à fração lenta e potencialmente digerível
 10 da parede celular, que associada ao grão de aveia branca, possui frações mais rapidamente degradáveis
 11 ao decorrer das 24 hs de incubação (14,8; 37,6; 57,4 e 67,9% vs. 7,2; 14,5; 28,0 e 53,5% nas horas 3,
 12 6, 12 e 24 hs pós incubação; Tabela 1), proporcionaram melhor ambiente ruminal ao longo do dia.

13 Por outro lado, as proteínas são divididas em frações A, B₁, B₂, B₃ e C. A fração A é
 14 constituída de nitrogênio não proteico, que é de alta digestibilidade no rúmen, B representa a proteína
 15 verdadeira que é subdividida em três subfrações, baseadas na velocidade de degradação ruminal,
 16 sendo a fração B₁ rapidamente solúvel no rúmen, B₂ com taxa de degradação intermediária, B₃ é a
 17 proteína associada à parede celular e de degradação lenta e por fim, a fração C que é composta de
 18 proteínas insolúveis em detergente ácido, ou seja, que não é digerível no rúmen e intestino (SNIFFEN
 19 et al., 1992).

1 Diante disso, provavelmente ocorreu um sincronismo entre carboidrato e proteína no rúmen
2 desses animais, fornecendo tanto energia como proteína para os microorganismos do rúmen no
3 decorrer do dia. Isso ocorreu devido as diferentes velocidades de degradação dos ingredientes (casca
4 de soja e grão de aveia branca) que compuseram a dieta, proporcionando desempenho semelhante
5 entre os animais dos tratamentos aveia branca e mistura.

6 Existem duas maneiras de um bovino atingir seu consumo máximo, uma delas pode ser pela
7 densidade energética da dieta, o qual tem suas exigências nutricionais atendidas, outra forma, dietas
8 menos energéticas ou menos digestíveis, têm seu consumo limitado pela capacidade física de ingestão.
9 Conforme Mertens (1994), o consumo de matéria seca em percentagem do peso vivo é melhor
10 representado para animais que consomem alimentos fibrosos, que causam distensão ruminal, já que o
11 efeito da dieta tem relação com o tamanho e capacidade do trato gastrointestinal. O mesmo autor relata
12 em outras circunstâncias, que o consumo de matéria seca em tamanho metabólico é melhor expresso
13 para animais, que possuem o consumo limitado fisiologicamente.

14 Segundo a teoria de *feedback* metabólico, o bovino tem uma capacidade e uma taxa máxima
15 produtiva na qual os nutrientes podem ser utilizados para atender os requerimentos produtivos
16 (ILLIUS e JESSOP, 1996). Quando os nutrientes são absorvidos, principalmente proteína e energia,
17 excedentes ao requerimento ou quando a relação de nutrientes é incorreta, o *feedback* metabólico
18 negativo causa impacto sobre o consumo de matéria seca (NASCIMENTO et al., 2009). O equilíbrio
19 do balanço energético é intermediada por um produto do metabolismo presente na circulação
20 sanguínea o qual interage com receptores associados com o sistema nervoso central. Diante disso,
21 quando as reservas energéticas (tecido adiposo) estão aumentadas, o centro da saciedade no
22 hipotálamo é ativado, provocando a redução na ingestão de alimentos.

23 Normalmente animais submetidos a dietas tradicionais com volumoso: concentrado,
24 apresentam consumo de matéria seca por unidade de tamanho metabólico superior a dietas com alta
25 participação de concentrado, como a do presente experimento (95,5 g). Arboitte et al. (2004) e Freitas
26 et al. (2013) verificaram valores médios para o consumo de matéria seca por unidade de tamanho
27 metabólico de 110 e 118,10 g, para relações de volumoso: concentrado de 60:40 e 40,2:59,8,
28 respectivamente, em virtude da menor densidade energética dessas. Mas o consumo de matéria seca
29 em % de peso vivo é inferior para animais submetidos a dietas com somente concentrado. O resultado
30 obtido na presente pesquisa é superior ao obtido por Mandarino et al. (2013), usando dietas com
31 somente concentrado (1,89% do PV), mas inferior ao obtido por Arboitte et al. (2004) (2,45% do PV)
32 e Freitas et al. (2013) (2,65% do PV), com dietas convencionais.

33 Da mesma forma que o peso inicial e final não diferiram, o escore de condição corporal
34 também não diferiu (Tabela 5). Na presente pesquisa o escore de condição corporal final foi
35 correlacionado positivamente com peso final ($r=0,5947$; $P<0,003$), demonstrando coerência na
36 atribuição dos avaliadores.

1 Os valores verificados para desempenho estão dentro dos resultados obtidos por outros
2 pesquisadores, que verificaram ganhos 0,95 e 1,25 kg dia⁻¹ para novilhos recebendo dietas
3 exclusivamente com concentrado, sendo respectivamente uma exclusivamente peletizada (100%) e
4 outra à base de grão de milho e núcleo proteico (85 e 15%) (MANDARINO et al., 2013). Os mesmos
5 autores verificaram ganho de 1,55 kg dia⁻¹ com o tratamento contendo volumoso: concentrado (25:75),
6 resultados que foram distintos entre si (P<0,05). Dietas com 100% concentrado não são sinônimo de
7 maior eficiência produtiva, pois muitas vezes o ambiente ruminal não está adequado para isso.

8 Tanto a conversão como a eficiência alimentar não diferiram entre os tratamentos, com valores
9 médios de 6,66 kg de MS kg PV⁻¹ e 0,155 kg de PV kg de MS⁻¹ (Tabela 5). Em função da maior
10 densidade energética proporcionada pelas dietas com apenas concentrado, eram esperados melhores
11 valores de conversão e eficiência alimentar pelos novilhos. Contudo esses valores são próximos aos
12 obtidos por Freitas et al. (2013), com animais de mesma categoria e raça (6,73 kg de MS kg⁻¹ de peso
13 vivo).

14 O consumo de proteína bruta também não foi influenciado pelos tratamentos (P>0,05), sendo
15 em média 1,20 kg dia⁻¹ e 0,364% do peso vivo (Tabela 6), resultado que já esperado em função das
16 dietas serem isonitrogenadas. Segundo o Br-Corte (2014) as exigências para novilhos machos
17 castrados, em confinamento ganharem 1,30 kg dia⁻¹ são necessários 1023 g de proteína por dia, dessa
18 forma sendo atendidas as exigências.

19 Da mesma forma, o consumo de cálcio por dia não foi diferente entre os animais dos
20 diferentes tratamentos (181 g); por outro lado, a ingestão de fósforo foi diferente, sendo o maior
21 consumo para os novilhos dos tratamentos mistura e aveia branca comparados ao tratamento casca de
22 soja (23,24 vs. 14,62 g dia⁻¹). A presente diferença no consumo de fósforo não deveria ter ocorrido,
23 pois as dietas foram calculadas para que as mesmas tivessem mesmo teor de cálcio e fósforo.
24 Provavelmente a referida diferença ocorreu em função do consumo de matéria seca ser numericamente
25 11,5% menor para os animais do tratamento casca de soja (P=0,1223). Conforme Br-Corte (2014),
26 para se obter esse mesmo ganho (1,3 kg dia⁻¹) são necessários 36,65 e 19,36 g dia⁻¹ de cálcio e fósforo,
27 respectivamente.

28 A quantidade de cálcio consumido está bem acima do preconizado, entretanto alguns autores
29 comentam que o calcário calcítico funciona como tamponante, utilizado para manutenção do pH de
30 um meio (OLIVEIRA et al., 2003). O calcário calcítico é caracterizado como um sal de um ácido,
31 óxido ou hidróxido fraco que neutraliza ácidos presentes em componentes alimentares ou que são
32 produzidos durante a digestão e o metabolismo de nutrientes (STAPLE e LOUGH, 1989). Também a
33 relação cálcio/fósforo consumido ficou fora do preconizado (2:1), todavia Wise et al. (1963)
34 observaram que a relação cálcio/fósforo de 7,2:1 não causou prejuízo no desempenho de animais em
35 crescimento.

1 Tabela 6 - Consumo alimentar residual de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), cálcio e fósforo de
 2 novilhos terminados exclusivamente com concentrado

Consumo	Tratamentos			CV	P
	Casca do grão de soja	Mistura	Grão de aveia branca		
PB, kg dia ⁻¹	1,107	1,297	1,215	15,04	0,0769
PB, kg 100 kg ⁻¹ de PV	0,346	0,386	0,361	22,25	0,0965
Cálcio, g dia ⁻¹	170,91	190,98	183,20	12,03	0,1331
Fósforo, g dia ⁻¹	14,62B	22,48A	24,00A	16,97	0,0001

3 CV = Coeficiente de variação / P = Probabilidade / Letras distintas na linha, diferem entre si (P<0,05)

4

5 Em razão da maior concentração de fibra em detergente neutro na dieta com casca de soja
 6 (Tabela 2) e dos consumos de matéria seca similares entre os tratamentos (Tabela 3), observou-se que
 7 o consumo de fibra em detergente neutro (kg dia⁻¹ e kg 100 kg⁻¹ de peso vivo) foi maior para os
 8 animais do tratamento casca de soja (Tabela 7), sendo esse superior ao consumo dos novilhos do
 9 tratamento mistura e por sua vez esse superior ao tratamento aveia branca (P<0,05).

10

11 Mertens (1987) sugeriu, nas situações em que o consumo de matéria seca seja limitado pela
 12 capacidade física de ingestão, que o consumo de fibra em detergente neutro mantenha-se próximo de
 13 12,0 (±1,0) g kg⁻¹ de PV. Dessa forma, nenhum dos tratamentos foi limitado pela fração fibrosa da
 14 dieta, com consumo médio de fibra em detergente neutro de 12,7; 10,2 e 5,9 g kg⁻¹ de peso vivo,
 15 respectivamente, para os novilhos dos tratamentos casca de soja, mistura e aveia branca (P<0,05).

16

17 Contudo, Faturi et al. (2006) salientam que o consumo da fração solúvel em detergente neutro,
 18 por si só, não explica as variações no consumo de matéria seca, pois eles observaram que foi maior
 19 para os bovinos alimentados com as dietas contendo maior nível de fibra em detergente neutro (48%),
 20 1,28% do PV para a dieta com amido e 1,25% para a dieta com fibra solúvel. O consumo dessa fração
 21 fibrosa pelos animais do tratamento com amido e com baixo teor de fibra em detergente neutro
 22 (39,8%) foi de apenas 0,99% do PV. O maior ou menor limite no consumo de fibra solúvel em
 23 detergente neutro deve estar relacionado, além das características do animal, à qualidade dessa fibra
 24 nas dietas (FATURI et al., 2006).

25

26 Corroborando com essas informações, Katsuki (2009) observou que o ponto de máximo
 27 consumo de matéria seca (1,82% do peso vivo), ocorreu quando a inclusão de casca de soja em
 28 substituição ao milho atingiu 36,7% e o consumo de matéria seca por unidade de tamanho metabólico
 29 com 40,35% de substituição. Segundo o autor, a redução no consumo de matéria seca a partir deste
 30 ponto pode ser devido à diminuição da fibra efetiva da ração, à medida que se aumenta o nível de
 inclusão de casca de soja, embora aumente o teor de fibra em detergente neutro. Embora exista
 correlação positiva entre o consumo de fibra em detergente neutro (r=0,63) ou de fibra fisicamente
 efetiva (r=0,71) com o pH ruminal, essa correlação é mais forte entre fibra fisicamente efetiva e o pH

1 ruminal, o que mostra que quanto maior o teor de fibra fisicamente efetiva, maior é o pH ruminal
2 (BERCHIELLI et al., 2011).

3 Em dietas com alta participação de concentrado, em que o animal é alimentado à vontade, ele
4 poderá comer em excesso, o que causará uma redução no pH ruminal. Nesse sentido, quando o pH
5 ruminal é baixo, o consumo é diminuído. A diminuição no consumo possivelmente funciona como um
6 mecanismo interno que tenta limitar a fermentação excessiva, o que conseqüentemente restaura o pH
7 para níveis "confortáveis". Uma vez que o pH retorna a níveis adequados, o animal se sente "mais
8 confortável" e volta a consumir em maior proporção, o que causa uma nova produção excessiva de
9 ácidos no rúmen, fazendo com que todo o ciclo se repita (SCHWARTZKOPF-GENSWEIN et al.,
10 2003). Por isso é comum em dietas com 100% de concentrado ocorrer oscilação no consumo de
11 matéria seca (APÊNDICE A), com sobras além do preconizado em alguns dias e no entanto sobras
12 zero em outros dias.

13 O consumo de fibra detergente ácido apresentou mesmo comportamento que a em detergente
14 neutro ($P < 0,05$; Tabela 7). A fração de fibra detergente ácido dos alimentos é formada por celulose e
15 lignina como componentes primários, além de quantidades variáveis de cinzas e compostos
16 nitrogenados, ou seja, os constituintes menos solúveis da parede celular; essa fração apresenta
17 correlação negativa com a digestibilidade do alimento.

18

19 Tabela 7 - Consumo dos componentes fibrosos (kg dia^{-1} e $\text{kg } 100 \text{ kg}^{-1}$ de peso vivo) da ração por
20 novilhos terminados exclusivamente com concentrado

Consumo	Tratamentos			CV	P<
	Casca do grão de soja	Mistura	Grão de aveia branca		
Fibra detergente neutro, kg dia^{-1}	4,09A	3,44B	1,99C	16,97	0,0001
Fibra detergente neutro, $\text{kg } 100 \text{ kg}^{-1} \text{ PV}$	1,27A	1,02B	0,59C	13,47	0,0001
Fibra detergente ácido, kg dia^{-1}	2,49A	2,14B	1,08C	18,05	0,0001
Fibra detergente ácido, $\text{kg } 100 \text{ kg}^{-1} \text{ PV}$	0,77A	0,63B	0,32C	15,83	0,0001
Hemicelulose, kg dia^{-1}	1,60A	1,29B	0,91C	18,80	0,0001
Hemic..., $\text{kg } 100 \text{ kg}^{-1} \text{ PV}$	0,501A	0,387B	0,270C	17,06	0,0001
Celulose, kg dia^{-1}	2,16A	1,72B	0,60C	12,40	0,0001
Celulose, $\text{kg } 100 \text{ kg}^{-1} \text{ PV}$	0,673A	0,514B	0,177C	4,60	0,0001

21 CV = Coeficiente de variação / P = Probabilidade / Letras distintas na linha, diferem entre si ($P < 0,05$)

22

23 Os componentes da parede celular (hemicelulose e celulose) foram menos consumidos (kg dia^{-1} e % do peso vivo) pelos novilhos do tratamento aveia branca (Tabela 7), com consumo intermediário

24

1 na mistura e superior no tratamento aveia branca ($P<0,05$); esses resultados estão relacionados ao
2 consumo de fibra em detergente neutro, pois tanto a fração hemicelulose como celulose foram
3 altamente correlacionadas (positivamente) com o consumo de fibra em detergente neutro ($P<0,0001$).
4 A hemicelulose e a celulose fazem parte dos carboidratos fibrosos, que ocupam espaço no trato
5 digestivo e exigem mastigação para redução do tamanho de partículas e passagem através do trato
6 digestivo. Nesse sentido, a fibra em detergente neutro tem o mesmo significado nutricional, pois
7 representa a mesma fração dos carboidratos dos alimentos (BERCHIELLI et al., 2011).

8 Os novilhos dos tratamentos que consumiram dietas contendo grão de aveia branca
9 apresentaram maiores valores para o consumo de extrato etéreo ($P<0,05$), nas duas formas expressas
10 (0,405 kg; 0,120% do PV), enquanto que os novilhos que consumiram mistura apresentaram valores
11 intermediários (0,274 kg; 0,081% PV) e consumo inferior para os bovinos do tratamento que
12 ingeriram casca de soja (0,102 kg; 0,032% PV) (Tabela 8). O consumo de extrato etéreo, assim como
13 os demais componentes bromatológicos, foi calculado a partir da composição da fração na dieta, uma
14 vez que o consumo de matéria seca não diferiu (Tabela 5), o resultado foi consequência do teor
15 lipídico na dieta.

16 Em contrapartida, o consumo de nutrientes digestíveis totais (kg dia^{-1} , % do PV) como
17 também consumo de energia digestível e metabolizável (Mcal dia^{-1} , $\text{Mcal } 100 \text{ kg}^{-1}$ de PV) foram
18 semelhantes entre os novilhos dos tratamentos aveia branca e mistura ($P>0,05$), mas superiores aos
19 animais do tratamento casca de soja ($P<0,05$). O que também explica o semelhante ganho dos novilhos
20 do tratamento mistura e aveia branca (Tabela 4).

21 Segundo o Br-Corte (2014) são necessários $5,61 \text{ kg dia}^{-1}$ de nutrientes digestíveis totais e
22 $20,27 \text{ Mcal dia}^{-1}$, para se obter um ganho de peso vivo médio diário de $1,3 \text{ kg dia}^{-1}$, para animais com
23 características do presente experimento. Dessa forma, demonstra que os novilhos pertencentes ao
24 tratamento casca de soja não consumiram nutrientes suficientes para expressar o desempenho obtido
25 pelos novilhos do tratamento mistura e aveia branca. Provavelmente isso está relacionado ao distúrbio
26 metabólico decorrente da acidose ruminal subclínica que prejudicou o consumo, já mencionada
27 anteriormente.

28 Outro fator que se deve levar em consideração não só em dietas tradicionais, como também
29 com dietas de alto concentrado, é a relação carboidrato: proteína, pois o ambiente ruminal também
30 depende dessa adequada relação. O crescimento microbiano adequado depende da transferência de
31 energia da fermentação de carboidratos para o processo biossintético, como da síntese de proteína
32 microbiana. O processo metabólico catabólico (fermentação de carboidratos) é completamente
33 vinculado ao processo anabólico (síntese microbiana) via adenosina trifosfato (PEREIRA et al., 2005).
34 Caso a taxa de produção de adenosina trifosfato ultrapasse a necessidade, ocorre desacoplamento
35 energético, e a energia excedente (ATP) que é dissipada na forma de calor através de ciclo de íons pela
36 membrana celular. Conforme Nocek e Russel (1988), isso ocorre quando a disponibilidade de N é alta

1 ou a energia está em excesso (altos níveis de concentrado) ou deficiência de minerais como enxofre e
2 fósforo.

3
4 Tabela 8 - Consumo (kg dia⁻¹ e kg 100 kg⁻¹ de peso vivo) diário de extrato etéreo (EE), nutrientes
5 digestíveis totais (NDT), energia digestível (ED) e metabolizável (EM) de novilhos
6 terminados exclusivamente com concentrado

Consumo	Tratamentos			CV	P
	Casca do grão de soja	Mistura	Grão de aveia branca		
EE, kg dia ⁻¹	0,102C	0,274B	0,405A	16,07	0,0001
EE, kg 100 kg PV	0,032C	0,081B	0,120A	10,71	0,0001
NDT, kg dia ⁻¹	4,59B	5,69A	5,97A	14,38	0,0012
NDT, kg 100 kg ⁻¹ PV	1,42B	1,69A	1,77A	20,14	0,0003
ED, Mcal dia ⁻¹	20,19B	25,04A	26,28A	14,40	0,0012
ED, Mcal 100 kg ⁻¹ PV	6,28B	7,46A	7,81A	20,17	0,0003
EM, Mcal dia ⁻¹	16,56B	20,53A	21,55A	14,40	0,0012
EM, Mcal 100 kg ⁻¹ PV	5,15B	6,11A	6,40A	20,10	0,0001

7 CV = Coeficiente de variação / P = Probabilidade / Letras distintas na linha, diferem entre si (P<0,05)

8

9 Diferente das dietas que utilizam volumoso e concentrado, de modo geral, as dietas com alta
10 participação de concentrado caracterizam-se por apresentar alta densidade energética (NDT). Os
11 novilhos da presente pesquisa consumiram menor quantidade de energia digestível quando
12 comparados aos animais do experimento de Freitas et al., (2013), recebendo como fontes de
13 carboidratos casca de soja e farelo de trigo (10,06 e 9,65 Mcal100 kg⁻¹ de PV).

14 Com exceção da eficiência proteica e de NDT (P>0,05), as demais frações bromatológicas da
15 dieta diferiram entre os tratamentos (P<0,05; Tabela 9). Essa variável demonstra que, quanto maior for
16 seu valor, mais eficientes são os animais. Com ressalva para a eficiência do extrato etéreo (P>0,05), a
17 eficiência das outras frações foram correlacionadas positivamente com o ganho médio diário dos
18 animais (P<0,0001). Isso ilustra que, quanto maior foi o ganho médio diário, mais eficientes foram os
19 novilhos.

20 Os novilhos pertencentes ao tratamento aveia branca foram mais eficientes ao consumir fibra
21 (58,15 e 60,33%; FDN e FDA) que os do tratamento mistura e estes por sua vez mais eficientes (81,33
22 e 56,66%, FDN e FDA) que os bovinos do tratamento casca de soja (P<0,05). O presente resultado
23 está relacionado basicamente ao menor consumo de fibra em detergente neutro e ácido dos animais na
24 ordem em que ocorreu a maior eficiência, pois ambas as frações consumidas foram inversamente
25 correlacionadas com suas eficiências (P<0,0001).

26

1 Tabela 9 - Eficiências proteica, de fibras em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA), lipídica e de
 2 nutrientes digestív. totais (NDT) de novilhos terminados exclusivamente com concentrado

Eficiência	Tratamentos			CV	P
	Casca do grão de Soja	Mistura	Grão de aveia branca		
Proteica, kg PV kg ⁻¹ PB	0,877	1,00	0,985	17,41	0,1919
FDN, kg PV kg ⁻¹ FDN	0,237C	0,380B	0,601A	20,76	0,0001
FDA, kg PV kg ⁻¹ FDA	0,390C	0,611B	1,111A	21,20	0,0001
Lipídica, kg PV kg ⁻¹ EE	9,38A	4,76B	2,94C	16,31	0,0001
NDT, kg PV kg ⁻¹ NDT	0,211	0,229	0,200	17,03	0,1906

3 CV = Coeficiente de variação / P = Probabilidade / Letras distintas na linha, diferem entre si (P<0,05)

4
 5 Embora os novilhos do tratamento casca de soja tenham ganhado menor peso que os demais,
 6 isso não impediu que fossem os mais eficientes (9,38) na transformação lipídica em ganho de peso
 7 (P<0,05), sendo o valor intermediário (4,76) para o tratamento mistura e menos eficiente o tratamento
 8 aveia branca (2,94). Diferente da proteína (P>0,05), cuja as dietas eram isonitrogenadas, o teor de
 9 extrato etéreo não era igual (Tabela 2), o que também contribui para o resultado.

11 Conclusões

12 A implementação de dietas exclusivamente com concentrado são tecnicamente viáveis para
 13 novilhos alimentados à base do grão de aveia branca e mistura de casca do grão de soja mais grão de
 14 aveia branca, acrescidas de núcleo proteico, sem prejudicar o desempenho e permanecem menor
 15 tempo em confinamento comparado ao tratamento casca do grão desoja.

17 Referências Bibliográficas

18 **ABIEC -Associação Brasileira das Industrias Exportadoras de Carne.** 2014. Disponível em:
 19 <<http://www.abiec.com.br/texto.asp?id=8>>. Acesso em: 03 abril 2014.

20 **ARBOITTE, M. Z.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D. C.** Desempenho em confinamento de novilhos
 21 5/8 Nelore - 3/8 Charolês abatidos em diferentes estádios de desenvolvimento. **Revista Brasileira de**
 22 **Zootecnia**, v. 33, n. 4, p. 947-958, 2004.

23 **BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. de.** **Nutrição de Ruminantes.** 2º Ed.
 24 Jaboticabal: Funep, 2011, 616 p.

25 **BR-CORTE.** 2014. Disponível em: <<http://www.brcorte.com.br>> Acesso em: 20 mar. 2014.

- 1 BROWN, M. S.; PONCE, C. H.; PULIKANTI, R. Adaptation of beef cattle to high-concentrate diets:
2 Performance and ruminal metabolism. **Journal Animal Science**, v.84, p.E25-E33, 2006.
- 3 BROWN, M. S.; MILLEN, D. M. Protocolos para adaptar bovinos confinados a dietas de alto
4 concentrado. In: II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES. 2009,
5 Botucatu. **Anais...** Botucatu: 2009. (CD-ROM).
- 6 DIRKSEN, G. **Indigestiones en el bovino**. Konstanz: Schnetztor, 1981. 76 p.
- 7 FATURI, C; EZEQUIEL, J. M. B.; FONTES, N. A. et al. Fibra solúvel e amido como fontes de
8 carboidratos para terminação de novilhos em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.35, n.5,
9 p.2110-2117, 2006. <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v35n5/31.pdf>>. 27 Jun. 2014.
- 10 FREITAS, L. da S.; BRONDANI, I. L.; SEGABINAZZI, L. R. Performance of finishing steers fed
11 different sources of carbohydrates. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.42, n.5, p.354-362, 2013.
- 12 GRANDINI, D.V. Dietas contendo milho inteiro, sem fontes de volumoso para bovinos confinados.
13 In: IV SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES, “RECENTES
14 AVANÇOS NA NUTRIÇÃO DE BOVINOS CONFINADOS”, 2009, Botucatu. **Anais...** Botucatu:
15 Faculdade de Medicina e Veterinária e Zootecnia, UNESP, 2009. p. 73-89. CD-ROM.
- 16 ILLIUS, A. W., JESSOP, N. S. Metabolic constraints on voluntary intake in ruminants. **Journal of**
17 **Animal Science**, v.74, p..3052-3062, 1996.
- 18 INTA-JORNADA ANUAL DE DIFUSIÓN TÉCNICA, 1997, EEA Concepción del Uruguay. **Anais...**
19 Concepción del Uruguay: Alimentación com subproductos em sistemas de producción de carne e leche,
20 1997. 180 p.
- 21 KATSUKI, P. A. Avaliação nutricional, desempenho e qualidade da carne de bovinos alimentados
22 com rações sem forragem, com diferentes níveis de substituição do milho inteiro por casca de soja.
23 2009. 55f. Tese (Doutorado Ciência Animal) – Universidade Federal de Londrina – PR, 2009.
- 24 LOWMAN, B.G.; SCOTT, N.; SOMERVILLE, S. **Condition scoring beef catle**. 25 Edinburgh: East
25 of Scotland College of Agriculture, 8p., 1973. (Bulletin 6)
- 26 MANDARINO, R. A.; BARBOSA, F. A.; CABRAL FILHO, C.F. et al. Desempenho produtivo e
27 econômico do confinamento de bovinos zebuínos alimentados com três dietas de alto concentrado.
28 **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zotecnia**, v.65, n.5, p.1463-1471, 2013.

- 1 MENDES, A. R.; EZEQUIEL, J. M. B.; GALATI, R. L. et al. Desempenho, parâmetros plasmáticos e
2 características de carcaça de novilhos alimentados com farelo de girassol e diferentes fontes
3 energéticas, em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p.692-702, 2005.
- 4 MERTENS, D.R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function.
5 **Journal of Animal Science**, v.64, n.5, p. 1548-1558, 1987.
- 6 MERTENS, D.R. Fiber composition and value of forages with different NDF concentrations. In.
7 SOUTHWEST NUTRITION AND MANAGEMENT CONFERENCE, 1999. Arizona. Proceedings...
8 Arizona: University of Arizona, 1999, p.91-111.
- 9 MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY Jr., G. C.; COLLINS, M.; MERTENS,
10 D.R. et al. (Eds.) **Forage quality, evaluation and utilization**. American Society of Agronomy, Crop
11 Science of America, Soil Science of America, Madison, W.I. 1994, p.450-493.
- 12 NASCIMENTO, P. M. L. do; FARJALLA, Y. B.; NASCIMENTO, J. L. Consumo voluntário de
13 bovinos. **Revista Eletrônica Veterinária**, v. 10, n. 10, outubro/2009.
- 14 NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrients requirements of beef cattle**. 5 7. ed.
15 Washington, DC. : National Academy of Sciences, 2000, 242p.
- 16 NOCEK, J. E.; RUSSELL, J. B. Protein and energy as an integrated system. Relationship of ruminal
17 protein and carbohydrate availability to microbial synthesis and milk production. **Journal of Dairy**
18 **Science**, Champaign, v. 71, n. 8, p. 2070-2107, 1988.
- 19 OLIVEIRA, E. R. de; DIAS, D. S. de O.; FERREIRA, R. N. et al. Estudo da eficiência do calcário
20 calcítico, do carbonato de cálcio e do óxido de magnésio no controle do pH ruminal. **Ciência Animal**
21 **Brasileira**, v.4, n. 1, p. 25-32, jan./jun. 2003.
- 22 OWENS, F. N. et al. Acidosis in cattle: A review. **Journal Animal Science**, v.76, p.275-286,1998.
- 23 PEREIRA, E. S.; ARRUDA, A. M. V. de; MIRANDA, L. F. Importância da inter-relação carboidrato
24 proteína em dietas de ruminantes. **Semina: Ciências Agrárias**, v.26, n.1, p.125-134, 2005.
- 25 PANIAGO. R. Dietas de alto grão x alto volumoso. 2009. Disponível em:
26 <<http://www.boviplan.com.br/página.asp?idS=2&idS2=12&idT=90>>. Acesso em: 03 abril 2014.
- 27 PARRA, F. S. **Protocolos de adaptação à dietas com alta inclusão de concentrados para bovinos**
28 **Nelore confinados**. 2011. 77f. Dissertação Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade
29 Federal Paulista, Botucatu-SP, 2011.

- 1 PEIXOTO, A. M., MOURA, J. C., FARIA, V. P. Tecnologia da produção leiteira. **In: CONGRESSO**
2 **BRASILEIRO DE GADO LEITEIRO**, Piracicaba, 1985, 175 p.
- 3 PRESTON, R.L. Management of high concentrate diets in feedlot. In: SIMPÓSIO SOBRE
4 PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE, 1998, Campinas. **Anais...** Campinas: CBNA,
5 1998. p.82-91.
- 6 SAS, **Institute Incorporation**. Language Reference. Version 6. Cary, SAS institute, 2001, 1042p.
- 7 SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K. S.; BEAUCHEMIN, K. A.; GIBB, D. J. et al. 2003. Effect of
8 bunk management on feeding behavior ruminal acidosis, and performance of feedlot cattle: A review.
9 **Journal Animal Science**, 81(E. Suppl. 2): E149-E158.
- 10 SILVA, L. das D. F.; EZEQUIEL, J. M. B., AZEVEDO, P. S. de. et al. Digestão total e parcial de
11 alguns componentes de dietas contendo diferentes níveis de casca de soja e fontes de nitrogênio, em
12 bovinos. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1258-1268, 2002.
- 13 SNIFFEN, C. J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II –
14 Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v. 70, n. 12, p. 3562-3577, 1992.
- 15 STAPLE, C. R.; LOUGH, D. S. Efficacy of supplemental dietary neutralizing agent for lactating dairy
16 cows: a review. **Animal feed science technology**, p. 277-303, 1989.
- 17 WEISS, W. P.; CONRAD, H. R.; PIERRE, N. R. St. A theoreticallybased model for predicting total
18 digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed Science and Technology**,
19 Amsterdam, v. 39, n. 1-2, p. 95-110, 1992.
- 20 WISE, M. B.; ORDOVEZA, A. L.; BARRICK, E. R. Influence of variations in dietary calcium:
21 Phosphorus ratio on performance and blood constituents of calves. **The Journal of Nutrition**. v.79,
22 p.79-84, 1963.

CAPÍTULO II
COMPORTAMENTO INGESTIVO DE NOVILHOS TERMINADOS COM CASCA
DO GRÃO DE SOJA E/OU GRÃO DE AVEIA BRANCA NA DIETA

Comportamento ingestivo de novilhos terminados com casca do grão de soja e/ou grão de aveia branca na dieta

Resumo: O objetivo da pesquisa foi mensurar o comportamento ingestivo de novilhos terminados exclusivamente com concentrado contendo casca do grão de soja (moída) e/ou grão de aveia branca. Foram utilizados 32 novilhos, com predominâncias raciais Charolês ou Nelore. Os animais foram distribuídos ao acaso nos tratamentos, bloqueados conforme predominância genética, e alocados em baias individuais. As dietas foram isonitrogenadas, sendo os tratamentos: Casca do grão de soja; Grão de aveia branca e a Mistura (partes iguais de casca do grão de soja e grão de aveia branca), acrescidos de calcário calcítico e núcleo proteico. Os animais que receberam dieta à base de casca de soja permaneceram mais tempo em ócio (1164 min), comparados aos que receberam a mistura (1061 min); estes, por sua vez, permaneceram mais tempo em ócio em relação aos que tiveram acesso à dieta à base de aveia branca (971 min). Os novilhos que consumiram dieta à base de casca de soja ruminaram menos tempo (69 min) que os da mistura (217 min) e estes por sua vez, menos tempo que os novilhos alimentados à base de aveia branca (343 min). Dietas exclusivamente com concentrado à base de casca de soja, embora apresentem elevado teor de fibra solúvel em detergente neutro, não são suficientes para promover adequado comportamento ingestivo de novilhos de predominância racial Charolês ou Nelore.

Palavras-chave: dieta alto grão, fibra efetiva, fibra em detergente neutro, ruminação

Ingestive behavior of steers finished with soybean hulls and/or white oat grain on the diet

Abstract: The objective of this research was to measure the ingestive behavior of steers finished exclusively with concentrate containing soybean hulls (ground) and/or white oat grain. We used 32 steers with Charolais or Nelore predominance. The animals were randomly distributed in the treatments, blocked according to genetic predominance, and allocated in individual pens. Diets were isonitrogenous, being the treatments: Soybean hulls; White oat grain or the Mixture (equal parts of soybean hulls and oat grain), plus limestone and protein nucleus. Steers that received the diet based on soybean hulls remained more time in idle (1164 min)

compared to the ones that received the mixture (1061 min), and these remained more time in idle than the steers that received the diet based on white oat grain(971 min). Steers that received the diet based on soybean hulls ruminated less time (69 minutes) than the steers fed the mixture (217 minutes), and these less time than those fed white oat grain (343 minutes). Exclusively concentrate diets based on soybean hulls although presenting high soluble fiber content in neutral detergent, are not sufficient to promote an appropriate ingestive behavior of steers of Charolais or Nelore racial predominance.

Key words: effective fiber, high grain diet, neutral detergent fiber, rumination

Introdução

A mensuração do comportamento ingestivo é uma ferramenta para auxiliar no manejo nutricional para a obtenção de melhor desempenho produtivo (Mendonça et al. 2004). A etologia ingestiva dos ruminantes é constituída por três atividades básicas: alimentação, ruminação e ócio.

Os ruminantes procuram adequar seu consumo de alimento de acordo com suas necessidades nutricionais. Segundo Van Soest (1994), os animais despendem aproximadamente uma hora comendo alimentos energéticos e seis horas diárias para dietas de baixo valor energético. Nesse sentido, a proporção de concentrado na dieta pode interferir na quantidade de alimento ingerido e, dessa forma, no comportamento ingestivo. Segundo Missio et al. (2010), à medida que aumenta a participação de concentrado na dieta, diminui o tempo despendido com ingestão de alimento; dessa forma correlaciona-se com o teor energético da dieta ($r=-0,77$; $p<0,0001$).

O advento da expansão da agricultura e assim o estreitamento das áreas para pecuária, foram fatores que acabaram proporcionando intensificação da bovinocultura de corte e a implantação de novas técnicas, como o aumento da participação de concentrado na dieta de bovinos de corte. Essa técnica é amplamente desenvolvida nos Estados Unidos e Argentina, e apresenta como característica a baixa participação de fibra longa, em consequência o baixo teor de fibra em detergente neutro, sendo o consumo dessa fibra altamente correlacionado com o tempo de ruminação (Albright, 1993).

Agregado a isso está à possibilidade de utilizar a casca do grão de soja e o grão de aveia branca por apresentarem alta disponibilidade na maior parte do Brasil e na região sul do país, respectivamente. Esses alimentos, possuem características bromatológicas que permitem seu uso na dieta de ruminantes.

Em função do baixo teor de lignina e grande proporção de fibra digestível, Garleb et al. (1988) relataram que a casca de soja pode substituir volumosos de alta qualidade, como silagens de milho e sorgo. Quando utilizada em dietas com altas concentrações de grãos, contribui para que não haja variações bruscas no pH e na produção de ácidos graxos voláteis (Silva, 2004). Por outro lado, conforme Peixoto et al. (1985), o grão de aveia branca na alimentação de ruminantes comporta-se como um “concentrado-volumoso”, uma vez que esse cereal possui alto teor de fibra em detergente neutro, logo elevado teor de fibra fisicamente efetiva, a qual é responsável por estimular a mastigação.

Diante disso, o objetivo da presente pesquisa foi mensurar o comportamento ingestivo de novilhos terminados em confinamento exclusivamente com concentrado, tendo como base a casca do grão de soja e/ou grão de aveia branca.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), localizado na Depressão Central do Estado do Rio Grande do Sul, a uma altitude média de 95 m, com 29° 43' de latitude sul e 53° 42' de longitude oeste. Foram utilizados 32 novilhos, com predominâncias raciais Charolês ou Nelore, com idade e peso médio no início do período experimental, de 20 meses e 275,09 kg de peso vivo, respectivamente, oriundos do rebanho experimental do Laboratório de Bovinocultura de Corte da UFSM.

A terminação dos animais foi realizada em confinamento coberto com boxes de 12m² de área, pavimentados, providos de comedouros para o fornecimento de alimentos e bebedouros com água a vontade, regulada com torneira boia. Os tratamentos foram distribuídos ao acaso, sendo alocado um animal em cada box, distribuídos conforme predomínio genético e peso inicial. Antecedendo o período experimental, os animais foram adaptados às instalações e às dietas durante 16 dias. Neste período, foi realizado o controle de endoparasitas, com aplicação via subcutânea de produto à base de sulfóxido de albendazole (concentração de 10%), em dosagem recomendada pelo fabricante. A composição bromatológica dos ingredientes utilizados para elaboração das dietas experimentais pode ser visualizada na Tabela 1.

A dieta foi calculada, segundo o NRC (2000), estimando-se um consumo de matéria seca (MS) de 2,54 kg /100 kg de peso vivo (PV) e estabelecendo uma dieta isonitrogenada (Tabela 2), conforme seguem os tratamentos: Casca do grão de soja - concentrado contendo como base, a casca do grão de soja moída; Grão de aveia branca - concentrado contendo como base, o grão de aveia branca; Mistura - concentrado contendo como base, em partes iguais, de casca

do grão de soja e grão de aveia branca (Tabela 2), todos acrescidos de calcário calcítico mais núcleo proteico.

Durante o período experimental, os animais foram alimentados duas vezes ao dia, pela manhã às 8h e 30min e pela tarde às 14h.

Tabela 1 - Composição bromatológica dos ingredientes utilizados para elaboração das dietas

Teores, g/kg de MS	Casca do grão de soja	Grão de aveia branca	Calcário calcítico	Núcleo proteico
Matéria Seca*	897,27	908,46	999,60	895,04
Matéria Orgânica	957,43	972,87	14,32	811,58
Matéria Mineral	42,57	27,13	985,68	188,42
Proteína Bruta	124,41	132,11	-	411,24
Extrato Etéreo	13,27	55,71	-	19,84
FDA	468,23	159,56	-	151,77
FDN	671,48	270,02	-	291,78
NIDA	5,90	0,81	-	1,72
NIDN	10,03	3,76	-	10,03
LDA	20,10	45,90	-	28,22
NDT	649,99	792,13	-	620,86
Hemicelulose	203,25	110,46	-	140,00
Celulose	413,05	93,04	-	97,72
Virginiamicina**	-	-	-	150
DIVMO	914,72	763,95	-	540,22

*g/kg de Matéria verde; **mg/kg, utilizado como promotor do crescimento; FDA / N=fibra em detergente ácido / neutro; NIDA / N=nitrogênio insolúvel em detergente ácido / neutro; LDA=lignina; NDT=nutrientes digestíveis totais; DIVMO=digestibilidade *in vitro* da MO após 72 horas de incubação. Na composição do núcleo protéico está presente o bicarbonato de sódio que ajuda a manter a estabilidade do pH ruminal.

O núcleo proteico e o calcário calcítico foram fornecidos no comedouro sobre o ingrediente base a ser testado, sendo após, feita a homogeneização. Diariamente, antes do primeiro fornecimento, eram coletadas as sobras do dia anterior e anotado em planilha, para fins de cálculo de consumo de matéria seca e fibra em detergente neutro. A oferta de alimento foi pré-estabelecida entre 50 e 100 g/Kg superior ao consumo voluntário, e foi regulada de acordo com o consumo dos animais no dia anterior.

Amostras dos ingredientes das dietas e das sobras da alimentação foram retiradas duas vezes por semana, sendo que estas foram bem homogeneizadas para melhor amostragem. Essas amostras foram submetidas à pré-secagem em estufa de ar forçado a uma temperatura de 55°C durante 72 horas e após, foram moídas em moinho tipo "Willey" com peneira de crivos de um mm e acondicionadas em embalagens plásticas, para posteriores análises

químicas em laboratório.

Foi determinado o teor de matéria seca (MS) por secagem em estufa a 105°C até peso constante e cinzas por calcinação em mufla a 550°C até peso constante. O teor de matéria orgânica (MO) foi calculado diminuindo-se o valor encontrado de matéria seca pelo valor encontrado de cinzas. O teor de nitrogênio total (N) foi determinado pelo método de Kjeldahl (AOAC, 1995), modificado por usar uma solução de ácido bórico 4% peso/volume (p/v) como receptor da amônia livre durante a destilação, uma solução de 0,2% p/v de verde de bromocresol e 0,1% p/v de vermelho de metila como indicador, e uma solução padrão de ácido sulfúrico para titulação.

Tabela 2 - Participação dos ingredientes (matéria natural) e composição bromatológica (matéria seca) das dietas

Ingredientes, g/kg concentrado (matéria natural)	Tratamentos		
	Casca do grão de soja	Mistura	Grão de aveia branca
Grão de aveia branca	-	418,0	840,0
Casca do grão de soja	834,0	418,0	-
Calcário calcítico	41,0	47,0	52,0
Núcleo proteico	125,0	117,0	108,0
Composição Bromatológica			
Matéria Seca, g/kg M N	901,18	906,49	911,75
Proteína Bruta, g/kg MS	154,35	154,32	154,16
Extrato Etéreo, g/kg MS	13,48	31,12	48,73
Matéria Mineral, g/kg MS	103,56	101,83	98,90
FDA, g/kg MS	407,64	278,09	149,63
FDN, g/kg MS	593,80	424,63	256,93
NIDA, g/kg MS	5,11	2,97	0,86
NIDN, g/kg MS	9,57	6,88	4,21
Hemicelulose, g/kg MS	186,16	146,54	107,30
Celulose, g/kg MS	355,11	221,15	88,22
Lignina, g/kg MS	20,10	30,80	41,40
NDT, g/kg MS	612,11	662,89	724,16
DIVMO, g/kg MS	781,65	724,34	668,54

MS / N=matéria seca / natural; FDA / N=fibra em detergente ácido / neutro; NIDA / N=nitrogênio insolúvel em detergente ácido / neutro; NDT=nutrientes digestíveis totais; DIVMO= digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica após 72 de incubação.

O teor de extrato etéreo (EE) foi determinado após tratar as amostras com éter, em sistema de refluxo, a 180°C durante 2 horas. Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) / ácido (FDA), lignina em detergente ácido (LDA) foram determinados de acordo com Van Soest et al. (1991); e os teores de nitrogênio (N) solúvel, nitrogênio insolúvel em detergente neutro

(NIDN) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido de acordo com Licitra et al. (1996). O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi analisado conforme Weiss et al. (1992). A energia digestível (ED) foi calculada conforme NRC (2000), em que 1 kg de NDT=4,4 Mcal de ED. A digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica foram realizadas no laboratório do Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária (INTA) – Estación Experimental Agropecuária Concepción del Uruguay Centro Regional Entre Ríos – Argentina.

A coleta de dados do comportamento ocorreu durante o período experimental (109 dias), sendo que foram distribuídos em quatro momentos, sendo dois dias para cada um. As observações do comportamento ingestivo consistiram nos registros das informações dos tempos diários despendidos com alimentação, ruminação e ócio, em pé ou deitado (para direita ou esquerda), tomadas, a cada cinco minutos por observadores treinados.

O comportamento foi realizado durante 48 horas consecutivas, sendo que, durante a noite, as instalações eram mantidas com iluminação artificial. O número de mastigações merícicas por bolo ruminal (NMMB) e o tempo despendido na mastigação merícica por bolo ruminal (TMMB) foram obtidos através de observações por animal em cada período de avaliação. Para registro do TMMB, utilizou-se um cronômetro digital. Os dados do comportamento ingestivo foram interpretados conforme Bürger et al. (2000), onde: $ERMS = CMS/TRT$; $ERFDN = CFDN/TRT$; $TMT = TA + TRT$; $NBOLO = TRT/TMMB$; $NMMD = NMMB * NBOLO$; $TOT = TOE + TOD$ e $TRT = TRE + TRD$; em que:

ERMS = eficiência de ruminação de matéria seca, g MS/h; CMS = consumo de matéria seca, g MS/dia; ERFDN = eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro, g FDN/h; CFDN = consumo de fibra em detergente neutro, g FDN/dia; TMT = tempo de mastigação total, h/dia; TA = tempo de alimentação total, h/dia; tempo de ruminação total, h/dia; NBOLO = número de bolos mastigados por dia, n^o/dia; TMMB = tempo de mastigação merícica por bolo ruminal, seg/bolo; NMMD = número de mastigadas merícicas por dia, n^o/dia; TOT = tempo de ócio total, h/dia; TOE = tempo de ócio em pé, h/dia; TOD = tempo de ócio deitado (para esquerda ou direita), h/dia; TRT = tempo de ruminação total, h/dia; TRE = tempo de ruminação em pé, h/dia; TRD = tempo de ruminação deitado (para direita ou esquerda).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso (predominância racial), com três tratamentos e número variável de amostras por tratamento, totalizando onze animais no período de adaptação, já no período experimental dez animais para o tratamento casca do grão de soja e onze para os tratamentos grão de aveia branca e mistura, sendo o animal a unidade experimental. No decorrer do período experimental, um animal não consumiu mais e veio a óbito.

Os dados analisados de cada unidade experimental correspondem às médias das avaliações de cada animal nos dias de coleta de dados do comportamento ingestivo. As variáveis foram testadas quanto à normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F, pelo PROC MIXED, e o critério para escolha da melhor estrutura de covariância foi o AIC, e, quando detectadas as diferenças entre as médias, estas foram comparadas pelo teste “t” em 5% de significância. O modelo matemático da análise de variância corresponde ao modelo linear geral:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + (\tau_i * \beta_j) + \varepsilon_{ij}$$

Pelo modelo, Y_{ij} representa as variáveis dependentes; μ é a média de todas as observações; τ_i corresponde ao efeito dos tratamentos; β_j corresponde ao efeito das predominâncias raciais; $\tau_i * \beta_j$ corresponde ao efeito da interação entre o tratamento i com a predominância racial j (erro a); ε_{ij} corresponde ao erro experimental residual.

Também foi realizado teste de correlação de *Pearson* pelo procedimento PROC CORR.

Para análise dos dados de presença dos animais ao comedouro, o delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com fatorial 3 x 24 (3 tratamentos e 24 horas). De acordo com o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \omega_j + (\tau_i * \omega_j) + \varepsilon_{ij}$$

Em que Y_{ij} representa as variáveis dependentes; μ é a média de todas as observações; τ_i corresponde ao efeito dos tratamentos; ω_j corresponde ao efeito das horas; $\tau_i * \omega_j$ corresponde ao efeito da interação entre tratamento i e hora j e ε_{ij} corresponde ao erro experimental residual. Os dados foram analisados com auxílio do pacote estatístico SAS (2001).

Resultados e Discussão

Os novilhos pertencentes ao tratamento casca de soja gastaram maior tempo ingerindo alimento do que os animais que receberam mistura e por sua vez despenderam maior tempo que os animais que receberam grão de aveia branca ($P < 0,05$; Tabela 3). Esse resultado é consequência da densidade específica (kg/m^3) do ingrediente casca de soja (Tabela 2), que proporcionou menor taxa de bocado.

Foram observadas diferenças para as variáveis inerentes as atividades comportamentais ($P < 0,05$; Tabela 3). Os novilhos que consumiram dieta à base de casca de soja ocuparam-se com menor tempo em ruminação total que a mistura e por sua vez esta, menor tempo que os bovinos alimentados a base do grão de aveia branca, 69; 217 e 343 min, respectivamente

($P < 0,05$). Esses valores representam menos de 1/4 do tempo do dia envolvido com essa atividade, enquanto Missio et al. (2010), verificaram valores de aproximadamente 1/3 do tempo dia dos novilhos recebendo dieta com volumoso e concentrado, despendido com atividade de ruminação.

