

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

**ESPAÇOS INDIVIDUAIS PARA NOVILHOS
CONFINADOS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Jonatas Cattelam

Santa Maria, 2012

ESPAÇOS INDIVIDUAIS PARA NOVILHOS CONFINADOS

Jonatas Cattelan

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

Orientador: Ivan Luiz Brondani

Santa Maria, RS, Brasil

2012

C368e Cattelam, Jonatas

 Espaços individuais para novilhos confinados / por Jonatas Cattelam.
– 2012.

 230 p. : il. ; 30 cm

 Orientador: Ivan Luiz Brondani.

 Coorientador: Dari Celestino Alves Filho.

 Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, RS, 2012

 1. Novilhos 2. Bem-estar animal 3. Comportamento animal 4.
 Interações sociais I. Brondani, Ivan Luiz II. Alves Filho, Dari Celestino III.
 Título.

 CDU 636.2.053

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

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a dissertação de Mestrado

ESPAÇOS INDIVIDUAIS PARA NOVILHOS CONFINADOS

elaborada por
Jonatas Cattelam

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Zootecnia

Comissão Examinadora

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

Dari Celestino Alves Filho, Dr. (UFSM)
(Co-Orientador)

Luís Fernando Glasenapp de Menezes, Dr. (UTFPR)

Santa Maria, 28 de fevereiro de 2012

*À minha mãe,
Jacinta Maria Sausen,
E ao meu irmão,
Jarbas Cattelan,
Dedico.*

AGRADECIMENTOS

À Ana Beatriz, minha noiva, pelo apoio e incentivo durante esses anos, pela ajuda em tantas ocasiões, pelos momentos que me proporcionou e juntos passamos. Mais uma vez agradeço pelo teu carinho, amor, compreensão e dedicação. Te amo!

À minha mãe, Jacinta Maria Sausen, e ao meu irmão, Jarbas Cattelam, pelo apoio incondicional, pelo esforço por vocês dedicado a mim e por tudo que vocês me ensinaram.

Ao Professor Ivan Luiz Brondani, pelas oportunidades e ensinamentos durante esses anos de Laboratório de Bovinocultura de Corte, por ter confiado em mim e pela orientação na realização deste trabalho.

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

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

Ao Prof. José Laerte Nörnberg e pessoal do NIDAL pela realização das análises bromatológicas e ao Prof. Willian Schoenau pelas sugestões e materiais apresentados.

Aos colegas de pós-graduação: Perla, Matheus, Flânia, Viviane, Álisson e Luiz Ângelo, pelo apoio, amizade e auxílio, não só durante o mestrado, mas em tantos momentos ao longo desses anos. A Luciane pela colaboração na redação e realização do experimento.

Aos amigos do Laboratório de Bovinocultura de Corte pelo esforço e apoio na realização desse trabalho. Pela dedicação nas tiradas de silagem, pesagens, pela companhia nas madrugadas de comportamentos. Muito obrigado a vocês: Andrei (Daí Galo), Rangel, Diego, Lucas, Daniele, Guilherme Joner, Gilmar, Rafael (Nenê), Gustavo, Andréia, Rafael (Parafuso), Odilene, Pedro Albuquerque, Guilherme Callegaro, Taiara, Amanda, Leonel, Adriano, Mari, Marcelo Gindri, Ana Paula, José Luiz Carpes, Manuel (Argentino), Marcus Vinícius, Marco Aurélio, Evelyn, Laurence.

À CAPES pela bolsa concedida.

*“Para renovar nossa relação entre linguagem e mundo,
talvez a primeira operação seja a mais simples:
fixar nossa atenção num objeto,
qualquer objeto, o mais trivial e familiar,
e descrevê-lo minuciosamente, como se fosse
a coisa mais nova e mais interessante do mundo.”*

Ítalo Calvino

RESUMO

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

ESPAÇOS INDIVIDUAIS PARA NOVILHOS CONFINADOS

AUTOR: JONATAS CATTELAM

ORIENTADOR: IVAN LUIZ BRONDANI

Local e data de defesa: Santa Maria, 28 de fevereiro de 2012.