O menor tempo de ruminação total observado para os novilhos dos tratamentos casca de soja e mistura, está relacionado ao teor de fibra fisicamente efetiva dessas dietas, pois embora possuam alto teor de fibra em detergente neutro, a fibra proporcionada pelo ingrediente casca de soja não é suficiente para promover a ruminação. Esse comportamento é decorrente do pequeno tamanho de partícula apresentado pelo ingrediente casca de soja, a qual não possui fibra fisicamente efetiva (Mertens, 1998). Segundo o NRC (1996) a fibra fisicamente efetiva é calculada de acordo com a percentagem de fibra em detergente neutro que fica retida na peneira de 1,18 mm após separação vertical. Essas partículas maiores são responsáveis por formar um material flutuante no rúmen e promover contato com a parede ruminal que estimula a atividade de ruminação.

Tabela 3 - Atividades comportamentais de novilhos alimentados com dietas exclusivamente com concentrado em confinamento

Atividade, minutos	Tratamento			P
	Casca do grão de soja	Mistura	Grão de aveia branca	
Tempo de alimentação	207,18 ± 8,50a	159,51 ± 8,01b	123,07 ± 8,01c	0,0001
Ruminação total	69,24 ± 13,40c	217,19 ± 12,58b	343,80 ± 12,58a	0,0001
Ruminação deitado total	67,38 ± 12,89c	207,45 ± 12,10b	301,86 ± 12,10a	0,0001
Ruminin. deitado direita	23,88 ± 7,34b	54,45 ± 6,88b	145,72 ± 6,88a	0,0001
Rumin. deitado esquerda	52,71 ± 9,97b	138,35 ± 9,36a	150,43 ± 9,36a	0,0001
Ruminação em pé	1,90 ± 4,84b	9,81 ± 4,54b	41,97 ± 4,54a	0,0003
Ócio total	1164,01 ± 18,37a	1061,61 ± 17,24b	971,61 ± 17,24c	0,0001
Ócio deitado direita	452,52 ± 23,93a	420,38 ± 22,55a	302,25 ± 22,55b	0,0002
Ócio deitado esquerda	425,97 ± 17,57a	375,37 ± 16,48b	287,98 ± 16,48c	0,0001
Ócio deitado total	873,53 ± 34,56a	797,33 ± 32,56a	592,20 ± 32,56b	0,0001
Ócio em pé	283,14 ± 31,22b	264,90 ± 29,47b	382,0 ± 29,47a	0,0162

P = Probabilidade / a, b, c - médias com diferenças significativas ($P < 0,05$) apresentam letras distintas na linha

Os animais que receberam dieta à base de casca de soja mantiveram-se maior tempo em ócio (1164 min), comparados aos novilhos que receberam mistura (1061 min), estes por sua vez, permaneceram maior tempo que os novilhos que tiveram acesso à dieta à base de grão de aveia branca (971 min) ($P < 0,05$; Tabela 3). Esse comportamento observado é consequência das demais atividades (tempo de alimentação e ruminação total), pois o tempo de alimentação (Tabela 3) dos animais também apresentou mesmo comportamento estatístico que o tempo de

ócio total, porém o tempo envolvido com ruminaco demonstrou comportamento inverso às variáveis citadas anteriormente ($P < 0,05$), sendo o tempo de alimentação inversamente proporcional ao tempo de ruminaco ($r = -0,4480$; $P < 0,001$); resultado que corrobora com Beauchemin et al. (1994).

O uso do teor de fibra em detergente neutro como única forma de medida de fibra dos alimentos se mostra insuficiente quando subprodutos fibrosos são utilizados na confecção de rações (Armentano & Pereira, 1997; Grant, 1997). A ausência de fibra fisicamente efetiva não estimula a ruminaco, não estabelece uma estratificação bifásica do conteúdo ruminal e assim não contribui para formação de uma camada flutuante de partículas grandes, chamada de *mat*, sobre um *pool* de líquido e partículas pequenas (Mertens, 1997). Para que a fibra em detergente neutro dos alimentos tenha capacidade de estimular a contração ruminal, regurgitação e reinsalivao dos alimentos, o tamanho de partícula tem que ser de no mínimo 1,2 mm. A falta de fibra fisicamente efetiva no ingrediente casca de soja (2%)  observada ao comparar com ao gro de milho moído (alimento base de dietas de alto concentrado) que apresenta 4,3% (Mertens, 1998), principal motivo que explica o menor tempo de ruminaco total dos bovinos alimentados  base da casca de soja (Tabela 3).

Outro motivo que contribui para o comportamento dos animais do tratamento casca de soja apresentar menor tempo envolvido com a atividade de ruminaco total (deitado para o lado direito e para o esquerdo) comparado ao tratamento aveia branca ($P < 0,05$), pode estar relacionado à alta digestibilidade da casca de soja (Tabela 1). De modo geral os bovinos não têm preferência por ruminar de um lado ou de outro, entretanto no presente estudo foi observado que os bovinos optaram pelo lado direito. Esse fato pode estar relacionado ao timpanismo gasoso observado durante a avaliação visual do comportamento ingestivo, consequência da alta ingestão de concentrado e da alta produção de ácidos graxos de cadeia curta, o que reduz o pH ruminal e facilita o desenvolvimento de bactérias produtoras de ácido ltico (Berchielli et al., 2011). Essas observações foram ratificadas durante a coleta de dados do comportamento ingestivo, em que foi observada a distensão da fossa paralombar esquerda, característico de timpanismo. Com o intuito de proporcionar expulsão do ar e facilitar a eructação, os bovinos dos tratamentos que incluem o ingrediente casca de soja demonstraram numericamente permanecer maior parte do tempo ruminando deitados para o lado esquerdo comparado ao lado direito.

A fibra efetiva além da função de estimular a mastigação, ruminaco e a salivação também desencadeia a motilidade ruminal. Na falta de estímulo de fibra no retículo, o bovino não rumina, dessa forma reduz a produção de saliva, a qual é rica em elementos tamponantes, cuja

ausência implica em redução de pH que, dependendo da intensidade, pode levar à acidose. Cole & Mead (1948 apud Kononoff, 2005) observaram que falta de fibra longa resulta na chamada síndrome, que é a falha ou ruminação diminuída, dificuldade em eructação, muitas vezes causando timpanismo ou inchaço, redução no consumo de alimentos e apetite depravado.

As propriedades físicas das dietas para ruminantes são afetadas pelas proporções de volumosos e concentrados, tipo de forragem e concentrado, proporções de fontes de fibra de não forragem triturada, tamanho das partículas e processamento dos ingredientes das rações (Mertens, 1997). As fontes de fibras que não são oriundas de forragens, são subprodutos de plantas produzidos pela extração de amido, açúcar, lipídios, ou outros constituintes de valores não fibrosos. Esses subprodutos podem ter conteúdos de fibra em detergente neutro semelhante às forragens grosseiras, como do caso da casca de soja, porém, o tamanho das partículas é semelhante ao concentrado.

Mooney & Allen (1997) observaram com base na regressão de médias de experimentos publicados na literatura, que o tempo de mastigação foi de 355 min/dia para animais submetidos a dietas isentas de FDN. O valor do tempo de mastigação é semelhante ao observado nos animais alimentados com aveia branca (343 min/dia), porém com fibra em detergente neutro bem abaixo ao do presente experimento. Diante disso, quando a percentagem de fibra em detergente neutro da dieta for inferior a 60%, a forragem dietética residual deve ter tamanho de partícula suficiente para promover a mastigação, porque a maioria das fontes de fibra de não forragem não estimula a mastigação tão efetivamente quanto a forragem longa (Grant, 1997). Segundo pesquisa desenvolvida por Silva et al. (2009), com dietas com baixa participação de fibra na dieta (casca de algodão e soja), o tempo de ruminação das novilhas foi inferior a 120 min e tempo de ócio ao redor de 1080 min.

Em estudo realizado por Silva (2009) com novilhos inteiros da raça Nelore recebendo dieta com 100% de concentrado, sendo as dietas compostas pela dieta A: bagaço de cana *in natura* (10), sorgo moído (54,52), caroço de algodão (10,94), casca de soja (18), farelo de soja (2,54) e núcleo farelado (4); dieta B: casca de soja (10), milho grão inteiro (75) e núcleo peletizado (15) e dieta C: caroço de algodão (16,7), casca de soja (28,89), sorgo moído (44,44) e núcleo farelado (10); verificou-se que as dietas com menor participação de FDN fisicamente efetivo (dietas B e C, com 8,17 e 28,77%, respectivamente) apresentaram menor tempo de ruminação e ócio comparado à dieta com maior % de FDN fisicamente efetivo (dieta A, 33,5%). Os valores verificados para o tempo de ruminação, para as dietas A, B e C, foi de 181; 94 e 60 min., respectivamente, inferiores ao da atual pesquisa.

Os novilhos submetidos aos tratamentos mistura e aveia branca mastigaram maior número de vezes e permaneceram maior tempo mastigando o bolo ruminal, comparados aos animais do tratamento casca de soja ($P < 0,05$), sendo o valor médio de 69,08 vs. 42,02; 74,68 vs. 47,05 mastigadas, respectivamente (Tabela 4). O tempo de mastigadas por bolo foi altamente correlacionado com o número de mastigadas por bolo ($r = 0,9579$; $P < 0,0001$). Bürger et al. (2000) observaram 51,47 mastigadas por bolo ruminal regurgitado por novilho alimentado com dieta com 90% de concentrado.

Tabela 4 - Atividades inerentes à ruminção de novilhos alimentados com dietas exclusivamente com concentrado em confinamento

Variável	Tratamento			P
	Casca do grão de soja	Mistura	Grão de aveia branca	
Número de mastigadas/bolo	42,02±4,05b	68,70±3,79a	69,46±3,79a	0,0001
Tempo de mastigadas/bolo, segundos	47,05±4,30b	73,27±4,04a	76,09±4,04a	0,0001
Número de bolos ruminados/dia	91,76±18,51c	186,94±17,30b	282,75±17,30a	0,0001
Número de mastigadas/minuto	53,30±1,07c	56,37±1,00a	54,95±1,00ab	0,1328
Número de mastigadas ruminativas/dia	3896,5±857c	12294,0±800,42b	18922,0±800,42a	0,0001

P = Probabilidade / a, b, c - médias com diferenças significativas ($P < 0,05$) apresentam letras diferentes na linha

Os resultados obtidos ratificam a importância de estudar a efetividade da fibra, pois embora os tratamentos com maior teor de fibra em detergente neutro na dieta (59,38; 42,46 e 25,69%; casca de soja, mistura e aveia branca, respectivamente) não proporcionaram maior tempo de ruminção aos novilhos ($P > 0,05$), demonstrando que a detergente neutro não é parâmetro para promover ruminção.

Fatores intrínsecos à casca de soja, como a rápida taxa de digestão e fatores extrínsecos, como pequeno tamanho de partícula e peso específico podem ter contribuído para o menor tempo de mastigação (Tabela 4) e alimentação (Tabela 3). Por outro lado, o maior tamanho do grão de aveia branca, o qual foi fornecido de forma integral pode ter contribuído para o maior tempo de mastigação do bolo alimentar. Em consonância a isso, quase que a totalidade dos ingredientes (núcleo proteico e grão de aveia branca) da dieta, desse tratamento, apresentavam visualmente partículas superiores a 1,2 mm, as quais são responsáveis por promover a mastigação. De acordo com Berchielli et al. (2011), o consumo de cereais inteiros em vez de triturados pode aumentar o tempo destinado a mastigação durante seu consumo e ruminção. Nesse contexto animais ruminantes podem reduzir a duração do tempo diário destinado à mastigação pelo aumento da eficiência na redução das partículas (Deswysen et al., 1987).

Segundo Beauchemin et al. (1994), a mastigação no momento da ingestão é o principal fator que determina a razão e extensão da digestão ruminal em grãos de cereais.

Além disso, o ingrediente casca de soja caracteriza-se por apresentar digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica semelhante à de alimentos nobres como o milho e o farelo de soja, não bastasse isso, ela possui carboidratos de alta degradabilidade (pectina) o que contribui para maior digestibilidade da parede celular comparado aos alimentos citados (Zambom et al., 2001). Também está presente na parede celular vegetal, a celulose e a hemicelulose, que ocupam espaço no trato digestivo e exigem mastigação para redução no tamanho de partícula e a passagem através do trato digestório (Berchielli, et al. 2011). Embora a participação de hemicelulose na dieta tenha sido maior para os novilhos do tratamento à base de casca de grão soja não se refletiu na atividade de mastigação.

Segundo Campbell et al. (1992) a atividade despendida com a mastigação diminuída e associada aos parâmetros do líquido ruminal é um indicativo de falta de fibra fisicamente efetiva para a manutenção da ação ruminal e a produção de saliva. Isto pode predispor os bovinos de corte à baixa produtividade e problemas de saúde dependendo da dieta utilizada (Campbell et al., 1992).

Os novilhos alimentados com dieta exclusivamente com concentrado à base da casca de soja regurgitaram menor número de bolos e assim ruminaram menor número de bolos por dia com relação aos animais dos tratamentos mistura, que por sua vez foi menor que nos animais do tratamento aveia branca ($P < 0,05$; Tabela 4). Esse resultado ocorreu em decorrência do menor teor de fibra fisicamente efetiva na dieta, na ordem citada anteriormente, o que promoveu menor repleção do conteúdo ruminal e assim menor ruminação. Essas informações são ratificadas pela teoria de que a casca de soja apresenta fibra altamente digestível e seu tamanho de partícula inferior pode ter favorecido a digestão e passagem pelo rúmen-retículo (Macgregor et al., 1976).

Era esperado que tivesse correlação entre o tempo de alimentação e consumo de matéria seca, fato que não ocorreu ($P = 0,1268$), pois normalmente quanto maior o tempo de alimentação maior é o consumo de alimento.

O consumo de matéria seca (kg/dia) não foi afetado pelos tratamentos ($P > 0,05$; Tabela 5), sendo o valor médio observado de 7,87 kg/dia. Em contrapartida, o consumo de fibra em detergente neutro teve comportamento decorrente da composição bromatológica da dieta, isto é, a dieta mais fibrosa (casca de grão de soja) proporcionou maior consumo de fibra em detergente neutro pelos animais frente ao tratamento mistura, e este por sua vez maior que o tratamento aveia branca ($P < 0,05$).

Tabela 5 - Consumo e eficiência de ruminação da matéria seca (MS) e da fibra em detergente neutro (FDN) de novilhos terminados em confinamento com dietas exclusivamente com concentrado

Variáveis	Tratamento			P
	Casca do grão de soja	Mistura	Grão de aveia branca	
Consumo de matéria seca, kg/dia	7,35±0,362a	8,41±0,341a	7,87±0,341a	0,1231
Consumo de fibra em detergente neutro, kg/dia	4,90±0,18a	4,01±0,17b	2,30±0,17c	0,0001
Eficiência de ruminação da MS, g/h	10618±809a	2531±743b	1448±743b	0,0001
Eficiência de ruminação da FDN, g/h	7137±529a	1208±486b	428±486b	0,0001

P = Probabilidade / a, b, c - médias com diferenças significativas ($P < 0,05$) apresentam letras distintas na linha

Segundo Dado & Allen (1994), a ingestão diária pode ser descrita como o número e duração das refeições e a taxa de alimentação que ocorrem durante as refeições; desta maneira, para o consumo diário aumentar, um ou mais desses três fatores precisam aumentar.

No presente estudo, o consumo de matéria seca esteve correlacionado positivamente com o consumo de fibra em detergente neutro ($r=0,4404$; $P < 0,0001$). Normalmente acontece o contrário, dietas com maior teor de fibra em detergente neutro proporcionam menor consumo de matéria seca. Conforme Mertens et al. (1987), o consumo de fibra em detergente neutro acima de 12 g por kg de peso vivo limita o consumo de matéria seca. Aliado a isso, existe uma forte correlação positiva entre pH ruminal da forragem ($r=0,63$) ou de fibra fisicamente efetiva ($r=0,71$), pois indica que quanto maior o consumo de fibra em detergente neutro ou fisicamente efetiva, maior é o pH ruminal (Berchielli et al., 2011), pois a fibra promove a ruminação e produção de bicarbonato pela saliva, o qual é um tamponante. Essa informação não se ratifica na presente pesquisa, pois a dieta mais fibrosa (casca de soja), com maior teor de fibra em detergente neutro (59,38%), apresentou valor do pH ruminal verificado ao longo do dia, abaixo de 5,6, sendo mais um indicativo de falta de fibra fisicamente efetiva.

Faturi et al. (2006) constataram que o consumo da fração solúvel em detergente neutro, foi maior para os animais alimentados com as dietas, contendo maior nível de fibra em detergente neutro, sendo o consumo de 1,28% do peso vivo para a dieta com amido e 1,25% para a dieta com fibra solúvel. O consumo dessa fração fibrosa pelos animais do tratamento com amido e com baixo teor de fibra em detergente neutro foi de apenas 0,99% do peso vivo. O maior ou menor limite no consumo de fibra solúvel em detergente neutro deve estar relacionado, além das características do animal, à qualidade dessa fibra nas dietas (Faturi et al., 2006). Outros pesquisadores também observaram que o consumo de fibra em detergente neutro, não é suficiente para explicar a variação no consumo, pois é necessário considerar fatores como a digestibilidade, e as taxas de degradação e passagem desta fração (Restle et al. 2004).

A eficiência de ruminação da dieta, expressa em g MS/h, aumentou com o acréscimo do teor de fibra em detergente neutro na ração ($P < 0,0001$), apresentando o mesmo comportamento quando expressa em g FDN/h (Tabela 5). A eficiência de ruminação da FDN apresentou comportamento diretamente proporcional ao consumo de fibra em detergente neutro consumido, pois quando maior foi o teor dessa fração maior foi a eficiência de ruminação ($r = 0,3495$; $P < 0,0001$). Outro fator que contribuiu para esse resultado foi o menor tempo de ruminação das dietas com maior teor de FDN (69,24; 217,19; 343,80 min para casca de soja, mistura e aveia branca, respectivamente), tudo em consequência da falta de fibra fisicamente efetiva na casca de soja. Normalmente acontece o contrário: dietas com maior participação de concentrado, logo, menor teor de FDN, tendem a proporcionar maior eficiência de ruminação da matéria seca e menor eficiência de ruminação de fibra em detergente neutro, de formas lineares (Bürger, et al. 2000; Missio, et al. 2010). Assim, à medida que aumenta a fração concentrado ocorre diminuição da participação de bactérias celulolíticas, aumentando as amilolíticas e também a participação do concentrado no bolo ruminal regurgitado, atribuindo melhor eficiência de ruminação da matéria seca.

O resultado da presente pesquisa, contrária à literatura, estando relacionado ao consumo de componentes da parede celular (hemicelulose e celulose), o qual foi maior para o tratamento casca de soja, intermediário para mistura e menor para a aveia branca. Embora a hemicelulose e celulose precisem ser mastigadas para redução do tamanho de partículas e passagem através do trato digestivo, são frações potencialmente digestíveis, permitindo ao animal regurgitar menor número de bolos, mastigar menor número de vezes por bolo, como também gastar menor tempo mastigando (Tabela 4).

São raros os experimentos que avaliaram o comportamento ingestivo de novilhos recebendo dietas com 100% de concentrado. Entretanto, Silva (2009) estudando o comportamento ingestivo de animais inteiros da raça Nelore recebendo dieta com 100% de concentrado (anteriormente citado), verificou que, ao diminuir a participação de fibra em detergente neutro fisicamente efetiva, aumentou a eficiência de ruminação da matéria seca, passando de 3060 g/hora no tratamento A (33,5% de FDN efetivo) para 6950 no tratamento C (28,77% de FDN efetivo), corroborando com o presente experimento.

Por outro lado, Missio et al. (2010) averiguaram decrescentes relações de volumoso: concentrado na dieta de novilhos, com predominâncias raciais semelhantes à desta pesquisa. No nível mais alto de concentrado (79%), com teor de 16,5% de FDN observaram eficiência de ruminação da matéria seca e da FDN, de 1110 g e 217g/hora, respectivamente. Esses valores são mais próximos aos encontrados no tratamento aveia branca, com 25,69% de fibra

em detergente neutro. Nesse sentido, Bürger et al. (2000) investigaram também diferentes relações de volumoso: concentrado, até o nível de 90% de concentrado na dieta. Logo a eficiência de ruminação da matéria seca aumentou com o aumento no nível de concentrado, entretanto a eficiência de ruminação da fibra solúvel em detergente neutro decresceu. Na relação mais alta de concentrado, observaram 1456,80 g de matéria seca ruminadas por hora e 298,15 g de FDN, ruminadas por hora, valores que estão mais próximos aos verificados no tratamento aveia branca.

Pelo resultado de análise de variância dos dados de presença dos novilhos ao comedouro, constatou-se a interação entre tratamento x hora ($P=0,0125$), sendo que em alguns momentos alternava-se (Figura 1).

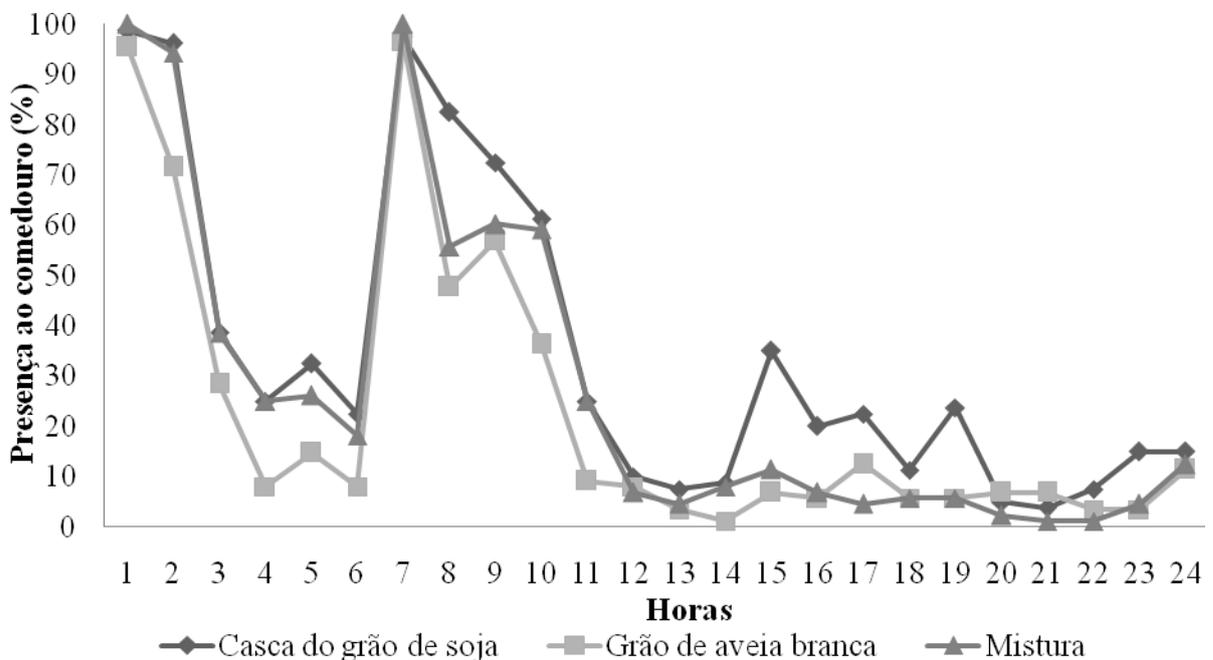


Figura 1 - Presença dos novilhos ao comedouro (%).

É evidente a maior presença ao comedouro dos novilhos dos tratamentos menos energéticos (casca de soja e mistura) nos intervalos entre as alimentações (8h30min e às 14h), na tentativa de consumir mais, fato que porém não aconteceu. Como comentado anteriormente, isso ocorreu em função do desequilíbrio no ambiente ruminal, porque os novilhos estavam com o potencial de hidrogenação abaixo 5,6 ao longo do dia. De modo geral observou-se quase que a totalidade dos animais no comedouro no momento em que foi disponibilizada a alimentação (8h30min e às 14h), não ocorrendo diferença entre as médias dos tratamentos estudados ($P=0,6563$).

Conclusões

Dieta exclusivamente com concentrado à base de casca de grão de soja tem elevado teor de fibra em detergente neutro, mas não é suficiente para promover adequado comportamento ingestivo de novilhos de predominâncias raciais Charolês ou Nelore terminados em confinamento.

Dietas sem volumoso à base de grão de aveia branca e mistura não prejudicam o tempo de alimentação, ruminação e ócio de novilhos de predominâncias raciais Charolês ou Nelore terminados em confinamento.

Referências Bibliográficas

- Albright, J. L. Feeding behavior of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, v.76, n.2, p.485-498, 1993. <[http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(93\)77369-5/abstract](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(93)77369-5/abstract)>. 27 Jun. 2014.
- Association of Official Agricultural Chemists - AOAC. *Official methods of analysis*. 16.ed. Arlington: Patricial Cunnif, 1995. 1025p.
- Armentano, L. E.; Pereira, M. N. Measuring the effectiveness of fiber by animal response trials. *Journal of Dairy Science*, v.80, p.1416-1425, 1997. <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030297760715>>. 27 Jun. 2014.
- Beauchemin, K. A.; Mcallister, T. A.; Dong, Y. et al. Effects of mastication on digestion of whole cereal grains by cattle. *Journal of Animal Science*, v.72, n.1 p.236-246, 1994. <<http://www.journalofanimalscience.org/content/72/1/236.long>>. 27 Jun. 2014.
- Berchielli, T. T.; Pires, A. V.; OLIVEIRA, S. G. de. *Nutrição de Ruminantes*. 2º Ed. Jaboticabal: Funep, 2011, 616 p.
- Bürger, P. J.; Pereira, J. C.; Queiroz, A. C. et al. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.1, p.236-242, 2000. <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982000000100031&script=sci_arttext>. 27 Jun. 2014.
- Campbell, C. P.; Marshall, S. A.; Mandell, I. B. et al. Effects of source of dietary neutral detergent fiber on chewing behavior in beef cattle fed pelleted concentrates with or without supplemental roughage. *Journal of Animal Science*, Savoy, v.70, n.3, p.894-903, 1992. <<http://www.journalofanimalscience.org/content/70/3/894.long>>. 29 Jun. 2014.
- Dado, R. G.; Allen, M. S. Variation in and relationships among feeding, chewing and drinking variables for lactating dairy caws. *Journal of Dairy Science*, v.77, p.132-144,

1994. <<http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/0022-0302/PIIS0022030294769368.pdf>>. 29 Jun. 2014.
- Deswysen, A. G.; Ellis, W. C.; Pond, K. R. et al. Interrelationship among voluntary intake, eating and ruminating behavior and ruminal motility of heifers fed corn silage. *Journal of Animal Science*, v.71, n.3, p.835-841, 1987. <<http://www.journalofanimalscience.org/content/64/3/835.long>>. 27 Jun. 2014.
- Faturi, C; Ezequiel, J. M. B.; Fontes, N. A. et al. Fibra solúvel e amido como fontes de carboidratos para terminação de novilhos em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.35, n.5, p.2110-2117, 2006. <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v35n5/31.pdf>>. 27 Jun. 2014.
- Garleb, K. A. Fahey, G. C.; Lewis, Jr. S. M.; Kerley, M. S.; Montgomery. Chemical composition and digestibility of fiber fractions of certain byproduct feedstuffs fed to ruminants. *Journal Animal Science*, v.66, p.2650-2662, 1988. <<http://www.journalofanimalscience.org/content/66/10/2650.full.pdf>>. 27 Jun. 2014.
- Grant, R. J. Interactions among forages and nonforage fiber sources. *Journal of Dairy Science*, Savoy, v.80, n.7, p.1438–1446, 1997. <<http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/0022-0302/PIIS0022030297760739.pdf>>. 27 Jun. 2014.
- Kononoff, P. J. Understanding effective fiber in rations for dairy cattle. Published by university of Nebraska. 2005. <<http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1458&context=extensionhist>>. 18 Jan. 2014.
- Licitra, G., Hernandez, T. M., Van Soest, P. J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. *Animal Feed Science and Technology*, Amsterdam, v.57, p.347-358, 1996. <http://ac.els-cdn.com/0377840195008373/1-s2.0-0377840195008373-main.pdf?_tid=ae1f349c-fe1e-11e3-8ca3-00000aab0f27&acdnat=1403889527_91122a49500fce52b375d03e9c98cda4>. 27 Jun. 2014.
- Macgregor, C. A.; Owen, F. G.; McGill, L. D. Effect of increasing ration fiber with soybean mill run on digestibility and lactation performance. *Journal of Dairy Science*, v.59, n.4, p.682-689, 1976. <<http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/0022-0302/PIIS0022030276842580.pdf>>. 27 Jun. 2014.
- Mertens, D. R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, Savoy, v.80, n.7, p.1463–1481, 1997.

https://animalscience.unl.edu/c/document_library/get_file?uuid=61a348f5-a2fc-452f-b03d-f35950374e01&groupId=2074044>. 27 Jun. 2014.

- Mertens, D. R. Fiber composition and value of forages with different NDF concentrations. In: SOUTHWEST NUTRITION AND MANAGEMENT CONFERENCE, 1998. Arizona. Proceedings... Arizona: University of Arizona, 1998, p.91-111.
- Mendonça, S. S.; Campos, J. M. de S.; Valadares Filho, S. de C. et al. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. Revista Brasileira de Zootecnia, v.33, n.3, p.723-728, 2004. <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v33n3/21493.pdf>>. 28 Jun. 2014.
- Missio, R. L.; Brondani, I. L.; Alves Filho, D. C. Comportamento ingestivo de tourinhos terminados em confinamento, alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. Revista Brasileira Zootecnia, v.39, n.7, p.1571-1578, 2010. <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v39n7/a25v39n7.pdf>>. 28 Jun. 2014.
- Mooney, C. S.; Allen, M. S. Physical effectiveness of the neutral detergent fiber of whole cottonseed relative to that of alfafa silage at two lengths of cut. Journal of Dairy Science, v.80, p.2052-2061, 1997. <http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/0022-0302/PIIS0022030297761502.pdf>>. 28 Jun. 2014.
- National Research Council – NRC. Nutrient requirements of beef cattle. 7 rev. ed., Washington: National Academy Press. 2000. 242p.
- National Research Council – NRC. Nutrient requirements of beef cattle. 7º rev. ed. Washington :National Academy Press. 1996. 232p.
- Peixoto, A. M.; Moura, J. C.; Faria, V. P. Tecnologia da Produção Leiteira In: CONGRESSO BRASILEIRO EM GADO LEITEIRO, 1985. Piracicaba 1985, p. 175.
- 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, 1009-1015, 2004. <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v33n4/22097.pdf>>. 28 Jun. 2014.
- SAS, Institute Incorporation. Language Reference. Version 6. Cary, NC: SAS institute, 2001, 1042p.
- Silva, M. L. P. da et al. Comportamento ingestivo de novilhas nelore em confinamento em função de diferentes dietas com baixo teor de fibra. In: XXI Congresso de Iniciação Científica da Unesp, São José do Rio Preto – SP, 2009. http://prope.unesp.br/xxi_cic/27_39961569873.pdf. 18 Jan. 2014.
- Silva, H. L. da Dietas de alta proporção de concentrado para bovinos de corte confinados. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2009. 177 p. Tese de Doutorado.

- Silva, B. A. N. A casca de soja e sua utilização na alimentação animal. Revista Eletrônica Nutritime, v.1, n.1, p.59-68, 2004. <http://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/008V1N1P59_68_JUL2004.pdf>. 28 Jun. 2014.
- Van Soest, P. J. Nutritional ecology of the ruminant. 2 ed. Ithaca, NY, Cornell University Press, 1994. 476p.
- VAN SOEST, P.J., ROBERTSON, J.B., LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 74, p.3583-3597, 1991.
- Zambom, M. A.; Santos, G. T. dos; Modesto, E. C. et. al. Valor nutricional da casa do grão de soja, farelo de soja, milho moído e farelo de trigo para bovinos. Acta Scientiarum, v.23, n.4, p.937-943, 2001. <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/view/2648/2169>>. 29 Jun. 2014.
- Weiss, W. P., Conrad, H. R., Pierre, N. R. St. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. Animal Feed Science and Technology, v.39, p.95-110, 1992. <http://ac.els-cdn.com/0377840192900344/1-s2.0-0377840192900344-main.pdf?_tid=b75d1cda-ffaa-11e3-85f0-00000aab0f26&acdnat=1404059623_c08979128ae10a3fafcb639451d4a4f1>. 29 Jun. 2014.

CAPÍTULO III
COMPONENTES NÃO-INTEGRANTES DA CARÇA DE NOVILHOS
TERMINADOS COM CASCA DO GRÃO DE SOJA E/OU GRÃO DE AVEIA
BRANCA NA DIETA

De acordo com as normas de publicação da Revista Semina: Ciências Agrárias

1 **Componentes não-integrantes da carcaça de novilhos terminados com casca do grão de soja e/ou**
2 **grão de aveia branca na dieta**

3
4 **Non-carcass components of steers finished with soybean hulls and/or white oat grain on the diet**

5
6 *Resumo:* O objetivo da pesquisa foi mensurar os componentes não-carcaça de novilhos terminados
7 exclusivamente com concentrado contendo casca do grão de soja (moída) e/ou grão de aveia branca.
8 Foram utilizados 32 novilhos, com predominâncias raciais Charolês ou Nelore. Os animais foram
9 distribuídos ao acaso nos tratamentos, bloqueados conforme predominância genética, e alocados em
10 baias individuais. As dietas foram isonitrogenadas, sendo os tratamentos: Casca do grão de soja; Grão
11 de aveia branca e a Mistura (partes iguais de casca do grão de soja e grão de aveia branca), acrescidos
12 de calcário calcítico e núcleo proteico. Os pesos e rendimentos de carcaça quente e fria dos novilhos
13 expressos pelo corpo vazio, não foram influenciados pelas dietas ($P>0,05$). Houve superioridade na
14 quantidade de gordura interna na cavidade abdominal dos novilhos do tratamento aveia branca (16,22
15 vs. 20,58 kg; 4,93 vs. 6,15 kg 100 kg⁻¹ corpo vazio) ($P<0,05$). O peso do conjunto dos órgãos internos
16 e componentes externos dos novilhos foi semelhante ($P>0,05$), sendo o conjunto dos componentes
17 externos correlacionado com o peso de corpo vazio ($r=0,8019$; $P<0,0001$). Os animais que receberam
18 dietas mais energéticas (aveia branca e mistura) apresentaram maior volume de sangue (3,53 vs. 2,80
19 kg 100 kg⁻¹ de corpo vazio). Houve correlação entre a quantidade de sangue e o peso do coração
20 ($r=0,85$; $P<0,0001$). Dietas com 100% concentrado, à base de casca de soja e/ou aveia branca, não
21 influenciam no peso de corpo vazio de novilhos terminados em confinamento.

22 **Palavras-chave:** dieta alto grão , conjunto trato gastrointestinal, gordura interna, rúmen-retículo

23
24 *Abstract:* The objective of this research was to measure the non-carcass components of steers finished
25 exclusively with concentrate containing soybean hulls (ground) and/or white oat grain. We used 32
26 steers with Charolais or Nelore predominance. The animals were randomly distributed in the
27 treatments, blocked according to genetic predominance, and allocated in individual pens. Diets were
28 isonitrogenous, being the treatments: Soybean hulls; White oat grain or the Mixture (equal parts of soybean hulls
29 and oat grain), plus limestone and protein nucleus. The weights and hot and cold carcass yield of the steers,
30 expressed by empty body, were not influenced by the diets ($P>0.05$). There was a superiority in
31 internal fat deposition in the abdominal cavity of the steers of the white oat treatment (16.22 vs. 20.58
32 kg; 4.93 vs. 6.15 kg 100 kg⁻¹ empty body) ($P<0.05$). The weight (absolute and relative) of internal
33 organs and external components of the steers was similar ($P>0.05$), being the external components
34 correlated with the empty body weight ($r=0.8019$; $P<0.0001$). The animals that received diets with
35 more energy (white oat and mixture) presented greater volume of blood (3.53 vs. 2.80 kg 100 kg⁻¹ of
36 empty body). Blood quantity and heart weight were significantly correlated ($r=0.85$; $P<0.0001$). Diets

1 with 100% of concentrate, based on soybean hulls and/or white oat don't influence at the empty body
2 weight of feedlot steers.

3 **Key words:** gastrointestinal tract, high grain diets, internal fat, rumen- reticulum

5 **Introdução**

6 Atualmente, o Brasil é o maior exportador de carne bovina do mundo, em toneladas de
7 equivalente carcaça (ANUALPEC, 2014). No entanto a maior parte das comercializações efetuadas
8 entre produtor e frigorífico é com base no peso de carcaça fria, que é obtido após ser descontada a
9 quebra ao resfriamento, valor que normalmente é fixado pela indústria frigorífica.

10 Como partes dessa carcaça estão os três principais cortes comerciais: traseiro serrote, costilhar
11 e o dianteiro. Embora o produtor seja remunerado pelo conjunto desses constituintes, não quer dizer
12 que os componentes não-integrantes da carcaça não tenham relevância no momento de serem
13 comercializados pelo frigorífico. Esses componentes podem representar entre 29,28 a 37,16 % do peso
14 de abate (PACHECO et al., 2005; RESTLE et al., 2005 e MENEZES et al., 2009), dessa forma
15 contribuem como fonte de renda para indústria.

16 Segundo dados da ABIEC (2013), parte dos componentes não-integrantes da carcaça, como
17 tripas e miúdos representaram 10% das exportações nesse último ano. Além da importância econômica
18 para alguns elos da cadeia produtiva, o estudo dos componentes não-integrantes da carcaça está
19 diretamente relacionado com exigências nutricionais dos animais. Conforme Thompson et al. (1983),
20 de acordo com o sítio de deposição do tecido adiposo no corpo do animal são seus requerimentos
21 nutricionais. Segundo esses autores, a atividade metabólica do tecido adiposo na cavidade interna é
22 superior à da gordura subcutânea, o que altera as exigências para manutenção desses animais.

23 Fatores que determinam as exigências nutricionais dos bovinos como idade, sexo, categoria e
24 peso de corpo vazio são atendidos via nutrientes presente no consumo de matéria seca. Com a
25 implementação da técnica de alimentação com alto concentrado, os nutrientes são atendidos com
26 menor quantidade de matéria seca ofertada. Isso ocorre devido à maior concentração de nutrientes por
27 kg de matéria seca.

28 A casca do grão de soja é amplamente disponível em grande parte do Brasil e o grão de aveia
29 branca peculiar a região sul do Brasil. A casca de soja caracteriza-se por apresentar alto teor de fibra
30 em detergente neutro, porém com alta digestibilidade e aveia por ter alto teor de nutrientes digestíveis
31 totais (VALADARES FILHO et al., 2010).

32 Embora a casca de soja e a aveia branca sejam utilizados pelos nutricionistas nas formulações
33 de dietas, esses ingredientes não foram avaliados individualmente em dietas sem adição de volumoso
34 sobre as características dos componentes não-carcaça.

35 Diante disso, o objetivo da presente pesquisa foi avaliar componentes externos, conjuntos dos
36 órgãos vitais e trato digestivo, gorduras internas e sangue de novilhos alimentados com dieta sem
37 volumoso, à base de casca de grão de soja e/ou grão de aveia branca.

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.

Foram utilizados 32 bovinos machos castrados, mestiços Charolês - Nelore, com idade e peso vivo médios iniciais de 20 meses e 275,09 kg, respectivamente. Os animais eram oriundos do rebanho experimental do Laboratório de Bovinocultura de Corte, submetidos às mesmas condições de manejo e alimentação desde o nascimento. Antes do período experimental, os animais foram adaptados às instalações e às dietas durante 28 dias. Neste período foi realizado o controle de endo e ectoparasitas, com aplicação via subcutânea de produto à base de sulfóxido de albendazole (concentração de 10%), em dosagem recomendado pelo fabricante.

A terminação dos animais foi realizada em confinamento coberto com boxes de 12m² de área, pavimentados, providos de comedouros para o fornecimento de alimentos com disponibilidade linear de 1,20 m por animal, e bebedouros com água à vontade, regulada com torneira boia, comum a dois boxes.

Os novilhos foram sorteados em três tratamentos; Casca do grão de soja: dieta 100% de concentrado à base de casca do grão de soja; Mistura: dieta 100% de concentrado à base de casca grão de soja e grão de aveia branca; Grão de aveia branca: dieta 100% de concentrado à base de grão de aveia branca, acrescidos de calcário calcítico e núcleo proteico (Tabela 1). A dieta foi calculada, segundo o NRC (2000), estimando-se um consumo de matéria seca (MS) de 2,54 kg 100 kg⁻¹ de peso vivo (PV) e estabelecendo uma dieta isonitrogenada (Tabela 1).

Durante o período experimental, os animais foram alimentados duas vezes ao dia, pela manhã às 8h:30 e pela tarde às 14h:00. O núcleo proteico e o calcário calcítico foi fornecido no comedouro sobre o ingrediente base a ser testado, sendo após, feita a homogeneização. O consumo voluntário da dieta foi registrado diariamente, realizando-se a pesagem da quantidade de alimento oferecido e das sobras de alimento do dia anterior, para fins de cálculo de consumo de matéria seca. A oferta de alimento foi pré-estabelecida entre 50 e 100 g Kg⁻¹ superior ao consumo voluntário, devendo ser regulada de acordo com o consumo dos animais no dia anterior.

Amostras dos ingredientes das dietas e das sobras da alimentação foram retiradas duas vezes por semana, sendo que estas foram bem homogeneizadas para melhor amostragem. Estas amostras foram submetidas à pré-secagem em estufa de ar forçado a uma temperatura de 55°C durante 72 horas e após, foram moídas em moinho tipo "Willey" com peneira de crivos de 1 mm e acondicionadas em embalagens plásticas, para posteriores análises químicas. O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi analisado conforme Weiss et al. (1992). A energia digestível (ED) foi calculada conforme NRC (2000), em que 1 kg de NDT=4,4 Mcal de ED. A digestibilidade *in vitro* da matéria seca (Tabela 1) da casca do grão de soja e grão de aveia branca foram realizadas no laboratório do Instituto Nacional de

1 Tecnologia Agropecuaria (INTA) – Estación Experimental Agropecuaria Concepción del Uruguay
 2 Centro Regional Entre Ríos – Argentina.

3

4 Tabela 1 - Participação dos ingredientes (matéria natural), composição bromatológica (matéria seca)
 5 das dietas ofertadas e ganho médio diário

Ingredientes, g kg ⁻¹ do concentrado	Tratamentos		
	Casca do grão de soja	Mistura	Grão de aveia branca
Grão de aveia branca	-	418,0	840,0
Casca do grão de soja	834,0	418,0	-
Calcário calcítico	41,0	47,0	52,0
Núcleo protéico	125,0	117,0	108,0
Composição Bromatológica			
Matéria seca, g kg ⁻¹ matéria natural	901,18	906,49	911,75
Proteína bruta, g kg ⁻¹ matéria seca	154,35	154,32	154,16
Extrato etéreo, g kg ⁻¹ matéria seca	13,48	31,12	48,73
Matéria mineral, g kg ⁻¹ matéria seca	103,56	101,83	98,90
FDA, g kg ⁻¹ matéria seca	407,64	278,09	149,63
FDN, g kg ⁻¹ matéria seca	593,80	424,63	256,93
NIDA, g kg ⁻¹ matéria seca	5,11	2,97	0,86
NIDN, g kg ⁻¹ matéria seca	9,57	6,88	4,21
Hemicelulose, g kg ⁻¹ matéria seca	186,16	146,54	107,30
Celulose, g kg ⁻¹ matéria seca	355,11	221,15	88,22
Lignina, g/kg matéria seca	20,10	30,80	41,40
NDT, g kg ⁻¹ matéria seca	612,11	662,89	724,16
DIVMO, g kg ⁻¹ matéria seca	826,62	760,89	696,67
Ganho médio diário, kg dia ⁻¹ *	0,972	1,300	1,203

6 FDA=fibra em detergente ácido; FDN=fibra em detergente neutro; NIDN=nitrogênio insolúvel em
 7 detergente neutro; NDT=nutrientes digestíveis totais; DIVMO= digestibilidade *in vitro* da matéria
 8 orgânica após 72 horas de incubação com produção de total gás de 1,12 e 0,92 ml mg⁻¹ de amostra do
 9 ingrediente casca de soja e grão de aveia branca, respectivamente. * 0,972B 1,300A 1,203AB (P<0,05).
 10

11 Paralelamente à condução do experimento foi coletado líquido ruminal de novilhos da raça
 12 Holandês que passaram por todos os tratamentos, sendo três animais para o tratamento aveia branca e
 13 dois para os tratamentos mistura e casca de soja. Antes de cada coleta os animais foram adaptados às
 14 dietas durante 15 dias, na sequência foi coletado líquido ruminal através da sucção com seringa
 15 descartável de 60 ml e bomba manual, via sonda de Foley, em 14 horários no decorrer do dia (08h:00,
 16 09h:00, 10h:00, 12h:00, 14h:00, 15h:00, 16h:00, 18h:00, 20h:00, 22h:00, 00h:00, 02h:00, 04h:00 e
 17 06h:00), e dessa forma foram obtidos os dados referentes ao potencial de hidrogenação (pH) e

1 atividade bacteriana no rúmen (Tabela 2). O pH do líquido ruminal foi determinado logo após a
2 retirada, por meio de um potenciômetro digital.

3

4 Tabela 2 - Valores de pH ruminal de acordo com os tratamentos e horários de coleta

T	Horários de coleta														X
	08h	09h	10h	12h	14h	15h	16h	18h	20h	22h	00h	02h	04h	06h	
C	5,6	5,4	5,4	5,3	5,4	5,3	5,2	5,5	5,5	5,5	5,5	5,6	5,5	5,6	5,5
M	5,9	5,8	5,8	6,0	5,9	5,6	5,8	5,8	6,2	6,0	6,0	6,1	5,9	6,0	5,9
A	6,1	6,1	5,7	6,1	6,3	6,6	6,0	6,4	6,0	5,7	5,4	5,5	5,4	5,6	5,9

5 T: tratamentos; C: trat. casca do grão de soja; M: trat. mistura; A: trat. grão de aveia branca; X: média

6

7 Conforme os novilhos atingiram a condição de abate (escore de condição corporal visual de
8 3,5 pontos), tratamentos mistura e aveia branca após 92 dias de período experimental e os do
9 tratamento casca de soja após 109 dias, foram pesados posteriormente ao jejum de sólidos e líquidos
10 de 14h:00. Logo os animais foram transportados até um frigorífico comercial sendo que o abate
11 transcorreu após 18h:00 de jejum de sólidos, conforme o Regulamento de Inspeção Industrial e
12 Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), seguindo a rotina na linha de abate do
13 frigorífico.

14 Durante o abate, todas as partes do corpo do animal foram devidamente separadas e pesadas
15 de maneira individual em balança digital, e consistiram de: componentes externos - cabeça
16 (juntamente com orelhas e chifres), patas, couro e vassoura da cauda; órgãos internos - coração,
17 pulmão, fígado, rins e baço; gorduras - do coração, renal, inguinal, de toailete, ruminal e gordura
18 intestinal; trato digestório vazio- rúmen-retículo, omaso, abomaso e intestinos; e sangue. O somatório
19 desses conjuntos mais o peso de carcaça quente compõem o peso de corpo vazio do animal.

20 A partir dos pesos de abate, de corpo vazio, de carcaça quente e de carcaça fria foi determinado
21 o rendimento de carcaça quente e fria em relação ao peso de corpo vazio.

22 Foram coletadas amostras do tecido ruminal, colocadas em formol, após confeccionado lâminas
23 para serem analisadas em microscópico. Também da mesma amostra foram confeccionados blocos
24 que foram modulados com parafina. Desses blocos foi retirada uma secção que foi corada,
25 posteriormente realizadas medidas microscópicas do epitélio ruminal em laboratório particular, da
26 qual foram feitas três medidas em cada amostra mediante a imagem projetada com auxílio de uma
27 câmera (RASBAND e IMAJE, 2012).

28 O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso (predominância racial), com
29 três tratamentos e número variado de amostras por tratamento, com três tratamentos e dez repetições
30 para o tratamento casca de soja e onze para os tratamentos aveia branca e mistura, sendo o animal a
31 unidade experimental. As variáveis foram testadas quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk.
32 Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F, pelo PROC GLM e as médias comparadas

1 pelo teste “t” em 5% de significância. O modelo matemático da análise de variância corresponde ao
2 modelo linear geral:

$$3 \quad Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + (\tau_i * \beta_j) + \varepsilon_{ij}$$

4 Em que, Y_{ij} representa as variáveis dependentes; μ é a média de todas as observações; τ_i corresponde
5 ao efeito dos tratamentos; β_j corresponde ao efeito das predominâncias raciais; $\tau_i * \beta_j$ efeito da
6 interação entre o tratamento i com a predominância racial j (erro a); ε_{ij} corresponde ao erro
7 experimental residual.

8 Também foi realizado teste de correlação de *Pearson* pelo procedimento PROC CORR. Os
9 dados foram analisados com auxílio do pacote estatístico SAS (2001).

11 Resultados e Discussão

12 Os rendimentos de carcaça quente e fria dos novilhos expressos pelo corpo vazio, não foram
13 influenciados ($P > 0,05$) pelos tratamentos (Tabela 3), em função da similaridade no peso de abate
14 (387,22 kg). Em consonância a esses resultados verifica-se que peso de corpo vazio e rendimento de
15 carcaça fria expressos em relação ao peso de corpo vazio não foram influenciados pelo tipo de dieta,
16 apresentando valores médios de 336, 89 kg e 64,38%, respectivamente.

17
18 Tabela 3 - Pesos de abate e de corpo vazio, relação entre pesos de corpo vazio (PCV) e de abate,
19 rendimentos de carcaças quente e fria, em relação ao peso de corpo vazio de novilhos
20 terminados com dietas exclusivamente com concentrado

Variáveis	Dietas			CV	P
	Casca do grão de soja	Mistura	Grão de aveia branca		
Peso de abate, kg	375,22	395,30	391,15	9,71	0,4600
Peso de corpo vazio, kg	327,91	348,56	334,20	10,25	0,3878
Relação PCV/ peso abate, %	87,40A	88,17A	85,42B	1,73	0,0008
Rend. carc.quente, kg100 kg ⁻¹ PCV	65,59	66,26	66,13	1,90	0,4533
Rend. carcaça fria, kg100 kg ⁻¹ PCV	64,03	64,77	64,56	1,94	0,4051

21 CV = Coeficiente de variação; P = Probabilidade / Letras distintas na linha, diferem entre si ($P < 0,05$)

22
23 Menezes et al. (2007) observaram correlação de 0,93 entre o peso de corpo vazio e peso de
24 abate, para novilhos oriundos do cruzamento rotativo Charolês-Nelore terminados em confinamento.
25 Corroborando com Menezes et al. (2007), no presente estudo, as correlações entre essas variáveis foi
26 de 0,95 ($P < 0,0001$). A mensuração do peso de corpo vazio é importante, pois é o primeiro passo para
27 determinarmos as exigências nutricionais dos animais (VALADARES FILHO, et al. 2006).

Os novilhos que foram submetidos a dietas à base de grão de aveia branca apresentaram menor peso de corpo vazio relativo ao peso de abate, quando comparado aos demais tratamentos (85,42 vs. 87,78%) ($P < 0,05$). Esse resultado deve-se à maior digestibilidade da casca de soja em relação ao grão de aveia branca (Tabela 1), o que reflete em maior taxa de passagem pelo trato gastrintestinal. Esse comportamento ratifica-se pelo maior conteúdo do trato digestório presente no peso de abate dos animais submetidos à dieta à base do grão de aveia branca ($P < 0,05$; Tabela 6).

Os valores da relação peso de corpo vazio/peso de abate, reportados no presente estudo, estão dentro do intervalo mencionado pelo NRC (2000), que deve estar entre 85 e 95%. Portanto esse intervalo pode variar em função da genética, idade, sexo, teor de matéria seca e fibra em detergente neutro digestível da dieta. Portanto somente o teor de fibra em detergente neutro variou nesse estudo, e por consequência a digestibilidade. Além disso, o rendimento de carcaça está sujeito à grande variação, por influência de diversos fatores como tipo de dieta e tempo de jejum. Por isso, pode se obter valores diferentes, se o rendimento for calculado em relação ao peso vivo ou ao peso de corpo vazio (livre de digesta).

A utilização de dietas somente com concentrado não promoveu alterações no peso (kg) de orelhas, cabeça, vassoura da cauda, couro e patas dos novilhos ($P < 0,05$; Tabela 4).

Tabela 4 - Componentes externos, em peso absoluto e em relação ao peso de corpo vazio (PCV) de novilhos terminados com dietas exclusivamente com concentrado

Componentes Externos	Tratamentos			CV	P
	Casca do grão de soja	Mistura	Grão de aveia branca		
Orelhas, kg	0,89	0,59	0,57	49,07	0,0715
Orelhas, kg100 kg ⁻¹ PCV	0,27A	0,16B	0,17B	46,29	0,0354
Cabeça, kg	12,49	12,31	12,55	7,68	0,8280
Cabeça, kg100 kg ⁻¹ PCV	3,82A	3,54B	3,76 ^a	5,33	0,0079
Vassoura da cauda, kg	0,038	0,062	0,043	60,51	0,0766
Vassoura cauda, kg100 kg ⁻¹ PCV	9,22	12,36	11,77	54,09	0,1888
Couro, kg	32,75	32,45	30,47	14,02	0,4509
Couro, kg100 kg ⁻¹ PCV	9,99	9,29	9,10	9,28	0,0628
Patatas, kg	8,25	8,24	8,11	10,02	0,9051
Patatas, kg100 kg ⁻¹ PCV	2,52	2,36	2,43	7,22	0,1456

CV = Coeficiente de variação; P = Probabilidade / Letras distintas na linha, diferem entre si ($P < 0,05$)

Os componentes não pertencentes à carcaça são dependentes da raça, pois há variações entre proporção de cabeça, couro, ossos e taxa de metabólica, associada à manutenção e ganho de peso, em

1 que órgãos metabolicamente ativos mudam de tamanho em resposta ao maior ou menor aporte de
 2 nutrientes (BALDWIN, 1995). Entretanto constata-se, que o peso de orelhas expresso em relação ao
 3 peso de corpo vazio, foi maior (63,63%) para os novilhos alimentados com casca de soja, e o peso de
 4 cabeça expresso em relação ao peso de corpo vazio foi menor (6,6%) para os novilhos alimentados
 5 com mistura em relação aos demais tratamentos ($P < 0,05$).

6 O peso dos componentes do trato digestório dos novilhos, tanto em peso absoluto como em
 7 peso relativo apresentaram diferença entre os tratamentos ($P < 0,05$; Tabela 5). Os animais do
 8 tratamento casca de soja apresentaram maior peso de rúmen-retículo em comparação aos novilhos dos
 9 tratamentos alimentados com mistura e aveia branca, porém esses foram iguais entre si ($P > 0,05$). Esse
 10 resultado deve-se a maior produção de gás observado durante a incubação (72 horas) na
 11 digestibilidade *in vitro* do ingrediente casca de soja em comparação ao grão de aveia branca (1,12 vs.
 12 0,92 ml de gás mg^{-1} de amostra) (Tabela 1). Possivelmente essa maior produção de gás acarrete em
 13 maior distensão desse conjunto anatômico. Os valores de peso do rúmen-retículo do presente estudo
 14 foram semelhantes aos encontrados por Cattelan et al. (2011), que foram de 6,04 kg; 1,80 kg 100 kg^{-1}
 15 de PCV para animais de mesma idade e predominância racial.

16 O peso do abomaso vazio (absoluto e relativo) dos novilhos dos tratamentos casca de soja foi
 17 significativamente maior comparado ao dos animais que receberam dieta exclusivamente com
 18 concentrado à base de grão de aveia branca e mistura ($P < 0,05$).

19

20 Tabela 5 - Trato digestivo, em peso absoluto e em relação ao peso de corpo vazio (PCV) de novilhos
 21 terminados com dietas exclusivamente com concentrado

Trato Digestório	Tratamentos			CV	P
	Casca do grão de soja	Mistura	Grão de aveia branca		
Rúmen-retículo, kg	7,56A	5,31B	5,71B	13,62	0,0001
Rúmen-retículo, kg 100 kg^{-1} PCV	2,30A	1,52B	1,71B	13,61	0,0001
Omaso, kg	2,95	2,66	2,34	21,45	0,0647
Omaso, kg 100 kg^{-1} PCV	0,89A	0,76AB	0,69B	20,48	0,0328
Abomaso, kg	2,63A	1,78B	1,83B	21,67	0,0003
Abomaso, kg 100 kg^{-1} PCV	0,80A	0,51B	0,56B	25,41	0,0002
Intestinos, kg	7,62A	6,94B	6,28C	9,86	0,0003
Intestinos, kg 100 kg^{-1} PCV	2,33A	2,00B	1,89B	12,82	0,0029

22 CV = Coeficiente de variação; P = Probabilidade / Letras distintas na linha, diferem entre si ($P < 0,05$)

23

24 Por outro lado, o peso absoluto do omaso foi semelhante entre os tratamentos ($P > 0,05$). No
 25 entanto, quando o valor do omaso foi expresso em peso relativo, esse foi 29% superior para os
 26 novilhos do tratamento casca de soja comparado ao valor do peso do omaso dos novilhos do

1 tratamento aveia branca ($P<0,05$), sendo que esses não foram significativamente diferença do
2 tratamento mistura.

3 Em relação ao peso absoluto dos intestinos na Tabela 5, verifica-se que o peso foi 8,9% menor
4 para os novilhos alimentados com mistura em comparação aos novilhos alimentados com casca de
5 grão de soja e 9,5% menor para os novilhos do tratamento aveia branca em relação à mistura ($P<0,05$).
6 Porém, quando o peso dos intestinos foi expresso em relação ao peso de corpo vazio, os animais dos
7 tratamentos casca de soja apresentaram uma superioridade de 19,8% em relação aos demais
8 tratamentos ($P<0,05$).

9 O maior peso dos componentes do trato gastrointestinal dos animais do tratamento casca de soja
10 deve-se também à maior produção numérica de gás observada na digestibilidade *in vitro* do
11 ingrediente casca de grão de soja (Tabela 1), comparado ao grão de aveia branca (1,12 vs. 0,92 ml de
12 gás mg^{-1} de amostra). Como consequência dessa produção de gás, provavelmente ocorreu maior
13 distensão do trato digestório.

14 A fração de carboidrato insolúvel da parede celular da casca de soja consiste de 30% de
15 pectina, 50% de hemicelulose e 20% de celulose (SNYDER e KWON, 1987). A pectina presente na
16 casca de soja é classificada como um carboidrato não estrutural. Graças às elevadas taxas de
17 degradação ruminal, a pectina pode chegar até 200% / hora, segundo Van Soest (1994) é esperado que
18 ela seja completamente fermentada no rúmen. A fermentação da pectina aumenta a produção de
19 acetato e geralmente não determina a produção de ácido láctico durante a fermentação (HATFIELD e
20 WEIMER, 1995). O acetato é o principal ácido graxo produzido no rúmen pelos microorganismos
21 ruminais podendo representar até 75% dos ácidos graxos de cadeia curta produzidos nas dietas ricas
22 em volumosos e mais de 50% nas dietas ricas em concentrado (BERCHIELLI et al., 2011). Além
23 disso, a alta taxa de passagem dos alimentos, com saída rápida do líquido ruminal associa-se a maiores
24 concentrações de acetato (NUSSIO et al., 2011).

25 Segundo Kozloski (2009), estima-se que cerca de 50% da demanda total de energia das
26 vísceras, que é drenada pela veia porta, é suprida pelos ácidos graxos voláteis, principalmente o
27 acetato. Porém, entre os órgãos que compõem o sistema porta, os ácidos graxos voláteis são
28 principalmente utilizados como fonte de energia pelos tecidos ruminais, ceco e cólon, mas não pelo
29 intestino delgado. O mesmo autor ratifica que em torno de 50% da energia digestível consumida e
30 65% da energia metabolizável é mobilizada para energia associada à quantidade líquida dos ácidos
31 graxos voláteis absorvidos pelo sistema portal.

32 Dos três principais ácidos graxos decorrentes da fermentação ruminal, o acetato será o maior
33 precursor para a lipogênese, enquanto propionato será o principal precursor para a gliconeogênese e o
34 butirato é grandemente absorvido pelas vísceras para suprir as suas demandas energéticas
35 (NASCIMENTO et al., 2008). Diante dessas informações o maior peso (absoluto e relativo) do trato
36 gastrointestinal observado nos animais do tratamento casca de soja deve-se à prioridade desses
37 constituintes teciduais por demanda de energia.

1 Os novilhos dos tratamentos que receberam dietas com maior teor de fibra digestível (casca de
 2 soja e mistura) apresentaram menor quantidade de conteúdo de digesta no conjunto rúmen-retículo
 3 ($P < 0,05$; Tabela 6). Esse resultado é decorrente da maior taxa de passagem do ingrediente casca de
 4 soja, o qual proporciona maior fluxo no trato digestório, pois altas taxas de passagens do líquido
 5 ruminal, geralmente estão associadas com altas concentrações de acetato, nesse caso decorrente da
 6 fermentação da casca (Tabela 1).

7
 8 Tabela 6 - Conteúdo do trato digestivo de novilhos terminados com dietas exclusivamente com
 9 concentrado

Conteúdo	Tratamentos			CV	P
	Casca do grão de soja	Mistura	Grão de aveia branca		
Rúmen-retículo, kg	23,02B	26,17B	38,26A	26,29	0,0003
Omaso, kg	0,260C	0,768B	1,345A	45,15	0,0001
Abomaso, kg	0,237B	2,670A	3,000A	27,19	0,0001
Intestinos, kg	6,70	6,20	7,23	21,92	0,2779
Total	30,22B	35,82B	49,85A	22,36	0,0001

10 CV = Coeficiente de variação; P = Probabilidade / Letras distintas na linha, diferem entre si ($P < 0,05$)

11

12 Esse comportamento também se refletiu no compartimento anatômico omaso ($P < 0,05$), mas
 13 no abomaso a diferença no peso do conteúdo deixou de existir entre os novilhos dos tratamentos
 14 mistura e aveia branca ($P > 0,05$). Ao contrário dos demais compartimentos anatômicos, o peso do
 15 conteúdo da digesta presente no intestino dos novilhos não foi diferente entre as dietas avaliadas
 16 ($P > 0,05$).

17 Em consonância ao mencionado, o total de conteúdo do trato gastrointestinal dos novilhos dos
 18 tratamentos com dietas de maior degradabilidade (casca de soja e mistura) apresentaram menor peso de
 19 digesta comparados ao tratamento aveia branca (33,02 vs. 49,85 kg) (Tabela 6). Isso pode ser
 20 explicado pela menor digestibilidade do grão inteiro de aveia branca e maior tamanho de partícula
 21 quando comparado a casca de soja. Essas características fazem com que a aveia permaneça maior
 22 tempo no rúmen para ser ruminada. Somente após ocorrerem esses processos, o conteúdo ruminal
 23 passa pelo orifício retículo-omasal. Segundo Welch (1986), a maioria das partículas que deixam o
 24 rúmen são menores que 1 mm, embora partículas maiores que 5 cm podem eventualmente deixar o
 25 rúmen.

26 Conforme Rohr e Daenicke (1984), a adição de concentrado na ração diminui o conteúdo
 27 gastrointestinal. À medida que aumenta a participação de concentrado na dieta, isto é, quando passa de
 28 25 para 75%, diminui em 38,35% o peso do conteúdo do trato gastrointestinal (FERREIRA et al.,
 29 2000). A menor participação de conteúdo proporciona maior peso de corpo vazio.

1 Apesar de os novilhos dos tratamentos mistura e aveia branca permanecerem 92 dias
 2 confinados e os do tratamento casca de soja 109 dias recebendo dieta sem presença de volumoso, a
 3 histologia do rúmen não foi alterada ($P>0,05$; Tabela 7). Embora a dieta à base de grão de aveia branca
 4 possuir maior densidade energética, menor teor de fibra em detergente neutro e maior teor de fibra
 5 fisicamente efetiva na composição bromatológica (Tabela 1) isso não se refletiu no tecido ruminal. A
 6 falta de fibra fisicamente efetiva foi ratificada pelo valor do pH ruminal verificado ao longo do dia,
 7 que esteve na maior parte das 24h:00 avaliadas, abaixo de 5,6 (Tabela 2). Segundo Owens (1998), isso
 8 é indicativo de acidose ruminal subclínica (pH entre 5,2 a 5,6).

9
 10 Tabela 7 - Medidas histológicas microscópicas do rúmen de novilhos terminados com dietas
 11 exclusivamente com concentrado

Variáveis	Tratamentos			CV	P
	Casca do grão de soja	Mistura	Grão de aveia branca		
Comprimento de papila, μm	3760,18	3858,43	4007,99	38,60	0,9691
Espessura de papila, μm	165,88	182,83	171,19	22,62	0,8029
Número de camadas do epitélio	10,50	9,60	10,80	30,60	0,7888
Espessura do epitélio, μm	156,60	132,48	166,00	31,17	0,5333
Espes. da camada muscular, μm	2164,79	2366,23	2347,99	26,89	0,8718

12 CV = Coeficiente de variação; P = Probabilidade / Letras distintas na linha, diferem entre si ($P<0,05$)

13
 14 As características mencionadas da dieta não foram suficientes para promover alterações no
 15 comprimento (3875 μm), espessura (171 μm) e número de camadas do epitélio ruminal (10,3), bem
 16 como na espessura da camada muscular (2293 μm) como também na espessura do epitélio ruminal
 17 (151 μm) ($P>0,05$; Tabela 7). Provavelmente isso se deu em função da semelhante produção de ácido
 18 butírico, pois esse ácido graxo é o que menos se altera com a dieta, e é responsável por alterar a
 19 morfologia do rúmen (SANDER et al., 1959; TAMETE et al.; 1962). Outros autores mediram o
 20 número e a área média das papilas do rúmen, como também a superfície absorptiva do rúmen de
 21 novilhos Nelore terminados com dietas com alto concentrado (85%) submetidos a diferentes
 22 protocolos de adaptação. Tanto Barducci et al. (2012) como Parra (2011) não observaram diferença na
 23 morfometria da parede ruminal de novilhos adaptados por 9 ou 14 dias e 14 ou 21 dias,
 24 respectivamente.

25 Dentre os órgãos internos, somente o peso de coração, na forma absoluta e relativa, foi
 26 influenciado pela dieta ($P<0,05$; Tabela 8), sendo que os novilhos que receberam dieta à base de casca
 27 de grão de soja apresentaram menor peso que os novilhos dos demais tratamentos, em média o peso
 28 absoluto foi 14,41% e o peso relativo 10,76% inferior aos demais tratamentos. Esse resultado não era
 29 esperado em função da alta demanda energética desse órgão associado a alta taxa metabólica do

1 tratamento casca de soja. Segundo Catton e Dhuyvetter (1997), os tecidos viscerais consomem
 2 aproximadamente 50% da energia destinada para manutenção, enquanto os músculos, embora
 3 apresentem maior massa no peso de corpo vazio dos animais, consomem apenas 23% do total da
 4 energia para manutenção. Isso porque certos tecidos associados com a digestão, como o trato
 5 gastrointestinal e o fígado, têm maior *turnover* protéico que o músculo esquelético (OWENS et al.,
 6 1993).

7
 8 Tabela 8 - Órgãos internos, em peso absoluto e em relação ao peso de corpo vazio (PCV) de novilhos
 9 terminados com dietas exclusivamente com concentrado

Órgãos Internos	Tratamentos			CV	P
	Casca do grão de soja	Mistura	Grão de aveia branca		
Coração, kg	0,95B	1,12A	1,10A	12,38	0,0102
Coração, kg 100 kg ⁻¹ PCV	0,29B	0,32A	0,33A	9,51	0,0102
Pulmões, kg	4,60	4,95	4,90	14,23	0,4820
Pulmões, kg100 kg ⁻¹ PCV	1,40	1,41	1,46	8,62	0,6027
Fígado, kg	4,15	4,77	4,47	12,77	0,0630
Fígado, kg100 kg ⁻¹ PCV	1,26	1,37	1,34	10,52	0,2524
Rins, kg	0,76	0,75	0,74	15,88	0,9323
Rins, kg100 kg ⁻¹ PCV	0,23	0,21	0,22	12,22	0,3650
Baço, kg	1,27	1,31	1,25	19,15	0,8334
Baço, kg100 kg ⁻¹ PCV	0,39	0,37	0,37	19,89	0,9652

10 CV = Coeficiente de variação; P = Probabilidade / Letras distintas na linha, diferem entre si (P<0,05)

11

12 Smith e Baldwin (1974) demonstraram que fígado, coração, glândula mamária e tecidos do
 13 trato gastrointestinal estão entre as partes de maior atividade metabólica nos animais. De acordo com
 14 Ferrel et al. (1976), o tamanho destes órgãos está relacionado com o maior consumo de nutrientes pelo
 15 animal, especialmente energia e proteína, já que os mesmos participam ativamente no metabolismo
 16 desses nutrientes.

17 Em relação ao fígado, embora não houvesse diferença (P>0,05) no peso desse órgão entre os
 18 tratamentos estudados, também não foi observada lesão macroscópica, tampouco microscópica nesse
 19 órgão. Segundo alguns autores, é possível que os animais submetidos a dietas com somente
 20 concentrado, apresentem abscessos hepáticos, entre outros danos (DYER et al., 1998). Provavelmente
 21 essa alteração hepática não foi observada devido ao tempo relativamente curto que os animais foram
 22 submetidos à alimentação.

23 O peso do fígado foi superior ao de animais submetidos a dietas com menor participação de
 24 concentrado, encontrados na literatura. Vários estudos comentam que o peso do fígado é maior quando

1 os animais são submetidos a dietas com menor participação de concentrado (FERREIRA et al., 2000;
2 VÉRAS et al., 2001;). Isso ocorre devido à maior *turnover* proteico desse órgão (OWENS et al.,
3 1993), como também devido ao aporte de nutrientes que chega ao sistema porta, em decorrência das
4 propriedades nutricionais desse tipo de dieta. Pacheco et al. (2005) observaram peso relativo do fígado
5 inferior ao do presente estudo (1,24 vs. 1,32% do peso de corpo vazio), de novilhos de mesmo
6 predomínio genético e idade, terminados em confinamento com dieta contendo 60% de silagem e 40%
7 de concentrado.

8 O peso em relação ao peso de corpo vazio dos demais órgãos estão próximos aos valores
9 médios observados por Vêras et al. (2001), Silva et al. (2002) e Missio et al.(2009), pesquisando níveis
10 crescentes de concentrado na dieta.

11 Embora a proporção do trato gastrointestinal, fígado, coração e rins representem menos de 10%
12 do peso corporal do animal, estes órgãos consomem cerca da metade da exigência de manutenção
13 (BALDWIN, 1995). Logo em condições de melhor ou pior plano nutricional, o animal ajusta as
14 necessidades de energia de manutenção, alterando a proporção destes órgãos, dessa forma representando
15 maior ou menor proporção desses em relação ao peso do animal.

16 Na Tabela 9, verifica-se que os novilhos dos tratamentos mistura e aveia branca depositaram
17 maior quantidade de tecido adiposo (kg e kg 100 kg⁻¹ PCV) nos rins, no abomaso e na região inguinal
18 ($P < 0,05$) em comparação aos novilhos alimentados com casca de soja, provavelmente em função do
19 maior teor energético dessas dietas (Tabela 1). No entanto não houve diferença na deposição de
20 gordura no coração, rúmen e intestino ($P > 0,05$). Embora o aporte energético tenha sido maior para os
21 novilhos do tratamento mistura e aveia branca (Tabela 1), a prioridade por energia que esses órgãos
22 tem devido à alta atividade metabólica (SMITH e BALDWIN 1974), não permitiu que ocorresse
23 maior deposição de tecido adiposo.

24 Ainda na Tabela 9, observa-se que os novilhos que receberam dieta mais energética (grão de
25 aveia branca) apresentaram maior peso relativo de gordura de toaleta ($P < 0,05$). Essa gordura que é
26 retirada do excesso de tecido adiposo localizado em vários pontos da carcaça, não agrega peso à
27 mesma, no entanto afeta a eficiência alimentar do animal o que acarreta em perdas econômicas ao
28 produtor.

29 Na Tabela 10 verifica-se que não houve diferença entre o conjunto do peso dos órgãos
30 internos dos novilhos dos distintos tratamentos, nas diferentes formas expressas ($P > 0,05$), esses órgãos
31 representam 3,67% do peso de corpo vazio. Em contrapartida, essa diferença existiu no somatório dos
32 constituintes do trato gastrointestinal, sendo que os novilhos alimentados à base casca de soja
33 apresentaram maior peso absoluto e relativo frente a média dos outros tratamentos (20,77 vs. 16,44 kg;
34 6,34 vs. 4,83 kg 100 kg⁻¹ de corpo vazio). Esse resultado é consequência da diferença que ocorreu nos
35 compartimentos anatômicos do trato gastrointestinal ($P < 0,05$; Tabela 5).

1 Tabela 9 - Gorduras, em peso absoluto e em relação ao peso de corpo vazio (PCV) de novilhos
 2 terminados com dietas exclusivamente com concentrado

Gorduras	Tratamentos			CV	P
	Casca do grão de soja	Mistura	Grão de aveia branca		
Coração, kg	0,159	0,164	0,176	29,43	0,7124
Coração, kg100 kg ⁻¹ PCV	0,048	0,046	0,053	28,54	0,5438
Renal, kg	3,17B	5,01A	4,59 ^a	29,36	0,0069
Renal, kg100 kg ⁻¹ PCV	0,96B	1,44A	1,35 ^a	26,17	0,0069
Inguinal, kg	1,49B	2,42A	2,47 ^a	35,14	0,0098
Inguinal, kg100 kg ⁻¹ PCV	0,45B	0,69A	0,74A	33,20	0,0039
Ruminal, kg	4,17	5,06	4,58	35,47	0,4738
Ruminal, kg100 kg ⁻¹ PCV	1,27	1,43	1,34	29,17	0,6259
Abomasal, kg	1,33B	2,25A	1,89A	32,37	0,0072
Abomasal, kg100 kg ⁻¹ PCV	0,407B	0,644A	0,565A	29,33	0,0094
Intestinal, kg	3,35	3,82	3,94	25,28	0,3420
Intestinal, kg100 kg ⁻¹ PCV	1,48	1,58	1,68	20,31	0,3985
Toalete, kg	1,15B	1,31AB	1,50A	17,22	0,0058
Toalete, kg100 kg ⁻¹ PCV	0,350B	0,376B	0,454A	20,33	0,0096

3 CV = Coeficiente de variação; P = Probabilidade / Letras distintas na linha, diferem entre si (P<0,05)

4

5 Houve superioridade no conjunto de gorduras dos novilhos dos tratamentos mistura e aveia
 6 branca (P<0,05; Tabela 10), nas diferentes maneiras expressas, o que já era esperado, uma vez que a
 7 gordura renal, inguinal e do abomaso (Tabela 9) que compõem esse conjunto, apresentaram maiores
 8 pesos. Portanto, sendo o peso do conjunto das gorduras 26,88% superior na forma absoluta e 24,84%
 9 superior na relativa, para os animais alimentados com aveia branca e mistura comparados ao
 10 tratamento casca de soja (P<0,05). Conforme Owens et al. (1993) a gordura interna é a primeira a se
 11 depositar no animal.

12 O maior acúmulo de gordura interna acarreta em maiores exigências de energia para manutença
 13 (OWENS et al., 1995). Gesualdi Júnior et al. (2001) salientam que a atividade metabólica do tecido
 14 adiposo interno é maior que a do tecido adiposo periférico, o que acarretaria em aumentos nos
 15 requerimentos de energia para manutença de animais com maiores depósitos de gordura. Dessa forma é
 16 possível entender porque os animais do tratamento casca de soja, com menor teor de energia na dieta,
 17 menor ganho médio diário, apresentaram menor peso do conjunto das gorduras.

1 Tabela 10 - Conjunto dos componentes, em peso absoluto e em relação ao peso de corpo (PCV) vazio
 2 de novilhos terminados exclusivamente com concentrado

Conjunto dos diferentes componentes	Tratamentos			CV	P
	Casca do grão de soja	Mistura	Grão de aveia branca		
Órgãos internos, kg	11,74	12,93	12,49	12,27	0,2278
Órgãos int., kg100 kg ⁻¹ PCV	3,59	3,71	3,73	8,16	0,5545
Trato digestório, kg	20,77B	16,71B	16,18B	8,89	0,0001
Trato digest., kg 100 Kg ⁻¹ PCV	6,34A	4,81B	4,86B	10,29	0,0001
Gorduras, kg	16,22B	20,53A	20,63A	20,09	0,0114
Gorduras, kg100 kg ⁻¹ PCV	4,93B	6,17A	6,14A	15,54	0,0060
Comp. externos, kg	54,57	53,85	51,92	11,00	0,5700
Comp. exter., kg100 kg ⁻¹ PCV	16,67A	15,44B	15,54B	6,04	0,0140
Sangue, Kg	9,22B	12,36A	11,77A	16,41	0,0016
Sangue, kg 100 kg ⁻¹ PCV	2,80B	3,54A	3,52A	10,42	0,0001

3 CV = Coeficiente de variação; P = Probabilidade / Letras distintas na linha, diferem entre si (P<0,05)

4
 5 O peso absoluto do conjunto dos componentes externos dos novilhos foi semelhante entre os
 6 tratamentos (P>0,05), no entanto o peso em relação ao peso de corpo vazio dos animais do tratamento
 7 casca de soja foi 7,6% superior aos demais tratamentos. O conjunto dos componentes externos esteve
 8 altamente correlacionado com o peso de corpo vazio (r=0,8019; P<0,0001).

9 Os novilhos pertencentes aos tratamentos com dietas mais energéticas (aveia branca e mistura)
 10 apresentaram maior volume de sangue (3,53 vs. 2,80 kg 100 kg⁻¹ de corpo vazio). Houve correlação
 11 entre a quantidade de sangue e o peso do coração (r=0,85; P<0,0001). Comportamento semelhante foi
 12 observado por Menezes et al. (2011), em que o sangue também correlacionou-se com o peso do
 13 coração (r=0,74; P<0,0001).

14 15 **Conclusões**

16 Novilhos alimentados com dieta exclusivamente com concentrado à base de casca de grão de
 17 soja apresentam maior peso de abomaso, intestinos, trato digestório e componentes externos
 18 comparados aos tratamentos mistura e grão de aveia branca.

19 Dietas com somente concentrado, à base de casca de grão de soja e/ou grão de aveia branca,
 20 não influenciam no peso de corpo vazio de novilhos terminados em confinamento.

21 22 **Referências Bibliográficas**

23 ANUALPEC. **Anuário da Pecuária de Corte**. FNP. São Paulo, 313p., 2014.

- 1 **Associação Brasileira das Industrias Exportadoras de Carne.** 2013. Disponível em:
2 <http://www.abiec.com.br/download/Relatorio%20exportacao%202013_jan_set.pdf>. Acesso em
3 16/12/2013.
- 4 BALDWIN, R. L. **Modelling Ruminant Digestion and Metabolism.** Chapman & Hall, New York.
5 1995.
- 6 BARDUCCI, R. S.; ARRIGONI, M. D. B.; MARTINS, C. L. et al. Effects of restricted versus
7 conventional dietary adaptation over periods of 9 and 14 days on feedlot performance and carcass
8 traits of Nelore cattle. **Journal Animal Science**, v. 90 (Suppl.3), p. 195, 2012.
- 9 BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. de. **Nutrição de Ruminantes.** 2º Ed.
10 Jaboticabal: Funep, 2011, 616 p.
- 11 CATTELAM, J.; SILVEIRA, M. F.; SACHET, R. H. Órgãos internos e trato digestório de novilhos
12 superprecoces não castrados ou castrados, de dois grupos genéticos. **Arquivo Brasileiro Medicina**
13 **Veterinária e Zootecnia**, v.63, n. 5, p.1167-1174, 2011.
- 14 CATTON, J. S., DHUYVETTER, D. V. Influence of energy supplementation on grazing ruminants:
15 requirements and responses. **Journal Animal Science**, v.75, p. 533-542, 1997.
- 16 DYER, I.A.; O'MARY, C.C. **Feedlot: Alimentación, Sanidad, Manejo, Instalaciones.** © Forum
17 Argentino de Forrajes. 1998. 344 p.
- 18 FERREIRA, M. A., VALADARES FILHO, S. C., MUNIZ, E. B. et al. Características das carcaças,
19 biometria do trato gastrintestinal, tamanho dos órgãos internos e conteúdo gastrintestinal de bovinos
20 F1 Simental x Nelore alimentados com vários níveis de concentrado. **Revista Brasileira de**
21 **Zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 1174-1182, 2000.
- 22 FERRELL, C. L., GARRET, W. N., HINMAN, N. Estimation of body composition in pregnant and
23 non pregnant heifers. **Journal Anim. Science.** v. 42, n. 5, p. 1158-1166, 1976.
- 24 FERRELL, C. L.; JENKINS, T. G. Body composition and energy utilization by steers of diverse
25 genotypes fed a highconcentrate diet during the finishing period: I. Angus, Belgian Blue, Hereford,
26 and Piedmontese Sires. **Journal Animal Science**, v. 76, p. 647-657, 1998.
- 27 GESUALDI JÚNIOR, A.; VELOSO, C. M.; PAULINO, M. F. et al. Níveis de concentrado na dieta de
28 bovinos F1 Limousin x Nelore: peso dos órgãos internos e trato digestivo. **Revista Brasileira de**
29 **Zootecnia**, v.30, n.6, p.1866-1871, 2001.

- 1 HATFIELD, R. D.; WEIMER, P. J. Degradation characteristics of isolated and *in situ* cell wall
2 lucernepectic polysaccharides by mixed ruminal microbes. **Journal of Science and Food**
3 **Agriculture**, v. 69, p.4117, 1991.
- 4 KOZLOSKI, G. V. **Bioquímica dos ruminantes**. 2º edição revista e ampliada. Santa Maria: Ed. da
5 UFSM, 2009. 216p.
- 6 MISSIO, R. L.; BRONDANI, I. L.; RESTLE, J.; SILVA, J. H. S. da; SILVEIRA, M. F. da; SILVA, V.
7 S. da Partes não-integrantes da carcaça de tourinhos alimentados com diferentes níveis de concentrado
8 na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 5, p. 906-915, 2009.
- 9 MENEZES, L. F. G.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L. et al. Órgãos internos e trato gastrintestinal de
10 novilhos de gerações avançadas do cruzamento rotativo entre as raças Charolês e Nelore terminados
11 em confinamento. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 36, p. 120-129, 2007.
- 12 MENEZES, L. F. G; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L. et al. Distribuição das gorduras internas e de
13 descarte e componentes externos do corpo de novilhos de geração avançadas do cruzamento rotativo
14 entre as raças Charolês e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 2, p. 338-345, 2009.
- 15 MENEZES, L. F. G; BRONDANI, I. L.; RESTLE, J. et al. Características dos componentes não
16 integrantes da carcaça de novilhos superjovens da raça Devon, terminados em diferentes sistemas de
17 alimentação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, p. 372-381, 2011.
- 18 NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7 rev. ed.
19 National Academy Press, Washington, D.C.: 2000. 242p.
- 20 NASCIMENTO, M. L. de; ABEL, K. V.; VALENTE, E. E. L.; BARROS, L. V. de. Fontes de energia,
21 processamento de grãos e sítio de digestão de amido correlacionados com o acréscimo de gordura nos
22 diferentes depósitos corporais de ruminantes. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v. 9, n. 4, 2008.
- 23 NUSSIO, L. G.; CAMPOS, F. P. de; LIMA, M. L. M. de Metabolismo dos carboidratos estruturais. In:
24 BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. de. **Nutrição de Ruminantes** 2º edição.
25 Jaboticabal: Funep, 2011. p.193-238.
- 26 OWENS, F. N.; DUBESKI, P.; HANSON, C. F. Factors that alter the growth and development of
27 ruminants. **Journal of Animal Science**, v. 71, n. 6, p. 3138-3150, 1993.
- 28 OWENS, F. N.; GILL, D. R.; SECRIST, D. S. et al. Review of some aspects of growth and
29 development of feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v. 73, p. 3152-3172, 1995.

- 1 OWENS, F. N.; SECRIST, D. S.; HILL, W. J. et al.. Acidosis in cattle: A review. **Journal Animal**
2 **Science**, v. 76, p. 275-286, 1998.
- 3 PACHECO, P. S.; RESTLE, J.; SILVA, J. H. S. et al. Características das partes do corpo não-
4 integrantes da carcaça de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista**
5 **Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 5, p. 1678-1690, 2005.
- 6 PARRA, F. S. **Protocolos de adaptação à dietas com alta inclusão de concentrados para bovinos**
7 **Nelore confinados**. 2011. 77f. Dissertação Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade
8 Federal Paulista, Botucatu-SP, 2011.
- 9 RASBAND, W.S., IMAGE, U. S. **National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA**.
10 Disponível em: <<http://imagej.nih.gov/ij/>, 1997-2012>. Acesso em: 19 dez. 2013.
- 11 RESTLE, J.; MENEZES, L. F. G.; ARBOITTE, M. Z. et al. Características das partes não integrantes
12 da carcaça de novilhos 5/8 Nelore 5/8 Charolês abatidos em três estádios de desenvolvimento. **Revista**
13 **Brasileira de Zootecnia**, v. 34, p. 1339-1348, 2005.
- 14 ROHR, K. R., DAENICKE, R. Nutritional effects on the distribution of live weight as gastrointestinal
15 tract fill and tissue components in growing cattle. **Journal Animal Science**, v. 38, n. 3, p. 753-765,
16 1984.
- 17 SAS, **Institute Incorporation**. Language Reference. Version 6. Cary, NC: SAS institute, 2001,
18 1042p.
- 19 SANDER, E. G.; WARNER, R. G.; HARISON, H. N. and LOSLI, J. K. The stimulatory efect of
20 sodium butyrate and sodium propionate on the development of rumen mucosa in the young calf.
21 **Journal Dairy Science**, v.42, p.160-1605, 1959.
- 22 SILVA, F. F. da; VALADARES FILHO, S. de C.; ÍTAVO, L. C. V. et al. Consumo, desempenho,
23 características de carcaça e biometria do trato gastrintestinal e dos órgãos internos de novilhos Nelore
24 recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado e proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.
25 31, n. 4, p. 1849-1864, 2002.
- 26 SMITH, N. E., BALDWIN, R. L. Effects of breed, pregnancy, and lactation on weight of organs and
27 tissues in dairy cattle. **Journal Dairy Science**, v. 57, n. 9, p.1055-1060, 1974.
- 28
- 29 SNYDER, H. E.; KWON, T. W. **Soybean Utilization**. New York: Van Nostrand Reinhold. 1987. 60p.

- 1 TAMATE, H; MCGILIARD A. D.; JACOBSON N. L. Effects of various dietaries on the
2 anatomical development of the stomach in the calf. **Journal Dairy Science**, v.45, p.408-420,
3 1962.
- 4 THOMPSON, W. R.; MEISKE, J. C.; GOODRICH, R.D. et al. Influence of body composition on
5 energy requirements of beef cows during winter. **Journal of Animal Science**, v. 56, n. 5, p. 1241-
6 1252, 1983.
- 7 VALADARES FILHO, S. C.; MACHADO, P. A. S.; CHIZZOTTI, M. L. et al. **Tabelas brasileiras**
8 **de composição de alimentos para bovinos**. 3° ed. – Viçosa, MG: UFV/DZO, 2010. 502p.
- 9 VALADARES FILHO, S. C.; PAULINO, P. V. R.; MAGALHÃES, K. A. **Exigências nutricionais**
10 **de zebuínos e tabelas de composição de alimentos – BR CORTE**. 1ª ed. Viçosa, MG: Suprema
11 Gráfica Ltda, 2006. 142p.
- 12 VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2 ed. Ithaca, NY, Cornell University Press,
13 1994. 476p.
- 14 VÉRAS, A. S. C.; VALADARES FILHO, S. de C.; SILVA, J. F. C. da et al. **Efeito do nível de**
15 **concentrado sobre o peso dos órgãos internos e do conteúdo gastrintestinal de bovinos nelore**
16 **não-castrados**. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 1120-1126, 2001.
- 17 WEISS, W. P., CONRAD, H. R., PIERRE, N. R. St. A theoretically-based model for predicting total
18 digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, v. 39,
19 p. 95-110, 1992.
- 20 WELCH, J. G. 1986. Phisycalparameteres of fiber affecting passage from the rumen. **Journal Dairy**
21 **Science**, v. 69, p. 2750-2754.

CAPÍTULO IV
CARACTERÍSTICAS DA CARÇA E DA CARNE DE NOVILHOS TERMINADOS
COM CASCA DO GRÃO DE SOJA E/OU GRÃO DE AVEIA BRANCA NA DIETA

1 **Características da carcaça e da carne de novilhos terminados com casca do grão de soja e/ou**
2 **grão de aveia branca na dieta**

3
4 **Carcass and meat characteristics of steers finished with soybean hulls and/or white oat grain on**
5 **the diet**

6
7 *Resumo:* A presente pesquisa teve como intuito investigar as consequências da utilização de dietas
8 com casca do grão de soja e/ou grão de aveia branca na dieta sobre as características da carcaça e da
9 carne de novilhos de predominância racial Charolês ou Nelore em confinamento. Foram utilizados 32
10 bovinos machos castrados, com idade e peso vivo médios iniciais de 20 meses e 275,09 kg,
11 respectivamente. Os novilhos foram divididos em três tratamentos alimentares: Casca do grão de soja,
12 Grão de aveia branca e Mistura (aveia e casca), acrescidos de calcário calcítico e núcleo proteico. O
13 delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com três tratamentos, dez repetições para
14 o tratamento casca de soja e onze para os tratamentos aveia branca e mistura, sendo o animal a
15 unidade experimental. As características quantitativas e composição física da carcaça, com exceção do
16 percentual dianteiro da carcaça, músculo e gordura não foram afetadas pelas dietas alimentares. O
17 rendimento de dianteiro foi 2,83% inferior ($P < 0,05$) para os novilhos dos tratamentos aveia branca e
18 mistura em relação à casca de soja (37,98 vs. 36,90%). Por outro lado, foi observada maior
19 percentagem de músculo na carcaça para os novilhos do tratamento casca de soja comparado aos
20 demais (66,74 vs. 64,37%) ($P < 0,05$). A percentagem de gordura foi maior na carcaça dos novilhos do
21 tratamento mistura em relação à casca de soja ($P < 0,05$), porém esses foram semelhantes ao tratamento
22 aveia branca ($P > 0,05$). Os novilhos alimentados com dietas exclusivamente com concentrado
23 apresentam semelhante características qualitativas da carne ($P > 0,05$).

24 **Palavras-chave:** dieta alto grão, confinamento, características quantitativas e qualitativas

25
26 *Abstract:* The objective of this study was to evaluate the influence of diets with soybean hulls and/or
27 white oat grain on carcass and meat characteristics of steers of Charolais or Nelore racial
28 predominance. We used 32steers, with initial average age and live weight of 20 months and 275.09 kg.
29 The steers were randomly distributed in three feeding treatments: Soybean hulls, White oat grain and
30 Mixture (oat and hulls) plus limestone and protein nucleus. The experimental design used was the
31 randomized block design, with three treatments, ten repetitions for the soybean hulls treatment and
32 eleven repetitions for the white oat and mixture treatments, being the animal the experimental unit.
33 The carcass quantitative characteristics and physical composition, excepting the carcass forequarter
34 percentage, muscle and fat percentages, were not affected by the diets. The forequarter yield was 2.83%
35 lower ($P < 0.05$) for the steers fed white oat grain and the mixture in relation to the soybean hulls
36 treatment (37.98 vs. 36.90%). On the other hand, a higher carcass muscle percentage was observed for
37 steers of the soybean hulls treatment compared to the others (66.74 vs. 64.37%) ($P < 0.05$).

1 Higher carcass fat percentage was observed for the steers of the mixture treatment in relation to the
2 soybean hulls treatment ($P < 0.05$), however both were similar to the white oat treatment ($P > 0.05$).
3 Steers fed exclusively with concentrate diets presented similar qualitative meat characteristics
4 ($P > 0.05$).

5 **Keywords:** feedlot, high grain diet, quantitative and qualitative characteristics, confinement

7 **Introdução**

8 Com o advento da modernização, o consumidor está mais informado e exigente por produtos
9 de qualidade, não sendo diferente no agronegócio. Nesse caso o comprador está disposto a pagar mais
10 pelo produto e escolhe somente o que atende seus desejos. Na cadeia produtiva da carne bovina o
11 produtor tem que atender diferentes clientes, cabendo a ele compreender o que deseja o consumidor.

12 A carne é um produto muito nobre e relevante para economia dos países produtores, pois o
13 poder sócio econômico pode ser avaliado pelo consumo per capita de carnes. Segundo Gomide et al.
14 (2013), ao elevar o status social e/ou, econômico, as pessoas tendem a consumir maior quantidade de
15 carne e produtos derivados da mesma. Dessa forma, à medida que um país se industrializa, cresce sua
16 posição sócioeconômica e assim aumenta o consumo de proteína animal.

17 Dentre os consumidores, existem “amantes francos por carne”, que não valorizam informações
18 externas, os “consumidores indiferentes”, em que a decisão de compra é baseada no preço, os
19 “amantes cautelosos por carne”, têm satisfação em comer carne e o alto valor percebido e por último
20 os “consumidores consciente de carne”, que valorizam o produto e decrescem o consumo à medida
21 que ocorrem surtos alimentares no setor (BARCELLOS et al. 2011). Segundo French et al. (2000),
22 como parte dos fatores que influenciam na hora da compra pelo consumidor estão maciez, a cor, a
23 suculência e palatabilidade.

24 Mas, além de atender o consumidor final, o produtor rural tem que satisfazer primeiramente às
25 exigências do frigorífico para não ser penalizado financeiramente. Dentre as exigências, a carcaça
26 deve ter um peso mínimo, além de adequada deposição de gordura subcutânea (3 a 6 mm)
27 determinados pela indústria frigorífica.

28 Esses fatores estão relacionados aos diferentes elos da cadeia produtiva bovina, que vão
29 depender, entre outros, da nutrição animal, como: relação volumoso:concentrado e teor energético.
30 Pesquisas demonstram que o aumento no teor de concentrado da dieta melhora o rendimento de
31 carcaça (SILVA et al., 2002b), espessura de gordura subcutânea (COSTA et al., 2005), conformação,
32 composição física e os cortes comerciais de carcaça (MISSIO et al., 2010).

33 Para compor a fração concentrada da dieta, inúmeros trabalhos comprovam que a casca do
34 grão de soja pode substituir parcialmente alimentos como o milho (FISCHER et al., 1992), farelo do
35 gérmen de milho (MENDES et al., 2005), farelo de trigo (FELLINER e BELYEA, 1991), grão aveia
36 branca e ainda volumosos como capim-coastcross (SILVA et al. 2002a), da mesma forma que o grão
37 de aveia preta substitui o grão de sorgo sem alterar as características da carcaça e da carne de novilhos.

1 Porém, poucos trabalhos avaliaram o uso de casca do grão de soja e/ou grão de aveia branca de forma
2 isolada associada ao núcleo proteico em dietas de exclusivamente com concentrado para bovinos.

3 Dessa forma, a presente pesquisa tem como intuito investigar as consequências da utilização
4 de dietas com casca do grão de soja e/ou grão de aveia branca na dieta sobre as características da
5 carcaça e da carne de novilhos terminados em confinamento.

7 **Material e Métodos**

8 O experimento foi desenvolvido no período de junho a novembro de 2011 no Laboratório de
9 Bovinocultura de Corte (LBC), pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de
10 Santa Maria. Localizado no município de Santa Maria no Rio Grande do Sul, a uma altitude média de
11 95 m, com 29° 43' de latitude sul e 53° 42' de longitude oeste, na região fisiográfica da Depressão
12 Central do estado do Rio Grande do Sul.

13 Foram utilizados 32 bovinos machos castrados, de predominâncias raciais Charolês ou Nelore,
14 com idade e peso vivo médios iniciais de 20 meses e 275,09 kg. Os animais foram oriundos do
15 rebanho experimental do Laboratório de Bovinocultura de Corte e foram submetidos às mesmas
16 condições de manejo e alimentação desde o nascimento. Antes do período experimental, os animais
17 foram adaptados às instalações e às dietas durante 28 dias. Neste período foi realizado o controle de
18 endoparasitas, com aplicação via subcutânea de produto à base de sulfóxido de albendazole
19 (concentração de 10%), em dosagem recomendada pelo fabricante.