Objetivou-se, com este estudo, avaliar a disponibilidade de diferentes espaços individuais para novilhos confinados coletivamente em fase de terminação e seus reflexos sobre parâmetros comportamentais e produtivos. Foram utilizados 48 novilhos, com idade e pesos médios iniciais de 20 meses e 243,4 kg, respectivamente. Os animais foram mantidos em baias coletivas, com quatro animais cada, distribuídos nos tratamentos conforme o espaço individual disponível, 2,5; 5,0 ou 10 m², sendo utilizadas quatro baias por tratamento. Os novilhos permaneceram confinados até atingir, por estimativa, peso de carcaça fria de 220 kg. A dieta, com 115 g de proteína bruta e 705 g de nutrientes digestíveis totais por kg de matéria seca (MS) da dieta, a qual continha relação volumoso concentrado de 39: 61 (base na MS). O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso. O consumo diário de matéria seca, com ingestões de 8,21; 8,29 e 8,41 kg, para novilhos mantidos com espaços individuais de 2,5; 5,0 e 10 m², foi similar entre os diferentes espaçamentos, assim como o ganho médio diário de peso, com valores de 1,32; 1,41 e 1,47 kg, citados na mesma ordem. As eficiências alimentares dos novilhos não foram influenciadas pelo espaçamento. O espaço individual não influenciou os tempos de alimentação, ócio e ruminção, os quais apresentaram valores médios de 244,1; 790,3 e 405,6 minutos/dia, respectivamente, e as mudanças de postura durante ócios e ruminções. O tempo total que os animais permaneceram em pé ou deitados ao longo do dia, médias de 610,0 e 830,0 minutos, respectivamente, e o tempo médio que os animais se alimentaram, permaneceram em pé ou deitaram-se sincronizadamente foi de 85,8; 308,0 e 468,4 minutos/dia, citados na mesma ordem, não foram influenciados pelo espaço disponível. O número total de disputas, com 21,9; 21,5 e 19,7 ocorrências diárias nos novilhos em espaços de 2,5; 5,0 e 10 m², respectivamente, e o número de interação não-agonísticas foram similares entre os diferentes espaçamentos avaliados. Novilhos confinados com 5,0 e 10 m² estenderam seus membros 8,8 e 9,7 vezes por dia, respectivamente, superiores aos animais mantidos com disponibilidade individual de 2,5 m², que realizaram esse comportamento 4,3 vezes ao dia. O escore de limpeza diferiu entre os espaçamentos, com valores de 3,2; 2,4 e 1,1 para novilhos com espaços individuais de 2,5; 5,0 e 10 m², respectivamente, assim como a frequência respiratória, com 27,1; 24,8 e 22,7 movimentos/minuto, citados na mesma ordem. Os pesos de carcaça quente e fria, médias de 226,0 e 220,0 kg, respectivamente, bem como seus rendimentos, 58,5 e 57,0 kg/ por 100 kg de peso vivo, citados na mesma ordem, não foram influenciados pelo espaçamento, tendo as carcaças apresentado espessura de gordura mínima exigida, 3 mm. O peso e o rendimento dos cortes comerciais da carcaça, como também o peso absoluto e a participação dos tecidos que compõem a carcaça foram similares entre os diferentes espaçamentos. Cor, textura, marmoreio, características organolépticas e força de cisalhamento da carne não foram influenciadas pelos espaçamentos utilizados.

Palavras-chave: Baias coletivas. Bem-estar animal. Carcaça. Carne. Comportamento animal. Interações sociais.

ABSTARCT
Master's Dissertation
Post-Graduation in Animal Science
Universidade Federal de Santa Maria

INDIVIDUAL SPACE FOR FEEDLOT STEERS

AUTHOR: JONATAS CATTELAM

ADVISER: IVAN LUIZ BRONDANI

Defense date: Santa Maria, February 28th, 2012.