20 A terminação dos animais foi realizada em confinamento coberto com boxes individuais de
21 12m² de área, pavimentados, todos providos de comedouros para o fornecimento de alimentos com
22 disponibilidade linear de 1,20 m por animal, e bebedouros com água à vontade, regulada com torneira
23 boia, comum a dois boxes. Os tratamentos foram distribuídos ao acaso, sendo alocado um animal em
24 cada box, distribuídos conforme predomínio genético e peso inicial.

25 A dieta foi calculada, segundo o NRC (2000), estimando-se um consumo de matéria seca (MS)
26 de 2,54 kg 100 kg⁻¹ de peso vivo (PV) e estabelecendo uma dieta isonitrogenada (Tabela 1), conforme
27 segue os tratamentos: Casca do grão de soja - concentrado contendo como base, à casca do grão de
28 soja; Grão de aveia branca - concentrado contendo como base, o grão de aveia branca; Mistura -
29 concentrado contendo como base, em partes iguais, de casca do grão de soja e grão de aveia branca,
30 acrescidos de calcário calcítico e núcleo proteico (Tabela 1).

31 Durante o período experimental, os animais foram alimentados duas vezes ao dia, pela manhã às
32 08h30 e pela tarde às 14h00. O núcleo protéico e o calcário calcítico foram fornecidos no comedouro
33 sobre o ingrediente base a ser testado, sendo após, feita a homogeneização. O consumo voluntário da
34 dieta foi registrado diariamente, realizando-se a pesagem da quantidade de alimento oferecido e das
35 sobras de alimento do dia anterior, para fins de cálculo de consumo de matéria seca. A oferta de
36 alimento foi pré-estabelecida entre 50 e 100 g Kg⁻¹ superior ao consumo voluntário, e foi regulada
37 diariamente de acordo com o consumo dos animais no dia anterior.

1 Tabela 1 - Participação dos ingredientes (matéria natural) e composição bromatológica (matéria seca)
 2 das dietas ofertadas

Ingredientes, g kg ⁻¹ do concentrado	Tratamentos		
	Casca do grão de soja	Mistura	Grão de aveia branca
Grão de aveia branca	-	418,0	840,0
Casca do grão de soja	834,0	418,0	-
Calcário calcítico	41,0	47,0	52,0
Núcleo proteico	125,0	117,0	108,0
Composição Bromatológica			
Matéria seca, g kg ⁻¹ matéria natural	901,18	906,49	911,75
Proteína Bruta, g kg ⁻¹ matéria seca	154,35	154,32	154,16
Extrato etéreo, g kg ⁻¹ matéria seca	13,48	31,12	48,73
Matéria mineral, g kg ⁻¹ matéria seca	103,56	101,83	98,90
FDA, g kg ⁻¹ matéria seca	407,64	278,09	149,63
FDN, g kg ⁻¹ matéria seca	593,80	424,63	256,93
Cálcio, g kg ⁻¹ matéria seca	20,48	20,55	20,24
Fósforo, g kg ⁻¹ matéria seca	2,21	2,66	3,11
NDT, g kg ⁻¹ matéria seca	612,11	662,89	724,16
DIVMO, g kg ⁻¹ matéria seca	781,65	724,34	668,54

3 FDA/N=fibra em detergente ácido/neutro; NDT=nutrientes digestíveis totais; DIVMO=
 4 digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica
 5

6 Conforme os novilhos atingiram condição de abate (score visual de condição corporal),
 7 tratamentos mistura e aveia branca após 92 dias de período experimental (abate 1) e os do tratamento
 8 casca de soja após 109 dias (abate 2), logo os novilhos foram pesados, após período de jejum de
 9 sólidos e líquidos de 14h:00, para obtenção do peso vivo (peso de abate). Na sequência foram
 10 transportados até o frigorífico comercial sendo que o abate transcorreu após mais 18h:00 de jejum de
 11 sólidos, conforme o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
 12 (RIISPOA), seguindo a rotina na linha de abate do frigorífico.

13 Na linha de abate, depois de evisceradas, as carcaças foram divididas com serra elétrica em
 14 duas metades (meia carcaça direita e meia carcaça esquerda); após foram lavadas, identificadas e
 15 pesadas (peso de carcaça quente). O peso de carcaça fria foi obtido após o resfriamento da carcaça por
 16 24h:00, e seu rendimento calculado em relação ao peso de abate. Na Tabela 2 consta a temperatura da
 17 câmara fria conforme o tempo de resfriamento.

1 Tabela 2 - Temperatura da câmara fria conforme o tempo de resfriamento das carcaças de novilhos
2 alimentados exclusivamente com concentrado

Tempo de resfriamento	0h	1h	2h	6h	12h	24h
Temperatura Abate 1 (°C)*	20	21	13,5	4,6	-0,9	2,5
Temperatura Abate 2 (°C)**	15	19,2	21	12,7	5,4	2,5

3 * Tratamentos Mistura e Grão de aveia branca ** Tratamentos Casca do grão de soja

4

5 A avaliação da maturidade fisiológica foi realizada através do grau de ossificação das
6 cartilagens presentes nos processos espinhosos das vértebras torácicas, lombares e entre as vértebras
7 sacrais (MÜLLER, 1987). Avaliou-se a conformação na meia carcaça esquerda de onde foram obtidos
8 os três cortes primários: serrote (ou traseiro); costilhar (ou ponta-de-agulha) e dianteiro; esses cortes
9 foram pesados para se conhecer, suas participações em relação ao peso de carcaça fria.

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

17 A compacidade foi calculada através do quociente entre o peso de carcaça fria e o
18 comprimento da carcaça. Ainda na meia-carcaça direita foi realizado um corte transversal no músculo
19 *Longissimus dorsi*, entre as 12^a e 13^a costelas para retirar a porção denominada “secção HH”, que
20 compreende a 10^a, 11^a e 12^a costelas, conforme metodologia proposta por Hankins e Howe (1946) e
21 adaptada por Müller et al. (1973) visando expor o músculo *Longissimus dorsi*, para traçar o seu
22 contorno em papel vegetal e obter a medida da área de *Longissimus dorsi* (área de olho de lombo),
23 sendo a área da figura posteriormente determinada em mesa digitalizadora por meio do software Corel
24 Draw. No mesmo local, foi medida a espessura de gordura subcutânea, obtida pela média de três
25 medidas. Após resfriamento das carcaças por 24h:00 (Tabela 2), foram realizadas as avaliações de
26 marmoreio, cor e textura da carne, a partir da secção do músculo *Longissimus dorsi* na altura da 12^a
27 costela, conforme metodologia descrita por MÜLLER (1987). Os valores de pH e temperatura foram
28 obtidos por peagâmetro e termômetro digitais, com eletrodo de penetração. As mensurações foram
29 realizadas antes do resfriamento das carcaças (00h:00) e após a 3^a, 12^a e 24^a hora de resfriamento no
30 músculo *Longissimus dorsi* (contra-filé), entre a 10^a e 12^a costelas e no músculo *Recto femoralis*
31 (patinho). Para determinar as porcentagens dos tecidos, seguiu-se a metodologia descrita por
32 HANKINS e HOWE (1946) e adaptada por MÜLLER (1973).

33 A porção do músculo *Longissimus dorsi* extraída foi identificada e congelada para posterior
34 análise das características sensoriais. Das amostras, ainda congeladas, foram extraídas duas fatias de

1 2,5 cm de espessura. A fatia A foi pesada ainda congelada e após o descongelamento, para
2 determinação da perda de líquidos durante o processo de descongelamento, e posteriormente cozida
3 até atingir temperatura interna de 70°C, para avaliação da perda de líquidos durante a cocção da carne.
4 Nessa mesma fatia, após o cozimento, foram retiradas seis amostras de feixes de fibras com 1cm³, as
5 quais foram cortadas no sentido perpendicular às fibras musculares, e avaliadas, por intermédio do
6 aparelho Warner-Bratzler Shear, quanto à força de cisalhamento da carne. A fatia B, após preparo
7 similar à fatia A, foi avaliada por painel de seis avaliadores quanto à maciez, palatabilidade e
8 suculência (MÜLLER, 1987).

9 O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso (predominância racial), com três
10 tratamentos e número variado de amostras por tratamento, totalizando onze animais no período de
11 adaptação, já no período experimental dez animais para o tratamento casca do grão de soja e onze para
12 os tratamentos grão de aveia branca e mistura, sendo o animal a unidade experimental.

13 Os dados analisados de cada unidade experimental correspondem às médias das avaliações de
14 cada animal do período experimental. As variáveis foram testadas quanto à normalidade pelo teste de
15 Shapiro-Wilk. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F, pelo PROC GLM e as
16 médias comparadas pelo teste “t” em 5% de significância. O modelo matemático da análise de
17 variância corresponde ao modelo linear geral:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + (\tau_i * \beta_j) + \varepsilon_{ij}$$

18 Em que, Y_{ij} representa as variáveis dependentes; μ é a média de todas as observações; τ_i
19 corresponde ao efeito dos tratamentos; β_j corresponde ao efeito das predominâncias raciais; $\tau_i * \beta_j$
20 efeito da interação entre o tratamento i com a predominância racial j (erro a); ε_{ij} corresponde ao erro
21 experimental residual.
22

23 Também foi realizado teste de correlação de *Pearson* pelo procedimento PROC CORR. Os
24 dados foram analisados com auxílio do pacote estatístico SAS (2001).

25 **Resultados e Discussão**

26 Tanto o pH como a temperatura do músculo *Longissimus dorsi*, após o abate dos animais, nos
27 diferentes horários verificados durante o resfriamento das carcaças, foram influenciados pelas dietas
28 com exclusivamente concentrado na terminação dos novilhos (Tabela 3). Com exceção do pH final
29 (24h:00), nos demais horários o valor pH do músculo *Longissimus* foi maior para os tratamentos aveia
30 branca e mistura em comparação ao tratamento casca de soja (P<0,05). No final das (24h:00) de
31 resfriamento pós abate, o pH do *Longissimus* foi superior para o tratamento casca de soja e aveia
32 branca em comparação ao tratamento mistura (5,65 vs. 5,5), provavelmente esse resultado está
33 relacionado a temperatura da câmara fria.
34
35

1 Tabela 3 - Temperatura (Temp° C) e pH do músculo *Longissimus dorsi* conforme o tempo de
 2 resfriamento da carcaça de novilhos terminados exclusivamente com concentrado

Tempo	Tratamentos						P pH	P Temp°C
	Casca do grão de soja		Mistura		Grão de aveia branca			
	pH	Temp °C	pH	Temp °C	pH	Temp °C		
0 hora	6,95B	36,6c	7,14A	39,5a	7,19A	37,9b	0,0127	0,0001
3 horas	6,03B	26,0a	6,48A	26,5a	6,42A	24,3b	0,0032	0,0002
12 horas	5,59B	9,0a	5,80A	5,9b	5,88A	6,4b	0,0011	0,0001
24 horas	5,67A	5,8a	5,55B	1,3c	5,63A	1,9b	0,0020	0,0001

3 CV = Coeficiente de Variação; P = Probabilidade/ Letras minúsculas (a,b,c) e letras maiúsculas
 4 (A,B,C) diferentes na linha diferem estatisticamente entre si (P<0,05)
 5

6 No primeiro abate (tratamentos aveia branca e mistura), a temperatura da câmara fria (Tabela
 7 2), quando as carcaças entraram, era menor do que a do segundo abate (tratamento casca de soja), o
 8 que não permitiu que a temperatura dentro do músculo *Longissimus dorsi* baixasse o suficiente, sendo
 9 portanto a maior temperatura do lombo das carcaças do tratamento casca de soja (5,8° C) maior que o
 10 aveia branca (1,9° C), este por sua vez maior que a mistura (1,3° C) (P<0,05; Tabela 3). A maior
 11 temperatura encontrada no lombo da carcaça dos novilhos do tratamento aveia branca é justificada
 12 pelo fato de que essas carcaças entraram posteriormente na câmara fria que as carcaças dos animais do
 13 tratamento mistura.

14 Embora tenham ocorrido essas diferenças descritas, o pH e a temperatura final, verificados
 15 24h:00 após o abate, estão próximos aos esperados 24h:00 *post mortem*, que deve estar em torno de
 16 5,4 a 5,8 (MACH et al., 2008) e temperatura inferior a 5°C. Portanto considerada uma carne adequada
 17 para consumo, isto é, RFN (*red, firm and normal* - vermelha, firme e normal). Os valores de pH
 18 encontrados no músculo *Longissimus dorsi* na presente pesquisa estão próximos aos verificados por
 19 Neto et al. (2011) e Silva (2009), pesquisando dietas com 87 e 100% de concentrado, com valores de
 20 pH de 5,69 e 5,7, respectivamente.

21 Com exceção do horário das 24h:00 após resfriamento, assim como ocorreu no músculo
 22 *Longissimus dorsi*, o pH e a temperatura do músculo *Recto femoralis* nas 00h:00, 03h:00 e 12h:00 de
 23 resfriamento diferiram entre os tratamentos (P<0,05; Tabela 4). Nesses horários o pH do músculo
 24 *Recto femoralis* foi maior para os tratamentos aveia branca e mistura em comparação a casca de soja
 25 (P<0,05), contudo no final das 24h:00 de resfriamento o pH desse músculo não diferiu entre as
 26 tratamentos (P>0,05).

27

1 Tabela 4 - Temperatura (Temp °C) e pH do músculo *Recto femoralis* conforme o tempo de
 2 resfriamento da carcaça de novilhos terminados com dietas exclusivamente concentrado

Tempo	Tratamentos						P pH	P Temp°C
	Casca do grão de soja		Mistura		Grão de aveia branca			
	pH	Temp °C	pH	Temp °C	pH	Temp °C		
0 hora	6,60B	38,1c	7,24A	40,2a	7,30A	39,1b	0,0001	0,0001
3 horas	5,65B	35,7a	6,25A	31,3b	6,37A	29,5c	0,0001	0,0001
12 horas	5,31B	23,4a	5,76A	18,3b	5,81A	19,1b	0,0001	0,0001
24 horas	5,58	12,7a	5,55	8,6b	5,57	9,7b	0,4026	0,0001

3 CV = Coeficiente de Variação; P = Probabilidade/ Letras minúsculas (a,b,c) ou maiúsculas (A,B,C)
 4 diferentes na linha diferem entre si (P<0,05)

5

6 Segundo Gomide et al. (2013), a mudança do músculo em carne está relacionada à queda do
 7 potencial de hidrogenação após a insensibilização e sangria, o que caracteriza o *rigor mortis*. Com a
 8 parada dos sinais vitais, após a secção da veia jugular, o músculo passa usar a via anaeróbica para
 9 obter energia através da glicólise (GOMIDE et al. 2013). Nesse processo, há transformação de
 10 glicogênio em glicose, e como a glicólise é anaeróbica, forma lactato e acontece a queda do pH
 11 (EMBRAPA, 2013). Dessa forma o pH *post mortem* é correlacionado ao glicogênio muscular no
 12 momento do abate e definirá a intensidade da redução do pH. Conforme Dransfield (1994), a
 13 intensidade de declínio do pH é um dos fatores mais importantes no processo para tornar a carne
 14 macia *post mortem*, pois altera a estrutura do músculo, a liberação de cálcio e a atividade das enzimas
 15 proteolíticas cálcio dependentes.

16 Segundo Roça et al. (2001), a queda do pH, bem como o pH final de 24h:00 a 48h:00 é muito
 17 variável. Para bovinos, normalmente a glicólise desenvolve-se lentamente: o pH inicial (7,0) cai para
 18 6,4 - 6,8 após 05h:00 pós-abate e para 5,5 - 5,9 após 24h:00. Essa acidificação é importante, pois
 19 contribui para acidificação da carne. De acordo com Roça et al. (2001) o valor do pH final 6,0 seria
 20 um divisor entre uma carne normal e do tipo DFD (*dark, firm and dry* - escura, firme e seca).

21 Os novilhos alimentados exclusivamente com concentrado apresentaram pesos de abate,
 22 carcaça quente e fria semelhantes (P>0,05; Tabela 5). O resultado é decorrente da condição de abate,
 23 embora o peso médio de abate (387,22 kg) esteja muito aquém do desejado, isso é explicado em parte
 24 pela recria desses animais no segundo verão, a qual foi realizada em pastagem de Capim Annoni
 25 (*Eragrostis plana*), que apresenta baixa qualidade bromatológica ao longo do ano. No entanto, o peso
 26 de carcaça quente está dentro do que preconiza o ministério da agricultura pecuária e abastecimento
 27 (210 kg para machos castrados com até 4 dentes definitivos).

28

1 Tabela 5 - Peso de abate e de carcaças quente e fria, rendimentos de carcaça quente e fria de novilhos
 2 terminados exclusivamente com concentrado

Variáveis	Tratamentos			CV	P
	Casca do grão de soja	Mistura	Grão de aveia branca		
Peso de abate, kg	375,22	395,30	391,15	9,71	0,4600
Peso de carcaça quente, kg	215,21	231,00	221,02	10,82	0,3347
Peso de carcaça fria, kg	210,12	225,85	215,79	10,96	0,3283
Rend. car. quente, kg 100 kg ⁻¹ PV	57,34AB	58,43A	56,49B	2,82	0,0327
Rend. car. fria, kg 100 kg ⁻¹ PV	55,98AB	57,12A	55,14B	2,86	0,0275

3 CV = Coeficiente de Variação; P = Probabilidade / Letras distintas na linha, diferem estaticamente
 4 entre si (P<0,05)
 5

6 O rendimento de carcaça quente e fria dos novilhos diferiu entre os tratamentos (P<0,05;
 7 Tabela 5). Os novilhos do tratamento mistura apresentaram superior rendimento de carcaça (quente e
 8 fria) comparado ao tratamento aveia branca (58,43 vs. 56,49%; 57,12 vs. 55,14%) (P<0,05). No
 9 entanto, os animais alimentados à base de casca de soja apresentaram semelhante rendimento de
 10 carcaça (quente e fria) que os bovinos dos tratamentos mistura e aveia branca (P>0,05).

11 Silva (2009) pesquisou a utilização de dietas à base de concentrado (dieta A: casca de soja,
 12 milho grão inteiro e núcleo peletizado; dieta B: caroço de algodão, casca de soja, sorgo moído e
 13 núcleo farelado) na alimentação de animais inteiros da raça Nelore, e não encontrou diferença no
 14 rendimento de carcaça fria, sendo o valor médio de 54,28%. Provavelmente essa diferença de
 15 rendimento entre os experimentos está relacionada ao tempo de jejum.

16 Pressupunha-se que animais terminados com dietas com exclusivamente concentrado iriam
 17 apresentar maior rendimento de carcaça comparado a animais terminados com dietas compostas de
 18 volumoso e concentrado, porém não foi o que se observou. No momento que comparamos esse
 19 rendimento de carcaça ao de animais oriundos do mesmo cruzamento, de mesma predominância
 20 racial, as pesquisas demonstraram que isso não acontece. Talvez isso se deva ao jejum de sólidos e
 21 líquidos (14h:00) no período que antecede o peso de abate. Cattelan et al. (2013) e Pacheco et al.
 22 (2013) estudaram as características da carcaça de novilhos abatidos em mesmo frigorífico que ao do
 23 presente experimento, alimentados com relação volumoso: concentrado de 39:61; 50:50,
 24 respectivamente, observaram rendimento de carcaça fria de 57,03 e 56,06%, respectivamente. Portanto
 25 se os bovinos fossem retirados do ambiente onde se encontravam e logo após fossem pesados, essa
 26 pressuposição se confirmaria.

27 Não foi observada diferença para as características da carcaça de novilhos submetidos à dietas
 28 exclusivamente com concentrado (P>0,05; Tabela 6). Embora os tratamentos apresentavam
 29 composição energética distintas, esse fator não se refletiu na espessura de gordura subcutânea, sendo o

1 valor médio verificado de 2,73 mm ($P>0,05$). O tecido adiposo subcutâneo é responsável por manter o
 2 isolamento do tecido muscular presente na carcaça, esse, não entrando em contato direto com o ar frio
 3 que circula na câmara fria, diminui a quebra ao resfriamento como também o encurtamento das fibras
 4 musculares e o escurecimento pelo frio. Em função disso, não houve diferença na quebra ao
 5 resfriamento, a qual foi em média de 2,33% ($P>0,05$). A espessura de gordura subcutânea e a quebra
 6 ao resfriamento foram inversamente correlacionadas ($r=-0,4806$; $P=0,0054$), isso demonstra que,
 7 quanto maior a espessura de tecido adiposo, menor é a quebra ao resfriamento.

8
 9 Tabela 6 - Espessura de gordura, quebra ao resfriamento, área de *Longissimus dorsi*, conformação e
 10 maturidade fisiológica de novilhos terminados exclusivamente com concentrado

Variáveis	Tratamentos			CV	P
	Casca do grão de soja	Mistura	Grão de aveia branca		
Espessura de gordura, mm	2,30	3,09	2,81	44,49	0,3460
Quebra ao resfriar, kg 100 kg ⁻¹ carc. fria	2,37	2,24	2,38	19,14	0,7226
Área de <i>Longissimus dorsi</i> , cm ²	63,50	61,55	66,83	11,11	0,8118
Conformação, pontos ¹	11,12	11,40	10,93	7,74	0,4546
Maturidade fisiológica, pontos ²	14,25	14,35	14,36	7,04	0,9944

11 ¹ 1-3 = inferior; 4-6 = má; 7-9 = regular; 10-12 = boa; 13-15 = muito boa; 16-18 = superior.

12 ² 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
 13 = de 2,5 a 4 anos de idade; 13-15 = menos de 2,5 anos de idade. P = Probabilidade / $P>0,05$

14

15 Silva (2009) verificou maior espessura de gordura subcutânea na carcaça de novilhos Nelore
 16 inteiros submetidos a dietas de alto concentrado, com 79% de nutrientes digestíveis totais (3,92 mm)
 17 em relação aos animais que receberam 76% de NDT (2,86 mm). Neto et al. (2011) ao pesquisarem
 18 níveis de tanino na dieta de novilhos Nelore recebendo 87% de concentrado, com 75,38% de
 19 nutrientes digestíveis totais, observaram valor médio de espessura de gordura subcutânea de 3,35 mm.
 20 Schoonmaker et al. (2003), testaram diferentes fontes e quantidades de energia sobre as características
 21 da carcaça de novilhos e concluíram que, tanto a fonte quanto a quantia de energia, afetaram a
 22 deposição de gordura. Na dieta em que os animais que recebiam alto concentrado à vontade,
 23 apresentaram maior espessura de gordura subcutânea aos 316 dias de idade, quando comparados aos
 24 animais que recebiam dietas de alto volumoso, ou dietas de alto concentrado de forma limitada.

25 A área do músculo *Longissimus dorsi* (cm²) da carcaça dos novilhos foi semelhante para as
 26 três dietas testadas (63,96 cm²), assim como a conformação, que representa a expressão muscular da
 27 carcaça, sendo atribuído valor médio de 11,15 pontos, classificada como “boa”. Essas medidas não
 28 foram correlacionadas entre si ($P=0,4762$), no entanto a área do músculo *Longissimus dorsi* foi
 29 correlacionado com o peso de abate que foi de 0,4307 ($P=0,0139$). Segundo Luchiari Filho (2000), a
 30 área de *Longissimus dorsi* representa o grau de desenvolvimento muscular dos animais, à qual está

1 diretamente relacionada com os cortes de maior valor comercial. Cattalam et al. (2013) verificaram
 2 que a área de *Longissimus dorsi* apresentou correlações diretamente proporcionais e significativas com
 3 o peso ($r = 0,76$; $P < 0,0001$) e rendimento de traseiro ($r = 0,36$; $P = 0,0132$), porém no presente estudo
 4 essa correlação ocorreu somente para o peso absoluto de traseiro ($r = 0,4717$; $P = 0,0064$).

5 A maturidade fisiológica também não diferiu entre os tratamentos ($P > 0,05$), ela se refere ao
 6 grau de ossificação das cartilagens dos processos espinhosos das vértebras torácicas e grau de fusão
 7 das vértebras sacrais, portanto o resultado está associado à similaridade na idade dos novilhos.

8 O peso absoluto dos cortes primários da carcaça não foi influenciado pelas dietas
 9 exclusivamente com concentrado (Tabela 7), consequência do semelhante peso de abate. O peso de
 10 abate esteve altamente correlacionado com peso de dianteiro ($r = 0,9226$), costilhar ($r = 0,8790$) e
 11 traseiro ($r = 0,9360$), todos com $P < 0,0001$. Por outro lado as correlações entre peso de abate e
 12 rendimentos dos cortes comerciais dianteiro e traseiro não foram significativas, concordando com os
 13 resultados de Menezes et al. (2005) e Cattalam et al. (2013).

14
 15 Tabela 7 - Pesos absolutos e rendimentos dos cortes comerciais da carcaça de novilhos terminados
 16 exclusivamente com concentrado

Variáveis	Tratamentos			CV	P
	Casca do grão de soja	Mistura	Grão de aveia branca		
Dianteiro, kg	79,80	83,06	79,94	11,25	0,6499
Dianteiro, kg 100 kg ⁻¹ de carc. fria	37,98A	36,76B	37,05B	2,18	0,0066
Costilhar, kg	22,44	25,14	24,33	14,91	0,2382
Costilhar, kg 100 kg ⁻¹ de carc. fria	10,69	11,11	11,21	7,32	0,3265
Traseiro, kg	108,14	117,61	111,47	10,67	0,2083
Traseiro, kg 100 kg ⁻¹ de carc. fria	51,44	52,10	51,70	2,00	0,3594

17 CV = Coeficiente de Variação; P = Probabilidade / Letras distintas na linha, diferem estaticamente
 18 entre si ($P < 0,05$)
 19

20 Os rendimentos de costilhar e traseiro foram menores numericamente para os animais do
 21 tratamento casca de soja, o que se refletiu na diferença ($P < 0,05$) do rendimento de dianteiro superior
 22 para esse tratamento, portanto sendo a percentagem de dianteiro 2,91% superior para os novilhos do
 23 tratamento casca de soja comparado aos tratamentos aveia branca e mistura. Um dos motivos que pode
 24 ter contribuído para essa diferença é provavelmente a maior percentagem de gordura no traseiro e no
 25 costilhar dos animais dos tratamentos mais energéticos (mistura e aveia branca), porque são regiões
 26 que depositam maior teor de gordura. Essa informação é ratificada em parte pela maior percentagem
 27 de gordura na carcaça dos novilhos do tratamento mistura comparado a casca, mas igual a mistura
 28 (Tabela 10), percentagem essa, que teve correlação positiva com a percentagem de costilhar

1 (r=0,3775; P=0,0332). A maior percentagem do corte dianteiro na carcaça dos novilhos alimentados
2 com casca de soja é desfavorável, pois nessa região situam-se os cortes de menor valor comercial.

3 Com exceção da espessura de coxão, as características métricas da carcaça (Tabela 8) não
4 foram influenciadas pelas dietas de alto concentrado, reflexo da semelhança de idade dos novilhos
5 como também do peso de abate semelhante. Os novilhos alimentados à base de casca de soja e mistura
6 apresentaram maior espessura de coxão frente ao tratamento aveia branca (23,27 e 23,06 vs. 21,71
7 cm). A compacidade da carcaça foi obtida entre o peso de carcaça fria (kg) dividido pelo comprimento
8 (cm), sendo ambos os resultados similares diante os tratamentos testados, por isso a referida variável
9 não diferiu. Os resultados encontrados estão de acordo com Cattelam et al. (2013), os quais foram
10 obtidos mediante a terminação de animais de mesma origem em confinamento.

11

12 Tabela 8 - Comprimentos de carcaça, perna, braço, perímetro de braço, espessura de coxão e
13 compacidade da carcaça de novilhos terminados exclusivamente com concentrado

Variáveis	Tratamentos			CV	P
	Casca do grão de soja	Mistura	Grão de aveia branca		
Comprimento de carcaça, cm	121,22	119,24	118,10	3,88	0,3239
Comprimento de perna, cm	70,56	71,68	71,64	3,69	0,5645
Comprimento de braço, cm	39,66	39,86	39,53	4,15	0,8940
Perímetro de braço, cm	35,54	37,33	36,23	5,14	0,1096
Espessura de coxão, cm	23,27A	23,06A	21,71B	6,37	0,0400
Compacidade, kg cm ⁻¹	1,72	1,89	1,82	8,10	0,0615

14 CV = Coeficiente de Variação; P = Probabilidade / Letras distintas na linha, diferem estaticamente
15 entre si (P<0,05)

16

17 O peso absoluto do tecido muscular e ósseo, e a participação do tecido ósseo na carcaça não
18 foram influenciados pelos tratamentos (Tabela 9). Os novilhos dos tratamentos mistura e aveia branca
19 apresentaram semelhante participação (%) de músculo na carcaça (P>0,05), porém a percentagem de
20 músculo na carcaça dos animais do tratamento casca de soja foi superior aos demais tratamentos
21 (P<0,05), esse resultado está relacionado a participação de gordura. A percentagem de músculo na
22 carcaça foi inversamente correlacionada com a percentagem de gordura (r=-0,9124; P<0,0001).

23 O peso de gordura (kg e %) na carcaça dos novilhos do tratamento aveia branca foi semelhante
24 aos demais, por outro lado, os animais do tratamento mistura apresentaram maior peso e percentagem
25 de gordura na carcaça que os do tratamento casca de soja. O presente resultado é decorrente do
26 sincronismo entre carboidrato e proteína desses alimentos, que além de disponibilizar nutrientes para
27 hipertrofia do tecido muscular disponibilizou o excedente para deposição de tecido adiposo.

A utilização de dietas ricas em carboidratos rapidamente fermentáveis aumenta a proporção de propionato, essa maior proporção é importante para as características da carcaça. Segundo Bines e Hart (1984) o aumento da produção de propionato resulta em maior secreção de insulina. Esse hormônio aumenta a síntese de gordura e proteína e ao mesmo tempo inibe a degradação de gordura desses. O aumento da síntese de gordura e proteína ocorre em função da melhor taxa de captação de nutrientes pelos tecidos. Conforme Barbosa et al. (2011) esse é um dos motivos que leva a utilização de dietas de alto concentrado, já que maior produção do ácido graxo propionato acarreta em maior ganho de peso e maior marmoreio. Isso ocorre porque há menor perda de energia da dieta sob a forma de gás carbônico e metano.

Tabela 9 - Peso total e por 100 kg de carcaça fria de músculo, gordura e osso na carcaça, e proporções entre os tecidos de novilhos terminados exclusivamente com concentrado

Variáveis	Tratamentos			CV	P
	Casca do grão de soja	Mistura	Grão de aveia branca		
Músculo, kg	140,32	144,83	139,04	10,20	0,6221
Músculo, kg 100 kg ⁻¹ carc. Fria	66,74A	64,22B	64,52B	3,38	0,0326
Gordura, kg	39,78B	50,79A	45,37AB	19,35	0,0296
Gordura, kg 100 kg ⁻¹ carc. Fria	18,90B	22,43A	20,85AB	12,31	0,0154
Osso, kg	31,09	31,63	32,19	11,21	0,7833
Osso, kg 100 kg ⁻¹ carc. fria	14,85	13,97	14,98	6,98	0,0628
Relação músculo/ osso	4,52	4,60	4,32	7,63	0,1623
Relação músculo/ gordura	3,58	2,99	3,20	16,85	0,0677
Rel. (músculo + gordura)/ osso	5,79	6,23	5,73	8,37	0,0576

CV = Coeficiente de Variação; P = Probabilidade / Letras distintas na linha, diferem estaticamente entre si (P<0,05)

Segundo Berg e Buterfield (1976), o tecido ósseo apresenta maiores taxas de crescimento em estágios iniciais de desenvolvimento, posteriormente o crescimento muscular, uma vez que o tecido adiposo é depositado em estágios mais avançados de desenvolvimento. Ribeiro et al. (2001) salientam que a proporção de músculos na carcaça tende a decrescer, em fases mais avançadas da vida do animal, em função da aceleração do desenvolvimento dos tecidos adiposos. Isso indica que os tecidos adiposos internos têm seu desenvolvimento acelerado, à medida que o peso do animal se eleva, em maior grau do que ocorre com a gordura externa.

Katsuki (2009) estudou a substituição do milho pela casca de soja (15, 30, 45% de substituição), na dieta de novilhos Nelore aos 2 anos, exclusivamente com concentrado. O pesquisador não observou diferença na percentagem de músculo, gordura e osso, com valores médios 56,20; 16,91

1 e 27,29%, em função da quantidade de nutrientes digestíveis totais consumidos (6,57 kg/dia) e peso de
2 carcaça fria (287,46 kg) semelhantes.

3 Independente do tratamento utilizado, às relações dos tecidos não foram afetadas ($P < 0,05$;
4 Tabela 9). A fração (músculo+gordura)/osso que representa a porção comestível da carcaça apresentou
5 valor médio de 6,23 pra 1. O presente valor é superior aos encontrados por Menezes et al. (2005),
6 Pacheco et al. (2005) e Cattelam et al. (2013), que foi de 5,95; 5,68 e 5,61, respectivamente. O
7 músculo é o tecido de maior relevância, porque é o mais desejado pelo consumidor, portanto em uma
8 carcaça superior para qualquer mercado deve ter a maior proporção de músculo, mínima de osso e
9 quantidade adequada de gordura que varia de acordo com a preferência do consumidor.

10 A coloração da carne, textura e marmoreio (Tabela 10) não foram influenciados pelas dietas
11 exclusivamente com concentrado. A cor foi classificada como “vermelha levemente escura”, com
12 valor médio de 3,42 pontos, na atual pesquisa essa variável não foi correlacionada com o pH final
13 ($P = 0,8095$). A intensidade da cor depende da concentração de mioglobina no músculo. De acordo com
14 Lawrie (2005), a concentração desse pigmento depende de fatores pré-abate, como espécie, raça, sexo,
15 idade, localização anatômica do músculo, exercício físico, plano de nutrição e variabilidade entre
16 animais; e pouco influenciada por fatores *post mortem*. Diante disso, os novilhos do presente estudo
17 foram submetidos e pertenceram aos mesmos fatores anteriormente citados, o que justifica a
18 similaridade na cor da carne. A textura foi classificada como fina, com valor médio de 4,28 pontos,
19 provavelmente devido à idade semelhante entre esses animais, pois animais mais velhos tendem a
20 apresentar textura mais espessa.

21 O marmoreio que representa a gordura intramuscular, caracterizado pela gordura depositada
22 entre as fibras musculares, apresentou valor médio de 3,75 pontos (leve menos) ($P > 0,05$). Muitos
23 fatores influenciam a deposição de gordura intramuscular, entre eles a nutrição (sistema de
24 alimentação, relação volumoso: concentrado), composição genética, idade e sexo. Essa gordura é a
25 última a ser depositada na carcaça, influenciada além dos fatores já citados, como densidade
26 energética da dieta e também o peso de abate (COSTA et al., 2002; ARBOITTE et al., 2004). Contudo
27 no presente estudo o peso de abate foi semelhante, e os níveis de nutrientes digestíveis totais não
28 foram suficientes para promover diferença na deposição de gordura de marmoreio. O valor médio
29 obtido para marmoreio na presente pesquisa foi próximo ao verificado por Arboitte et al. (2004), 3,09
30 pontos, utilizando dieta com volumoso: concentrado (60:40), porém com teor de NDT semelhante.

31 Os novilhos dos tratamentos à base de casca de soja e mistura apresentaram semelhante quebra
32 ao descongelamento ($P > 0,05$), porém perderam mais líquido que os animais alimentados com grão de
33 aveia branca mais núcleo protéico ($P < 0,05$). O presente resultado não é consequência da percentagem
34 de gordura da carcaça, pois essa variável não esteve correlacionada com a quebra ao descongelamento
35 ($P = 0,1345$), assim como não esteve correlacionada com a espessura de gordura subcutânea
36 ($P = 0,5645$), marmoreio ($P = 0,0615$) e quebra ao resfriamento ($P = 0,6835$). No entanto, a quebra ao
37 descongelamento não afetou a suculência pela avaliação dos painelistas, demonstrando que as mesmas

1 não tiveram correlação ($P=0,6172$), logo maior perda ao descongelamento da carne de novilhos que
 2 consumiram dieta à base de casca de soja não implicou em menor suculência da carne ($P>0,05$). Assim
 3 como, a palatabilidade atribuída pelos degustadores não foi influenciada pelos tratamentos ($P>0,05$).
 4 Portanto os fatores que poderiam explicar a diferença na perda de líquido ao descongelamento não se
 5 correlacionam entre si. Já a palatabilidade e a suculência foram altamente correlacionadas, com
 6 $r=0,8464$, mostrando ser variáveis altamente dependentes ($P<0,0001$).

7
 8 Tabela 10 - Cor, textura, marmoreio, perdas ao descongelamento e a cocção, características
 9 organolépticas e força de cisalhamento da carne de novilhos terminados exclusivamente
 10 com concentrado

Variáveis	Tratamentos			CV	P
	Casca do grão de soja	Mistura	Grão de aveia branca		
Cor, pontos ¹	3,41	3,90	2,96	34,92	0,2174
Textura, pontos ²	4,41	4,20	4,25	15,21	0,7400
Marmoreio, pontos ³	2,87	4,55	3,85	45,36	0,1030
Perdas descong., g 100 g ⁻¹ carne	11,97A	11,45A	10,09B	12,31	0,0123
Perdas à cocção, g 100 g ⁻¹ carne	29,06	29,73	29,73	9,64	0,8320
Palatabilidade, pontos ⁴	6,66	6,06	5,93	11,74	0,0758
Suculência, pontos ⁴	6,06	5,72	5,53	14,77	0,3860
Maciez, pontos ⁴	6,37	6,16	6,15	18,78	0,8914
Força de cisalhamento, kgF cm ³⁻¹	5,34	5,84	6,15	21,21	0,3463

11 ¹ 1 = escura; 2 = vermelho-escura; 3 = vermelho levemente escura; 4 = vermelha; 5 = vermelho vivo

12 ² 1 = muito grosseira; 2 = grosseira; 3 = levemente grosseira; 4 = fina; 5 = muito fina

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

15 ⁴ 1 = extremamente dura, extremamente sem sabor ou extremamente sem suculência; 2 = muito dura,
 16 deficiente em sabor ou deficiente em suculência; 3 = dura, pouco saborosa ou pouco suculenta; 4 =
 17 levemente abaixo da média; 5 = média; 6 = levemente acima da média; 7 = macia, saborosa ou
 18 suculenta; 8 = muito macia, muito saborosa ou muito suculenta; 9 = extremamente macia,
 19 extremamente saborosa ou extremamente suculenta. P= Probabilidade / Letras distintas na linha,
 20 diferem estaticamente entre si ($P<0,05$)

21

22 Por outro lado, as perdas por cocção não foram influenciadas pelos tratamentos ($P>0,05$;
 23 Tabela 10), com valor médio de 29,50 g em cada 100 g de amostra. A relevância em mencionar a
 24 perda de líquido durante a cocção é a associação com a suculência da carne durante a degustação.
 25 Aumento na perda de líquidos representa em redução na suculência durante a avaliação sensorial.
 26 Considerando as perdas de líquido desde o resfriamento da carcaça até a cocção da carne, essas
 27 amostras perderam, em média, 43% de líquido e produtos voláteis.

1 Já a maciez é influenciada pela proteólise *post mortem*, gordura intramuscular, tecido
2 conjuntivo e estado de contração do músculo (BELEW et al., 2003). Esses fatores contribuem para
3 diferença na maciez entre os músculos na mesma carcaça. Além disso, Luchiari Filho (2000) comenta
4 que a ausência de gordura subcutânea pode acarretar encurtamento das fibras musculares devido ao
5 frio, com isso a maciez e coloração.

6 Tanto a maciez atribuída pelo painel de degustadores como a medida pelo equipamento
7 Warner-Bratzler Shear, que mostra a força de cisalhamento (kgF) necessária para romper 1 cm³ de
8 carne, não foram influenciados pelas dietas exclusivamente com concentrado (Tabela 10), portanto
9 sendo a carne classificada pelos avaliadores como macia, saborosa e suculenta. Silva (2009) verificou
10 que são necessários 6,42 kgF cm³⁻¹ para romper as fibras da carne de animais da raça Nelore
11 alimentados com somente concentrado, enquanto nesta pesquisa foram necessários 5,77 KgF cm³⁻¹,
12 essa diferença deve-se principalmente à idade (2,5 vs. 2 anos), pois com o passar da idade as ligações
13 actino-miosina passam de termo lábeis a termo estáveis.

14 A maciez avaliada pelos painelistas foi forte e inversamente correlacionada à força de
15 cisalhamento ($r=-0,7356$; $P<0,0001$). Quanto maior o valor atribuído pelos avaliadores e menor for o
16 valor registrado pelo Shear mais macia é carne, isso demonstra que os avaliadores estão devidamente
17 treinados. Segundo Barcellos (2002), a maciez da carne é a principal característica organoléptica
18 considerada pelo consumidor. Entretanto a inconsistência dessa variável é o maior problema e
19 principal causa de insatisfação com a qualidade da carne de bovinos (FELÍCIO, 2000).

20 A presente pesquisa demonstra que dietas exclusivamente com concentrado apresentam
21 valores levemente a baixo da média para características organolépticas da carne quando comparadas
22 com dietas tradicionais utilizadas na maior parte dos confinamentos (relação volumoso:concentrado
23 39:61, base na matéria seca), com palatabilidade, suculência e maciez, apresentando valores médios de
24 6,42; 6,46 e 6,73 pontos vs. 6,10; 5,77 e 6,12, respectivamente (CATTELAM, et al. 2013). Cabe
25 salientar, que em ambos os experimentos, os valores foram atribuídos para carne de novilhos de
26 mesma origem genética e mesma idade, como também pela mesma equipe de avaliadores.

28 **Conclusões**

29 Os novilhos alimentados com dietas exclusivamente com concentrado, compostas por casca de
30 grão de soja e/ou grão de aveia branca, com exceção da percentagem de dianteiro, músculo e gordura
31 na carcaça, não influenciam as características quantitativas e a composição física da carcaça.

32 Os novilhos alimentados com dietas com somente concentrado apresentam semelhante
33 características qualitativas da carne.

35 **Referências Bibliográficas**

36 ARBOITTE, M.Z.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C.; BRONDANI, I. L.; PACHECO, P. S.;
37 MENEZES, L. F. G. de; PEROTTONI, J. Composição física da carcaça, qualidade da carne e

- 1 conteúdo de colesterol no músculo *Longissimus dorsi* de novilhos 5/8 Nelore – 3/8 Charolês
2 terminados em confinamento e abatidos com diferentes estádios de maturidade. **Revista Brasileira**
3 **Zootecnia**, v. 33, p. 959-968, 2004.
- 4 BARBOSA, F. A.; ANDRADE, V. J.; SOUZA, R. C.; GRAÇA, D. S.; BRUNO PUNTO, P. F. Dietas
5 de alto concentrado para terminação bovinos de corte. 2011. Disponível em:
6 <http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_alto_concentrado.htm> Acesso em:
7 09/02/2014.
- 8 BARCELLOS, J. O. J.; OLIVEIRA, T. E. de; MARQUES, P. R. **Bovinocultura de Corte: cadeia**
9 **produtiva & sistemas de produção**. Guaíba: Agrolivros, 2011. 256 p.
- 10 BARCELLOS, M. D. **Processo decisório na compra de carne bovina na cidade de Porto Alegre.**
11 2002. 169f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) Centro de Estudos e Pesquisas em
12 Agronegócios. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.
- 13 BERG, R.T.; BUTERFIELD, R.M. **News concept sof cattle growth**. Sydney: Sydney University
14 Press, 1976. 240 p.
- 15 BELEW, J. D.; BROOKS, J. C.; McKENNA, D. R. et al. Warner Blatzler Shear evaluations of 40
16 muscle bovine. **Meat Science**, Barking, v. 64, p.507-512, 2003.
- 17 BINES, J.A.; HART, I.C. The response of plasma insulin and others hormones to intraruminal
18 infusion of VFA mixtures in cattle. **Canadian Journal Animal Science**, v. 64, p. 304, 1984.
- 19 CATTELAM, J.; BRONDANI, I. L.; ALVES FILHO, D. C.; SEGABINAZI, L. R.; CALLEGARO, A.
20 M.; MICHELON, J. Características de carcaça e qualidade da carne de novilhos confinados em
21 diferentes espaços individuais. **Ciência Animal Brasileira**. v.14, n.2, p. 185-198, 2013.
- 22 COSTA, M. A. L.; VALADARES FILHO, S. C.; PAULINO, M. F.; VALADARES, R. F. D.;
23 CECON, P. R.; PAULINO, P. V. R.; MORAES, E. H. B. K. de; MAGALHÃES, K. A. Desempenho,
24 digestibilidade e características de carcaça de novilhos zebuínos alimentados com dietas contendo
25 diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.268-279, 2005.
- 26 COSTA, E.C.; RESTLE, J.; VAZ, F.N. et al. Características da carcaça de novilhos Red Angus
27 superprecoceos abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.417-428, 2002
28 (suplemento).

- 1 FELÍCIO, P. E. Qualidade da carne Nelore e o mercado mundial. In: SEMINÁRIO PMGRN:
2 COMEMORAÇÃO DOS 32 ANOS DO GEMAC, 9., Ribeirão Preto, 2000. **Anais...** Ribeirão Preto,
3 2000.
- 4 FISCHER, V.; MÜHLBACH, P. R. F.; ALMEIDA, J. E. L. Efeito da substituição do grão de milho
5 por casca de soja no desempenho de bovinos confinados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE
6 BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29., 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: 1992. p.26.
- 7 GOMIDE, L. A. de M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. **Ciência e qualidade da carne:
8 fundamentos.** Viçosa, MG: Ed. UFV, 2013. 197p.
- 9 DRANSFIELD, E. Optimisation of tendernisation, ageing and tenderness. **Meat Science**, Amsterdam,
10 v. 36, n. 1, p. 105-121, 1994.
- 11 EMBRAPA. Noções de ciência da carne. 2013. Disponível em:
12 <http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/doc/doc77/03nocoescarne.html#3.3> Acesso em: 09/02/2014.
- 13 FELLINER, V.; BELYEA, R.L. Maximizing gluten feed in corn silage diets for cows. **Journal of
14 Dairy Science**, v.74, p.996-1005, 1991.
- 15 FRENCH, P.; O'RIORDAN, E. G.; MONAHAN, F. J.; CAFFREY, P. J.; MOONEY, M. T.; TROY,
16 D. J.; MOLONEY, A. P. Meat quality of steers finished on autumn grass, grass silage or concentrate-
17 based diets. **Meat Science**, v.56, p.173-180, 2000.
- 18 HANKINS, P.; HOWE, P. E. Estimation of composition of beef carcasses and cuts. **Technical
19 Bulletin**, 926, United States Department of Agriculture, Washington, D.C., 1946.
- 20 KATSUKI, P. A. **Avaliação nutricional, desempenho e qualidade da carne de bovinos
21 alimentados com rações sem forragem, com diferentes níveis de substituição do milho inteiro por
22 casca de soja.** 2009. 55 f.(Doutorado Ciência Animal)-Universidade Estadual de Londrina, Paraná,
23 2009.
- 24 LAWRIE, R. A. **Ciência da carne.** 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384 p.
- 25 LUCHIARI FILHO, A. 2000. **Pecuária da carne bovina.** São Paulo: Linbife. 134 p.
- 26 MACH, N.; BACH, A.; VELARDE, A.; DEVANT, M. Association between animal, transportation,
27 slaughterhouse practices, and meat pH in beef. **Meat Science**, v. 78, p. 232-238, 2008.
- 28 MENDES, A. R.; EZEQUIEL, J. M. B.; GALATI, R. L.; BOCCHI, A. L.; QUEIRÓZ, M. A. Á.;
29 FEITOSA, J. V. Consumo e digestibilidade total e parcial de dietas utilizando farelo de girrasol e três

- 1 fontes de energia em novilhos confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 34, n. 2, p. 679-691,
2 2005.
- 3 MENEZES, L.F.G.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; ALVES FILHO, D.C.; KUSS, F.; SILVEIRA,
4 M.F.; AMARAL, G. A. Características de carcaça de novilhos de gerações avançadas o cruzamento
5 alternado entre as raças Charolês e Nelore, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de**
6 **Zootecnia**, v. 34, n. 3, p. 934-945, 2005.
- 7 MISSIO, R. L.; BRONDANI, I. L.; ALVES FILHO, D. C.; RESTLE, J.; ARBOITTE, M. Z.;
8 SEGABINAZZI, L. R. Características da carcaça e da carne de tourinhos terminados em
9 confinamento, recebendo diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**,
10 v. 39, n. 7, p. 1610-1617, 2010.
- 11 MÜLLER, L. **Técnicas para determinar la composición de la canal**. **Memória de la Asociación**
12 **Latino Americana de Producción Animal**. Guadalajara: 1973.
- 13 MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos**. Santa
14 Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1987. 31p.
- 15 NETO, A. S.; RIBEIRO, E. L. de A.; MIZUBUTI, I. Y.; FERREIRA, E. S.; CUNHA, G. E.; SILVA,
16 L. da D. F.; BARBOSA, M. A. A. de F.; BUMBIERIS JUNIOR, V. H. Desempenho e características
17 de carcaça de bovinos Nelore confinados recebendo dietas de alto teor de concentrado com diferentes
18 níveis de tanino. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 32, n. 3, p. 1179-1190, jul/set. 2011.
- 19 NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7 rev. ed.
20 National Academy Press, Washington D. C.: 2000. 244 p.
- 21 PACHECO, P. S.; SILVA, J. H. S.; RESTLE, J.; ARBOITTE, M. Z.; BRONDANI, I. L.; ALVES
22 FILHO, D. C.; FREITAS, A. K. Características quantitativas da carcaça de novilhos jovens e
23 superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1666-1677,
24 2005.
- 25 PACHECO, R. F.; CATTELAM, J.; METZ DONICHT, P. A. M. M.; SEGANINAZZI, L. R.;
26 CALLEGARO, A. M.; DALLA CHIEZA, E.; JONER, G.; ALVES FILHO, D. C.; BRONDANI, I. L.
27 Características da carcaça e dos principais cortes comerciais de bovinos superprecoces, terminados em
28 confinamento. **Magistra**, v. 25, n. 2, p. 138-147, 2013.
- 29 RIBEIRO, T.R.; PEREIRA, J. C.; OLIVEIRA, M. V. de M.; QUEIROZ, A. C. de; CECON, P. R.;
30 LEÃO, M. I.; ALVARENGA e MELO, R. C. Características da carcaça de bezerros Holandeses para

- 1 produção de vitelos recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de**
2 **Zootecnia**, vol. 30, n. 6, supl, p. 2154-2162, 2001.
- 3 ROÇA, R. O.; PADOVANI, C.R.; FILIPI, M. C.; SCHWACH, E.; UEMI, A.; SHINKAI, R. T.;
4 BIONDI, G. F. Efeito dos métodos de abate de bovinos na eficiência da sangria. **Ciência e tecnologia**,
5 v. 21, n. 2, p. 244-248, 2001.
- 6 SAS, **Institute Incorporation**. Language Reference. Version 6. Cary, NC: SAS institute, 2001,
7 1042p.
- 8 SILVA, H. L. da **Dietas de alta proporção de concentrado para bovinos de corte confinados**.
9 2009. 177 f. Tese (Doutorado Ciência Animal)-Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009.
- 10 SILVA, L. das D. F. da; EZEQUIEL J. M. B.; AZEVEDO, P. S. de; CATTELAN, J. W.; BARBOSA,
11 J. C.; RESENDE, F. D. de; CARMO, F. R. G. do. Digestão total e parcial de alguns componentes de
12 dietas contendo diferentes níveis de casca de soja e fontes de nitrogênio, em Bovinos. **Revista**
13 **Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1258-1268, 2002a.
- 14 SILVA, F. F.; VALADARES FILHO, S. C.; ÍTAVO, L. C. V.; VELOSO, C. M.; PAULINO, M. F.;
15 VALADARES, R. F. D.; CECON, P. R.; SILVA, P. A.; GALVÃO, R. M. Consumo, desempenho,
16 características de carcaça e biometria do trato gastrointestinal e dos órgãos internos de novilhos Nelore
17 recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado e proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.
18 31, n. 4, p. 1849-1864, 2002b.
- 19 SCHOONMAKER, J. P.; CECAVA, M. J.; FAULKNER, D. B.; FLUHARTY, F. L.; ZERBY, H.
20 N.; LOERCH, S. C. Effect of source of energy and rate of growth on performance, carcass
21 characteristics, ruminal fermentation, and serum glucose and insulin of early-weaned steers. **Journal**
22 **Animal Science**, v. 81, p. 843–855, 2003.

3 CONCLUSÃO GERAL

As dietas com somente concentrado proporcionam boa eficiência biológica dos animais, com o uso de procedimentos simples, tendo como base o concentrado. Dessa forma, além de escalonar a produção devido ao controle do desempenho do animais, aumenta o giro de capital da empresa rural.

Através dessa pesquisa foi possível verificar a viabilidade dessa técnica relativamente moderno na bovinocultura de corte, uma vez que ela foi implantada para ruminantes que necessitam, na sua fisiologia, de fibra fisicamente efetiva para poder ruminar.

Potanto o grão de aveia branca e a mistura de casca de soja e grão de aveia branca, em iguais proporções, mostraram-se uma alternativa para serem utilizadas nas dietas com somente concentrado, devido aos resultados apresentados com relação ao desempenho, comportamento ingestivo, características da carcaça e carne e componentes não-integrantes da carcaça.

Porém a casca de soja, quando usada de forma isolada na alimentação de novilhos exclusivamente com concentrado, proporciona menor desempenho, necessitando que os animais permaneçam maior tempo no confinamento. Embora esse subproduto apresente elevado teor de fibra em detergente neutro, não é suficiente para promover adequado comportamento ingestivo (tempo de ruminação) de novilhos.

Dietas exclusivamente com concentrado não influenciam no peso de corpo vazio de novilhos terminados em confinamento e proporcionam semelhante características qualitativas da carne.

4 REFERÊNCIAS

AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL - ARC. 1980. The nutrient requirements of ruminants livestock. London: Commonwealth Agricultural Bureaux. 351p.

ANTUNES, R. C.; RODRIGUES, N. M.; SALIBA, E. de O. S. Metabolismo dos carboidratos não estruturais. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. de. **Nutrição de Ruminantes** 2º edição. Jaboticabal: Funep, 2011. p.237-263.

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária de Corte**. FNP. São Paulo, 368p., 2010.

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária de Corte**. FNP. São Paulo, 313p., 2014.

BARDUCCI, R. S.; ARRIGONI, M. D. B.; MARTINS, C. L. et al. Effects of restricted versus conventional dietary adaptation over periods of 9 and 14 days on feedlot performance and carcass traits of Nellore cattle. **Journal Animal Science**, v.90 (Suppl.3), p.195, 2012.

BACHAMN, K. C. Managing milk composition. **Large Dairy Herd Management. American Dairy Science Association**. Champaign, IL. v.35, p.336– 346. 1993.

BEVANS, D. W. et al. Effect of rapid or gradual grain adaptation on subacute acidosis and feed intake by feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 83, p. 1116-1132, 2005.

BELTRAME, J. M.; UENO, R. K. **Dieta 100% concentrado com grão de milho inteiro para terminação de bovinos de corte em confinamento**. Guarapurava, 2011. Disponível: <<http://tcconline.utp.br/wp-content/uploads//2012/08/DIETA-100-POR-CENTO-CONCENTRADO-COM-GRAO-DE-MILHO-INTEIRO-PARA-TERMINACAO-DE-BOVINOS-DE-CORTE-EM-CONFINAMENTO.pdf>>. Acesso em: 13 out. 2014.

BOWLING, R. A.; SMITH, G. C.; CARPENTER, Z. L.; DUTSON, T. R.; OLIVER, W. M. Comparison of forage-finished and grain-finished beef carcasses. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 45, n. 2, p. 209-215, 1977.

BROWN, M. S.; PONCE, C. H.; PULIKANI, R. Adaptation of beef cattle to high concentrate diets: Performance and ruminal metabolism. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 84 (E. Suppl.), p. 25-33, 2006.

BROWN, M. S.; MILLEN, D. D. Protocolos para adaptar bovinos confinados a dietas de alto concentrado. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES, 2009, Botucatu. Recentes avanços na nutrição de bovinos confinados: **Anais...** Botucatu: UNESP, Faculdade de Ciências Agronômicas, 2009. p. 2-22.

BULLE, M. L. M.; RIBEIRO, F. G.; LEME, P. R. Uso do bagaço de cana-de-açúcar como único volumoso em dietas de alto teor de concentrado. 1. Desempenho. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia.

BULLE, M. L. de M.; RIBEIRO, F. G.; LEME, P. R.; TITTO, E. A. L.; LANNA, D. P. D. Desempenho de tourinhos cruzados em dietas de alto teor de concentrado com bagaço de cana-de-açúcar como único volumoso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 444-450, 2002 (suplemento).

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

CAMARGO, A. C. **Comportamento de vacas da raça holandesa em um confinamento do tipo freestall, no Brasil central**. 1988. 146 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1988.

CHOAT, W. T.; KREHBIEL, C. R.; BROWN, M. S. et al. Effects of restricted versus conventional dietary adaptation on feedlot performance, carcass characteristics, site and extent of digestion, digesta kinetics, and ruminal metabolism. **Journal Animal Science**, v.80, p.2726–2739, 2002.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO. **Décimo levantamento - Julho de 2014**. 2014a. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_07_09_09_36_57_10_levantamento_de_graos_julho_2014.pdf>. Acesso em: 05 agosto de 2014.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO. **Indicadores da agropecuária: Quadro de suprimentos**. 2014b. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1470&t=2>>. Acesso em: 05 agosto de 2014.

COUNETTE, G. H. M.; PRINS, R. A. Regulation of lactate metabolism in the rumen. **Veterinary Research Communications**, Amsterdam, v. 5, p. 101-115, 1981.

CUNNINGHAM, K. D., CECAVA, M. J., JOHNSON, T. R. Nutrient digestion, nitrogen and amino acid flows in lactating cows feed soyben hulls in place or forage or concentrate. **Journal of Dairy Science**, v. 76, p. 3523-3535, 1993.

DESWYSEN, A. G.; ELLIS, W. C.; POND, K. R. et al. Interrelationship among voluntary intake, eating and ruminating behavior and ruminal motility of heifers fed corn silage. **Journal of Animal Science**, v.71, n.3, p.835-841, 1987.

DIRKSEN, G. Rumen function and disorders related to production disease. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF DISEASES IN FARM ANIMALS, 7., 1989, Ithaca. **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, 1989, p. 350.

DULPHY, J. P; FAVERDIN, P. L'ingestion alimentaire chez les ruminats: modalités et phénomènes associés. **Reproduction, Nutrition and Développement**, v.27, n.2, p.129-155, 1987.

EZEQUIEL, J. M. B.; GALATI, R. L., MENDES, A. R. et al. Desempenho e características de carcaça de bovinos Nelore em confinamento alimentados com bagaço de cana-de-açúcar e diferentes fontes energéticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 5, p. 2050-2057, 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 branca e grão de sorgo no concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 5, p. 2024-2035, 2002.

FATURI, C.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L. et al. Grão de aveia preta em substituição ao grão de sorgo para alimentação de novilhos na fase de terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 2, p. 437-448, 2003.

FATURI, C; EZEQUIEL, J. M. B.; FONTES, N. A. et al. Fibra solúvel e amido como fontes de carboidratos para terminação de novilhos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v. 35, n. 5, p. 2110-2117, 2006.

FELLINER, V.; BELYEA, R. L. Maximizing gluten feed in corn silage diets for cows. **Journal of Dairy Science**, v. 74, p. 996-1005, 1991.

FERREIRA, M. A.; VALADARES FILHO, S. C.; MUNIZ, E. B. et al. Características das carcaças, biometria do trato gastrintestinal, tamanho dos órgãos internos e conteúdo

gastrintestinal de bovinos F1 Simental x Nelore alimentados com dietas contendo vários níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 1174-1182, 2000.

FISCHER, V.; MÜHLBACH, P. R. F.; ALMEIDA, J. E. L. et al. Efeito da substituição do grão de milho por casca de soja no desempenho de bovinos confinados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29., 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: 1992. p26.

FRANCO, M. Alto grão, dieta que vai bem em confinamento pequeno. **Revista DBO**, n. 340, p.22-24, 2009.

FREITAS, L. da S.; SILVA, J. H. S.; SEGABINAZZI, L. R. et al. Substituição da silagem de milho por silagem de girassol na dieta de novilhos confinados: Comportamento Ingestivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n. 1, p.225-232, 2010.

FREITAS, L. da S.; BRONDANI, I. L.; SEGABINAZZI, L. R. et al. Performance of finishing steers fed different sources of carbohydrates. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 42, n. 5, p. 354-362, 2013.

FURLAN, R. L. Anatomia e fisiologia do trato gastrintestinal. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. de. **Nutrição de Ruminantes** 2º edição. Jaboticabal: Funep, 2011. p.1-25.

GARCIARENA, D.; PASIANATO, A.; SEVILLA, G. et al. **Nutrición de Ruminantes: Programa de Capacitación para Profesionales**- Area de investigacion en Producción Animal. INTA – Estacion Experimental Agropecuaria Concepción del Uruguay. Agosto – 2001, 100 p.

GARLEB, K. A.; FAHEY, G. C.; LEWIS, Jr. S. M.; KERLEY, M. S.; MONTGOMERY. Chemical composition and digestibility of fiber fractions of certain by-product feedstuffs fed to ruminants. **Journal Animal Science**, n.66, p. 2650-2662, 1988.

GRAMINHA, C. V.; MARTINS, A. L. M.; FAIÃO, C. A. **Aditivos na produção de bovinos confinados**. 2014. Disponível em: <http://grupoapb.com.br/pdf/bovinos_confinados.pdf>. Acesso em: 10 out. 2014.

GRANDINI, D. V. Dietas contendo milho inteiro, sem fontes de volumoso para bovinos confinados. In: IV SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES, “RECENTES AVANÇOS NA NUTRIÇÃO DE BOVINOS CONFINADOS”, 2009, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Faculdade de Medicina e Veterinária e Zootecnia, UNESP, 2009. p. 73-89. CD-ROM.

GRANDINI, D. V. **Dietas para desempenho máximo em confinamento de gado de corte**. Uberaba: [s.n.], 2012, 61 p.

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

GONÇALVES, M. B. F.; SACCOL, A. G. de F.; SILVA, A. C. F. da S. et al. **Nutrição Animal**. Santa Maria: CCR/Departamento de Zootecnia, 2005. (Caderno Didático; n.2) 134p.

HENRIQUE, W., LEME, P. R., LANNA, D. P. D. et al. Substituição de amido por pectina em dietas com diferentes níveis de concentrado. Desempenho animal e características de carcaça. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.27, n.6, p.1206-1211, 1998.

INTA-JORNADA ANUAL DE DIFUSIÓN TÉCNICA, 1997, EEA Concepción del Uruguay. **Anais...** Concepción del Uruguay: Alimentación com subproductos em sistemas de producción de carne e leche, 1997. 180 p.

KATSUKI, P. A. **Avaliação nutricional, desempenho e qualidade da carne de bovinos alimentados com rações sem forragem, com diferentes níveis de substituição do milho inteiro por casca de soja**. 2009. 55 f.(Doutorado Ciência Animal)-Universidade Estadual de Londrina, Paraná, 2009.

KAUFMANN, W.; HAGEMMEISTER, H. e DIRKSEN, G. Adaptation to changes in dietary composition, level, and frequency of feeding. In: RUCKEBUSCH, Y. E THIVEND, P. (Ed). **Digestive Physiology and Metabolism in Ruminants**. AVI Publishing Westport, 1980. p.137-165.

KOURY FILHO, W. Novos paradigmas para a seleção do Nelore. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, n. 60, p. 11-14, 2013.

KOZLOSKI, G. V. **Bioquímica dos ruminantes**. Santa Maria: Ed. da UFSM, 2001. 140 p.

KOZLOSKI, G. V. **Bioquímica dos ruminantes**. 2º edição revista e ampliada. Santa Maria: Ed. da UFSM, 2009. 216 p.

LANA COSTA, M. A.; VALADARES FILHO, S. de C.; PAULINO, M. F. et al. Desempenho digestibilidade e características de carcaça de novilhos zebuínos alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n. 1, p. 268-279, 2005.

LEME, P. R.; SILVA, S. da L.; PEREIRA, A. S. C. et al. Utilização do bagaço de cana-de-açúcar em dietas com elevada proporção de concentrados para novilhos Nelore em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1786-1791, 2003.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. 1. ed. São Paulo: A. Luchiari Filho, 2000. 134 p.

LUDDEN, P. A.; CECAVA, M. J.; HENDRIX, K. S. The value of soybean hulls as areplacement for corn in beef cattle diets formulated with or without added fat. **Journal Animal Science**, v. 73, p. 2706-2711, 1995.

LUNT, D. K., BYERS, F. M., GREENE, L. W. et al. Effects of breed, diet, and growth rate on vital organ mass in growing and finishing beef steers. **Journal Animal Science**, v.63, n.1, p.70-71, 1986.

MACEDO, M. P.; BASTOS, J. F. P.; BIANCHINI SOBRINHO, E. et al. Características de carcaça e composição corporal de touros jovens da raça nelore terminados em diferentes sistemas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 5, p. 1610-1620, 2001.

MANDARINO, R. A.; BARBOSA, F. A.; CABRAL FILHO, C. F. et al. Desempenho produtivo e econômico do confinamento de bovinos zebuínos alimentados com três dietas de alto concentrado. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 5, p. 1463-1471, 2013.

MAPA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO . Assessoria de Gestão Estratégica. Valor Bruto da Produção. Junho 2014a. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/ministerio/gestao-estrategica/valor-bruto-da-producao>>. Acesso em: 05 agosto de 2014.

MAPA. MINISTÉRIO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Plano mais pecuária. Assessoria de gestão estratégica. Brasília 2014b. 32 p. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Ministerio/Publicacao_v2.pdf>. Acesso em: 08 agosto de 2014.

MAYER, A. R. Características pós-bate de novilhos terminados com grão de aveia branca e/ou casca do grão de soja. 2013. 82 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)–Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

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

MENEZES, L. F. G.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L. et al. Características dos componentes não-integrantes da carcaça de novilhos de novilhos superjovens da raça Devon, terminados em diferentes sistemas de alimentação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária**, v. 63, n. 2, p. 372-381, 2011.

MENEZES, L. F. G.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L. et al. Órgãos internos e trato gastrintestinal de novilhos de gerações avançadas do cruzamento rotativo entre as raças Charolês e Nelore terminados em confinamento. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 36, p.120-129, 2007.

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

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

MERTENS, D. R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **Journal of Animal Science**, v. 64, n. 5, p. 1548-1558, 1987.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: **Forage Quality Evaluation, and Utilization**, FAHEY, G. C; COLLINS, Jr. M.; MERTENS, D. R. and MOSER, L. E. ed., American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, and Soil Science Society of America, Madison, WI. 1994. p. 450– 493.

MERTENS, D. R. Creating a system for meeting the fibre requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 80, p. 1463-1481, 1997.

MERTENS, D. R. Fiber composition and value of forages with different NDF concentrations. In: **SOUTHWEST NUTRITION AND MANAGEMENT CONFERENCE**, 1998 Arizona. **Proceedings...** Arizona: University of Arizona, 1998, p. 85-99.

MILLEN, D. D.; PACHECO, R. D. L.; ARRIGONI, M. D. B.; GALYEAN, M. L.; VASCONCELOS, J.T. A snapshot of management practices and nutritional recommendations used by feedlot nutritionists in Brazil. **Journal of Animal Science**, v.87, p.3427-3439, 2009.

MISSIO, R. L; BRONDANI, I. L; RESTLE, R. et al. Parte não integrante da carcaça de tourinhos alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 5, p. 906-915, 2009.

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

MORGAN, C. A.; CAMPLING, R. C. Chewing behaviour of hay-fed cows given supplements of whole barley and oats grain. **Journal of Agricultural Science**, v. 91, p. 415-418, 1978.

NAGAJARA, T. G.; TIGEMEYER, E. C. Ruminal acidosis in beef cattle: The current microbiological and nutritional outlook. **Journal of Dairy Science**, v. 90, E. suppl., p. E17-38, 2007.

NAGARAJA, T. G. Response of the gut and microbial populations to feedstuffs: The ruminant story. In: MINNESOTA NUTRITION CONFERENCE, 64., 2003, St. Paul, **Proceedings...** Saint Paul: Minnesota Nutrition Conference, 2003. p. 64-77.

NAGARAJA, T. G.; TOWNE, G.; BEHARKA, A. Moderation of ruminal fermentation by ciliated protozoa in cattle fed a high-grain diet. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, DC, v. 58, p. 2410-2414, 1992.

NAKAMURA, T.; OWENS, F. G. High amounts of soyhulls for pelleted concentrate diets. **Jornal Dairy Science**, v. 72, p. 988-994, 1989.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirement of beef cattle**. 7. ed. Washington, DC, 1996. 232 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7 ed. rev. National Academy Press, Washington, D.C.: 2000. 242 p.

NETO, A. S.; RIBEIRO, E. L. de A.; MIZUBUTI, I. Y. Desempenho e características de carcaça de bovinos Nelore confinados recebendo dietas de alto teor de concentrado com diferentes níveis de tanino. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 32, n. 3, p. 1179-1190, 2011.

NICODEMO, M. L. F. **Uso de aditivos na dieta de bovinos de corte**. Campo Grande: EMBRAPA gado de corte, 2001. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/325185/uso-de-aditivos-na-dieta-de-bovinos-de-corte>>. Acesso em: 10 out. 2014.

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

OWENS, F. N.; GILL, D. R.; SECRIST, D. S. et al. Review of some aspects of growth and development of feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v. 73, n. 10, p. 3152-3172, 1995.

PANIAGO, R. **Dietas de alto grão x alto volumoso**. 2009. Disponível em: <<http://www.boviplan.com.br/página.asp?idS=2&idS2=12&idT=90>>. Acesso em: 25 mar. 2014.

PARRA, F. S. **Protocolos de adaptação à dietas com alta inclusão de concentrados para bovinos Nelore confinados**. 2011. 77f. Dissertação Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal Paulista, Botucatu-SP, 2011.

PAULO, R. E. C.; RIGO, J. E. **Dietas com milho grão inteiro como alternativa em confinamento sem volumoso**. Caderno de pós-graduação da FAZU, v.3, 2012. Disponível em: <<http://www.fazu.br/ojs/index.php/posfazu/article/view/510>>. Acesso em: 12 maio 2014.

PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. Tecnologia da Produção Leiteira **In: CONGRESSO BRASILEIRO EM GADO LEITEIRO**, 1985, Piracicaba. 1985, p. 175.

PRESTON, R. L. Management of high concentrate diets in feedlot. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE, 1998, Campinas. **Anais...** Campinas: CBNA, 1998. p.82-91.

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, 2009.

RIBEIRO JÚNIOR, G. de O.; GONÇALVES, L. C.; LOBATO F. C. L. et al. Casca de soja na alimentação de gado de leite. In: GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; FERREIRA, P. D. S. **Alimentos para gado de leite** Belo Horizonte, 2009. p.173-183.

RIBEIRO, T. R.; PEREIRA, J. C.; OLIVEIRA, M. V. M. de et al. Características da carcaça de bezerros Holandeses para produção de vitelos recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, p. 2154-2162, 2001.

ROBELIN, J., GEAY, Y. 1984. **Body composition of cattle as affected by physiological status, breed, sex and diet**. In: GILCHRIST, F.M.C., MACKIE, R.I (Eds.). *Herbage nutrition in the subtropics and tropics*. Johannesburg: Science Press. p. 525-547.

ROHR, K. R., DAENICKE, R. Nutritional effects on the distribution of live weight as gastrointestinal tract fill and tissue components in growing cattle. **Journal Animal Science**, v. 38, n. 3, p. 753-765.

RUSSEL, J. B.; STROBEL, H. J. Effect of ionophores on ruminal fermentation. **Applied Environmental Microbiology**, v.55, n.1, p.1-6, 1989.

RUSSELL, J. B.; O'CONNOR, J. D.; FOX, D. G.; VAN SOEST, P. J.; SNIFFEN, C. J. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. I. Ruminal fermentation. **Journal Animal Science**, v. 70, p. 3551-3561, 1992.

SARWAR, M.; FIRKINS, J. L.; EASTRIDGE, M. L. Effect of neutral detergent fiber of forage with soy hulls and corn gluten feed for dairy heifers. **Journal of Dairy Science**, v. 74, p. 1006-1017, 1991.

SCOT Consultoria. Taxa de desfrute. 2012. <https://www.scotconsultoria.com.br/noticias/artigos/23681/taxa-de-desfrute.htm>. Acesso em: 05 agosto de 2014.

SILVA L. das D. F. da, EZEQUIEL J. M. B, AZEVEDO, P. S. de 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, 2002a.

SILVA, F. F.; VALADARES FILHO, S. C.; ÍTAVO, L. C. V. et al. Consumo, desempenho, características de carcaça e biometria do trato gastrointestinal e dos órgãos internos de novilhos Nelore recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado e proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 4, p. 1849-1864, 2002b.

SILVA, B. A. N. A casca de soja e sua utilização na alimentação animal. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 1, n. 1, p. 59-68, 2004.

SILVA, M. L. P da et al. Comportamento ingestivo de novilhas nelore em Confinamento em função de diferentes dietas com baixo teor de fibra. In: XXI CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNESP, 2009, São José do Rio Preto. **Anais...** São José do Rio Preto, 2009. Disponível em: <[http:// prope.unesp.br/xxi_cic/27_39961569873.pdf](http://prope.unesp.br/xxi_cic/27_39961569873.pdf)>. Acesso em: 16/11/2011.

SILVA, H. L. da **Dietas de alta proporção de concentrado para bovinos de corte confinados**. 2009. 177 f. Tese (Doutorado Ciência Animal)-Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009.

SMITH, S. B.; CROUSE, J. D. Relative contributions of acetate, lactate and glucose to lipogenesis in bovine intramuscular and subcutaneous adipose tissue. **The Journal of Nutrition**, v. 114, p.792-800, 1984.

STRYDON, P. E.; NAUDE, R. T.; SMITH, M.F. et al. Characterization of indigenous African cattle breeds in relation to meat quality traits. **Meat Science**, v. 55, n. 1, p. 79-88, 2000.

SUDWEEKS, E. M.; ELY, L. O.; MERTENS, D. R.; SISK, L. R. Assessing minimum amounts and form of roughages in ruminant diets: roughage value index system. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 53, n. 5, p. 1406-1411, 1981.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2 ed. Ithaca, NY, Cornell University Press, 1994. 476 p.

VANCE, R. D.; PRESTON, R. L.; KLOSTERMAN, E. W.; CAHILL, V. R. Utilization of whole shelled and crimped corn grain with varying proportions of corn silage by growing finishing steers. **Journal Animal Science**, v. 35, p. 598-605, 1972.

VASCONCELOS, J. T. Adaptação de animais confinados às dietas de alto grão. 2007. Disponível em: <<http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/sistemas-de-producao/adaptacao-de-animais-confinados-as-dietas-de-alto-grao-34242/>>. Acesso em: 15 abril 2014.

VASCONCELOS, J. T.; GALYEAN, M. L. Nutritional recommendations of feedlot Consulting nutritionists: The 2007 Texas Tech University survey. **Journal Anim Science**, v. 85, p. 2772-2781, 2007.

VÉRAS, A. S. C.; VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, J. F. C. et al. Efeito do nível de concentrado sobre o peso dos órgãos internos e do conteúdo gastrointestinal de bovinos Nelore não castrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, supl.1, p. 1120-1126, 2001.

VIJCHULATA, P.; HENRY, P. R.; AMMERMAN, C. B. et al. Effect of dried citrus pulp and cage layer manure in combination with monensin on performance and tissue mineral composition in finishing steers. **Journal of Animal Science**, v. 50, n. 6, p. 1022-1030, 1980.

VITTONI, J. S. **Manejo, composición y nivel (de dietas) enrecria de terneros. "Recria controlada"**. Proyecto: Evaluación del sistema de destete hiperprecoz (Ruter®, ACA) em esquemas intensivos de producción. p.10, 2013.

TOLLAND, P. C. The digestibility of wheat, barley or oat grain feed either whole or rolled at restricted levels with hay to steers. **Nutrition Abstracts and Review**, Sarnham Royal, Slough, v. 47, n. 5, p. 679, 1977.

TULLIO, R. R. **Estratégias de manejo para produção intensiva de bovinos visando à qualidade da carne**. 2004, 107p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2004.

WELCH, J. G. Physical parameters of fiber affecting passage from the rumen. **Journal Dairy Science**, v. 69, p. 2750-2754, 1986.

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

WOODY, H. D.; FOX, D. G.; BLACK, J. R. Effect of diet grain content on performance of growing and finishing cattle. **Journal of Animal Science**, v. 57, p. 717-726, 1983.

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

ZARDO, A. O. **Alimentos para suínos**. Boletim informativo de pesquisa – Embrapa suínos e aves e extensão – EMATER/RS. Ano 8. Dezembro 1999. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAyfgAD/nutricao-suinos>>. Acesso em: 13 out. 2014.

5 ANEXOS

Anexo A- Carta de aprovação da pesquisa pela comissão de ética da UFSM**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS-UFSM****CARTA DE APROVAÇÃO**

A Comissão de Ética no Uso de Animais-UFSM, analisou o protocolo de pesquisa:

Título do Projeto: "Utilização de casca de soja e/ou aveia branca na dieta de alto grão de novilhos terminados em confinamento"

Número do Parecer: 066/2012 (2)

Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Dari Celestino Alves Filho

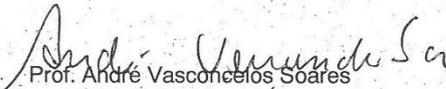
Este projeto foi **APROVADO** em seus aspectos éticos e metodológicos. Toda e qualquer alteração do Projeto, assim como os eventos adversos graves, deverão ser comunicados imediatamente a este Comitê.

OBS: Anualmente deve-se enviar à CEUA relatório parcial ou final deste projeto.

Os membros da CEUA-UFSM não participaram do processo de avaliação dos projetos onde constam como pesquisadores.

DATA DA REUNIÃO DE APROVAÇÃO: 08/10/2012

Santa Maria, 08 de outubro de 2012.


Prof. André Vasconcelos Soares
Vice-Coordenador da Comissão de Ética no Uso de Animais

Anexo B - Normas para elaboração do capítulo II**Brazilian Journal of Agricultural Sciences**

ISSN (on line) 1981-0997. Recife, v.8, n.1, jan.-mar., 2013

www.agraria.ufrpe.br

Diretrizes para Autores**Objetivo e Política Editorial**

A **Revista Brasileira de Ciências Agrárias** (RBCA) é editada pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) com o objetivo de divulgar artigos científicos, para o desenvolvimento científico das diferentes áreas das Ciências Agrárias. As áreas contempladas são: Agronomia, Engenharia Agrícola, Engenharia Florestal, Engenharia de Pesca e Aqüicultura, Medicina Veterinária e Zootecnia. Os artigos submetidos à avaliação devem ser originais e inéditos, sendo vetada a submissão simultânea em outros periódicos. A reprodução de artigos é permitida sempre que seja citada explicitamente a fonte.

Forma e preparação de manuscritos

O trabalho submetido à publicação deverá ser cadastrado no portal da revista (<http://www.agraria.pro.br>). O cadastro deverá ser preenchido apenas pelo autor correspondente que se responsabilizará pelo artigo em nome dos demais autores.

Só serão aceitos trabalhos depois de revistos e aprovados pela Comissão Editorial, e que não foram publicados ou submetidos em publicação em outro veículo. Excetuam-se, nesta limitação, os apresentados em congressos, em forma de resumo.

Os trabalhos subdivididos em partes 1, 2..., devem ser enviados juntos, pois serão submetidos aos mesmos revisores. Solicita-se observar as seguintes instruções para o preparo dos artigos.

Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente deve apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.

Composição seqüencial do artigo

a. Título: no máximo com 15 palavras, em que apenas a primeira letra da primeira palavra deve ser maiúscula.

b. Os artigos deverão ser compostos por, **no máximo, 7 (sete) autores;**

c. Resumo: no máximo com 15 linhas;

d. Palavras-chave: no mínimo três e no máximo cinco, não constantes no Título;

e. Título em inglês no máximo com 15 palavras, ressaltando-se que só a primeira letra da primeira palavra deve ser maiúscula;

f. Abstract: no máximo com 15 linhas, devendo ser tradução fiel do Resumo;

g. Key words: no mínimo três e no máximo cinco;

h. Introdução: destacar a relevância do artigo, inclusive através de revisão de literatura;

i. Material e Métodos;

j. Resultados e Discussão;

k. Conclusões devem ser escritas de forma sucinta, isto é, sem comentários nem explicações adicionais, baseando-se nos objetivos da pesquisa;

l. Agradecimentos (facultativo);

m. Literatura Citada.

Observação: Quando o artigo for escrito em inglês, o título, resumo e palavras-chave deverão também constar, respectivamente, em português ou espanhol, mas com a seqüência alterada, vindo primeiro no idioma principal.

Edição do texto

a. Idioma: Português, Inglês e Espanhol

b. Processador: Word for Windows;

c. Texto: fonte Times New Roman, tamanho 12. Não deverá existir no texto palavras em negrito;

d. Espaçamento: duplo entre o título, resumo e abstract; simples entre item e subitem; e no texto, espaço 1,5;

e. Parágrafo: 0,5 cm;

f. Página: Papel A4, orientação retrato, margens superior e inferior de 2,5 cm, e esquerda e direita de 3,0 cm, no máximo de 20 páginas não numeradas;

g. Todos os itens em letras maiúsculas, em negrito e centralizados, exceto Resumo, Abstract, Palavras-chave e Key words, que deverão ser alinhados à esquerda e apenas as primeiras letras maiúsculas. Os subitens deverão ser alinhados à esquerda, em negrito e somente a primeira letra maiúscula;

h. As grandezas devem ser expressas no SI (Sistema Internacional) e a terminologia científica deve seguir as convenções internacionais de cada área em questão;

i. Tabelas e Figuras (gráficos, mapas, imagens, fotografias, desenhos)

- Títulos de tabelas e figuras deverão ser escritos em fonte Times New Roman, estilo normal e tamanho 9;

- As tabelas e figuras devem apresentar larguras de 9 ou 18 cm, com texto em fonte Times New Roman, tamanho 9, e ser inseridas logo abaixo do parágrafo onde foram citadas pela primeira vez. Exemplo de citações no texto: Figura 1; Tabela 1. Tabelas e figuras que possuem praticamente o mesmo título deverão ser agrupadas em uma tabela ou figura criando-se, no entanto, um indicador de diferenciação. A letra indicadora de cada sub-figura numa figura agrupada deve ser maiúscula e com um ponto (exemplo: A.), e posicionada ao lado esquerdo superior da figura e fora dela. As figuras agrupadas devem ser citadas no texto da seguinte forma: Figura 1A; Figura 1B; Figura 1C.

- As tabelas não devem ter tracejado vertical e o mínimo de tracejado horizontal. Exemplo do título, o qual deve ficar acima: Tabela 1. Estações do INMET selecionadas (sem ponto no final). Em tabelas que apresentam a comparação de médias, mediante análise estatística, deverá existir um espaço entre o valor numérico (média) e a letra. As unidades deverão estar entre parêntesis.

- As figuras não devem ter bordadura e suas curvas (no caso de gráficos) deverão ter espessura de 0,5 pt, e ser diferenciadas através de marcadores de legenda diversos e nunca através de cores distintas. Exemplo do título, o qual deve ficar abaixo: Figura 1. Perda acumulada de solo em função do tempo de aplicação da chuva simulada (sem ponto no final). Para não se tornar redundante, as figuras não devem ter dados constantes em tabelas. Fotografias ou outros tipos de figuras deverão ser escaneadas com 300 dpi e inseridas no texto. O(s) autor(es) deverá(ão) primar pela qualidade de resolução das figuras, tendo em vista uma boa reprodução gráfica. As unidades nos eixos das figuras devem estar entre parêntesis, mas, sem separação do título por vírgula.

Exemplos de citações no texto

a. Quando a citação possuir apenas um autor: ... Freire (2007) ou ... (Freire, 2007).

b. Quando possuir dois autores: ... Freire & Nascimento (2007), ou ... (Freire & Nascimento, 2007).

c. Quando possuir mais de dois autores: Freire et al. (2007), ou (Freire et al., 2007).

Literatura citada

O artigo deve ter, preferencialmente, no máximo **25 citações bibliográficas**, sendo a maioria em **periódicos recentes (últimos cinco anos)**.

As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

As referências citadas no texto deverão ser dispostas em ordem alfabética pelo sobrenome do primeiro autor e conter os nomes de todos os autores, separados por ponto e vírgula. As citações devem ser, preferencialmente, de publicações em periódicos, as quais deverão ser apresentadas conforme os exemplos a seguir:

a. Livros

Mello, A.C.L. de; Véras, A.S.C.; Lira, M. de A.; Santos, M.V.F. dos; Dubeux Júnior, J.C.B; Freitas, E.V. de; Cunha, M.V. da . Pastagens de capim-elefante: produção intensiva de leite e carne. Recife: Instituto Agrônômico de Pernambuco, 2008. 49p.

b. Capítulo de livros

Serafim, C.F.S.; Hazin, F.H.V. O ecossistema costeiro. In: Serafim; C.F.S.; Chaves, P.T. de (Org.). O mar no espaço geográfico brasileiro. Brasília- DF: Ministério da Educação, 2006. v. 8, p. 101-116.

c. Revistas

Sempre que possível o autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers).

Quando o artigo tiver a url.

Oliveira, A. B. de; Medeiros Filho, S. Influência de tratamentos pré-germinativos, temperatura e luminosidade na germinação de sementes de leucena, cv. Cunningham. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.7, n.4, p.268-274, 2007. <<http://agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=183&path%5B%5D=104>>. 29 Dez. 2012.

Quando o artigo tiver DOI.

Costa, R.B. da; Almeida, E.V.; Kaiser, P.; Azevedo, L.P.A. de; Tyszka Martinez, D. Tsukamoto Filho, A. de A. Avaliação genética em progênies de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. na região do Pantanal, estado do Mato Grosso. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.6, n.4, p.685-693, 2011. <<http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v6i4a1277>>

d. Dissertações e teses

Bandeira, D.A. Características sanitárias e de produção da caprinocultura nas microrregiões do Cariri do estado da Paraíba. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2005. 116p. Tese Doutorado.

e. WWW (World Wide Web) e FTP (File Transfer Protocol)

Burka, L.P. A hipertext history of multi-user dimensions; MUD history. <<http://www.aka.org.cn/Magazine/Aka4/interhisE4.html>>. 29 Nov. 2012.

Não serão aceitas citações bibliográficas do tipo apud ou citado por, ou seja, as citações deverão ser apenas das referências originais.

Citações de artigos no prelo, comunicação pessoal, folder, apostila, monografia, trabalho de conclusão de curso de graduação, relatório técnico e trabalhos em congressos, não são aceitos na elaboração dos artigos.

Outras informações sobre a normatização de artigos

- 1) Os títulos das bibliografias listadas devem ter apenas a primeira letra da primeira palavra maiúscula, com exceção de nomes próprios. O título de eventos deverá ter apenas a primeira letra de cada palavra maiúscula;
- 2) O nome de cada autor deve ser por extenso apenas o primeiro nome e o último sobrenome, sendo apenas a primeira letra maiúscula;
- 3) Não colocar ponto no final de palavras-chave, key words e títulos de tabelas e figuras. Todas as letras das palavras-chave devem ser minúsculas, incluindo a primeira letra da primeira palavra-chave;
- 4) No Abstract, a casa decimal dos números deve ser indicada por ponto em vez de vírgula;
- 5) A Introdução deve ter, preferencialmente, no máximo 2 páginas. Não devem existir na Introdução equações, tabelas, figuras, e texto teórico sobre um determinado assunto;
- 6) Evitar parágrafos muito longos;
- 7) Não deverá existir itálico no texto, em equações, tabelas e figuras, exceto nos nomes científicos de animais e culturas agrícolas, assim como, nos títulos das tabelas e figuras escritos em inglês;
- 8) Não deverá existir negrito no texto, em equações, figuras e tabelas, exceto no título do artigo e nos seus itens e subitens;
- 9) Em figuras agrupadas, se o título dos eixos x e y forem iguais, deixar só um título centralizado;

10) Todas as letras de uma sigla devem ser maiúsculas; já o nome por extenso de uma instituição deve ter maiúscula apenas a primeira letra de cada nome;

11) Nos exemplos seguintes o **formato correto** é o que se encontra no lado direito da igualdade: 10 horas = **10 h**; 32 minutos = **32 min**; 5 l (litros) = **5 L**; 45 ml = **45 mL**; l/s = **L.s⁻¹**; 27°C = **27 °C**; 0,14 m³/min/m = **0,14 m³.min⁻¹.m⁻¹**; 100 g de peso/ave = **100 g de peso por ave**; 2 toneladas = **2 t**; mm/dia = **mm.d⁻¹**; 2x3 = **2 x 3** (deve ser separado); 45,2 - 61,5 = **45,2-61,5** (deve ser junto). A % é unidade que deve estar junta ao número (**45%**). Quando no texto existirem valores numéricos seguidos, colocar a unidade somente no último valor (Exs.: **20 e 40 m**; **56,0, 82,5 e 90,2%**). Quando for pertinente, deixar os valores numéricos com no máximo duas casas decimais;

12) No texto, quando se diz que um autor citou outro, deve-se usar apud em vez de citado por. Exemplo: Walker (2001) apud Azevedo (2005) em vez de Walker (2001) citado por Azevedo (2005). **Recomendamos evitar essa forma de citação.**

13) Na definição dos parâmetros e variáveis de uma equação, deverá existir um traço separando o símbolo de sua definição. A numeração de uma equação deve estar entre parêntesis e alinhada esquerda. Uma equação deve ser citada no texto conforme os seguintes exemplos: Eq. 1; Eq. 4.;

14) Quando o artigo for submetido não será mais permitida mudança de nome dos autores, seqüência de autores e quaisquer outras alterações que não sejam solicitadas pelo editor.

Procedimentos para encaminhamento dos artigos

O autor correspondente deve se cadastrar como autor e inserir o artigo no endereço <http://www.agraria.ufrpe.br> ou <http://www.agraria.pro.br>.

O autor pode se comunicar com a Revista por meio do e-mail agrarias@prppg.ufrpe.br, editorgeral@agraria.pro.br ou secretaria@agraria.pro.br.

Anexo C - Normas para elaboração dos capítulos I, III e IV

Normas editoriais para publicação na Semina: Ciências Agrárias, UFL.

A partir de 01 de abril de 2014, os artigos poderão ser submetidos em português ou inglês, mas somente serão publicados em inglês. Os artigos submetidos em português, após o aceite, deverão ser obrigatoriamente traduzidos para o inglês.

Os artigos enviados para a revista até esta data e que estão em tramitação poderão ser publicados em português, entretanto, se traduzidos para o inglês terão prioridade na publicação.

Todos os artigos, após o aceite deverão estar acompanhados (como documento suplementar) do comprovante de tradução ou correção de um dos seguintes tradutores:

[American Journal Experts](#)

[Editage](#)

[Elsevier](#)

<http://www.proof-reading-service.com>

<http://www.academic-editing-services.com/>

<http://www.publicase.com.br/formulario.asp>

O autor principal deverá anexar no sistema o documento comprobatório dessa correção na página de submissão em "**Docs. Sup.**"

OBSERVAÇÕES:

1) Os manuscritos originais submetidos à avaliação são inicialmente apreciados pelo Comitê Editorial da Semina: Ciências Agrárias. Nessa análise, são avaliados os requisitos de qualidade para publicação na revista, como: escopo; adequação às normas da revista; qualidade da redação; fundamentação teórica; atualização da revisão da literatura; coerência e precisão da metodologia; contribuição dos resultados; discussão dos dados observados; apresentação das tabelas e figuras; originalidade e consistência das conclusões. Se o número de trabalhos com manuscrito ultrapassar a capacidade de análise e de publicação da Semina: Ciências Agrárias é feita uma comparação entre as submissões, e são encaminhados para assessoria Ad hoc, os trabalhos considerados com maior potencial de contribuição para o avanço do conhecimento científico. Os trabalhos não aprovados nesses critérios são arquivados e os demais são submetidos a análise de pelo menos dois assessores científicos, especialistas da área técnica do artigo, sem a identificação do(s) autor(es). Os autores cujos artigos forem arquivados, não terão direito à devolução da taxa de submissão.

2) Quando for o caso, deve ser informado que o projeto de pesquisa que originou o artigo foi executado obedecendo às normas técnicas de biossegurança e ética sob a aprovação da comissão de ética envolvendo seres humanos e/ou comissão de ética no uso de animais (nome da Comissão, Instituição e nº do Processo).

NÃO SERÃO ACEITOS MANUSCRITOS EM QUE:

- a) O arquivo do artigo anexado do trabalho contenha os nomes dos autores e respectiva afiliação;
- b) Não tenha sido realizado o **cadastro completo** de todos os autores nos metadados de submissão; **Exemplo:** Nome completo; Instituição/Afiliação; País; Resumo da Biografia/Titulação/função
- c) Não tenha sido incluído no campo COMENTÁRIOS PARA O EDITOR, um texto que aponte a relevância do trabalho (importância e diferencial em relação a trabalhos já existentes), em até 10 linhas;
- d) Não estejam acompanhados de documento comprobatório da taxa de submissão, em documento suplementar "**Docs. Sup.**" no ato da submissão;
- e) Não estejam acompanhados dos seguintes documentos suplementares: gráficos, figuras, fotos e outros, EM VERSÃO ORIGINAL.
- f) Não constem: título, resumo e palavras-chave em português e inglês.

RESTRICÃO POR ÁREA:

PARA A ÁREA DE AGRONOMIA NÃO SERÃO ACEITOS MANUSCRITOS EM QUE:

- a) Os experimentos com cultura in vitro sejam limitados ao melhoramento dos protocolos já padronizados ou que não forneçam novas informações na área;
- b) Os experimentos de campo não incluam dados de pelo menos dois anos ou de várias localidades dentro do mesmo ano;
- c) Os experimentos se refiram apenas a testes sobre a eficiência de produtos comerciais contra agentes bióticos, abióticos ou estresses fisiológicos;
- d) Envolvam apenas bioensaios (screening) de eficácia de métodos de controle de insetos, ácaros ou doenças de plantas, exceto se contiverem contribuição importante sobre mecanismos de ação numa perspectiva de fronteira do conhecimento;
- e) O objetivo seja limitado a registrar a ocorrência de espécies de pragas ou patógenos ou associações entre hospedeiros em novas localidades dentro de regiões geográficas onde eles já sejam conhecidos. Registros de espécies ou associações conhecidas só serão considerados em novas zonas ecológicas. Os registros de distribuição devem se basear em ecossistemas, e não em fronteiras políticas.

Categorias dos Trabalhos

- a) Artigos científicos: no máximo 20 páginas incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas;
- b) Comunicações científicas: no máximo 12 páginas, com referências bibliográficas limitadas a 16 citações e no máximo duas tabelas ou duas figuras ou uma tabela e uma figura;
- b) Relatos de casos: No máximo 10 páginas, com referências bibliográficas limitadas a 12 citações e no máximo duas tabelas ou duas figuras ou uma tabela e uma figura;
- c) Artigos de revisão: no máximo 25 páginas incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas.

Apresentação dos Trabalhos

Os originais completos dos artigos, comunicações, relatos de casos e revisões podem ser escritos em português ou inglês no editor de texto Word for Windows, em papel A4, com numeração de linhas por página, espaçamento 1,5, fonte Times New Roman, tamanho 11 normal, com margens esquerda e direita de 2 cm e superior e inferior de 2 cm, respeitando-se o número de páginas, devidamente numeradas no canto superior direito, de acordo com a categoria do trabalho.

Figuras (desenhos, gráficos e fotografias) e Tabelas serão numeradas em algarismos arábicos e devem ser incluídas no final do trabalho, imediatamente após as referências bibliográficas, com suas respectivas chamadas no texto. Além disso, as figuras devem apresentar boa qualidade e deverão ser anexadas nos seus formatos originais (JPEG, TIF, etc) em "Docs Supl." na página de submissão. Não serão aceitas figuras e tabelas fora das seguintes especificações: Figuras e tabelas deverão ser apresentadas nas larguras de 8 ou 16 cm com altura máxima de 22 cm, lembrando que se houver a necessidade de dimensões maiores, no processo de editoração haverá redução para as referidas dimensões.

Observação: Para as tabelas e figuras em qualquer que seja a ilustração, o título deve figurar na parte superior da mesma, seguida de seu número de ordem de ocorrência em algarismo arábico, ponto e o respectivo título.

Indicar a fonte consultada abaixo da tabela ou figura (elemento obrigatório). Utilizar fonte menor (Times New Roman 10).

Citar a autoria da fonte somente quando as tabelas ou figuras não forem do autor.

Ex: **Fonte:** IBGE (2014), ou **Source:** IBGE (2014).