The objective, of this study, was evaluated, different individual spaces for steers feedlot finished in group pens and yours effects on patterns behavioral and performance. Forty eight steers, with average initial of twenty months and 243.4 kg, were used. Animals were feedlot, four for pen, allocated in treatments accorded the individual space, 2.5, 5.0 and 10 m², with four pens for treatment. The animals were feedlot until reaching estimated cold carcass weight of 220 kg. The diet, with 115 g of crude protein and 705 g of total digestible nutrient by kg of diet in dry matter (DM), contained roughage: concentrate relation of 39:61 (DM basis). The complete randomized block experimental design was used. The dry matter intake, with intakes of 8.21; 8.29 and 8.41 kg, for steers with individual spaces of 2.5; 5.0 and 10 m², respectively, as well the average daily gain was simulated between the different spaces, with means of 1.32; 1.41 and 1.47 kg, in the same order. The steers feed efficiency was not influenced by space allowance. The individual space not influenced the time spent to feeding, idle and rumination, which showed mean of 244.1; 790.3 and 405.6 minutes/day, respectively. Likewise, the number of times that animals showed each of the behaviours, as well the changes in posture during idle and rumination were similar between the different spaces evaluated. The total time that the animals remained standing or lying was not influenced by individual space, with average duration of 610.0 and 830.0 minutes/day, respectively, and the realization of activities in synchronism, not difference between the different spaces, the average time that the animals fed, standing or lay down in synchrony was 85.8, 308.0 and 468.4 minutes/ day, in the same order. The total number of disputes, with 21.9, 21.5 and 19.7 events between animals kept in spaces, 2.5, 5.0 and 10 m², in the same order, and the number of non-agonistic interaction was not influenced by individual space available. Confined steers with 5.0 and 10 m², extended their members 8.8 and 9.7 times per day, respectively, superior to animals maintained on individual spaces of 2.5 m², this behavior made 4.3 times per day. The cleanliness differed between the spaces, with values of 3.2, 2.4 and 1.1 for steers with individual spaces of 2.5, 5.0 and 10 m² respectively, as well as respiratory rate, with 27.1, 24.8 and 22.7 breaths / minute, in the same order. The hot and cold carcass weight, 226.0 and 222.0, respectively, and hot and cold carcass dressing, 58.5 and 57.0 kg/ 100 kg by live weight, in the same order, were not influenced by individual space. For all spaces evaluated, the carcass required minimum fat thickness, 3 mm. The weights and percentage of commercial cuts, also the weight and participation tissues in carcass were similar between different spaces. Color, texture, marbling, sensorial characteristics and shear force, were not influenced by individual space.

Key-words: Animal welfare. Animal behaviour. Carcass. Collective pens. Meat. Social interactions.

LISTA DE TABELAS

ARTIGO 1

Tabela 1 – Dados climáticos durante o período experimental.....	29
Tabela 2 – Análise bromatológica da dieta	31
Tabela 3 – Pesos e escores corporais iniciais e finais e ganho e médio diário de peso de novilhos confinados com diferentes espaços individuais.....	33
Tabela 4 – Consumos de matéria seca e energia digestível de novilhos confinados com diferentes espaços individuais.....	35
Tabela 5 – Consumos de fibras em detergente neutro e ácido de novilhos confinados com diferentes espaços individuais.....	37
Tabela 6 – Consumos de proteína bruta e extrato etéreo de novilhos confinados com diferentes espaços individuais.....	38
Tabela 7 – Eficiências alimentar, energética, proteica, lipídica e de fibras em detergentes neutro e ácido de novilhos confinados com diferentes espaços individuais.....	39

ARTIGO 2

Tabela 1 – Análise bromatológica dieta.....	48
Tabela 2 – Dados climáticos nos dias de realização dos comportamentos.....	49
Tabela 3 – Consumos de matéria seca e fibra em detergente neutro (FDN) em kg/ dia de novilhos confinados com diferentes espaços individuais.....	51
Tabela 4 – Ingestão de água, refeições em número de vezes, tempo médio e intervalo entre essas, e taxa de ingestão de alimento de novilhos confinados com diferentes espaços individuais.....	52
Tabela 5 – Variáveis relacionadas ao ócio de novilhos confinados com diferentes espaços individuais	56
Tabela 6 – Variáveis relacionadas a ruminção de novilhos confinados com diferentes espaços individuais.....	57
Tabela 7 – Tempo total em pé ou deitado de novilhos confinados com diferentes espaços individuais	58
Tabela 8 – Sincronismo na realização das atividades de novilhos confinados com diferentes espaços individuais.....	59
Tabela 9 – Tempo de mastigadas por bolo, número de mastigadas por bolo e por segundo e número de bolos mastigados por dia de novilhos confinados com diferentes espaços individuais.....	62
Tabela 10 – Eficiências de ruminações de matéria seca e de fibra em detergente neutro de novilhos confinados com diferentes espaços individuais.....	63

ARTIGO 3

Tabela 1 – Análise bromatológica da dieta.....	72
Tabela 2 – Dados climáticos nos dias de realização dos comportamentos	73
Tabela 3 – Interações agonísticas entre novilhos confinados com diferentes espaços individuais	74
Tabela 4 – Interações não-agonísticas entre novilhos confinados com diferentes espaços individuais	78
Tabela 5 – Interações com objetos, espreguiçadas e membros estendidos de novilhos confinados com diferentes espaços individuais	80
Tabela 6 – Necessidades fisiológicas, escore de limpeza e frequência respiratória de novilhos confinados com diferentes espaços individuais	82