Preparação dos manuscritos

Artigo científico:

Deve relatar resultados de pesquisa original das áreas afins, com a seguinte organização dos tópicos: Título; Título em inglês; Resumo com Palavras-chave (no máximo seis palavras, em ordem alfabética); Abstract com Key words (no máximo seis palavras, em ordem alfabética); Introdução; Material e Métodos; Resultados e Discussão com as conclusões no final da discussão ou Resultados; Discussão e Conclusões separadamente; Agradecimentos; Fornecedores, quando houver e Referências Bibliográficas. Os tópicos devem ser destacados em negrito, sem numeração, quando houver a necessidade de subitens dentro dos tópicos, os mesmos devem ser destacados em itálico e se houver dentro do subitem mais divisões, essas devem receber números arábicos. (Ex. **Material e Métodos...** *Áreas de estudo...1. Área rural...2. Área urbana*).

O trabalho submetido não pode ter sido publicado em outra revista com o mesmo conteúdo, exceto na forma de resumo em Eventos Científicos, Nota Prévia ou Formato Reduzido.

A apresentação do trabalho deve obedecer à seguinte ordem:

1. **Título do trabalho**, acompanhado de sua tradução para o inglês.
2. **Resumo e Palavras-chave:** Deve ser incluído um resumo informativo com um mínimo de 200 e um máximo de 400 palavras, na mesma língua que o artigo foi escrito, acompanhado de sua tradução para o inglês (*Abstract e Key words*).
3. **Introdução:** Deverá ser concisa e conter revisão estritamente necessária à introdução do tema e suporte para a metodologia e discussão.
4. **Material e Métodos:** Poderá ser apresentado de forma descritiva contínua ou com subitens, de forma a permitir ao leitor a compreensão e reprodução da metodologia citada com auxílio ou não de citações bibliográficas.
5. **Resultados e Discussão:** Devem ser apresentados de forma clara, com auxílio de tabelas, gráficos e figuras, de modo a não deixar dúvidas ao leitor, quanto à autenticidade dos resultados e pontos de vistas discutidos. Opcionalmente, as conclusões podem estar no final da discussão.
6. **Conclusões:** Devem ser claras e de acordo com os objetivos propostos no trabalho.
7. **Agradecimentos:** As pessoas, instituições e empresas que contribuíram na realização do trabalho deverão ser mencionadas no final do texto, antes do item Referências Bibliográficas.

Observações:

Notas: Notas referentes ao corpo do artigo devem ser indicadas com um símbolo sobrescrito, imediatamente depois da frase a que diz respeito, como notas de rodapé no final da página.

Figuras: Quando indispensáveis figuras poderão ser aceitas e deverão ser assinaladas no texto pelo seu número de ordem em algarismos arábicos. Se as ilustrações enviadas já foram publicadas, mencionar a fonte e a permissão para reprodução.

Tabelas: As tabelas deverão ser acompanhadas de cabeçalho que permita compreender o significado dos dados reunidos, sem necessidade de referência ao texto.

Grandezas, unidades e símbolos:

- a) Os manuscritos devem obedecer aos critérios estabelecidos nos Códigos Internacionais de cada área.
- b) Utilizar o Sistema Internacional de Unidades em todo texto.
- c) Utilizar o formato potência negativa para notar e inter-relacionar unidades, e.q.: kg ha^{-1} . Não inter-relacione unidades usando a barra vertical, e.q.: kg/ha .
- d) Utilizar um espaço simples entre as unidades, g L^{-1} , e não g.L^{-1} ou gL^{-1} .
- e) Usar o sistema horário de 24 h, com quatro dígitos para horas e minutos: 09h00, 18h30.

8. Citações dos autores no texto

Deverá seguir o sistema de chamada alfabética seguidas do ano de publicação de acordo com os seguintes exemplos:

- a) Os resultados de Dubey (2001) confirmaram que
- b) De acordo com Santos et al. (1999), o efeito do nitrogênio.....
- c) Beloti et al. (1999b) avaliaram a qualidade microbiológica.....
- d) [...] e inibir o teste de formação de sincício (BRUCK et al., 1992).
- e) [...]comprometendo a qualidade de seus derivados (AFONSO; VIANNI, 1995).

Citações com dois autores

Citações onde são mencionados dois autores, separar por ponto e vírgula quando estiverem citados dentro dos parênteses.

Ex: (PINHEIRO; CAVALCANTI, 2000).

Quando os autores estiverem incluídos na sentença, utilizar o (e)

Ex: Pinheiro e Cavalcanti (2000).

Citações com mais de dois autores

Indicar o primeiro autor seguido da expressão et al.

Dentro do parêntese, separar por ponto e vírgula quando houver mais de uma referência.

Ex: (RUSSO et al., 2000) ou Russo et al. (2000); (RUSSO et al., 2000; FELIX et al., 2008).

Para citações de diversos documentos de um mesmo autor, publicados no mesmo ano, utilizar o acréscimo de letras minúsculas, ordenados alfabeticamente após a data e sem espaçamento.

Ex: (SILVA, 1999a, 1999b).

As citações indiretas de diversos documentos de um mesmo autor, publicados em anos diferentes, separar as datas por vírgula.

Ex: (ANDRADE, 1999, 2000, 2002).

Para citações indiretas de vários documentos de diversos autores, mencionados simultaneamente, devem figurar em ordem alfabética, separados por ponto e vírgula.

Ex: (BACARAT, 2008; RODRIGUES, 2003).

9. Referências: As referências, redigidas segundo a norma NBR 6023, ago. 2000, e reformulação número 14.724 de 2011 da ABNT, deverão ser listadas na ordem alfabética no final do artigo. **Todos os autores participantes dos trabalhos deverão ser relacionados, independentemente do número de participantes.** A exatidão e adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo, bem como opiniões, conceitos e afirmações são da inteira responsabilidade dos autores.

Observação: Consultar os últimos fascículos publicados para mais detalhes de como fazer as referências do artigo.

As outras categorias de trabalhos (Comunicação científica, Relato de caso e Revisão) deverão seguir as mesmas normas acima citadas, porém, com as seguintes orientações adicionais para cada caso:

Comunicação científica

Uma forma concisa, mas com descrição completa de uma pesquisa pontual ou em andamento (nota prévia), com documentação bibliográfica e metodologias completas, como um artigo científico regular. Deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key words; Corpo do trabalho sem divisão de tópicos, porém seguindo a sequência - introdução, metodologia, resultados (podem ser incluídas tabelas e figuras), discussão, conclusão e referências bibliográficas.

Relato de caso

Descrição sucinta de casos clínicos e patológicos, resultados inéditos, descrição de novas espécies e estudos de ocorrência ou incidência de pragas, microrganismos ou parasitas de interesse agrônomo, zootécnico ou veterinário. Deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key words; Introdução com revisão da literatura; Relato do (s) caso (s), incluindo resultados, discussão e conclusão; Referências Bibliográficas.

Artigo de revisão bibliográfica

Deve envolver temas relevantes dentro do escopo da revista. O número de artigos de revisão por fascículo é limitado e os autores somente poderão apresentar artigos de interesse da revista mediante convite de membro(s) do comitê editorial da Revista. No caso de envio espontâneo do autor (es), é necessária a inclusão de resultados relevantes próprios ou do grupo envolvido no artigo, com referências bibliográficas, demonstrando experiência e conhecimento sobre o tema.

O artigo de revisão deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key words; Desenvolvimento do tema proposto (com subdivisões em tópicos ou não); Conclusões ou Considerações Finais; Agradecimentos (se for o caso) e Referências Bibliográficas.

Outras informações importantes

1. A publicação dos trabalhos depende de pareceres favoráveis da assessoria científica "Ad hoc" e da aprovação do Comitê Editorial da Semina: Ciências Agrárias, UEL.

2. Não serão fornecidas separatas aos autores, uma vez que os fascículos estarão disponíveis no endereço eletrônico da revista (<http://www.uel.br/revistas/uel>).

4. Transferência de direitos autorais: Os autores concordam com a transferência dos direitos de publicação do referido artigo para a revista. A reprodução de artigos somente é permitida com a citação da fonte e é proibido o uso comercial das informações.

5. As questões e problemas não previstos na presente norma serão dirimidos pelo Comitê Editorial da área para a qual foi submetido o artigo para publicação.

6. *Numero de autores:* Não há limitação para número de autores, mas deverão fazer parte como co-autores aquelas pessoas que efetivamente participaram do trabalho. Pessoas que tiveram uma pequena participação no artigo deverão ser citadas no tópico de Agradecimentos, bem como instituições que concederam bolsas e recursos financeiros.

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores devem verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão rejeitadas e aos autores informados da decisão.

1. Os autores devem informar que a contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao Editor".
2. Devem informar ainda que o material está corretamente formatado e que os Documentos Suplementares estão anexados, ESTANDO CIENTE que a formatação incorreta importará na **SUSPENSÃO do processo de avaliação SEM AVALIAÇÃO DE MÉRITO**.
3. **Devem ser preenchidos dados de autoria de todos os autores no campo Metadados durante o processo de submissão.**

Utilize o botão "incluir autor"

1. **No passo seguinte preencher os metadados em inglês.**

Para incluí-los, após salvar os dados de submissão em português, clicar em "editar metadados" no topo da página - alterar o idioma para o inglês e inserir: título em inglês, abstract e key words. Salvar e ir para o passo seguinte.

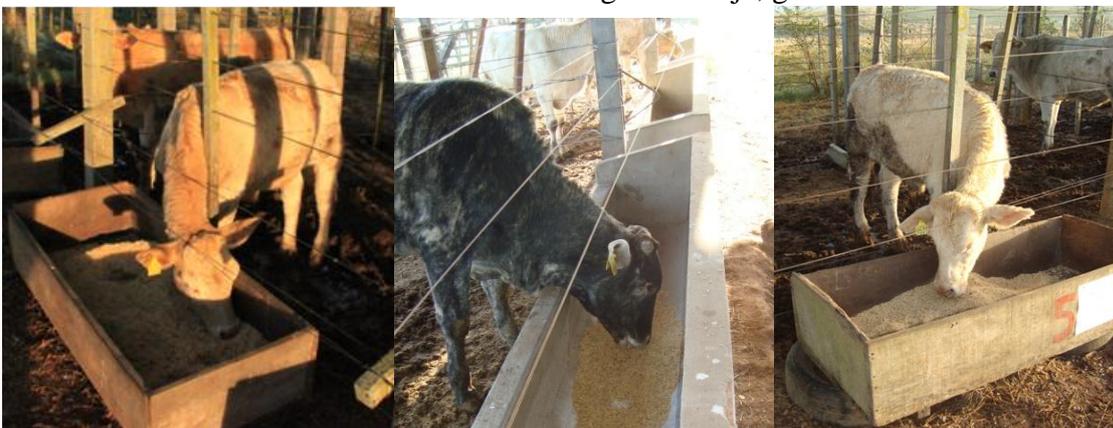
1. A **identificação de autoria** do trabalho deve ser removida do arquivo e da opção Propriedades no Word, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, caso submetido para avaliação por pares (ex.: artigos), conforme instruções disponíveis em *Assegurando a Avaliação Ceqa por Pares*.
2. Os arquivos para submissão devem estar em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF (desde que não ultrapassem 2MB)

O texto deve estar em folha A4, com linhas numeradas, espaço 1,5; fonte Time New roman de tamanho 11;

Anexo D - Vista do confinamento individual utilizado no experimento



Anexo E - Novilhos dos tratamentos casca do grão de soja, grão de aveia branca e mistura



Anexo F - Ilustração da tomada de observações no comportamento ingestivo



Anexo G - Coleta de líquido ruminal/ medição do pH/ tempo de redução ao azul de metileno



Anexo H - Ilustração carregamento (peso de abate) e sequência de abate



-Pesagem e carregamento



-Pré-box de atordoamento



-Sangria



-Esfola



-Área suja (separação da gordura)



-Pesagem dos órgãos



-Fígado



-Carcças resfriadas

Anexo H–(Continuação...)Ilustração da sequência de abate



-Medição pH e temperatura -Separação cortes principais -Retirada secção HH

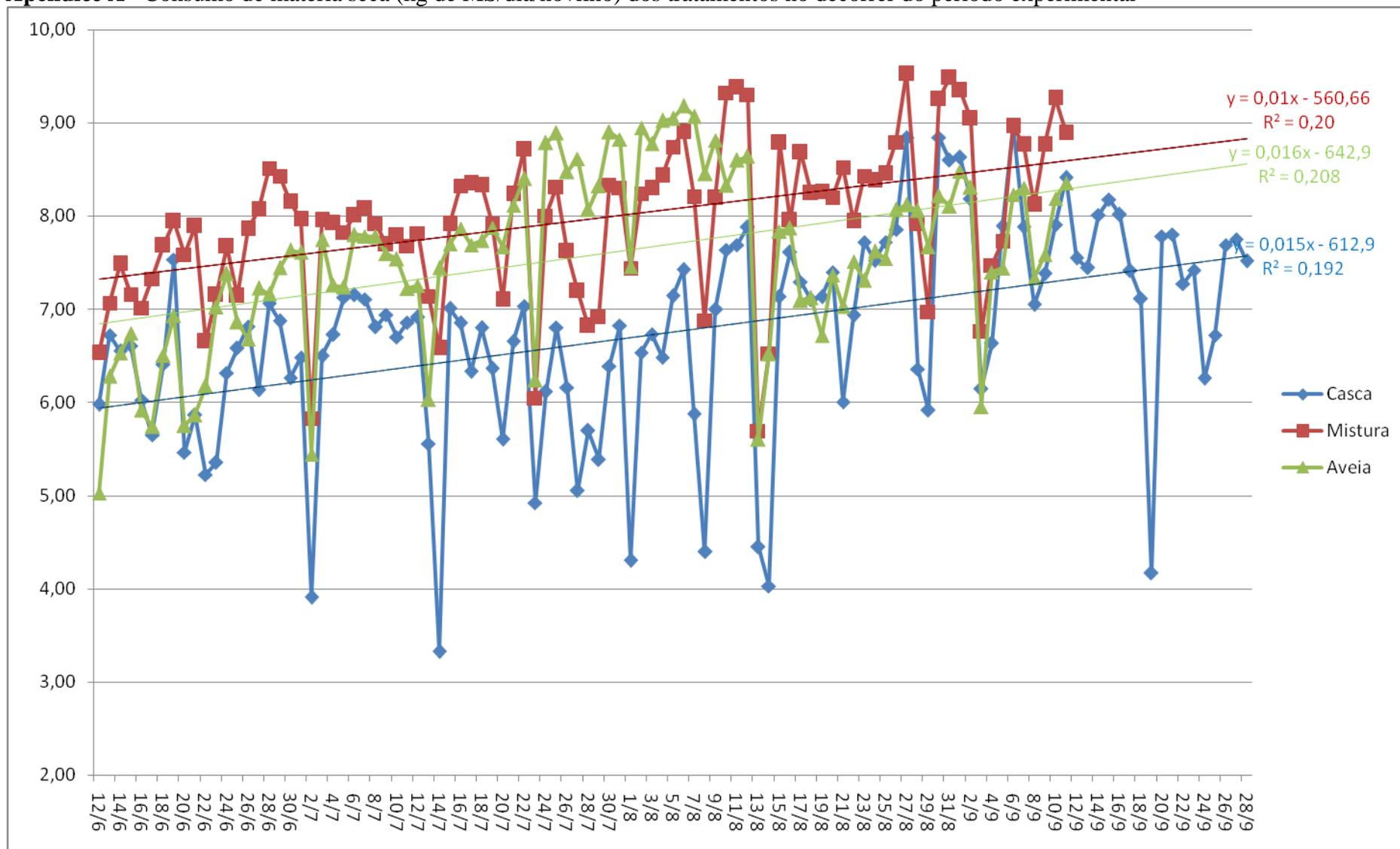


-Secção HH

-Contorno da área de olho de lombo

6 APÊNDICES

Apêndice A –Consumo de matéria seca (kg de MS/dia/novilho) dos tratamentos no decorrer do período experimental



Apêndice B - Dados utilizados nas análises do capítulo I, período de adaptação

Brinco	GG	Trat	Pi	Pf	GMD	ECi	ECf	CMS Dia
9409	8512833	Casca	281,5	297	0,534	2,7	2,7	6,72
9536	436433	Casca	260,5	264,5	0,138	2,5	2,7	6,82
9568	213233	Casca	244,5	270,5	0,897	2,6	2,8	7,59
9525	213233	Casca	234,5	241	0,224	2,6	2,6	6,32
9446	436444	Casca	283,0	274	-0,310	2,7	2,8	7,03
9523	213244	Casca	266,5	279	0,431	2,6	2,6	6,82
9467	213244	Casca	256,0	243	-0,448	2,6	2,6	5,85
9506	213244	Casca	246,5	248	0,052	2,6	2,7	8,03
9471	213244	Casca	237,0	245,5	0,293	2,5	2,5	6,76
9448	436433	Casca	337,0	338,5	0,052	2,7	2,7	5,97
9557	213244	Casca	331,0	331	0,000	2,7	2,7	6,14
9419	213233	Mistura	305,5	297	-0,293	2,7	2,7	6,50
9561	436433	Mistura	270,0	286	0,552	2,6	2,6	7,08
9418	436433	Mistura	252,5	262,5	0,345	2,7	2,7	6,15
9567	436433	Mistura	250,5	250,5	0,000	2,5	2,6	6,26
9537	213233	Mistura	236,0	236,5	0,017	2,6	2,7	6,37
9468	213244	Mistura	288,5	302,5	0,483	2,7	2,7	8,41
9531	436444	Mistura	256,5	265	0,293	2,7	2,7	7,31
9479	213244	Mistura	252,5	258	0,190	2,7	2,8	6,78
9549	436444	Mistura	244,5	235,5	-0,310	2,5	2,6	5,75
9456	213233	Mistura	330,0	330,5	0,017	2,7	2,7	7,98
9445	213244	Mistura	301,5	309,5	0,276	2,8	2,8	8,37
9519	436433	Aveia	298,0	295,5	-0,086	2,7	2,7	6,82
9552	213233	Aveia	269,5	280	0,362	2,7	2,7	6,36
9451	436433	Aveia	261,5	284	0,776	2,7	2,7	6,87
9548	213233	Aveia	245,0	259	0,483	2,6	2,6	6,16
9480	436433	Aveia	236,0	243,5	0,259	2,6	2,6	5,94
9477	213244	Aveia	283,5	297,5	0,483	2,7	2,9	7,54
9430	8512844	Aveia	260,0	265,5	0,190	2,7	2,7	5,62
9562	213244	Aveia	252,0	267,5	0,534	2,7	2,8	5,44
9459	213244	Aveia	244,0	251,5	0,259	2,7	2,8	4,78
9524	213233	Aveia	330,5	327	-0,121	2,7	2,7	6,30
9486	436444	Aveia	307,0	315,5	0,293	2,7	2,7	5,87

GG: grupo genético, final 33 predominância Charolês, final 44 predominância Nelore; Trat: tratamento; Pi/f: peso inicial/final período de adaptação; GMD: ganho médio diário período de adaptação (kg); Eci/f: escore corporal inicial/final período de adaptação (pontuação); CMS: consumo de matéria seca (kg/dia) durante os 16 dias que receberam volumoso e concentrado no box

Apêndice C - Dados utilizados nas análises do capítulo I, período experimental

Brinco	Trat	GG	TotOfert	TotSobr	CMStot	OferDia	SobrDia	CMSdia
9409	Casca	8512833	966,42	221,99	744,43	8,87	2,04	6,83
9536	Casca	436433	1087,54	225,93	861,60	9,98	2,07	7,90
9568	Casca	213233	1074,49	170,27	904,22	9,86	1,56	8,30
9525	Casca	213233	858,69	212,15	646,55	7,88	1,95	5,93
9446	Casca	436444	1046,12	178,24	867,88	9,60	1,64	7,96
9523	Casca	213244	988,19	259,36	728,83	9,07	2,38	6,69
9467	Casca	213244	861,22	270,97	590,25	7,90	2,49	5,42
9506	Casca	213244	936,44	207,01	729,43	8,59	1,90	6,69
9471	Casca	213244	910,30	205,64	704,66	8,35	1,89	6,46
9557	Casca	213244	806,16	216,43	589,72	7,40	1,99	5,41
9419	Mistura	213233	815,80	128,80	686,99	8,87	1,40	7,47
9561	Mistura	436433	928,81	146,38	782,44	10,10	1,59	8,50
9418	Mistura	436433	871,20	149,02	722,18	9,47	1,62	7,85
9567	Mistura	436433	868,72	155,22	713,50	9,44	1,69	7,76
9537	Mistura	213233	661,11	190,84	470,28	7,19	2,07	5,11
9468	Mistura	213244	1106,35	155,13	951,22	12,03	1,69	10,34
9531	Mistura	436444	838,12	133,50	704,63	9,11	1,45	7,66
9479	Mistura	213244	929,40	114,18	815,22	10,10	1,24	8,86
9549	Mistura	436444	865,62	147,06	718,57	9,41	1,60	7,81
9456	Mistura	213233	903,64	131,63	772,02	9,82	1,43	8,39
9445	Mistura	213244	852,78	137,22	715,56	9,27	1,49	7,78
9519	Aveia	436433	977,84	139,52	838,32	10,63	1,52	9,11
9552	Aveia	213233	893,28	155,03	738,24	9,71	1,69	8,02
9451	Aveia	436433	668,54	257,05	411,49	7,27	2,79	4,47
9548	Aveia	213233	829,29	134,12	695,17	9,01	1,46	7,56
9480	Aveia	436433	730,31	212,05	518,26	7,94	2,30	5,63
9477	Aveia	213244	889,50	177,33	712,17	9,67	1,93	7,74
9430	Aveia	8512844	934,12	186,01	748,11	10,15	2,02	8,13
9562	Aveia	213244	807,63	118,80	688,83	8,78	1,29	7,49
9459	Aveia	213244	742,17	149,91	592,27	8,07	1,63	6,44
9524	Aveia	213233	882,71	147,79	734,92	9,59	1,61	7,99
9486	Aveia	436444	956,17	128,44	827,74	10,39	1,40	9,00

Trat: tratamento; GG: grupo genético; TotOfert: total de matéria seca ofertada (kg); TotSobr: total de matéria de sobras (kg); CMStot: consumo de matéria seca total (kg); OferDia: oferta de matéria seca dia (kg); SobrDia: sobra de matéria seca por dia (kg); CMSdia: consumo de matéria seca dia (kg)

Apêndice C (continuação...)

Brinco	Pesoi	Pesof	Eci	Ecf	GEC	PesMe	CMS pPV	GPtot	GMD	CA	Ef Alim	Cons Est
9409	297	406	2,7	3,4	0,70	351,5	1,94	109,0	1,00	6,83	0,146	8,93
9536	264,5	414	2,7	3,7	1,00	339,25	2,33	149,5	1,37	5,76	0,174	8,62
9568	270,5	399,5	2,8	3,6	0,80	335	2,48	129,0	1,18	7,01	0,143	8,51
9525	241	369	2,6	3,4	0,80	305	1,94	128,0	1,17	5,05	0,198	7,75
9446	274	385,5	2,8	3,8	1,00	329,75	2,41	111,5	1,02	7,78	0,128	8,38
9523	279	354	2,6	3,4	0,80	316,5	2,11	75,0	0,69	9,72	0,103	8,04
9467	243	331	2,6	3,2	0,60	287	1,89	88,0	0,81	6,71	0,149	7,29
9506	248	321	2,7	3,3	0,60	284,5	2,35	73,0	0,67	9,99	0,100	7,23
9471	245,5	328	2,5	3,3	0,80	286,75	2,25	82,5	0,76	8,54	0,117	7,28
9557	331	400,5	2,7	3,3	0,60	365,75	1,48	69,5	0,64	8,49	0,118	9,29
9419	297	395,5	2,7	3,6	0,90	346,25	2,16	98,5	1,07	6,97	0,143	8,79
9561	286	439,5	2,6	3,7	1,10	362,75	2,34	153,5	1,67	5,10	0,196	9,21
9418	262,5	389,5	2,7	3,8	1,10	326	2,41	127,0	1,38	5,69	0,176	8,28
9567	250,5	388,5	2,6	3,6	1,00	319,5	2,43	138,0	1,50	5,17	0,193	8,12
9537	236,5	322,5	2,7	3,2	0,50	279,5	1,83	86,0	0,93	5,47	0,183	7,10
9468	302,5	441,5	2,7	3,9	1,20	372	2,78	139,0	1,51	6,84	0,146	9,45
9531	265	365	2,7	3,7	1,00	315	2,43	100,0	1,09	7,05	0,142	8,00
9479	258	382,5	2,8	4,0	1,20	320,25	2,77	124,5	1,35	6,55	0,153	8,13
9549	235,5	373,5	2,6	3,6	1,00	304,5	2,57	138,0	1,50	5,21	0,192	7,73
9456	330,5	440,5	2,7	3,5	0,80	385,5	2,18	110,0	1,20	7,02	0,142	9,79
9445	309,5	410,5	2,8	3,7	0,90	360	2,16	101,0	1,10	7,08	0,141	9,14
9519	295,5	443,5	2,7	3,8	1,10	369,5	2,47	148,0	1,61	5,66	0,177	9,39
9552	280	395,5	2,7	3,6	0,90	337,75	2,38	115,5	1,26	6,39	0,156	8,58
9451	284	343,5	2,7	3,1	0,40	313,75	1,43	59,5	0,65	6,92	0,145	7,97
9548	259	415	2,6	3,5	0,90	337	2,24	156,0	1,70	4,46	0,224	8,56
9480	243,5	357	2,6	3,3	0,70	300,25	1,88	113,5	1,23	4,57	0,219	7,63
9477	297,5	386	2,9	3,9	1,00	341,75	2,27	88,5	0,96	8,05	0,124	8,68
9430	265,5	370,5	2,7	3,5	0,80	318	2,56	105,0	1,14	7,12	0,140	8,08
9562	267,5	386,5	2,8	3,5	0,70	327	2,29	119,0	1,29	5,79	0,173	8,31
9459	251,5	329	2,8	3,4	0,60	290,25	2,22	77,5	0,84	7,64	0,131	7,37
9524	327	418	2,7	3,3	0,60	372,5	2,14	91,0	0,99	8,08	0,124	9,46
9486	315,5	462,5	2,7	3,8	1,10	389	2,31	147,0	1,60	5,63	0,178	9,88

Pesoi: peso início período experimental (kg); Pesof: peso final período experimental (kg); Eci/f: escore corporal inicial/final período experimental (pontos); GEC: ganho de escore de condição corporal (pontos); PesMe: peso médio período experimental (kg); CMSpPV: consumo de matéria seca % do peso vivo (kg/100 kg de peso vivo); GPtotal: ganho de peso vivo total (kg); GMD: ganho médio diário (kg); CA: conversão alimentar (kg de matéria seca consumida/kg de ganho de peso vivo); EfAlim: eficiência alimentar (kg de peso vivo/kg de matéria seca consumida); ConsEst: consumo estimado de matéria seca (kg)

Apêndice C (continuação...)

Brinco	CPBkg	CPBpPV	EfPB	CFDNkg	CFDNpPV	EfFDN	CFDAkg	CFDApPV
9409	1,11	0,32	0,903	4,09	1,16	0,244	2,48	0,71
9536	1,27	0,38	1,076	4,73	1,39	0,290	2,91	0,86
9568	1,32	0,39	0,896	4,96	1,48	0,239	3,15	0,94
9525	0,97	0,32	1,215	3,56	1,17	0,330	2,13	0,70
9446	1,27	0,39	0,804	4,76	1,44	0,215	3,00	0,91
9523	1,09	0,35	0,629	4,01	1,27	0,171	2,37	0,75
9467	0,90	0,31	0,896	3,26	1,14	0,248	1,84	0,64
9506	1,08	0,38	0,619	4,01	1,41	0,167	2,44	0,86
9471	1,05	0,37	0,723	3,87	1,35	0,195	2,35	0,82
9557	0,89	0,24	0,719	3,25	0,89	0,196	1,91	0,52
9419	1,21	0,35	0,887	3,21	0,93	0,334	2,00	0,58
9561	1,38	0,38	1,213	3,65	1,01	0,457	2,28	0,63
9418	1,28	0,39	1,082	3,38	1,04	0,409	2,10	0,64
9567	1,26	0,40	1,187	3,34	1,04	0,449	2,07	0,65
9537	0,87	0,31	1,074	2,23	0,80	0,420	1,31	0,47
9468	1,66	0,45	0,909	4,44	1,19	0,341	2,79	0,75
9531	1,24	0,39	0,877	3,29	1,04	0,330	2,05	0,65
9479	1,42	0,44	0,955	3,80	1,19	0,356	2,40	0,75
9549	1,27	0,42	1,183	3,36	1,10	0,446	2,09	0,69
9456	1,35	0,35	0,885	3,60	0,93	0,332	2,26	0,59
9445	1,26	0,35	0,872	3,34	0,93	0,328	2,09	0,58
9519	1,46	0,40	1,099	2,41	0,65	0,667	1,34	0,36
9552	1,30	0,39	0,964	2,14	0,63	0,586	1,17	0,35
9451	0,80	0,25	0,810	1,28	0,41	0,505	0,62	0,20
9548	1,22	0,36	1,388	2,01	0,60	0,844	1,11	0,33
9480	0,96	0,32	1,287	1,56	0,52	0,793	0,80	0,27
9477	1,27	0,37	0,758	2,08	0,61	0,463	1,13	0,33
9430	1,33	0,42	0,857	2,18	0,69	0,522	1,18	0,37
9562	1,20	0,37	1,074	1,98	0,61	0,652	1,10	0,34
9459	1,06	0,36	0,798	1,73	0,60	0,487	0,94	0,32
9524	1,29	0,35	0,764	2,13	0,57	0,465	1,17	0,31
9486	1,44	0,37	1,108	2,38	0,61	0,672	1,32	0,34

CPBkg: consumo de proteína bruta (kg); CPBpPV: consumo de proteína bruta % do peso vivo (kg/100 kg de peso vivo); EfPB: eficiência da proteína bruta (kg de PB consumida/ kg de ganho de peso vivo); CFDNkg: consumo de fibra em detergente neutro (kg); CFDNpPV: consumo de fibra em detergente neutro % do peso vivo (kg/ 100 kg de peso vivo); EfFDN: eficiência da fibra em detergente neutro (kg de FDN consumida/ kg de ganho de peso vivo); CFDA: consumo de fibra detergente ácido (kg); CFDApPV: consumo de fibra detergente ácido % do peso vivo (kg/ 100 kg de peso vivo)

Apêndice C (continuação...)

Brinco	EfFDA	CCelkg	CCelpPV	EfCel	CHemkg	CHempPV	EfHem	ConsCa
9409	0,40	2,15	0,61	0,464	1,61	0,46	0,620	172
9536	0,47	2,53	0,75	0,542	1,82	0,54	0,754	194
9568	0,38	2,74	0,82	0,432	1,81	0,54	0,655	194
9525	0,55	1,85	0,61	0,636	1,43	0,47	0,820	152
9446	0,34	2,61	0,79	0,392	1,76	0,53	0,582	188
9523	0,29	2,06	0,65	0,334	1,64	0,52	0,418	174
9467	0,44	1,59	0,55	0,507	1,43	0,50	0,566	150
9506	0,27	2,12	0,75	0,315	1,56	0,55	0,428	167
9471	0,32	2,04	0,71	0,370	1,52	0,53	0,498	162
9557	0,33	1,66	0,45	0,385	1,34	0,37	0,476	142
9419	0,53	1,61	0,47	0,664	1,20	0,35	0,889	177
9561	0,73	1,84	0,51	0,908	1,37	0,38	1,216	202
9418	0,66	1,69	0,52	0,816	1,28	0,39	1,080	189
9567	0,72	1,67	0,52	0,899	1,27	0,40	1,181	188
9537	0,71	1,07	0,38	0,870	0,91	0,33	1,024	140
9468	0,54	2,24	0,60	0,674	1,65	0,44	0,917	241
9531	0,53	1,65	0,53	0,657	1,24	0,39	0,879	182
9479	0,56	1,93	0,60	0,703	1,40	0,44	0,969	203
9549	0,72	1,68	0,55	0,891	1,27	0,42	1,180	188
9456	0,53	1,82	0,47	0,658	1,34	0,35	0,891	197
9445	0,53	1,68	0,47	0,654	1,26	0,35	0,873	185
9519	1,20	0,76	0,20	2,128	1,07	0,29	1,498	212
9552	1,07	0,65	0,19	1,918	0,97	0,29	1,297	193
9451	1,04	0,31	0,10	2,112	0,66	0,21	0,983	142
9548	1,53	0,62	0,18	2,733	0,90	0,27	1,877	180
9480	1,53	0,42	0,14	2,909	0,75	0,25	1,643	156
9477	0,85	0,62	0,18	1,547	0,95	0,28	1,009	192
9430	0,96	0,65	0,21	1,747	1,00	0,31	1,140	202
9562	1,18	0,62	0,19	2,087	0,89	0,27	1,461	175
9459	0,90	0,52	0,18	1,631	0,79	0,27	1,060	160
9524	0,85	0,65	0,18	1,513	0,96	0,26	1,031	191
9486	1,21	0,75	0,19	2,131	1,05	0,27	1,516	208

EfFDA: eficiência da fibra detergente ácido (kg de FDA consumida/ kg de ganho de peso vivo); CCelkg: consumo de celulose (kg); CCelpPV: consumo de celulose em % do peso vivo; EfCel: eficiência da celulose (kg de Cel consumida/ kg de ganho de peso vivo); CHemkg: consumo de hemicelulose (kg); CHempPV: consumo de hemicelulose % do peso vivo; EfHem: eficiência da hemicelulose (kg de Hem consumida/ kg de ganho de peso vivo); Com Ca: consumo de cálcio dia (g)

Apêndice C (continuação...)

Brinco	ConsP	Rel CaP	CEE Kg	CEE pPV	EfEE	Cndt Kg	Cndt pPV	EfNDT	CED Mcal	CED pPV
9409	15	11,8	0,10	0,029	9,65	4,60	1,31	0,218	20,23	5,75
9536	17	11,5	0,12	0,035	11,60	5,26	1,55	0,261	23,15	6,82
9568	18	10,8	0,12	0,036	9,81	5,40	1,61	0,219	23,75	7,09
9525	13	12,1	0,09	0,030	12,91	4,03	1,32	0,291	17,73	5,81
9446	17	11,0	0,12	0,035	8,77	5,21	1,58	0,196	22,92	6,95
9523	14	12,3	0,10	0,033	6,64	4,58	1,45	0,150	20,15	6,37
9467	11	13,3	0,09	0,030	9,28	3,82	1,33	0,211	16,82	5,86
9506	14	11,7	0,10	0,035	6,63	4,48	1,58	0,149	19,73	6,94
9471	14	11,8	0,10	0,034	7,74	4,34	1,51	0,174	19,11	6,66
9557	11	12,4	0,08	0,023	7,58	3,72	1,02	0,172	16,36	4,47
9419	21	8,5	0,25	0,073	4,21	5,30	1,53	0,202	23,31	6,73
9561	24	8,5	0,29	0,080	5,76	6,03	1,66	0,277	26,54	7,32
9418	22	8,5	0,27	0,083	5,12	5,61	1,72	0,246	24,66	7,57
9567	22	8,6	0,27	0,084	5,61	5,56	1,74	0,270	24,46	7,66
9537	15	9,3	0,19	0,068	4,89	3,90	1,40	0,240	17,17	6,14
9468	29	8,4	0,35	0,094	4,34	7,27	1,95	0,208	32,00	8,60
9531	21	8,5	0,26	0,083	4,17	5,44	1,73	0,200	23,92	7,59
9479	25	8,3	0,30	0,092	4,59	6,18	1,93	0,219	27,20	8,49
9549	22	8,5	0,27	0,088	5,60	5,57	1,83	0,269	24,52	8,05
9456	23	8,4	0,28	0,074	4,22	5,92	1,53	0,202	26,04	6,75
9445	22	8,5	0,27	0,074	4,14	5,53	1,53	0,199	24,31	6,75
9519	29	7,3	0,48	0,130	3,34	7,10	1,92	0,227	31,22	8,45
9552	26	7,5	0,43	0,128	2,90	6,36	1,88	0,197	28,00	8,29
9451	15	9,4	0,29	0,091	2,26	4,16	1,32	0,156	18,29	5,83
9548	24	7,4	0,40	0,120	4,20	5,95	1,77	0,285	26,18	7,77
9480	18	8,4	0,33	0,110	3,73	4,84	1,61	0,255	21,28	7,09
9477	25	7,7	0,42	0,124	2,27	6,24	1,83	0,154	27,45	8,03
9430	26	7,7	0,45	0,140	2,56	6,55	2,06	0,174	28,83	9,07
9562	24	7,3	0,40	0,121	3,26	5,85	1,79	0,221	25,72	7,87
9459	21	7,7	0,35	0,122	2,38	5,20	1,79	0,162	22,86	7,88
9524	26	7,5	0,43	0,115	2,31	6,31	1,69	0,157	27,77	7,46
9486	29	7,3	0,47	0,122	3,38	6,97	1,79	0,229	30,68	7,89

ConsP: consumo de fósforo dia (g); RelCaP: relação cálcio:fósforo; CEEkg: consumo de extrato etéreo (kg); CEEpPV: consumo de extrato etéreo % do peso vivo (kg/ 100 kg de peso vivo); EfEE: eficiência do extrato etéreo (kg consumido/ kg de ganho de peso vivo); Cndtkg: consumo de nutrientes digestíveis totais (kg); CndtpPV: consumo de nutrientes digestíveis totais % do peso vivo; EfNDT: eficiência dos nutrientes digestíveis totais (kg consumido/ kg de ganho de peso vivo); CEDmcal: consumo de energia digestível (Mcal); CEDpPV: consumo de energia digestível % do peso (Mcal/ 100 kg peso vivo)

Apêndice D - Dados utilizados nas análises do capítulo II, dia 1 do comportamento

Brinco	GG	Trat	Dia	NMBo	TMBo seg	TA	TO Emp	TOD Esq	TOD Dir	TO DeiTot	TOc Tot
9409	8512833	Casca	1	.	.	295	280	405	455	860	1140
9536	436433	Casca	1	36,00	44,00	280	200	500	450	950	1150
9568	213233	Casca	1	54,83	64,50	225	160	465	515	980	1140
9525	213233	Casca	1	24,33	31,67	175	240	555	440	995	1235
9446	436444	Casca	1	.	.	225	390	260	555	815	1205
9523	213244	Casca	1	39,49	44,87	125	95	425	710	1135	1230
9467	213244	Casca	1	.	.	215	785	350	90	440	1225
9506	213244	Casca	1	32,00	37,17	310	405	335	315	650	1055
9471	213244	Casca	1	30,40	39,20	260	390	435	330	765	1155
9557	213244	Casca	1	39,05	45,55	210	400	395	340	735	1135
9519	436433	Aveia	1	54,91	60,57	140	510	225	215	440	950
9552	213233	Aveia	1	65,36	78,88	285	210	280	325	605	815
9451	436433	Aveia	1	49,98	57,92	155	390	245	220	465	855
9548	213233	Aveia	1	96,20	94,78	80	645	115	220	335	980
9480	436433	Aveia	1	80,57	81,78	140	170	350	375	725	895
9477	213244	Aveia	1	52,69	59,36	60	385	60	565	625	1010
9430	8512844	Aveia	1	82,07	95,58	135	395	200	335	535	930
9562	213244	Aveia	1	74,33	76,75	175	315	175	390	565	880
9459	213244	Aveia	1	77,90	80,25	145	440	225	195	420	860
9524	213233	Aveia	1	44,50	64,00	130	315	370	565	935	1250
9486	436444	Aveia	1	60,27	64,17	160	415	290	285	575	990
9419	213233	Mistur	1	51,60	53,33	250	230	345	395	740	970
9561	436433	Mistur	1	71,78	73,72	360	185	365	225	590	775
9418	436433	Mistur	1	76,03	71,17	175	195	375	480	855	1050
9567	436433	Mistur	1	62,12	60,86	220	120	440	435	875	995
9537	213233	Mistur	1	67,79	73,78	125	325	335	450	785	1110
9468	213244	Mistur	1	75,03	73,00	115	140	445	365	810	950
9531	436444	Mistur	1	84,10	93,00	170	595	265	175	440	1035
9479	213244	Mistur	1	96,13	91,83	195	140	385	440	825	965
9549	436444	Mistur	1	43,92	52,44	250	265	190	475	665	930
9456	213233	Mistur	1	79,35	85,58	190	530	270	155	425	955
9445	213244	Mistur	1	84,43	87,31	160	190	280	540	820	1010

GG: grupo genético; Trat.: tratamento; NMBo: número de mastigadas por bolo regurgitado; TMBOseg: tempo de mastigadas por bolo (segundos); TA: tempo de alimentação; TOEmp: tempo de ócio em pé (min.); TODesq: tempo de ócio deitado para esquerda; TODDir: tempo de ócio deitado direita (min.); TODeiTot: tempo de ócio deitado total (min.); TOcTot: tempo de ócio total

Apêndice D (continuação...)- Dados utilizados nas análises do capítulo II, dia 1 do comportamento

Brin	R Emp	RD Esq	RD Dir	RDei To	R To	NM min.	Nbo dia	NM dia	CMS kg	ERMS gh	CFDN kg	ErFDN Gh
9409	0	.	.	5	5	.	.	.	7,43	89230	4,93	59206
9536	0	.	.	10	10	49,09	13,64	490	8,10	48626	5,45	32723
9568	0	.	.	75	75	51,01	69,77	3825	7,15	5726	4,76	3809
9525	5	.	.	25	30	46,11	56,84	1383	4,69	9390	3,27	6543
9446	10	.	.	0	10	.	.	.	7,50	45031	5,06	30371
9523	0	.	.	85	85	52,81	113,67	4488	5,45	3849	3,78	2671
9467	0	.	.	0	0	.	.	.	4,01	.	2,79	.
9506	0	.	.	75	75	51,66	121,08	3874	7,58	6068	5,09	4075
9471	0	.	.	25	25	46,53	38,27	1163	7,44	17879	5,02	12065
9557	35	.	.	60	95	51,44	125,14	4886	3,77	2381	2,75	1740
9519	120	.	.	230	350	54,39	346,69	19037	7,07	1213	2,05	351
9552	45	.	.	295	340	49,71	258,61	16901	7,00	1236	2,13	377
9451	105	.	.	325	430	51,78	445,47	22263	7,11	992	2,10	294
9548	130	.	.	250	380	60,90	240,55	23140	8,44	1334	2,42	383
9480	10	.	.	380	390	59,11	286,12	23051	6,50	1000	1,90	292
9477	45	.	.	325	370	53,26	373,98	19704	9,27	1504	2,65	430
9430	55	.	.	320	375	51,52	235,40	19318	8,75	1400	2,49	399
9562	40	.	.	345	385	58,11	300,98	22372	7,37	1149	2,14	333
9459	50	.	.	385	435	58,24	325,23	25335	6,69	922	1,94	267
9524	0	.	.	60	60	41,72	56,25	2503	5,04	5041	1,70	1703
9486	15	.	.	275	290	56,35	271,17	16342	7,89	1633	2,28	471
9419	0	.	.	220	220	58,05	247,50	12771	7,40	2019	3,50	956
9561	5	.	.	300	305	58,42	248,23	17818	7,89	1552	3,81	750
9418	0	.	.	215	215	64,10	181,26	13782	7,63	2131	3,66	1023
9567	0	.	.	225	225	61,24	221,82	13778	6,94	1850	3,36	898
9537	0	.	.	205	205	55,13	166,72	11302	5,96	1745	2,87	842
9468	0	.	.	375	375	61,67	308,22	23126	9,71	1553	4,61	738
9531	35	.	.	200	235	54,26	151,61	12750	8,71	2226	4,16	1064
9479	25	.	.	255	280	62,81	182,94	17586	8,71	1868	4,16	893
9549	10	.	.	250	260	50,24	297,46	13063	6,68	1543	3,20	738
9456	95	.	.	200	295	55,63	206,82	16410	7,14	1453	3,49	711
9445	0	.	.	270	270	58,03	185,56	15667	7,61	1692	3,71	826

Brinc: brinco; REmp: tempo de ruminação em pé (min.); RDEsq: tempo ruminação deitado para esquerda (min.); RDDir: tempo de ruminação deitado para direita (min.); RDeiTo: tempo de ruminação deitado total (min.); RTo: tempo de ruminação total (min.); NMmin: número de mastigadas por minuto; Nbo: número de bolos regurgitado por dia; NMdia: número de mastigas por dia durante a ruminação; CMSkg: consumo de matéria seca no dia (kg); ERMSgh: eficiência de ruminação da matéria seca (g de matéria ruminada por hora); CFDNkg: consumo de fibra em detergente neutro no dia (kg); ErFDNgh: eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro (g de fibra em detergente neutro ruminada por hora)

Apêndice E - Dados utilizados nas análises do capítulo II, dia 2 do comportamento

Brinco	GG	Trat	Dia	NMBo	TMBo seg	TA	TO Emp	TOD Esq	TOD Dir	TO DeiTot	TOc Tot
9409	8512833	Casca	2	31,67	37,00	250	220	435	510	945	1165
9536	436433	Casca	2	36,60	45,80	255	105	580	460	1040	1145
9568	213233	Casca	2	48,83	54,97	205	150	370	650	1020	1170
9525	213233	Casca	2	51,20	57,40	245	175	535	465	1000	1175
9446	436444	Casca	2	.	.	215	250	400	575	975	1225
9523	213244	Casca	2	27,18	33,30	100	65	670	560	1230	1295
9467	213244	Casca	2	32,17	46,33	155	540	175	540	715	1255
9506	213244	Casca	2	37,20	42,30	340	355	250	350	600	955
9471	213244	Casca	2	25,78	33,38	235	250	425	450	875	1125
9557	213244	Casca	2	25,00	30,50	370	380	500	140	640	1020
9519	436433	Aveia	2	57,87	62,58	110	340	255	315	570	910
9552	213233	Aveia	2	67,13	76,50	290	215	135	370	505	720
9451	436433	Aveia	2	52,80	58,83	130	385	215	280	495	880
9548	213233	Aveia	2	90,40	91,58	110	440	235	185	420	860
9480	436433	Aveia	2	79,67	89,08	60	165	400	490	890	1055
9477	213244	Aveia	2	53,49	59,50	80	350	70	550	620	970
9430	8512844	Aveia	2	86,12	92,67	170	405	245	275	520	925
9562	213244	Aveia	2	75,71	78,39	190	445	140	275	415	860
9459	213244	Aveia	2	79,78	88,14	145	410	225	195	420	830
9524	213233	Aveia	2	74,77	82,42	180	340	360	275	635	975
9486	436444	Aveia	2	57,73	58,67	135	365	245	410	655	1020
9419	213233	Mistur	2	52,93	49,17	170	110	315	665	980	1090
9561	436433	Mistur	2	69,29	76,38	290	140	350	355	705	845
9418	436433	Mistur	2	67,36	62,53	165	140	315	500	815	955
9567	436433	Mistur	2	66,78	66,78	185	130	250	645	895	1025
9537	213233	Mistur	2	76,09	81,11	165	175	390	500	890	1065
9468	213244	Mistur	2	73,15	71,11	155	95	330	465	795	890
9531	436444	Mistur	2	73,00	80,33	185	285	300	460	760	1045
9479	213244	Mistur	2	93,67	98,69	190	110	335	495	830	940
9549	436444	Mistur	2	43,53	51,44	205	170	375	440	815	985
9456	213233	Mistur	2	98,25	109,33	165	400	415	260	675	1075
9445	213244	Mistur	2	88,32	93,33	180	195	415	410	825	1020

GG: grupo genético; Trat.: tratamento; NMBo: número de mastigadas por bolo regurgitado; TMBOseg: tempo de mastigadas por bolo (segundos); TA: tempo de alimentação; TOEmp: tempo de ócio em pé (min.); TODesq: tempo de ócio deitado para esquerda; TODDir: tempo de ócio deitado direita (min.); TODDeiTot: tempo de ócio deitado total (min.); TOcTot: tempo de ócio total (min.)

Apêndice E (continuação...)- Dados utilizados nas análises do capítulo II, dia 2 do comportamento

Brin	R Emp	RD Esq	RD Dir	RDei To	R To	NM min.	Nbo dia	NM dia	CMS kg	ERMS gh	CFDN kg	ErFDN Gh
9409	0	.	.	25	25	51,35	40,54	1283	7,13	17113	4,75	11405
9536	0	.	.	40	40	47,95	52,40	1917	7,73	11602	5,22	7836
9568	0	.	.	65	65	53,31	70,95	3464	5,98	5516	4,03	3715
9525	0	.	.	20	20	53,52	20,91	1070	6,10	18300	4,15	12439
9446	0	.	.	0	0	.	.	.	7,49	.	5,05	.
9523	0	.	.	45	45	48,96	81,08	2203	6,53	8713	4,46	5944
9467	0	.	.	30	30	41,65	38,85	1249	3,58	7169	2,52	5045
9506	0	.	.	145	145	52,77	205,67	7651	7,49	3101	5,04	2084
9471	0	.	.	80	80	46,34	143,78	3707	7,75	5809	5,21	3909
9557	5	.	.	45	50	49,18	98,36	2459	6,04	7242	4,16	4988
9519	75	.	.	345	420	55,48	402,66	23300	6,80	972	1,99	284
9552	10	.	.	420	430	52,65	337,25	22641	7,21	1006	2,18	305
9451	95	.	.	335	430	53,85	438,53	23154	6,65	928	2,01	280
9548	80	.	.	390	470	59,22	307,92	27835	7,04	899	2,12	270
9480	0	.	.	325	325	53,66	218,90	17438	2,30	424	0,97	179
9477	70	.	.	320	390	53,94	393,28	21035	9,23	1420	2,66	409
9430	10	.	.	335	345	55,76	223,38	19236	8,65	1504	2,47	430
9562	45	.	.	345	390	57,95	298,51	22600	7,96	1225	2,27	349
9459	20	.	.	445	465	54,31	316,55	25255	6,72	867	1,95	251
9524	0	.	.	265	265	54,43	192,92	14424	5,27	1193	1,75	397
9486	30	.	.	255	285	59,05	291,48	16827	7,67	1614	2,23	469
9419	0	.	.	180	180	64,60	219,66	11627	7,07	2356	3,37	1125
9561	0	.	.	305	305	54,43	239,60	16601	9,22	1814	4,38	862
9418	0	.	.	320	320	64,63	307,06	20682	8,51	1595	4,04	757
9567	0	.	.	230	230	60,00	206,66	13800	5,69	1485	2,84	740
9537	0	.	.	210	210	56,28	155,34	11819	5,30	1515	2,60	742
9468	0	.	.	395	395	61,72	333,28	24379	8,64	1313	4,16	631
9531	40	.	.	170	210	54,52	156,85	11449	6,77	1935	3,34	953
9479	0	.	.	310	310	56,94	188,46	17652	8,32	1610	4,00	774
9549	5	.	.	245	250	50,77	291,58	12693	6,65	1596	3,19	765
9456	25	.	.	175	200	53,92	109,76	10783	3,96	1188	2,14	641
9445	5	.	.	235	240	56,78	154,29	13626	8,45	2111	4,07	1018

Brinc: brinco; REmp: tempo de ruminação em pé (min.); RDEsq: tempo ruminação deitado para esquerda (min.); RDDir: tempo de ruminação deitado para direita (min.); RDeiTo: tempo de ruminação deitado total (min.); RTo: tempo de ruminação total (min.); NMmin: número de mastigadas por minuto; Nbo: número de bolos regurgitado por dia; NMdia: número de mastigas por dia durante a ruminação; CMSkg: consumo de matéria seca no dia (kg); ERMSgh: eficiência de ruminação da matéria seca (g de matéria ruminada por hora); CFDNkg: consumo de fibra em detergente neutro no dia (kg); ErFDNgh: eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro (g de fibra em detergente neutro ruminada por hora)

Apêndice F - Dados utilizados nas análises do capítulo II, dia 3 do comportamento

Brinco	GG	Trat	Dia	NMBo	TMBo seg	TA	TO Emp	TOD Esq	TOD Dir	TO DeiTot	TOc Tot
9409	8512833	Casca	3	27,20	33,80	190	325	435	460	895	1220
9536	436433	Casca	3	40,00	55,60	185	145	470	615	1085	1230
9568	213233	Casca	3	51,00	55,70	165	240	355	540	895	1135
9525	213233	Casca	3	55,00	58,80	200	235	470	445	915	1150
9446	436444	Casca	3	39,30	45,50	135	390	360	430	790	1180
9523	213244	Casca	3	47,50	50,50	140	195	420	645	1065	1260
9467	213244	Casca	3	42,90	49,78	205	450	410	320	730	1180
9506	213244	Casca	3	30,87	37,57	220	375	310	505	815	1190
9471	213244	Casca	3	25,25	37,10	215	180	520	445	965	1145
9557	213244	Casca	3	24,25	30,75	185	280	355	595	950	1230
9519	436433	Aveia	3	43,47	46,53	100	530	215	230	445	975
9552	213233	Aveia	3	64,27	73,60	180	375	330	250	580	955
9451	436433	Aveia	3	42,13	53,07	145	430	260	325	585	1015
9548	213233	Aveia	3	72,80	78,13	80	770	170	105	275	1045
9480	436433	Aveia	3	82,85	88,13	95	315	390	335	725	1040
9477	213244	Aveia	3	55,80	60,55	75	400	295	270	565	965
9430	8512844	Aveia	3	91,40	103,00	160	325	375	270	645	970
9562	213244	Aveia	3	76,49	83,76	100	430	250	395	645	1075
9459	213244	Aveia	3	78,00	84,87	115	485	235	240	475	960
9524	213233	Aveia	3	84,67	105,47	80	360	315	395	710	1070
9486	436444	Aveia	3	54,00	58,80	90	455	265	375	640	1095
9419	213233	Mistur	3	54,00	58,70	175	320	300	415	715	1035
9561	436433	Mistur	3	69,13	78,63	200	205	465	355	820	1025
9418	436433	Mistur	3	69,30	66,37	150	340	335	490	825	1165
9567	436433	Mistur	3	57,53	61,47	160	65	415	575	990	1055
9537	213233	Mistur	3	62,83	69,33	95	475	450	340	790	1265
9468	213244	Mistur	3	69,20	71,20	105	320	405	415	820	1140
9531	436444	Mistur	3	87,15	96,65	140	285	430	425	855	1140
9479	213244	Mistur	3	89,37	96,53	120	135	525	500	1025	1160
9549	436444	Mistur	3	37,67	50,40	165	385	205	475	680	1065
9456	213233	Mistur	3	71,03	82,50	135	730	320	80	400	1130
9445	213244	Mistur	3	74,30	75,80	100	325	225	570	795	1120

GG: grupogenético; Trat.: tratamento; NMBo: número de mastigadas por bolo regurgitado; TMBOseg: tempo de mastigadas por bolo (segundos); TA: tempo de alimentação; TOEmp: tempo de ócio em pé (min.); TODesq: tempo de ócio deitado para esquerda; TODDir: tempo de ócio deitado direita (min.); TODDeiTot: tempo de ócio deitado total (min.); TOcTot: tempo de ócio total (min.)

Apêndice F (continuação...)- Dados utilizados nas análises do capítulo II, dia 3 do comportamento

Brin	R Em	RD Esq	RD Dir	RDei To	R To	NM min.	Nbo Dia	NM Dia	CMS kg	ERMS gh	CFDN kg	ErFDN Gh
9409	0	25	0	25	25	48,28	44,3	1207	6,90	16551	4,57	10965
9536	0	15	10	25	25	43,17	26,9	1079	8,90	21350	5,89	14143
9568	0	120	20	140	140	54,94	150,8	7691	8,42	3609	5,58	2391
9525	0	90	0	90	90	56,12	91,8	5051	6,31	4209	4,21	2804
9446	0	60	65	125	125	51,82	164,8	6478	7,92	3803	5,27	2529
9523	5	25	10	35	40	56,44	47,5	2257	6,91	10358	4,57	6862
9467	0	55	0	55	55	51,71	66,3	2844	5,52	6021	3,71	4049
9506	0	0	30	30	30	49,30	47,9	1479	6,65	13304	4,43	8864
9471	0	70	10	80	80	40,84	129,3	3267	7,09	5315	4,70	3527
9557	0	10	15	25	25	47,32	48,78	1183	5,48	13149	3,70	8884
9519	75	155	120	275	350	56,05	451,2	19616	9,39	1610	2,68	459
9552	20	170	115	285	305	52,39	248,6	15979	6,42	1263	1,92	377
9451	95	65	110	175	270	47,64	305,2	12862	6,48	1440	1,87	416
9548	65	190	60	250	315	55,90	241,8	17610	7,76	1479	2,23	424
9480	30	150	125	275	305	56,41	207,6	17205	5,86	1152	1,76	346
9477	35	270	80	350	385	55,29	381,5	21288	9,86	1537	2,83	441
9430	25	135	135	270	295	53,24	171,8	15707	9,05	1840	2,58	524
9562	45	55	140	195	240	54,79	171,9	13151	7,47	1867	2,14	534
9459	50	160	135	295	345	55,15	243,9	19025	6,95	1208	2,00	348
9524	0	230	60	290	290	48,17	164,9	13968	7,26	1501	2,08	430
9486	25	60	170	230	255	55,10	260,2	14051	8,21	1931	2,35	553
9419	10	125	80	205	215	55,20	219,7	11867	7,46	2082	3,53	986
9561	0	160	40	200	200	52,75	152,6	10550	8,33	2500	3,94	1183
9418	0	80	30	110	110	62,65	99,45	6892	7,40	4039	3,50	1910
9567	0	170	40	210	210	56,16	204,99	11794	7,95	2272	3,78	1080
9537	10	30	25	55	65	54,38	56,25	3534	5,02	4635	2,48	2286
9468	0	150	30	180	180	58,31	151,69	10497	8,93	2975	4,22	1405
9531	20	105	20	125	145	54,10	90,02	7845	7,94	3286	3,78	1563
9479	10	55	75	130	140	55,55	87,02	7776	8,71	3733	4,14	1775
9549	30	155	10	165	195	44,84	232,14	8744	8,70	2678	4,12	1268
9456	35	135	5	140	175	51,65	127,27	9040	8,08	2771	3,82	1311
9445	0	195	25	220	220	58,81	174,14	12939	8,54	2329	4,03	1099

Brinc: brinco; REm: tempo de ruminação em pé (min.); RDEsq: tempo ruminação deitado para esquerda (min.); RDDir: tempo de ruminação deitado para direita (min.); RDeiTo: tempo de ruminação deitado total (min.); RTo: tempo de ruminação total (min.); NMmin: número de mastigadas por minuto; Nbo: número de bolos regurgitado por dia; NMdia: número de mastigas por dia durante a ruminação; CMSkg: consumo de matéria seca no dia (kg); ERMSgh: eficiência de ruminação da matéria seca (g de matéria ruminada por hora); CFDNkg: consumo de fibra em detergente neutro no dia (kg); ErFDNgh: eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro (g de fibra em detergente neutro ruminada por hora)

Apêndice G - Dados utilizados nas análises do capítulo II, dia 4 do comportamento

Brinco	GG	Trat	Dia	NMBo	TMBo seg	TA	TO Emp	TOD Esq	TOD Dir	TO DeiTot	TOc Tot
9409	8512833	Casca	4	25,80	32,20	220	340	360	440	800	1140
9536	436433	Casca	4	38,82	45,13	185	230	460	485	945	1175
9568	213233	Casca	4	50,30	58,50	260	245	410	395	805	1050
9525	213233	Casca	4	56,40	61,40	190	185	490	500	990	1175
9446	436444	Casca	4	43,53	47,17	175	300	310	525	835	1135
9523	213244	Casca	4	42,50	46,50	150	250	530	475	1005	1255
9467	213244	Casca	4	48,00	49,87	280	380	290	340	630	1010
9506	213244	Casca	4	36,47	41,57	190	360	275	485	760	1120
9471	213244	Casca	4	27,20	38,00	205	340	365	510	875	1215
9557	213244	Casca	4	26,00	32,00	165	335	590	345	935	1270
9519	436433	Aveia	4	50,33	54,07	95	420	230	280	510	930
9552	213233	Aveia	4	57,67	70,47	160	370	305	300	605	975
9451	436433	Aveia	4	44,67	53,33	80	410	325	280	605	1015
9548	213233	Aveia	4	74,00	83,33	70	550	300	105	405	955
9480	436433	Aveia	4	79,09	84,49	95	245	315	475	790	1035
9477	213244	Aveia	4	52,20	57,27	70	260	340	365	705	965
9430	8512844	Aveia	4	92,97	114,93	135	280	255	300	555	835
9562	213244	Aveia	4	70,70	76,63	90	365	240	375	615	980
9459	213244	Aveia	4	75,57	84,78	100	355	355	240	595	950
9524	213233	Aveia	4	89,94	113,65	80	310	375	380	755	1065
9486	436444	Aveia	4	54,66	56,50	105	430	385	235	620	1050
9419	213233	Mistur	4	52,27	57,22	175	195	280	570	850	1045
9561	436433	Mistur	4	74,40	95,40	225	155	445	410	855	1010
9418	436433	Mistur	4	61,54	61,17	170	200	390	460	850	1050
9567	436433	Mistur	4	70,86	76,68	195	105	415	405	820	925
9537	213233	Mistur	4	71,75	76,38	125	260	495	405	900	1160
9468	213244	Mistur	4	79,50	80,40	105	235	495	390	885	1120
9531	436444	Mistur	4	88,55	101,81	155	180	405	490	895	1075
9479	213244	Mistur	4	104,11	109,31	175	150	405	435	840	990
9549	436444	Mistur	4	38,85	54,27	180	195	375	435	810	1005
9456	213233	Mistur	4	67,07	105,40	130	515	320	290	610	1125
9445	213244	Mistur	4	77,33	79,64	110	225	470	385	855	1080

GG: grupogenético; Trat.: tratamento; NMBo: número de mastigadas por bolo regurgitado; TMBOseg: tempo de mastigadas por bolo (segundos); TA: tempo de alimentação; TOEmp: tempo de ócio em pé (min.); TODesq: tempo de ócio deitado para esquerda; TODDir: tempo de ócio deitado direita (min.); TODDeiTot: tempo de ócio deitado total (min.); TOcTot: tempo de ócio total (min.)

Apêndice G (continuação...)- Dados utilizados nas análises do capítulo II, dia 4 do comportamento

Brin	R Em	RD Esq	RD Dir	RDei To	R To	NM min.	Nbo Dia	NM Dia	CMS kg	ERMS gh	CFDN kg	ErFDN Gh
9409	0	55	25	80	80	48,07	149,07	3846	7,34	5505	4,88	3656
9536	0	40	40	80	80	51,61	106,35	4129	8,91	6681	5,92	4438
9568	0	95	35	130	130	51,59	133,33	6707	7,77	3586	5,20	2400
9525	0	45	25	70	70	55,11	68,40	3858	5,21	4468	3,53	3024
9446	0	55	75	130	130	55,38	165,37	7199	8,46	3903	5,62	2593
9523	0	35	0	35	35	54,84	45,16	1919	7,15	12260	4,75	8144
9467	0	110	40	150	150	57,75	180,48	8663	5,77	2308	3,87	1547
9506	0	100	30	130	130	52,64	187,65	6843	6,89	3181	4,60	2121
9471	0	15	5	20	20	42,95	31,58	859	6,75	20239	4,51	13540
9557	0	0	5	5	5	48,75	9,38	244	4,30	51550	2,97	35584
9519	30	165	220	385	415	55,86	460,54	23181	9,98	1442	2,86	413
9552	20	140	145	285	305	49,10	259,70	14976	7,47	1470	2,16	425
9451	80	100	165	265	345	50,25	388,13	17336	4,95	861	1,56	271
9548	120	180	115	295	415	53,28	298,80	22111	7,66	1107	2,23	322
9480	20	165	125	290	310	56,17	220,15	17411	7,36	1425	2,13	412
9477	50	145	210	355	405	54,69	424,33	22150	9,81	1454	2,82	418
9430	15	205	250	455	470	48,53	245,36	22810	8,21	1048	2,45	313
9562	50	160	160	320	370	55,35	289,69	20481	7,73	1253	2,23	362
9459	25	130	235	365	390	53,48	276,00	20856	7,19	1107	2,08	319
9524	5	105	185	290	295	47,48	155,74	14008	7,94	1614	2,28	463
9486	20	135	130	265	285	58,04	302,65	16542	8,22	1730	2,35	495
9419	0	125	95	220	220	54,82	230,70	12059	7,79	2126	3,69	1008
9561	25	135	45	180	205	46,79	128,93	9592	8,98	2628	4,25	1244
9418	10	175	35	210	220	60,37	215,80	13280	7,88	2149	3,74	1020
9567	0	215	105	320	320	55,44	250,38	17742	5,77	1082	2,87	538
9537	0	70	85	155	155	56,37	121,77	8737	6,63	2568	3,16	1225
9468	5	155	55	210	215	59,33	160,45	12756	10,04	2803	4,75	1324
9531	5	195	10	205	210	52,19	123,77	10959	8,00	2287	3,82	1092
9479	10	135	130	265	275	57,15	150,95	15715	9,52	2078	4,51	984
9549	15	215	25	240	255	42,95	281,94	10953	9,24	2175	4,40	1036
9456	50	50	85	135	185	38,18	105,31	7063	8,90	2886	4,22	1370
9445	30	140	80	220	250	58,26	188,34	14565	8,77	2105	4,16	999

Brinc: brinco; REm: tempo de ruminação em pé (min.); RDEsq: tempo ruminação deitado para esquerda (min.); RDDir: tempo de ruminação deitado para direita (min.); RDeiTo: tempo de ruminação deitado total (min.); RTTo: tempo de ruminação total (min.); NMmin: número de mastigadas por minuto; Nbo: número de bolos regurgitado por dia; NMdia: número de mastigas por dia durante a ruminação; CMSkg: consumo de matéria seca no dia (kg); ERMSgh: eficiência de ruminação da matéria seca (g de matéria ruminada por hora); CFDNkg: consumo de fibra em detergente neutro no dia (kg); ErFDNgh: eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro (g de fibra em detergente neutro ruminada por hora)

Apêndice H - Dados utilizados nas análises do capítulo II, dia 5 do comportamento

Brinco	GG	Trat	Dia	NMBo	TMBo seg	TA	TO Emp	TOD Esq	TOD Dir	TO DeiTot	TOc Tot
9409	8512833	Casca	5	48,20	48,80	160	430	425	320	745	1175
9536	436433	Casca	5	57,31	56,84	185	300	310	525	835	1135
9568	213233	Casca	5	49,85	56,70	240	220	555	320	875	1095
9525	213233	Casca	5	51,00	51,00	175	195	520	485	1005	1200
9446	436444	Casca	5	46,20	49,20	170	360	455	365	820	1180
9523	213244	Casca	5	46,20	49,60	150	460	340	345	685	1145
9467	213244	Casca	5	50,60	46,40	225	410	315	410	725	1135
9506	213244	Casca	5	39,76	41,31	185	440	330	380	710	1150
9471	213244	Casca	5	38,37	46,33	135	340	485	415	900	1240
9557	213244	Casca	5	46,17	45,67	170	315	500	405	905	1220
9519	436433	Aveia	5	54,65	54,67	80	545	200	215	415	960
9552	213233	Aveia	5	54,51	57,22	125	375	315	255	570	945
9451	436433	Aveia	5	51,02	58,89	135	455	315	335	650	1105
9548	213233	Aveia	5	88,97	91,43	65	635	335	135	470	1105
9480	436433	Aveia	5	88,67	89,89	105	340	330	405	735	1075
9477	213244	Aveia	5	51,30	56,28	85	310	330	315	645	955
9430	8512844	Aveia	5	100,60	112,47	180	345	285	210	495	840
9562	213244	Aveia	5	75,13	83,00	135	420	375	245	620	1040
9459	213244	Aveia	5	89,00	97,50	115	525	195	290	485	1010
9524	213233	Aveia	5	79,47	103,02	100	335	360	215	575	910
9486	436444	Aveia	5	56,44	53,67	135	310	320	365	685	995
9419	213233	Mistur	5	44,37	46,77	215	200	290	510	800	1000
9561	436433	Mistur	5	72,07	76,73	180	215	300	475	775	990
9418	436433	Mistur	5	65,14	62,53	155	355	455	280	735	1090
9567	436433	Mistur	5	56,43	54,07	155	220	365	430	795	1015
9537	213233	Mistur	5	64,93	69,47	130	305	480	410	890	1195
9468	213244	Mistur	5	72,73	72,40	150	280	410	330	740	1020
9531	436444	Mistur	5	79,90	79,30	125	495	280	400	680	1175
9479	213244	Mistur	5	79,87	83,13	130	195	420	415	835	1030
9549	436444	Mistur	5	43,36	54,71	110	265	400	435	835	1100
9456	213233	Mistur	5	76,43	82,20	95	670	260	230	490	1160
9445	213244	Mistur	5	82,65	79,70	130	350	390	435	825	1175

GG: grupogenético; Trat.: tratamento; NMBo: número de mastigadas por bolo regurgitado; TMBOseg: tempo de mastigadas por bolo (segundos); TA: tempo de alimentação; TOEmp: tempo de ócio em pé (min.); TODesq: tempo de ócio deitado para esquerda; TODDir: tempo de ócio deitado direita (min.); TODDeiTot: tempo de ócio deitado total (min.); TOcTot: tempo de ócio total (min.)

Apêndice H (continuação...)- Dados utilizados nas análises do capítulo II, dia 5 do comportamento

Brin	R Em	RD Esq	RD Dir	RDei To	R To	NM min.	Nbo dia	NM dia	CMS kg	ERMS gh	CFDN kg	ErFDN gh
9409	0	45	60	105	105	59,26	129,10	6223	7,74	4423	5,14	2937
9536	0	70	50	120	120	60,49	126,66	7259	8,31	4157	5,53	2765
9568	0	80	25	105	105	52,75	111,11	5539	7,61	4350	5,11	2921
9525	0	50	15	65	65	60,00	76,47	3900	6,80	6277	4,52	4176
9446	0	60	30	90	90	56,34	109,76	5071	8,82	5881	5,85	3898
9523	0	115	30	145	145	55,89	175,40	8104	7,39	3059	4,90	2028
9467	0	65	15	80	80	65,43	103,45	5234	6,29	4717	4,18	3134
9506	25	30	50	80	105	57,74	152,50	6063	6,60	3771	4,39	2510
9471	0	65	0	65	65	49,68	84,17	3229	6,70	6185	4,45	4105
9557	0	40	10	50	50	60,66	65,69	3033	5,18	6215	3,49	4185
9519	45	170	185	355	400	59,98	439,02	23993	12,52	1877	3,60	540
9552	20	200	150	350	370	57,16	387,96	21148	9,86	1599	2,83	459
9451	55	85	60	145	200	51,98	203,77	10397	4,10	1229	1,32	397
9548	55	130	85	215	270	58,38	177,18	15763	8,13	1807	2,35	522
9480	15	130	110	240	255	59,19	170,21	15093	4,05	953	1,38	325
9477	25	130	245	375	400	54,69	426,41	21875	9,56	1434	2,76	414
9430	30	290	100	390	420	53,67	224,07	22541	8,16	1166	2,49	355
9562	45	90	130	220	265	54,31	191,57	14393	7,37	1669	2,13	482
9459	45	150	120	270	315	54,77	193,85	17252	7,75	1475	2,24	426
9524	45	235	150	385	430	46,28	250,44	19902	9,19	1283	2,65	370
9486	70	50	190	240	310	63,11	346,58	19563	10,41	2015	3,02	584
9419	5	170	50	220	225	56,92	288,67	12807	9,11	2429	4,32	1153
9561	0	165	105	270	270	56,35	211,12	15215	9,57	2126	4,53	1007
9418	0	165	30	195	195	62,51	187,12	12189	8,59	2644	4,06	1250
9567	0	180	90	270	270	62,63	299,63	16909	8,53	1896	4,07	904
9537	0	85	30	115	115	56,08	99,33	6450	6,54	3414	3,11	1622
9468	15	155	100	255	270	60,28	223,76	16275	11,77	2615	5,59	1243
9531	15	125	0	125	140	60,45	105,93	8464	7,92	3393	3,76	1610
9479	15	180	85	265	280	57,64	202,09	16140	9,40	2014	4,46	955
9549	0	170	60	230	230	47,55	252,23	10936	8,62	2248	4,10	1070
9456	0	110	75	185	185	55,79	135,04	10321	8,33	2701	3,96	1285
9445	0	70	65	135	135	62,22	101,63	8400	7,76	3449	3,72	1653

Brinc: brinco; REm: tempo de ruminação em pé (min.); RDEsq: tempo ruminação deitado para esquerda (min.); RDDir: tempo de ruminação deitado para direita (min.); RDeiTo: tempo de ruminação deitado total (min.); RTo: tempo de ruminação total (min.); NMmin: número de mastigadas por minuto; Nbo: número de bolos regurgitado por dia; NMdia: número de mastigas por dia durante a ruminação; CMSkg: consumo de matéria seca no dia (kg); ERMSgh: eficiência de ruminação da matéria seca (g de matéria ruminada por hora); CFDNkg: consumo de fibra em detergente neutro no dia (kg); ErFDNgh: eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro (g de fibra em detergente neutro ruminada por hora)

Apêndice I - Dados utilizados nas análises do capítulo II, dia 6 do comportamento

Brinco	GG	Trat	Dia	NMBo	TMBo seg	TA	TO Emp	TOD Esq	TOD Dir	TO DeiTot	TOc Tot
9409	8512833	Casca	6	52,00	50,40	200	275	335	540	875	1150
9536	436433	Casca	6	48,90	50,67	210	165	405	525	930	1095
9568	213233	Casca	6	52,05	59,23	250	105	320	630	950	1055
9525	213233	Casca	6	54,40	58,00	200	185	490	510	1000	1185
9446	436444	Casca	6	44,53	48,97	185	360	530	320	850	1210
9523	213244	Casca	6	51,40	51,40	170	235	440	495	935	1170
9467	213244	Casca	6	43,09	44,09	300	200	415	475	890	1090
9506	213244	Casca	6	39,40	42,00	190	430	400	325	725	1155
9471	213244	Casca	6	31,08	38,92	125	365	380	485	865	1230
9557	213244	Casca	6	35,25	40,55	190	180	435	565	1000	1180
9519	436433	Aveia	6	52,00	54,13	140	330	250	270	520	850
9552	213233	Aveia	6	70,47	74,67	150	285	365	280	645	930
9451	436433	Aveia	6	53,00	62,80	155	330	350	340	690	1020
9548	213233	Aveia	6	80,80	89,18	100	435	325	185	510	945
9480	436433	Aveia	6	96,07	94,20	160	190	315	495	810	1000
9477	213244	Aveia	6	58,67	63,44	70	285	525	420	945	1230
9430	8512844	Aveia	6	85,70	86,53	215	240	310	270	580	820
9562	213244	Aveia	6	82,64	91,56	125	290	350	335	685	975
9459	213244	Aveia	6	70,02	79,23	130	470	210	255	465	935
9524	213233	Aveia	6	72,00	86,80	130	275	210	440	650	925
9486	436444	Aveia	6	56,73	56,73	125	380	290	325	615	995
9419	213233	Mistur	6	43,67	47,27	200	205	440	345	785	990
9561	436433	Mistur	6	70,93	75,40	195	170	445	390	835	1005
9418	436433	Mistur	6	55,77	56,13	135	375	245	460	705	1080
9567	436433	Mistur	6	62,20	64,60	185	200	370	405	775	975
9537	213233	Mistur	6	69,39	74,39	120	315	495	355	850	1165
9468	213244	Mistur	6	73,12	72,55	155	270	300	400	700	970
9531	436444	Mistur	6	86,50	95,13	115	280	430	470	900	1180
9479	213244	Mistur	6	82,19	86,93	135	150	580	375	955	1105
9549	436444	Mistur	6	40,67	53,73	145	315	255	540	795	1110
9456	213233	Mistur	6	75,20	84,20	150	485	495	120	615	1100
9445	213244	Mistur	6	81,20	86,60	140	225	435	405	840	1065

GG: grupogenético; Trat.: tratamento; NMBo: número de mastigadas por bolo regurgitado; TMBOseg: tempo de mastigadas por bolo (segundos); TA: tempo de alimentação; TOEmp: tempo de ócio em pé (min.); TODesq: tempo de ócio deitado para esquerda; TODDir: tempo de ócio deitado direita (min.); TODDeiTot: tempo de ócio deitado total (min.); TOcTot: tempo de ócio total (min.)

Apêndice I (continuação...)- Dados utilizados nas análises do capítulo II, dia 6 do comportamento

Brin	R Em	RD Esq	RD Dir	RDei To	R To	NM min.	Nbo dia	NM dia	CMS kg	ERMS gh	CFDN kg	ErFDN gh
9409	10	55	25	80	90	61,90	107,14	5571	7,98	5321	5,32	3544
9536	0	55	80	135	135	57,91	159,87	7818	8,09	3593	5,41	2402
9568	0	65	70	135	135	52,73	136,77	7119	9,03	4012	5,99	2663
9525	0	5	50	55	55	56,28	56,90	3095	6,36	6933	4,26	4650
9446	0	45	0	45	45	54,57	55,14	2456	9,35	12467	6,20	8270
9523	0	35	65	100	100	60,00	116,73	6000	8,21	4928	5,46	3275
9467	0	50	0	50	50	58,64	68,04	2932	6,40	7676	4,26	5111
9506	0	70	25	95	95	56,29	135,71	5347	6,90	4358	4,61	2910
9471	0	50	35	85	85	47,92	131,05	4073	6,87	4852	4,58	3231
9557	0	55	15	70	70	52,16	103,58	3651	5,08	4352	3,42	2935
9519	10	230	210	440	450	57,64	498,77	25936	12,74	1699	3,70	494
9552	30	195	135	330	360	56,63	289,29	20385	9,51	1586	2,77	462
9451	25	85	155	240	265	50,64	253,18	13419	3,75	850	1,25	282
9548	60	150	185	335	395	54,36	265,74	21472	8,43	1281	2,45	373
9480	5	180	95	275	280	61,19	178,34	17133	5,36	1149	1,67	358
9477	5	65	70	135	140	55,48	132,40	7767	6,70	2873	2,15	921
9430	15	240	150	390	405	59,42	280,82	24066	9,68	1434	2,82	418
9562	45	165	130	295	340	54,16	222,82	18414	7,53	1329	2,21	391
9459	95	150	130	280	375	53,02	283,97	19883	8,19	1311	2,39	382
9524	30	260	95	355	385	49,77	266,13	19161	9,36	1458	2,70	421
9486	50	125	145	270	320	60,00	338,43	19200	10,75	2015	3,09	580
9419	10	215	25	240	250	55,43	317,35	13858	9,35	2244	4,47	1073
9561	0	205	35	240	240	56,45	190,98	13547	9,43	2356	4,49	1123
9418	0	170	55	225	225	59,61	240,50	13412	9,54	2544	4,52	1205
9567	0	185	95	280	280	57,77	260,06	16176	6,89	1477	3,39	726
9537	0	125	30	155	155	55,97	125,02	8675	6,34	2452	3,04	1175
9468	40	165	110	275	315	60,47	260,51	19048	12,12	2309	5,76	1097
9531	5	140	0	140	145	54,56	91,46	7911	8,55	3539	4,08	1687
9479	0	115	85	200	200	56,73	138,05	11347	9,81	2942	4,65	1396
9549	30	90	65	155	185	45,41	206,58	8401	9,10	2950	4,32	1401
9456	5	155	30	185	190	53,59	135,39	10181	8,41	2655	4,00	1265
9445	0	130	105	235	235	56,26	162,82	13221	8,41	2148	4,00	1021

Brinc: brinco; REm: tempo de ruminação em pé (min.); RDEsq: tempo ruminação deitado para esquerda (min.); RDDir: tempo de ruminação deitado para direita (min.); RDeiTo: tempo de ruminação deitado total (min.); RTo: tempo de ruminação total (min.); NMmin: número de mastigadas por minuto; Nbo: número de bolos regurgitado por dia; NMdia: número de mastigas por dia durante a ruminação; CMSkg: consumo de matéria seca no dia (kg); ERMSgh: eficiência de ruminação da matéria seca (g de matéria ruminada por hora); CFDNkg: consumo de fibra em detergente neutro no dia (kg); ErFDNgh: eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro (g de fibra em detergente neutro ruminada por hora)

Apêndice J - Dados utilizados nas análises do capítulo II, dia 7 do comportamento

Brinco	GG	Trat	Dia	NMBo	TMBo seg	TA	TO Emp	TOD Esq	TOD Dir	TO DeiTot	TOc Tot
9409	8512833	Casca	7	46,20	45,60	190	375	165	625	790	1165
9536	436433	Casca	7	51,80	53,40	210	180	490	515	1005	1185
9568	213233	Casca	7	63,00	65,00	230	195	375	540	915	1110
9525	213233	Casca	7	42,80	48,00	205	205	410	555	965	1170
9446	436444	Casca	7	44,20	47,60	160	375	440	420	860	1235
9523	213244	Casca	7	47,00	48,00	130	195	480	610	1090	1285
9467	213244	Casca	7	49,00	46,00	180	425	370	395	765	1190
9506	213244	Casca	7	38,50	41,50	170	440	340	365	705	1145
9471	213244	Casca	7	34,92	40,08	160	265	565	385	950	1215
9557	213244	Casca	7	42,50	44,00	170	285	570	335	905	1190
9519	436433	Aveia	7	51,40	53,93	80	450	190	275	465	915
9552	213233	Aveia	7	60,93	63,93	150	245	425	255	680	925
9451	436433	Aveia	7	54,30	61,10	150	425	455	235	690	1115
9548	213233	Aveia	7	77,04	84,29	75	620	250	95	345	965
9480	436433	Aveia	7	96,00	95,13	80	275	340	380	720	995
9477	213244	Aveia	7	66,33	71,50	65	360	395	345	740	1100
9430	8512844	Aveia	7	86,11	92,89	170	230	325	220	545	775
9562	213244	Aveia	7	72,33	77,08	90	485	200	235	435	920
9459	213244	Aveia	7	67,55	87,75	105	515	245	115	360	875
9524	213233	Aveia	7	67,00	80,00	70	215	480	350	830	1045
9486	436444	Aveia	7	53,70	51,76	140	255	330	375	705	960
9419	213233	Mistur	7	42,30	44,60	175	345	270	440	710	1055
9561	436433	Mistur	7	76,25	75,83	195	180	340	475	815	995
9418	436433	Mistur	7	76,00	68,00	175	260	320	510	830	1090
9567	436433	Mistur	7	55,00	56,50	145	100	430	535	965	1065
9537	213233	Mistur	7	63,33	66,00	130	210	460	555	1015	1225
9468	213244	Mistur	7	79,22	77,38	140	80	530	385	915	995
9531	436444	Mistur	7	84,50	84,00	105	355	495	380	875	1230
9479	213244	Mistur	7	81,50	86,56	120	115	275	665	940	1055
9549	436444	Mistur	7	39,00	50,00	145	255	390	405	795	1050
9456	213233	Mistur	7	82,53	86,37	150	290	480	270	750	1040
9445	213244	Mistur	7	67,83	65,92	140	275	550	315	865	1140

GG: grupogenético; Trat.: tratamento; NMBo: número de mastigadas por bolo regurgitado; TMBOseg: tempo de mastigadas por bolo (segundos); TA: tempo de alimentação; TOEmp: tempo de ócio em pé (min.); TODesq: tempo de ócio deitado para esquerda; TODDir: tempo de ócio deitado direita (min.); TODDeiTot: tempo de ócio deitado total (min.); TOcTot: tempo de ócio total (min.)

Apêndice J (continuação...)- Dados utilizados nas análises do capítulo II, dia 7 do comportamento

Brin	R Em	RD Esq	RD Dir	RDei To	R To	NM min.	Nbo dia	NM dia	CMS kg	ERMS gh	CFDN kg	ErFDN gh
9409	10	40	35	75	85	60,79	111,84	5167	8,81	6218	5,85	4127
9536	0	25	20	45	45	58,20	50,56	2619	9,81	13075	6,49	8659
9568	0	75	25	100	100	58,15	92,31	5815	9,26	5556	6,16	3698
9525	0	30	35	65	65	53,50	81,25	3478	6,68	6171	4,45	4103
9446	5	40	0	40	45	55,71	56,72	2507	10,05	13407	6,68	8905
9523	0	15	10	25	25	58,75	31,25	1469	8,65	20755	5,77	13837
9467	5	40	25	65	70	63,91	91,30	4474	6,54	5608	4,36	3735
9506	5	50	70	120	125	55,66	180,72	6958	7,00	3358	4,67	2241
9471	25	40	0	40	65	52,27	97,30	3397	5,55	5120	3,78	3491
9557	20	50	0	50	70	57,95	95,45	4057	6,21	5324	4,14	3552
9519	20	195	230	425	445	57,18	495,06	25446	10,87	1466	3,10	418
9552	5	245	115	360	365	57,18	342,54	20872	8,48	1394	2,45	403
9451	45	110	20	130	175	53,32	171,85	9331	3,71	1271	1,22	419
9548	60	185	155	340	400	54,84	284,74	21937	8,25	1238	2,37	356
9480	5	185	175	360	365	60,55	230,20	22100	6,74	1108	1,97	323
9477	0	115	160	275	275	55,66	230,77	15308	7,45	1626	2,16	471
9430	40	195	260	455	495	55,62	319,74	27533	9,07	1100	2,66	322
9562	45	150	235	385	430	56,30	334,74	24210	8,49	1185	2,44	340
9459	130	150	180	330	460	46,19	314,53	21246	6,69	873	1,99	259
9524	0	255	60	315	315	50,25	236,25	15829	8,53	1624	2,50	477
9486	55	145	130	275	330	62,25	382,57	20544	10,48	1906	3,04	552
9419	30	115	65	180	210	56,91	282,51	11950	8,85	2528	4,20	1200
9561	10	220	20	240	250	60,33	197,80	15082	9,77	2346	4,63	1111
9418	0	150	25	175	175	67,06	154,41	11735	10,23	3506	4,85	1662
9567	0	190	40	230	230	58,41	244,25	13434	10,08	2629	4,79	1250
9537	15	55	15	70	85	57,58	77,27	4894	6,07	4283	2,91	2051
9468	0	260	45	305	305	61,43	236,50	18736	10,69	2103	5,13	1010
9531	0	70	35	105	105	60,36	75,00	6338	7,97	4556	3,79	2165
9479	0	120	145	265	265	56,50	183,70	14971	8,09	1833	3,90	883
9549	25	160	60	220	245	46,80	294,00	11466	8,16	1998	3,92	961
9456	0	170	70	240	240	57,34	166,73	13761	8,93	2232	4,25	1062
9445	0	80	70	150	150	61,74	136,54	9262	7,88	3152	3,74	1496

Brinc: brinco; REm: tempo de ruminação em pé (min.); RDEsq: tempo ruminação deitado para esquerda (min.); RDDir: tempo de ruminação deitado para direita (min.); RDeiTo: tempo de ruminação deitado total (min.); RTo: tempo de ruminação total (min.); NMmin: número de mastigadas por minuto; Nbo: número de bolos regurgitado por dia; NMdia: número de mastigas por dia durante a ruminação; CMSkg: consumo de matéria seca no dia (kg); ERMSgh: eficiência de ruminação da matéria seca (g de matéria ruminada por hora); CFDNkg: consumo de fibra em detergente neutro no dia (kg); ErFDNgh: eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro (g de fibra em detergente neutro ruminada por hora)

Apêndice K - Dados utilizados nas análises do capítulo II, dia 8 do comportamento

Brinco	GG	Trat	Dia	NMBo	TMBo seg	TA	TO Emp	TOD Esq	TOD Dir	TO DeiTot	TOc Tot
9409	8512833	Casca	8	35,20	37,80	195	425	435	295	730	1155
9536	436433	Casca	8	41,50	47,10	205	250	335	590	925	1175
9568	213233	Casca	8	51,50	57,17	330	155	420	430	850	1005
9525	213233	Casca	8	46,80	51,30	205	225	595	340	935	1160
9446	436444	Casca	8	39,38	47,38	200	330	460	395	855	1185
9523	213244	Casca	8	45,88	50,38	180	140	645	450	1095	1235
9467	213244	Casca	8	42,75	45,96	205	355	510	335	845	1200
9506	213244	Casca	8	36,75	42,25	175	520	285	425	710	1230
9471	213244	Casca	8	47,27	53,40	275	245	485	365	850	1095
9557	213244	Casca	8	44,80	52,60	215	305	540	305	845	1150
9519	436433	Aveia	8	50,53	53,27	125	295	240	340	580	875
9552	213233	Aveia	8	59,60	64,47	110	360	405	265	670	1030
9451	436433	Aveia	8	53,22	63,42	175	410	325	335	660	1070
9548	213233	Aveia	8	80,27	88,67	70	565	300	165	465	1030
9480	436433	Aveia	8	81,98	83,18	80	305	400	325	725	1030
9477	213244	Aveia	8	63,25	65,05	100	495	415	230	645	1140
9430	8512844	Aveia	8	85,07	89,87	215	370	250	280	530	900
9562	213244	Aveia	8	81,83	86,13	155	435	165	330	495	930
9459	213244	Aveia	8	77,60	83,67	95	465	250	200	450	915
9524	213233	Aveia	8	87,80	110,60	80	315	265	520	785	1100
9486	436444	Aveia	8	57,20	54,00	135	380	365	325	690	1070
9419	213233	Mistur	8	37,07	40,00	240	305	310	390	700	1005
9561	436433	Mistur	8	55,93	64,33	185	305	310	425	735	1040
9418	436433	Mistur	8	59,20	57,00	210	325	305	430	735	1060
9567	436433	Mistur	8	56,31	59,33	170	105	320	600	920	1025
9537	213233	Mistur	8	59,70	65,10	135	355	525	315	840	1195
9468	213244	Mistur	8	62,67	62,45	125	220	340	470	810	1030
9531	436444	Mistur	8	72,68	86,91	110	330	465	425	890	1220
9479	213244	Mistur	8	73,50	78,40	120	210	495	450	945	1155
9549	436444	Mistur	8	41,33	50,20	125	515	235	460	695	1210
9456	213233	Mistur	8	77,03	87,07	180	565	270	175	445	1010
9445	213244	Mistur	8	72,20	73,00	145	355	285	525	810	1165

GG:grupogenético; Trat.: tratamento; NMBo: número de mastigadas por bolo regurgitado; TMBOseg: tempo de mastigadas por bolo (segundos); TA: tempo de alimentação; TOEmp: tempo de ócio em pé (min.); TODesq: tempo de ócio deitado para esquerda; TODDir: tempo de ócio deitado direita (min.); TODDeiTot: tempo de ócio deitado total (min.); TOcTot: tempo de ócio total (min.)