ARTIGO 4

Tabela 1 – Composição bromatológica da dieta.....	92
Tabela 2 – Temperatura da câmara fria conforme o tempo de resfriamento das carcaças.....	94
Tabela 3 – Pesos de abate e de carcaças quente e fria, e rendimentos (Rend) de carcaça quente e fria de novilhos confinados com diferentes espaços individuais	96
Tabela 4 – Espessura de gordura, em mm e por 100 kg de carcaça fria, quebra ao resfriamento, área de <i>Longissimus dorsi</i> , em cm ² e por 100 kg de carcaça fria, conformação e maturidade fisiológica de novilhos confinados com diferentes espaços individuais	97
Tabela 5 – Pesos absolutos e rendimentos dos cortes comerciais da carcaça de novilhos confinados com diferentes espaços individuais.....	99
Tabela 6 – Comprimentos de carcaça, perna e braço, perímetro de braço, espessura de coxão e compacidade de novilhos confinados com diferentes espaços individuais	100
Tabela 7 – Quantidade total e por 100 kg de carcaça fria de músculo, gordura e osso na carcaça, e proporções entre os tecidos de novilhos confinados com diferentes espaços individuais	101
Tabela 8 – Temperatura (Temp °C) e pH do músculo <i>Longissimus dorsi</i> conforme o tempo de resfriamento da carcaça de novilhos confinados com diferentes espaços individuais	103
Tabela 9 – Temperatura (Temp °C) e pH do músculo <i>Recto femoralis</i> conforme o tempo de resfriamento da carcaça de novilhos confinados com diferentes espaços individuais	104
Tabela 10 – Cor, textura, marmoreio, perdas ao descongelamento e a cocção, características organolépticas e força de cisalhamento da carne de novilhos confinados com diferentes espaços individuais.....	105
Tabela 11 – Número e classificação das lesões quanto ao tempo de aparecimento, grau de extensão e local de ocorrência de novilhos confinados com diferentes espaços individuais.....	111

LISTA DE ANEXO

Anexo A – Normas de publicação da Revista Brasileira de Zootecnia (formatos dos Artigos I, II, III e IV).....	227
---	-----

LISTA DE APÊNDICE

ARTIGO 1

Apêndice A – Parâmetros de desempenho dos novilhos	127
Apêndice B – Resumo da análise de variância para peso inicial, kg	128
Apêndice B – Resumo da análise de variância para peso final, kg	128
Apêndice D – Resumo da análise de variância para ganho médio diário de peso, kg	129
Apêndice E – Resumo da análise de variância para escore corporal inicial, pontos	129
Apêndice F – Resumo da análise de variância para escore corporal final, pontos	129
Apêndice G – Resumo da análise de variância para consumo de matéria seca diário, kg	129
Apêndice H – Resumo da análise de variância para consumo de matéria seca, kg/ 100 kg de peso vivo	129
Apêndice I – Resumo da análise de variância para consumo de matéria seca, g/ tamanho metabólico	130
Apêndice J – Resumo da análise de variância para consumo de energia digestível, Mcal	130
Apêndice K – Resumo da análise de variância para consumo de energia digestível, Mcal/ 100 kg de peso vivo	130
Apêndice L – Resumo da análise de variância para consumo de energia digestível, Mcal/ tamanho metabólico	130
Apêndice M – Resumo da análise de variância para consumo de fibra em detergente neutro, kg/dia	130
Apêndice N – Resumo da análise de variância para consumo de fibra em detergente ácido, kg/ 100 kg de peso vivo	131
Apêndice O – Resumo da análise de variância para consumo de fibra em detergente neutro, g/ tamanho metabólico	131
Apêndice P – Resumo da análise de variância para consumo de fibra em detergente ácido, kg/ dia	131
Apêndice Q – Resumo da análise de variância para consumo de fibra em detergente ácido, kg/ 100 kg de peso vivo	131
Apêndice R – Resumo da análise de variância para consumo de fibra em detergente ácido, g/ tamanho metabólico	132
Apêndice S – Resumo da análise de variância para consumo de proteína bruta, kg/ dia	132
Apêndice T – Resumo da análise de variância para consumo de proteína bruta, kg/ 100 kg de peso vivo	132
Apêndice U – Resumo da análise de variância para consumo de proteína bruta, g/ tamanho metabólico	132
Apêndice V – Resumo da análise de variância para consumo de extrato etéreo, kg/ dia	132
Apêndice W – Resumo da análise de variância para consumo de extrato etéreo, kg/ 100 kg de peso vivo	133
Apêndice X – Resumo da análise de variância para consumo de extrato etéreo, g/ tamanho metabólico	133
Apêndice Y – Resumo da análise de variância para eficiência alimentar, g de peso vivo/kg de matéria seca	133
Apêndice Z – Resumo da análise de variância para eficiência energética, g de peso vivo/ Mcal	133
Apêndice AA – Resumo da análise de variância para eficiência proteica, g de peso vivo/ kg de proteína bruta	134