Apêndice K (continuação...)- Dados utilizados nas análises do capítulo II, dia 8 do comportamento

Brin	R Em	RD Esq	RD Dir	RDei To	R To	NM min.	Nbo dia	NM dia	CMS kg	ERMS gh	CFDN kg	ErFDN gh
9409	0	80	10	90	90	55,87	142,86	5029	9,34	6225	6,19	4129
9536	0	45	15	60	60	52,87	76,43	3172	9,94	9943	6,61	6606
9568	0	100	5	105	105	54,05	110,20	5676	10,30	5888	6,83	3905
9525	0	70	5	75	75	54,74	87,72	4105	7,34	5874	4,88	3907
9446	0	55	0	55	55	49,87	69,66	2743	10,03	10942	6,68	7293
9523	0	25	0	25	25	54,64	29,78	1366	10,11	24265	6,71	16111
9467	5	30	0	30	35	55,81	45,69	1953	8,11	13908	5,37	9208
9506	0	30	5	35	35	52,19	49,70	1827	8,37	14344	5,55	9522
9471	0	55	15	70	70	53,11	78,65	3718	8,05	6896	5,36	4597
9557	0	60	15	75	75	51,10	85,55	3833	6,77	5417	4,51	3611
9519	85	150	205	355	440	56,92	495,62	25045	10,68	1456	3,10	422
9552	65	165	70	235	300	55,47	279,21	16641	9,16	1833	2,63	526
9451	50	110	35	145	195	50,35	184,49	9818	3,03	933	1,06	327
9548	55	150	135	285	340	54,32	230,08	18467	8,42	1486	2,44	430
9480	5	120	205	325	330	59,13	238,04	19514	8,56	1557	2,47	449
9477	0	40	160	200	200	58,34	184,47	11668	7,40	2220	2,16	648
9430	35	115	175	290	325	56,80	216,99	18458	8,54	1576	2,55	471
9562	100	125	130	255	355	57,00	247,29	20237	8,94	1512	2,58	436
9459	70	150	210	360	430	55,65	308,37	23929	6,56	915	1,96	273
9524	0	75	185	260	260	47,63	141,05	12384	8,68	2003	2,54	586
9486	55	90	90	180	235	63,56	261,11	14936	9,37	2392	2,82	721
9419	20	160	15	175	195	55,60	292,50	10842	9,31	2866	4,43	1364
9561	10	165	40	205	215	52,17	200,52	11216	10,92	3047	5,18	1445
9418	15	145	10	155	170	62,32	178,95	10594	11,00	3883	5,23	1844
9567	0	145	100	245	245	56,94	247,75	13951	10,36	2537	4,95	1212
9537	35	40	35	75	110	55,02	101,38	6053	6,19	3375	2,97	1618
9468	10	165	110	275	285	60,21	273,82	17159	11,91	2507	5,65	1190
9531	0	110	0	110	110	50,17	75,94	5519	8,80	4799	4,17	2275
9479	0	95	70	165	165	56,25	126,28	9281	9,36	3404	4,44	1616
9549	30	55	20	75	105	49,40	125,50	5187	8,89	5077	4,23	2419
9456	0	220	30	250	250	53,09	172,28	13271	9,58	2298	4,54	1091
9445	5	35	90	125	130	59,34	106,85	7715	8,50	3921	4,03	1861

Brinc: brinco; REm: tempo de ruminação em pé (min.); RDEsq: tempo ruminação deitado para esquerda (min.); RDDir: tempo de ruminação deitado para direita (min.); RDeiTo: tempo de ruminação deitado total (min.); RTo: tempo de ruminação total (min.); NMmin: número de mastigadas por minuto; Nbo: número de bolos regurgitado por dia; NMdia: número de mastigas por dia durante a ruminação; CMSkg: consumo de matéria seca no dia (kg); ERMSgh: eficiência de ruminação da matéria seca (g de matéria ruminada por hora); CFDNkg: consumo de fibra em detergente neutro no dia (kg); ErFDNgh: eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro (g de fibra em detergente neutro ruminada por hora)

Apêndice L - Dados utilizados nas análises do capítulo III

Brinco	GG	Trat	Rum Ch	Inte Ch	Abom Ch	Omas Ch	Rum V	Rum PCV	IntG V	IntD V
9523	213244	Casca	17,75	11,60	1,85	2,35	5,10	1,60	1,60	3,95
9525	213233	Casca	27,65	13,50	2,70	4,10	9,65	3,01	1,65	3,65
9467	213244	Casca	15,35	10,70	2,70	3,35	5,60	1,93	1,55	3,75
9409	8512833	Casca	36,00	14,85	3,00	3,45	10,05	2,85	3,45	5,45
9557	213244	Casca	43,90	13,00	3,85	3,50	5,65	1,58	2,40	3,20
9471	213244	Casca	30,75	12,35	3,25	2,85	7,35	2,58	2,20	4,20
9446	436444	Casca	32,60	8,95	2,30	2,10	7,35	2,13	2,05	4,00
9506	213244	Casca	27,20	11,65	2,50	2,10	6,35	2,29	1,65	4,70
9568	213233	Casca	24,05	16,45	3,35	4,50	8,75	2,53	2,30	5,00
9536	436433	Casca	45,30	14,20	3,00	2,80	7,10	2,00	1,95	3,95
9567	436433	Mist	30,85	12,65	4,45	3,85	5,15	1,51	1,30	4,35
9418	436433	Mist	35,30	14,70	5,00	4,30	5,50	1,65	0,75	5,05
9537	213233	Mist	26,20	11,75	4,10	2,90	4,35	1,55	2,35	3,95
9456	213233	Mist	32,15	13,50	5,95	3,55	5,60	1,46	1,65	4,95
9419	213233	Mist	33,50	11,50	3,90	2,90	5,30	1,51	1,80	4,20
9479	213244	Mist	28,70	10,30	3,95	2,85	5,00	1,45	2,15	3,45
9468	213244	Mist	33,50	13,40	4,90	3,35	6,20	1,61	1,60	4,20
9531	436444	Mist	32,00	10,25	3,60	3,10	5,00	1,55	1,50	3,75
9445	213244	Mist	20,95	10,65	4,15	4,05	4,85	1,32	1,75	4,30
9561	436433	Mist	38,85	14,25	5,60	4,00	6,25	1,60	1,70	4,20
9549	436444	Mist	35,70	10,05	3,80	3,10	5,30	1,60	1,60	3,35
9552	213233	Aveia	43,25	13,80	5,80	3,50	5,25	1,55	1,40	3,85
9430	8512844	Aveia	38,35	9,55	3,60	2,85	5,40	1,67	1,40	3,00
9524	213233	Aveia	46,25	15,70	4,65	4,60	6,00	1,67	1,40	4,95
9451	436433	Aveia	50,85	13,90	6,75	2,40	4,50	1,61	2,20	3,10
9486	436444	Aveia	55,75	14,95	4,65	3,50	6,30	1,60	1,70	3,90
9519	436433	Aveia	35,90	12,05	5,30	5,40	7,05	1,81	1,30	3,90
9459	213244	Aveia	33,60	9,50	3,95	2,70	5,15	1,77	1,50	3,10
9477	213244	Aveia	47,05	12,65	4,55	5,20	6,20	1,91	1,10	3,60
9562	213244	Aveia	37,70	11,70	5,15	3,15	5,35	1,62	1,60	3,50
9548	213233	Aveia	54,55	12,25	5,15	4,30	6,25	1,79	1,55	4,00
9480	436433	Aveia	42,10	11,70	4,15	3,15	5,50	1,84	1,45	4,20

GG: grupo genético; Trat: tratamento; RumCh: rúmen cheio (kg); AbomCh: abomaso cheio (kg); OmasCh: omaso cheio (kg); RumV: rúmen vazio (kg); RumPCV: rúmen % de corpo vazio (kg/100 kg de corpo vazio); IntGV: intestino grosso vazio (kg); IntDV: intestino delgado vazio (kg)

Apêndice L (continuação...)- Dados utilizados nas análises do capítulo III

Brinco	Int V	Int PCV	Abom V	Abom PCV	Oma V	Oma PCV	Conj TGI	CoTGI PCV	Gor Ru	GorRu PCV	Gor Int
9523	6,65	2,09	1,90	0,60	2,35	0,74	16,00	5,03	3,95	1,24	2,90
9525	6,60	2,06	2,45	0,76	3,80	1,19	22,50	7,02	4,00	1,25	2,80
9467	6,30	2,17	2,60	0,90	3,30	1,14	17,80	6,13	2,70	0,93	3,05
9409	10,25	2,91	2,95	0,84	3,35	0,95	26,60	7,55	3,70	1,05	3,50
9557	7,10	1,98	2,55	0,71	2,50	0,70	17,80	4,97	3,40	0,95	3,70
9471	7,45	2,62	2,30	0,81	2,25	0,79	19,35	6,80	4,10	1,44	3,70
9446	7,30	2,12	2,30	0,67	1,90	0,55	18,85	5,47	2,75	0,80	2,90
9506	7,80	2,81	2,55	0,92	1,80	0,65	18,50	6,67	3,65	1,32	2,30
9568	8,60	2,49	3,35	0,97	4,30	1,24	25,00	7,22	5,55	1,60	3,25
9536	7,15	2,01	2,90	0,82	2,75	0,77	19,90	5,59	6,45	1,81	4,90
9567	7,05	2,07	1,50	0,44	3,10	0,91	16,80	4,93	4,60	1,35	2,75
9418	7,10	2,13	2,00	0,60	3,35	1,00	17,95	5,38	3,80	1,14	1,70
9537	7,40	2,64	2,15	0,77	2,10	0,75	16,00	5,71	2,90	1,03	3,90
9456	7,45	1,94	2,80	0,73	2,70	0,70	18,55	4,83	9,10	2,37	3,45
9419	7,45	2,12	2,35	0,67	2,25	0,64	17,35	4,93	3,75	1,07	5,10
9479	6,70	1,95	1,25	0,36	2,20	0,64	15,15	4,41	4,80	1,40	4,40
9468	6,90	1,79	1,25	0,32	2,90	0,75	17,25	4,47	6,75	1,75	3,55
9531	6,25	1,94	1,60	0,50	2,20	0,68	15,05	4,67	4,60	1,43	6,50
9445	7,20	1,96	1,30	0,35	3,50	0,95	16,85	4,59	2,85	0,78	2,90
9561	7,15	1,83	2,95	0,76	2,80	0,72	19,15	4,91	6,15	1,58	3,65
9549	6,05	1,82	1,00	0,30	2,30	0,69	14,65	4,41	6,35	1,91	3,75
9552	6,35	1,87	1,75	0,52	2,15	0,63	15,50	4,57	4,55	1,34	3,50
9430	5,60	1,73	1,25	0,39	1,85	0,57	14,10	4,36	5,25	1,62	5,20
9524	7,40	2,06	1,65	0,46	3,20	0,89	18,25	5,09	5,35	1,49	3,60
9451	6,35	2,27	3,15	1,13	1,70	0,61	15,70	5,61	1,85	0,66	4,55
9486	6,60	1,68	1,45	0,37	2,40	0,61	16,75	4,26	7,55	1,92	3,20
9519	6,30	1,61	2,05	0,53	3,15	0,81	18,55	4,75	6,65	1,70	4,75
9459	5,60	1,93	1,10	0,38	1,85	0,64	13,70	4,72	4,15	1,43	4,20
9477	5,95	1,83	2,30	0,71	3,05	0,94	17,50	5,39	2,75	0,85	3,90
9562	6,05	1,83	2,15	0,65	2,00	0,60	15,55	4,70	4,70	1,42	2,95
9548	6,70	1,91	1,55	0,44	2,50	0,71	17,00	4,86	3,70	1,06	3,70
9480	6,60	2,21	1,95	0,65	2,00	0,67	16,05	5,38	3,60	1,21	3,85

IntV: intestino vazio (kg); IntPCV: intestino % corpo vazio (kg/100kg de corpo vazio); AbomV: abomaso vazio (kg); AbomPCV: abomaso % peso de corpo vazio (kg/100kg de corpo vazio); OmaV: omaso vazio (kg); OmaPCV: omaso % corpo vazio (kg/100kg de corpo vazio); ConjTGI: conjunto do trato gastrointestinal (kg); CoTGIPCV: conjunto do trato gastrointestinal % peso de corpo vazio (kg/100kg de corpo vazio); GorRu: gordura do rúmen (kg); GordRuPCV: gordura do rúmen % peso de corpo vazio (kg/100kg de corpo vazio); GordInt: gordura do intestino (kg)

Apêndice L (continuação...)- Dados utilizados nas análises do capítulo III

Brinco	GorIn PCV	Gor Abo	GoAb PCV	Baço	Bac PCV	Reto Ch	Reto V	Gord Ret	Cabe	Cabe PCV	Coraç	Cora PCV
9523	1,46	0,85	0,27	1,05	0,33	3,45	1,10	1,75	12,00	3,77	0,88	0,28
9525	1,33	0,00	0,00	1,05	0,33	3,00	1,30	1,45	12,00	3,74	0,86	0,27
9467	1,50	1,80	0,62	1,05	0,36	2,65	1,00	1,30	11,20	3,86	0,88	0,30
9409	1,29	1,25	0,35	1,25	0,35	2,35	1,35	1,05	14,35	4,07	1,16	0,33
9557	1,42	1,85	0,52	1,30	0,36	3,25	1,50	1,40	13,70	3,82	0,93	0,26
9471	1,76	1,10	0,39	1,10	0,39	2,55	1,05	1,30	11,60	4,08	0,77	0,27
9446	1,29	2,20	0,64	1,00	0,29	3,00	1,25	1,55	12,75	3,70	1,12	0,33
9506	1,23	1,55	0,56	1,90	0,69	2,75	1,45	1,10	11,65	4,20	0,90	0,32
9568	1,50	1,50	0,43	1,40	0,40	4,60	1,30	1,95	12,35	3,57	1,05	0,30
9536	2,02	1,70	0,48	1,55	0,44	3,85	1,25	2,30	12,65	3,56	0,88	0,25
9567	1,07	2,15	0,63	1,70	0,50	2,35	1,40	0,90	12,60	3,70	1,16	0,34
9418	0,87	2,00	0,60	1,35	0,40	3,00	1,30	1,20	11,95	3,58	1,05	0,31
9537	1,84	1,70	0,61	1,05	0,37	2,25	1,10	1,25	11,05	3,94	0,92	0,33
9456	1,50	2,90	0,75	1,55	0,40	3,65	0,85	2,30	13,50	3,51	1,50	0,39
9419	1,86	2,45	0,70	1,35	0,38	3,05	1,45	1,45	12,60	3,58	1,19	0,34
9479	1,83	1,80	0,52	0,95	0,28	3,05	1,10	1,90	11,45	3,33	1,04	0,30
9468	1,46	2,70	0,70	1,35	0,35	3,75	1,10	2,10	13,75	3,56	1,11	0,29
9531	2,45	1,75	0,54	1,20	0,37	2,50	1,00	1,40	11,60	3,60	1,05	0,33
9445	1,27	2,20	0,60	1,45	0,39	2,75	1,15	1,75	12,10	3,30	1,27	0,35
9561	1,42	2,75	0,71	1,45	0,37	3,20	1,25	1,90	12,95	3,32	1,25	0,32
9549	1,66	2,50	0,75	1,20	0,36	2,90	1,10	1,75	12,00	3,61	0,93	0,28
9552	1,59	3,70	1,09	1,20	0,35	3,05	1,10	1,90	12,75	3,76	0,98	0,29
9430	2,06	1,75	0,54	0,95	0,29	2,60	1,20	1,45	11,45	3,54	1,04	0,32
9524	1,45	2,20	0,61	1,60	0,45	2,60	1,05	1,60	13,90	3,87	1,20	0,33
9451	2,00	1,25	0,45	0,95	0,34	2,00	1,05	1,05	11,50	4,11	1,01	0,36
9486	1,46	1,85	0,47	1,30	0,33	3,55	1,00	2,55	13,70	3,49	1,13	0,29
9519	1,72	2,35	0,60	1,75	0,45	2,70	1,10	1,95	13,80	3,54	1,19	0,30
9459	1,95	2,05	0,71	1,10	0,38	2,35	1,00	1,45	10,90	3,75	1,05	0,36
9477	1,66	1,10	0,34	1,15	0,35	2,40	1,25	1,50	12,80	3,94	1,18	0,36
9562	1,35	1,80	0,54	1,20	0,36	2,90	0,95	1,50	12,15	3,67	1,08	0,33
9548	1,59	1,65	0,47	1,35	0,39	3,20	1,15	1,85	13,30	3,80	1,24	0,35
9480	1,69	1,30	0,44	1,40	0,47	2,20	0,95	1,20	12,20	4,09	1,11	0,37

GorIntPCV: gordura do intestino % peso de corpo vazio (kg/100 kg peso de corpo vazio); GorAbo: gordura do abomaso (kg); GoAbPCV: gordura do abomaso % peso de corpo vazio (kg/100 kg peso de corpo vazio); Bac: baço % peso de corpo vazio (kg/100 kg peso de corpo vazio); RetoCh: reto cheio (kg); RetoV: reto vazio (kg); RetoV: reto vazio (kg); GordRet: gordura do reto (kg); Cabe: cabeça (kg); CabePCV: cabeça % peso de corpo vazio (kg/100 kg peso de corpo vazio); Coraç:coração (kg); CoraPCV: coração % peso de corpo vazio (kg/100 kg peso de corpo vazio)

Apêndice L (continuação...)- Dados utilizados nas análises do capítulo III

Brinco	Gor Cor	GoCor PCV	Rim	Rim PCV	Gor Ren	GoRe PCV	Pulm	Pul PCV	Fig	Fig PCV	Conj OIn	ConOI PCV
9523	0,08	0,03	0,74	0,23	1,54	0,48	4,17	1,31	4,25	1,34	11,09	3,49
9525	0,14	0,04	0,68	0,21	3,04	0,95	4,07	1,27	3,59	1,12	10,25	3,20
9467	0,14	0,05	0,70	0,24	2,33	0,80	4,65	1,60	3,46	1,19	10,74	3,70
9409	0,25	0,07	0,84	0,24	3,13	0,89	5,23	1,48	4,55	1,29	13,03	3,70
9557	0,25	0,07	0,83	0,23	3,70	1,03	4,79	1,34	3,45	0,96	11,30	3,15
9471	0,14	0,05	0,74	0,26	3,50	1,23	4,25	1,49	4,21	1,48	11,07	3,89
9446	0,11	0,03	0,80	0,23	1,99	0,58	4,26	1,24	3,87	1,12	11,05	3,21
9506	0,14	0,05	0,78	0,28	2,85	1,03	4,35	1,57	3,71	1,34	11,64	4,20
9568	0,16	0,05	0,83	0,24	4,22	1,22	5,26	1,52	5,14	1,49	13,68	3,95
9536	0,15	0,04	0,72	0,20	4,38	1,23	4,64	1,30	4,63	1,30	12,42	3,49
9567	0,13	0,04	0,73	0,21	3,98	1,17	5,90	1,73	5,51	1,62	15,00	4,40
9418	0,16	0,05	0,83	0,25	4,70	1,41	4,70	1,41	4,70	1,41	12,63	3,78
9537	0,15	0,05	0,55	0,20	4,06	1,45	3,87	1,38	3,73	1,33	10,12	3,61
9456	0,26	0,07	0,85	0,22	4,96	1,29	5,85	1,52	5,22	1,36	14,97	3,89
9419	0,21	0,06	0,74	0,21	3,74	1,06	5,10	1,45	4,85	1,38	13,23	3,76
9479	0,12	0,03	0,71	0,21	6,08	1,77	4,34	1,26	4,41	1,28	11,45	3,33
9468	0,21	0,05	0,88	0,23	5,67	1,47	5,36	1,39	5,16	1,34	13,86	3,59
9531	0,11	0,03	0,72	0,22	5,32	1,65	4,40	1,36	4,94	1,53	12,31	3,82
9445	0,17	0,05	0,72	0,20	4,00	1,09	4,42	1,20	4,46	1,21	12,32	3,36
9561	0,15	0,04	0,85	0,22	5,78	1,48	5,68	1,46	5,33	1,37	14,56	3,74
9549	0,15	0,05	0,70	0,21	6,42	1,93	5,09	1,53	4,36	1,31	12,28	3,70
9552	0,10	0,03	0,68	0,20	4,98	1,47	4,82	1,42	4,52	1,33	12,20	3,60
9430	0,13	0,04	0,49	0,15	5,51	1,70	4,33	1,34	4,00	1,24	10,81	3,34
9524	0,27	0,08	0,78	0,22	3,51	0,98	5,96	1,66	5,02	1,40	14,56	4,06
9451	0,18	0,06	0,49	0,18	1,66	0,59	3,81	1,36	3,12	1,12	9,38	3,35
9486	0,17	0,04	0,81	0,21	7,95	2,02	6,18	1,57	4,91	1,25	14,33	3,65
9519	0,15	0,04	1,05	0,27	5,44	1,39	6,24	1,60	5,66	1,45	15,89	4,07
9459	0,19	0,07	0,70	0,24	3,36	1,16	4,15	1,43	4,24	1,46	11,24	3,87
9477	0,17	0,05	0,78	0,24	2,61	0,80	4,37	1,35	4,16	1,28	11,64	3,59
9562	0,18	0,05	0,88	0,27	4,86	1,47	4,65	1,41	4,42	1,34	12,23	3,70
9548	0,23	0,07	0,78	0,22	5,70	1,63	5,18	1,48	4,62	1,32	13,17	3,76
9480	0,18	0,06	0,79	0,26	4,66	1,56	4,44	1,49	4,73	1,59	12,47	4,18

GorCor: gordura do coração (kg); GoCorPCV: gordura do coração % peso de corpo vazio; RinPCV: rim % peso de corpo vazio; GorRen: gordura renal; GoRePCV: gordura renal % peso de corpo vazio; Pulm: pulmão (kg); PulPCV: pulmão % peso de corpo vazio; Fig: fígado (kg); FigPCV: fígado % peso de corpo vazio; ConjOIn: conjunto dos órgãos internos (kg); ConOIPCV: conjunto dos órgãos internos % peso de corpo vazio

Apêndice L (continuação...)- Dados utilizados nas análises do capítulo III

Brinco	Gor Ing	GoIng PCV	Gor Toa	GoTo PCV	Conj Gord	ConGo PCV	Chif	Chi PCV	Orel	Ore PCV	Patas	Pat PCV
9523	1,27	0,40	0,89	0,28	13,15	4,14	0,00	0,00	0,90	0,28	8,50	2,67
9525	1,27	0,40	1,36	0,42	13,92	4,34	0,00	0,00	1,10	0,34	8,40	2,62
9467	1,28	0,44	0,77	0,27	13,23	4,56	0,00	0,00	1,10	0,38	7,70	2,65
9409	1,29	0,37	1,34	0,38	15,26	4,33	0,10	0,03	0,90	0,26	8,80	2,50
9557	1,22	0,34	0,95	0,27	16,22	4,53	0,00	0,00	1,20	0,33	9,30	2,60
9471	1,63	0,57	0,90	0,32	16,23	5,70	0,10	0,04	0,30	0,11	7,70	2,71
9446	1,66	0,48	0,97	0,28	14,02	4,07	0,00	0,00	0,70	0,20	8,60	2,50
9506	1,18	0,43	1,08	0,39	13,71	4,95	0,30	0,11	0,80	0,29	7,30	2,63
9568	1,57	0,45	1,14	0,33	19,18	5,54	0,10	0,03	0,90	0,26	7,60	2,20
9536	2,30	0,65	1,67	0,47	23,70	6,66	0,00	0,00	0,90	0,25	8,50	2,39
9567	1,63	0,48	1,10	0,32	17,11	5,02	0,00	0,00	0,10	0,03	8,00	2,35
9418	2,46	0,74	1,38	0,41	17,24	5,16	0,00	0,00	0,80	0,24	7,20	2,16
9537	1,32	0,47	1,33	0,47	16,46	5,87	0,00	0,00	0,40	0,14	7,00	2,50
9456	2,38	0,62	1,28	0,33	26,37	6,86	0,00	0,00	0,40	0,10	9,60	2,50
9419	1,45	0,41	1,10	0,31	19,04	5,41	0,00	0,00	0,40	0,11	8,60	2,44
9479	3,86	1,12	1,01	0,29	23,85	6,94	0,30	0,09	0,40	0,12	8,20	2,39
9468	4,12	1,07	1,50	0,39	26,39	6,84	0,00	0,00	0,60	0,16	9,30	2,41
9531	2,37	0,73	1,24	0,38	23,18	7,19	0,00	0,00	0,80	0,25	7,60	2,36
9445	2,17	0,59	1,08	0,29	16,95	4,62	0,00	0,00	0,90	0,25	9,10	2,48
9561	2,40	0,62	1,57	0,40	24,20	6,21	0,00	0,00	1,30	0,33	8,50	2,18
9549	2,01	0,61	1,83	0,55	24,61	7,41	0,00	0,00	0,40	0,12	7,50	2,26
9552	3,22	0,95	1,43	0,42	23,28	6,87	0,00	0,00	0,40	0,12	7,00	2,06
9430	2,20	0,68	1,50	0,46	22,86	7,07	0,00	0,00	0,40	0,12	7,40	2,29
9524	1,85	0,52	1,38	0,38	19,49	5,43	0,00	0,00	0,50	0,14	9,40	2,62
9451	0,96	0,34	1,90	0,68	13,22	4,72	0,00	0,00	0,50	0,18	8,40	3,00
9486	3,36	0,86	1,50	0,38	27,96	7,12	0,20	0,05	0,50	0,13	8,80	2,24
9519	3,47	0,89	1,64	0,42	26,25	6,73	0,00	0,00	0,06	0,02	9,20	2,36
9459	4,09	1,41	1,36	0,47	20,66	7,12	0,00	0,00	0,40	0,14	6,70	2,31
9477	2,46	0,76	1,27	0,39	15,59	4,80	0,40	0,12	0,70	0,22	8,10	2,50
9562	1,96	0,59	1,60	0,48	19,37	5,86	0,00	0,00	1,10	0,33	8,20	2,48
9548	1,83	0,52	1,91	0,55	20,34	5,81	0,00	0,00	1,30	0,37	8,50	2,43
9480	1,51	0,51	1,15	0,39	17,27	5,79	0,00	0,00	0,40	0,13	7,80	2,61

GorIng: gordura inguinal (kg); GoIng: gordura inguinal % peso de corpo vazio; GorToa: gordura de toailete (kg); GoToPCV: gordura de toailete % peso de corpo vazio; ConjGord: conjunto das gorduras (kg); ConGoPCV: conjunto das gorduras % peso de corpo vazio; Chif: chifre (kg); ChiPCV: chifre % peso de corpo vazio; Orel: orelha (kg); OrePCV: orelha % peso de corpo vazio; PatPCV: patas % peso de corpo vazio

Apêndice L (continuação...)- Dados utilizados nas análises do capítulo III

Brinco	VasCau	Vas PCV	Sang	Sang PCV	Couro	Cou PCV	Conj Ext	ConEx PCV	PCV	PCV PA
9523	0,10	0,03	10,40	3,27	33,00	10,38	54,50	17,14	317,92	89,81
9525	0,10	0,03	7,70	2,40	36,30	11,33	57,90	18,06	320,51	86,86
9467	0,14	0,05	7,00	2,41	29,60	10,20	49,74	17,14	290,25	87,69
9409	0,11	0,03	11,30	3,21	37,10	10,53	61,36	17,41	352,40	86,80
9557	0,10	0,03	10,60	2,96	37,80	10,55	62,10	17,33	358,37	89,48
9471	0,14	0,05	8,50	2,99	25,60	8,99	45,44	15,96	284,63	86,78
9446	0,11	0,03	10,30	2,99	30,40	8,82	52,56	15,26	344,49	89,36
9506	0,13	0,05	7,20	2,60	29,20	10,54	49,38	17,82	277,17	86,35
9568	0,20	0,06	9,50	2,75	31,40	9,07	52,55	15,18	346,07	86,63
9536	0,10	0,03	9,30	2,61	33,50	9,41	55,65	15,64	355,82	85,95
9567	0,15	0,04	13,40	3,93	32,90	9,66	53,75	15,78	340,69	87,69
9418	0,20	0,06	11,50	3,44	33,60	10,06	53,75	16,10	333,93	85,73
9537	0,14	0,05	9,30	3,32	21,70	7,74	40,29	14,37	280,32	86,92
9456	0,30	0,08	16,00	4,16	32,50	8,46	56,30	14,65	384,35	87,25
9419	0,20	0,06	11,80	3,35	35,00	9,95	56,80	16,14	351,93	88,98
9479	0,14	0,04	11,30	3,29	36,00	10,47	56,49	16,43	343,76	89,87
9468	0,60	0,16	11,40	2,95	35,80	9,27	60,05	15,55	386,06	87,44
9531	0,11	0,03	12,10	3,75	32,70	10,14	52,81	16,37	322,56	88,37
9445	0,14	0,04	14,10	3,84	35,40	9,64	57,64	15,70	367,13	89,43
9561	0,40	0,10	14,20	3,64	35,30	9,06	58,45	14,99	389,81	88,69
9549	0,09	0,03	11,20	3,37	25,50	7,68	45,49	13,70	331,98	88,88
9552	0,14	0,04	9,60	2,83	27,60	8,14	47,89	14,12	339,07	85,73
9430	0,22	0,07	11,20	3,46	33,00	10,21	52,47	16,23	323,37	87,28
9524	0,18	0,05	13,00	3,62	28,70	8,00	52,68	14,68	358,75	85,83
9451	0,14	0,05	9,70	3,47	22,60	8,08	43,14	15,42	279,82	81,46
9486	0,13	0,03	13,80	3,51	38,50	9,80	61,83	15,74	392,84	84,94
9519	0,08	0,02	15,10	3,87	35,70	9,15	58,84	15,08	390,28	88,00
9459	0,12	0,04	11,00	3,79	25,80	8,89	43,92	15,13	290,31	88,24
9477	0,12	0,04	13,20	4,07	32,30	9,95	54,42	16,77	324,52	84,07
9562	0,14	0,04	10,20	3,08	28,40	8,58	49,99	15,11	330,82	85,59
9548	0,21	0,06	12,40	3,54	33,30	9,51	56,61	16,17	350,05	84,35
9480	0,13	0,04	10,20	3,42	28,20	9,45	48,73	16,34	298,30	83,56

VasCau; vassoura da cauda (kg); VasPCV: vassoura da cauda % peso de corpo vazio; Sang: sangue (kg); SangPCV: sangue % peso de corpo vazio; Couro: couro (kg); CouPCV: couro % peso de corpo vazio; ConjExt: conjunto dos componentes externos (kg); ConExPCV: conjunto dos componentes externos % peso de corpo vazio; PCV: peso de corpo vazio (kg); PCVPA: relação peso de corpo vazio/peso de abate (kg de peso de corpo vazio/ 100 kg de peso de abate)

Apêndice L (continuação...)- Dados utilizados nas análises do capítulo III

Brinco	ConRum	ConOma	ConAbo	ContInt	ToConTGI	ReCQu PCV	ReCFr PCV
9523	12,65	0,00	-0,05	6,05	18,65	66,90	64,95
9525	18,00	0,30	0,25	8,20	26,75	64,93	63,15
9467	9,75	0,05	0,10	5,40	15,30	66,01	64,36
9409	25,95	0,10	0,05	5,95	32,05	63,73	62,34
9557	38,25	1,00	1,30	7,40	47,95	67,00	65,13
9471	23,40	0,60	0,95	5,95	30,90	64,61	63,03
9446	25,25	0,20	0,00	2,90	28,35	68,97	68,04
9506	20,85	0,30	-0,05	5,30	26,40	63,72	62,34
9568	15,30	0,20	0,00	9,15	24,65	65,30	63,92
9536	38,20	0,05	0,10	8,30	46,65	65,96	64,30
9567	25,70	0,75	2,95	7,00	36,40	65,90	64,78
9418	29,80	0,95	3,00	8,90	42,65	66,09	64,59
9537	21,85	0,80	1,95	5,45	30,05	67,07	65,18
9456	26,55	0,85	3,15	6,90	37,45	65,54	63,98
9419	28,20	0,65	1,55	5,50	35,90	66,35	64,64
9479	23,70	0,65	2,70	4,70	31,75	65,57	64,17
9468	27,30	0,45	3,65	7,60	39,00	66,54	65,35
9531	27,00	0,90	2,00	5,00	34,90	64,17	62,81
9445	16,10	0,55	2,85	4,60	24,10	67,85	66,46
9561	32,60	1,20	2,65	8,35	44,80	66,47	64,90
9549	30,40	0,80	2,80	5,10	39,10	67,35	65,61
9552	38,00	1,35	4,05	8,55	51,95	67,98	66,77
9430	32,95	1,00	2,35	5,15	41,45	65,50	64,04
9524	40,25	1,40	3,00	9,35	54,00	67,04	64,95
9451	46,35	0,70	3,60	8,60	59,25	67,36	65,11
9486	49,45	1,10	3,20	9,35	63,10	65,68	64,30
9519	28,85	2,25	3,25	6,85	41,20	65,47	63,88
9459	28,45	0,85	2,85	4,90	37,05	65,31	63,69
9477	40,85	2,15	2,25	7,95	53,20	65,33	64,13
9562	32,35	1,15	3,00	6,60	43,10	67,50	65,75
9548	48,30	1,80	3,60	6,70	60,40	65,79	64,53
9480	36,60	1,15	2,20	6,05	46,00	64,83	63,19

ConRum: conteúdo ruminal (kg); ConOma: conteúdo do omaso (kg); ConAbo: conteúdo do abomaso (kg); ConteInt: conteúdo do intestino (kg); ToConTGI: conteúdo total do trato gastrointestinal (Kg); ReCQuPCV: rendimento de carcaça quente em relação ao peso de corpo vazio (kg de carcaça quente/ 100 de kg de peso de corpo vazio); ReCFrPCV: rendimento de carcaça fria em relação ao peso de corpo vazio (kg de carcaça fria/ 100 de kg de peso de corpo vazio)

Apêndice M - Dados utilizados nas análises do capítulo IV

Brinco	GG	Trat	pH LD0	pH LD3	pH LD12	pH LD24	T LD0	T LD3	T LD12	T LD24
9523	213244	Casca	6,68	5,88	5,40	5,71	38	27	13	6
9525	213233	Casca	6,70	5,70	5,65	5,78	35	25	8	6
9467	213244	Casca	7,36	5,88	5,41	5,71	37	25	8	6
9409	8512833	Casca	6,98	5,63	5,49	5,75	37	26	9	6
9557	213244	Casca	7,03	5,75	5,71	5,63	37	26	10	6
9471	213244	Casca	7,00	6,20	5,45	5,63	36	26	8	6
9446	436444	Casca	6,87	6,00	5,46	5,70	37	28	11	6
9506	213244	Casca	7,04	6,14	5,99	5,66	36	26	8	6
9568	213233	Casca	7,12	6,56	5,76	5,58	37	26	9	5
9536	436433	Casca	6,88	6,52	5,54	5,60	37	26	8	6
9567	436433	Mist	7,31	6,58	5,50	5,35	40	26	8	2
9418	436433	Mist	6,80	6,93	5,96	5,50	41	25	7	2
9537	213233	Mist	7,17	6,37	5,82	5,58	39	25	5	1
9456	213233	Mist	7,31	6,48	5,81	5,51	39	25	6	1
9419	213233	Mist	7,01	6,07	5,81	5,52	40	27	6	1
9479	213244	Mist	7,30	6,45	5,73	5,50	40	28	6	1
9468	213244	Mist	7,14	6,18	5,73	5,49	40	28	5	2
9531	436444	Mist	7,12	6,74	5,88	5,60	39	27	5	1
9445	213244	Mist	7,00	6,19	5,75	5,61	39	27	7	2
9561	436433	Mist	7,25	6,55	5,80	5,60	39	26	6	1
9549	436444	Mist	7,20	6,56	6,00	5,66	39	27	5	1
9552	213233	Aveia	7,38	6,45	5,73	5,70	39	22	6	2
9430	8512844	Aveia	6,93	6,35	5,70	5,57	39	23	7	2
9524	213233	Aveia	7,30	6,15	5,75	5,54	39	24	7	2
9451	436433	Aveia	7,02	6,90	5,99	5,71	38	22	8	1
9486	436444	Aveia	7,25	6,45	6,19	5,68	38	25	7	2
9519	436433	Aveia	7,24	6,54	5,80	5,56	38	26	7	3
9459	213244	Aveia	7,12	6,04	6,00	5,61	37	26	7	2
9477	213244	Aveia	7,11	6,50	5,88	5,58	38	25	6	2
9562	213244	Aveia	7,34	6,37	5,86	5,75	37	25	7	2
9548	213233	Aveia	7,20	6,43	5,84	5,57	37	26	6	2
9480	436433	Aveia	7,25	6,56	6,00	5,75	37	23	3	1

GG: grupo genético; Trat: tratamento; pH: potencial de hidrogenação e T: temperatura, do músculo LD: *Longissimus dorsi* no momento de entrar na câmara fria (0 hora) e 3, 12 e 24 horas após

Apêndice M (continuação...)- Dados utilizados nas análises do capítulo IV

Brinc	pH RF0	pH RF3	pH RF12	pH RF24	T RF0	T RF3	T RF12	T RF24	Com Carc	Cp cd	Com Per	Esp Cox	Com Bra
9523	6,50	5,45	5,35	5,59	38,0	35,0	23,0	14,0	118,5	1,74	70,5	24,5	40,0
9525	6,66	5,70	5,32	5,52	38,0	35,0	22,0	12,0	119,5	1,69	67,0	22,5	37,0
9467	6,20	5,26	5,31	5,58	40,0	36,0	22,0	14,0	119,5	1,56	70,5	21,5	40,0
9409	6,63	5,55	5,29	5,58	38,0	36,0	25,0	12,0	124,0	1,77	69,5	23,5	39,0
9557	6,90	5,70	5,30	5,60	38,0	36,0	25,0	15,0	128,5	1,82	75,0	23,0	43,0
9471	6,60	5,63	5,40	5,61	38,0	35,0	23,0	12,0	117,0	1,53	71,5	21,5	41,0
9446	6,60	5,65	5,29	5,61	39,0	36,0	25,0	14,0	123,0	1,91	72,5	26,0	41,0
9506	6,60	5,89	5,29	5,57	38,0	35,0	22,0	13,0	115,5	1,50	72,0	21,0	40,0
9568	6,54	5,72	5,30	5,62	38,0	37,0	25,0	11,0	120,0	1,84	70,0	24,5	39,0
9536	6,72	5,87	5,29	5,61	37,0	36,0	22,0	12,0	125,0	1,83	70,0	24,0	39,0
9567	7,10	6,15	5,55	5,40	39,5	30,0	19,0	11,0	118,0	1,87	70,0	24,5	39,0
9418	7,80	6,47	5,78	5,56	40,0	30,0	19,0	9,0	121,0	1,78	68,5	23,0	39,0
9537	7,65	6,57	6,08	5,73	40,0	28,0	18,0	8,0	111,0	1,65	65,0	22,0	36,0
9456	7,05	6,00	5,72	5,52	40,0	34,0	18,0	8,0	127,5	1,93	77,5	23,0	42,0
9419	7,18	6,58	5,81	5,52	41,0	33,0	17,0	8,0	121,0	1,88	73,0	25,0	41,0
9479	6,99	6,04	5,73	5,54	41,0	33,0	21,0	8,0	112,0	1,97	72,0	24,0	41,0
9468	6,91	6,29	5,75	5,60	41,0	32,0	19,0	10,0	123,0	2,05	74,5	22,0	42,0
9531	7,52	5,98	5,74	5,52	40,0	33,0	17,0	7,0	117,0	1,73	70,5	22,3	38,0
9445	7,15	6,08	5,77	5,53	41,0	30,0	17,0	8,0	118,5	2,06	75,3	23,2	41,0
9561	7,36	6,53	5,66	5,48	40,0	32,0	20,0	10,0	125,0	2,02	73,3	22,5	39,0
9549	7,05	6,29	5,78	5,65	39,0	30,0	17,0	8,0	119,0	1,83	68,5	22,5	40,0
9552	7,21	5,90	5,72	5,54	40,0	30,0	19,0	10,0	118,0	1,92	71,0	22,8	39,0
9430	7,25	6,00	5,71	5,52	40,0	30,0	19,0	9,0	116,5	1,78	74,0	21,0	42,0
9524	7,23	6,66	5,96	5,62	39,0	30,0	19,0	9,0	122,5	1,90	72,0	21,1	40,0
9451	7,70	6,63	6,10	5,57	39,0	30,0	16,0	7,0	118,5	1,54	68,8	19,8	39,0
9486	7,37	6,09	5,75	5,54	39,0	30,0	21,0	11,0	125,5	2,01	75,0	24,3	40,0
9519	7,40	6,36	5,72	5,55	38,0	30,0	21,0	12,0	123,0	2,03	73,0	22,5	43,0
9459	7,41	6,59	5,76	5,55	39,0	32,0	20,0	10,0	110,0	1,68	69,5	21,5	38,0
9477	7,33	6,47	5,97	5,63	39,0	29,0	20,0	12,0	118,5	1,76	73,4	23,3	40,0
9562	7,27	6,54	5,72	5,55	39,0	26,0	19,0	9,0	118,0	1,84	72,2	19,0	37,0
9548	7,21	6,51	5,81	5,59	39,0	30,0	21,0	11,0	116,0	1,95	69,5	21,9	39,0
9480	6,90	6,46	5,80	5,63	40,0	28,0	15,0	7,0	113,0	1,67	68,5	21,5	38,0

Brinc: brinco; pH: potencial de hidrogenação e T: temperatura, do músculo RF: *Recto femoralis* no momento de entrar na câmara fria (0 hora) e 3, 12 e 24 horas após

ComCarc: comprimento da carcaça (cm); Cpcd: compacidade da carcaça, peso de carcaça fria/comprimento (kg/cm); CompPer: comprimento de perna (cm); EspCox: espessura de coxão (cm); ComBra: comprimento de braço (cm)

Apêndice M (continuação...)- Dados utilizados nas análises do capítulo IV

Brinco	PAba	Peri Bra	PMus	PGor	POss	KgMus	KgGor	KgOss	Mus /Oss	Mus /Gor	MuGo /Oss
9523	354,0	38,0	62,67	22,94	14,74	129,42	47,38	30,43	4,25	2,73	5,81
9525	369,0	35,0	70,00	16,13	14,59	141,69	32,64	29,52	4,80	4,34	5,90
9467	331,0	33,0	65,86	18,05	16,18	123,03	33,72	30,22	4,07	3,65	5,19
9409	406,0	38,0	69,23	15,74	15,47	152,10	34,57	33,99	4,48	4,40	5,49
9557	400,5	37,0	64,00	21,57	14,82	149,37	50,35	34,59	4,32	2,97	5,77
9471	328,0	34,0	66,63	18,46	15,29	119,53	33,12	27,42	4,36	3,61	5,57
9446	385,5	36,0	66,12	19,65	14,74	154,98	46,06	34,55	4,49	3,37	5,82
9506	321,0	31,0	63,86	19,68	16,41	110,34	34,01	28,35	3,89	3,24	5,09
9568	399,5	35,0	69,26	19,16	12,77	153,19	42,39	28,25	5,42	3,61	6,92
9536	414,0	37,0	66,06	19,94	14,56	151,15	45,62	33,30	4,54	3,31	5,91
9567	388,5	37,0	66,31	19,78	14,50	146,34	43,65	31,99	4,57	3,35	5,94
9418	389,5	38,0	69,07	19,52	12,64	148,99	42,10	27,26	5,47	3,54	7,01
9537	322,5	37,0	71,39	15,81	13,80	130,43	28,88	25,21	5,17	4,52	6,32
9456	440,5	38,0	66,30	18,62	15,41	163,03	45,79	37,88	4,30	3,56	5,51
9419	395,5	37,0	64,76	21,47	14,33	147,33	48,84	32,61	4,52	3,02	6,02
9479	382,5	35,0	58,39	29,81	12,58	128,80	65,75	27,76	4,64	1,96	7,01
9468	441,5	39,0	59,42	27,70	13,46	149,91	69,90	33,95	4,42	2,14	6,47
9531	365,0	36,0	60,79	24,93	14,59	123,17	50,50	29,57	4,17	2,44	5,87
9445	410,5	38,0	63,36	22,50	14,57	154,60	54,90	35,56	4,35	2,82	5,89
9561	439,5	39,0	67,72	17,73	15,04	171,34	44,86	38,05	4,50	3,82	5,68
9549	373,5	37,0	62,30	25,33	13,16	135,68	55,17	28,65	4,74	2,46	6,66
9552	395,5	34,0	64,21	22,36	14,05	145,37	50,62	31,81	4,57	2,87	6,16
9430	370,5	34,0	60,32	25,07	14,83	124,93	51,92	30,72	4,07	2,41	5,76
9524	418,0	36,0	67,22	19,51	14,02	156,63	45,46	32,67	4,79	3,45	6,19
9451	343,5	37,0	69,57	13,64	16,86	126,75	24,85	30,71	4,13	5,10	4,94
9486	462,5	38,0	62,70	23,84	14,02	158,38	60,21	35,42	4,47	2,63	6,17
9519	443,5	39,0	61,73	23,74	14,83	153,89	59,17	36,97	4,16	2,60	5,76
9459	329,0	33,0	64,58	21,76	14,24	119,41	40,24	26,32	4,54	2,97	6,07
9477	386,0	36,0	63,61	22,54	14,36	132,37	46,90	29,88	4,43	2,82	6,00
9562	386,5	38,0	67,00	18,99	14,59	145,73	41,31	31,74	4,59	3,53	5,89
9548	415,0	38,0	65,00	19,38	15,79	146,82	43,78	35,66	4,12	3,35	5,35
9480	357,0	36,0	64,76	16,95	17,86	122,08	31,95	33,67	3,63	3,82	4,57

PAba: peso de abate (kg); PeriBra: perímetro de braço (cm); PMus: % de músculo na carcaça; PGor: % de gordura na carcaça; POss: % de osso na carcaça; KgMus: peso de músculo na carcaça (kg); KgGor: peso de gordura na carcaça (kg); KgOsso: peso de osso na carcaça (kg); Mus/Oss: relação músculo osso (kg/kg); Musc/Gor: relação músculo gordura na carcaça (kg/kg); MuGo/Os: relação (músculo + gordura)/osso (kg/kg)

Apêndice M (continuação...)- Dados utilizados nas análises do capítulo IV

Brinc	PeC Que	ReC Que	PeC Fr	ReC Fria	Que Res	EG	PTra Es	PDia Es	PCo Es	Tra Kg	Dia Kg	Cos Kg
9523	212,7	60,08	206,5	58,33	2,91	3,0	52,00	37,26	10,93	107,37	76,95	22,57
9525	208,1	56,40	202,4	54,85	2,74	1,0	51,36	37,18	11,46	103,95	75,26	23,19
9467	191,6	57,89	186,8	56,44	2,51	1,5	52,19	38,23	9,69	97,49	71,41	18,10
9409	224,6	55,32	219,7	54,11	2,18	1,5	49,23	39,40	11,45	108,17	86,57	25,16
9557	240,1	59,95	233,4	58,28	2,79	1,7	51,73	38,40	9,96	120,74	89,62	23,24
9471	183,9	56,07	179,4	54,70	2,45	2,0	50,39	38,39	11,44	90,39	68,88	20,53
9446	237,6	61,63	234,4	60,80	1,35	2,3	51,08	38,58	10,58	119,74	90,44	24,81
9506	176,6	55,02	172,8	53,83	2,15	3,2	50,46	38,76	10,78	87,19	66,98	18,63
9568	226,0	56,57	221,2	55,37	2,12	3,2	53,59	36,21	10,19	118,55	80,11	22,54
9536	234,7	56,69	228,8	55,27	2,51	3,6	52,11	38,01	10,23	119,22	86,96	23,41
9567	224,5	57,79	220,7	56,81	1,69	3,0	52,71	36,37	10,29	116,33	80,27	22,71
9418	220,7	56,66	215,7	55,38	2,27	1,5	53,55	35,79	11,03	115,51	77,21	23,79
9537	188,0	58,29	182,7	56,65	2,82	2,0	53,03	36,82	10,14	96,89	67,28	18,53
9456	251,9	57,19	245,9	55,82	2,38	3,0	51,29	37,46	11,25	126,13	92,11	27,65
9419	233,5	59,04	227,5	57,52	2,57	3,3	50,95	37,76	11,20	115,92	85,90	25,48
9479	225,4	58,93	220,6	57,67	2,13	1,6	52,16	35,86	12,07	115,07	79,10	26,63
9468	256,9	58,19	252,3	57,15	1,79	5,3	51,58	37,60	10,90	130,14	94,86	27,50
9531	207,0	56,71	202,6	55,51	2,13	3,3	51,57	37,35	11,18	104,48	75,68	22,64
9445	249,1	60,68	244,0	59,44	2,05	5,3	52,95	37,03	10,02	129,20	90,34	24,46
9561	259,1	58,95	253,0	57,57	2,35	2,5	51,45	36,14	12,41	130,18	91,42	31,40
9549	223,6	59,87	217,8	58,31	2,59	2,7	51,96	36,21	11,74	113,16	78,88	25,57
9552	230,5	58,28	226,4	57,24	1,78	3,0	50,83	36,94	11,62	115,08	83,64	26,30
9430	211,8	57,17	207,1	55,90	2,22	5,3	50,00	38,65	11,25	103,55	80,05	23,30
9524	240,5	57,54	233,0	55,74	3,12	1,8	52,32	35,93	12,44	121,90	83,73	28,98
9451	188,5	54,88	182,2	53,04	3,34	1,0	53,44	37,05	9,62	97,37	67,50	17,52
9486	258,0	55,78	252,6	54,62	2,09	2,3	51,43	36,33	12,24	129,91	91,76	30,92
9519	255,5	57,61	249,3	56,21	2,43	3,0	50,88	37,76	11,36	126,84	94,14	28,32
9459	189,6	57,63	184,9	56,20	2,48	2,3	52,20	36,87	11,04	96,51	68,17	20,41
9477	212,0	54,92	208,1	53,91	1,84	3,5	51,35	36,51	12,04	106,86	75,98	25,06
9562	223,3	57,77	217,5	56,27	2,60	2,0	51,87	37,37	10,76	112,81	81,29	23,40
9548	230,3	55,49	225,9	54,43	1,91	5,0	51,99	37,11	10,89	117,45	83,84	24,61
9480	193,4	54,17	188,5	52,80	2,53	1,5	52,76	37,05	9,87	99,45	69,84	18,61

Brinc: brinco; PeCQue: peso de carcaça quente (kg); ReCQue: rendimento de carcaça quente (kg de carcaça quente/ 100 kg de peso de abate); PeCFr: peso de carcaça fria (kg); ReCFria: rendimento de carcaça fria (kg de carcaça fria/ 100 kg de peso de abate); QueRes: quebra aos resfriamento (%); EG: espessura de gordura subcutânea (mm); PTras: % de traseiro esquerdo; PDia: % de dianteiro esquerdo; PCoEs: % de costilhar esquerdo; TraKg: peso de traseiro (kg); DiaKg: peso de dianteiro (kg); Coskg: peso de costilhar (kg)

Apêndice M (continuação...)- Dados utilizados nas análises do capítulo IV

Brinco	Cor	Tex	Mar	Shear	Mac	Pala	Sucul	PerQ Desc	PerQ Cocç	Confor	Mat Fis	AOL
9523	5	4	4	5,00	7,83	7,21	7,00	10,40	32,58	10	14	58,59
9525	4	4	2	6,15	5,00	6,93	5,71	12,36	31,32	12	15	63,39
9467	4	5	1	5,32	6,67	6,64	6,07	10,12	30,03	10	15	55,49
9409	2	4	3	4,17	6,83	6,57	6,07	13,43	33,66	11	15	69,42
9557	3	5	2	6,62	5,33	6,36	5,00	11,67	31,31	12	13	71,62
9471	4	4	2	5,32	7,33	6,43	6,14	12,64	29,29	10	15	59,96
9446	5	4	4	6,50	5,67	6,07	6,14	10,58	29,35	11	10	63,93
9506	2	4	2	7,88	6,17	6,21	5,86	13,12	26,48	10	14	48,27
9568	3	5	3	3,98	6,67	7,00	6,29	11,41	24,86	12	15	70,11
9536	3	5	5	4,05	6,50	6,86	6,29	12,90	23,30	12	15	66,57
9567	5	4	3	5,20	7,17	6,20	5,40	12,06	28,86	12	14	74,08
9418	5	4	4	7,25	4,00	4,50	4,70	11,30	32,69	10	15	65,99
9537	4	3	2	5,07	6,83	6,80	6,80	10,00	34,87	13	14	58,12
9456	2	5	5	6,08	6,00	5,50	4,40	15,37	27,61	10	15	58,84
9419	3	5	5	5,85	5,83	6,00	4,70	11,04	31,57	11	15	62,20
9479	4	4	3	4,72	6,33	5,80	5,10	10,13	31,02	12	14	50,61
9468	4	4	7	5,02	7,83	7,00	7,10	11,57	28,01	11	13	58,41
9531	3	5	6	6,80	5,33	6,30	5,80	11,13	30,59	11	15	48,70
9445	4	5	4	5,82	6,83	6,10	6,10	12,81	28,20	13	14	65,23
9561	5	3	2	4,88	7,33	6,14	6,86	13,28	26,33	10	14	80,72
9549	4	4	8	7,45	4,33	6,20	5,80	8,05	27,88	12	15	59,35
9552	5	5	7	6,45	5,33	4,80	4,60	8,65	30,41	11	15	58,48
9430	5	4	3	5,62	7,50	6,79	6,43	11,61	29,05	11	14	55,78
9524	5	4	5	5,82	6,00	6,71	6,43	9,80	28,24	11	15	74,12
9451	3	4	2	4,48	8,33	6,50	6,50	10,29	27,00	10	13	62,24
9486	2	4	7	9,82	4,33	4,10	3,60	9,06	31,01	12	15	63,72
9519	3	5	6	5,95	6,00	7,21	6,36	9,49	34,36	10	14	63,68
9459	1	5	2	5,90	6,67	6,43	5,71	11,69	32,96	11	15	67,47
9477	3	4	2	4,37	6,33	6,10	5,70	10,83	28,08	11	14	52,74
9562	2	3	2	6,38	5,17	4,90	4,60	9,62	27,85	11	14	67,62
9548	3	5	4	5,38	7,17	6,50	6,30	9,21	28,17	12	14	64,98
9480	1	4	3	7,30	5,00	5,50	5,00	10,35	29,95	10	15	61,73

Tex: textura da carne (pontos); Mar: marmoreio (pontos); Shear: força de cisalhamento (kgf/cm³); Mac: maciez (pontos); Pala: Palatabilidade (pontos); Sucul: suculência (pontos); PerQDesc: % de quebra ao descongelamento (%); PerQCocç: % de quebra a cocção (%); Confor: conformação (pontos); MatFis: maturidade fisiológica (pontos); AOL: área de olho de lombo (cm²)