Apêndice AB – Resumo da análise de variância para eficiência lipídica, g de peso vivo/ kg de extrato etéreo.....	134
Apêndice AC – Resumo da análise de variância para eficiência de fibra em detergente neutro, g de peso vivo/ kg de FDN	134
Apêndice AD – Resumo da análise de variância para eficiência de fibra em detergente ácido, g de peso vivo/ kg de FDA	134

ARTIGO 2

Apêndice A – Padrões comportamentais dos novilhos	135
Apêndice B – Resumo da análise de variância para frequência de ingestão de água, vezes/ dia. (Estrutura de covariância: ar (1)).....	155
Apêndice C – Resumo da análise de variância para refeições, minutos/ dia. (Estrutura de covariância: vc).....	155
Apêndice D – Resumo da análise de variância para número de refeições diárias. (Estrutura de covariância: fa (1)).....	155
Apêndice E – Resumo da análise de variância para tempo médio por refeição, minutos. (Estrutura de covariância: toeph).....	155
Apêndice F – Resumo da análise de variância para intervalo entre refeições, minutos. (Estrutura de covariância: arma (1,1)).....	156
Apêndice G – Resumo da análise de variância para ingestão de alimento, kg MS/ hora. (Estrutura de covariância: ante (1))	156
Apêndice H – Resumo da análise de variância para ócio total, minutos/dia. (Estrutura de covariância: vc).....	156
Apêndice I – Resumo da análise de variância para ócio, número de vezes. (Estrutura de covariância: ar (1)).....	156
Apêndice J – Resumo da análise de variância para tempo médio por ócio, minutos. (Estrutura de covariância: toep (2))	157
Apêndice K – Resumo da análise de variância para ócio em pé, minutos/dia. (Estrutura de covariância: csh)	157
Apêndice L – Resumo da análise de variância para ócio deitado, minutos/dia. (Estrutura de covariância: fa (1)).....	157
Apêndice M – Resumo da análise de variância para intervalo entre ócios. (Estrutura de covariância: cs)	157
Apêndice N – Resumo da análise de variância para mudança de postura durante ócios. (Estrutura de covariância: fa (1)).....	158
Apêndice O – Resumo da análise de variância para ruminação total, minutos/dia. (Estrutura de covariância: toeph).....	158
Apêndice P – Resumo da análise de variância para ruminação, número de vezes. (Estrutura de covariância: un (1)).....	158
Apêndice Q – Resumo da análise de variância para tempo médio por ruminação, minutos. (Estrutura de covariância: csh)	158
Apêndice R – Resumo da análise de variância para ruminando em pé, minutos/dia. (Estrutura de covariância: un (1)).....	159
Apêndice S – Resumo da análise de variância para ruminando deitado, minutos/ dia. (Estrutura de covariância: cs)	159
Apêndice T – Resumo da análise de variância para intervalo entre ruminações, minutos. (Estrutura de covariância: vc).....	159
Apêndice U – Resumo da análise de variância para mudança de postura durante ruminações. (Estrutura de covariância: un (1)).....	159

Apêndice V – Resumo da análise de variância para tempo total em pé, minutos/dia. (Estrutura de covariância: fa (1))	160
Apêndice W – Resumo da análise de variância para tempo total deitado, minutos/ dia. (Estrutura de covariância: csh).....	160
Apêndice X – Resumo da análise de variância para refeições sincronizadas, min./ dia. (Estrutura de covariância: toeph)	160
Apêndice Y – Resumo da análise de variância para refeições sincronizadas, vezes/ dia. (Estrutura de covariância: cs).....	160
Apêndice Z – Resumo da análise de variância para intervalo entre refeições sincronizadas, min./ dia. (Estrutura de covariância: fa (1))	161
Apêndice AA – Resumo da análise de variância para sincronismo em ficar em pé, min./ dia. (Estrutura de covariância: arh (1)).....	161
Apêndice AB – Resumo da análise de variância para sincronismo em ficar em pé, vezes/ dia. (Estrutura de covariância: toeph).....	161
Apêndice AC – Resumo da análise de variância para intervalo entre sincronismos em pé, min. (Estrutura de covariância: vc).....	161
Apêndice AD – Resumo da análise de variância para sincronismo em deitar-se, min./ dia. (Estrutura de covariância: csh).....	162
Apêndice AE – Resumo da análise de variância para sincronismo em deitar-se, vezes/dia. (Estrutura de covariância: un (1)).....	162
Apêndice AF – Resumo da análise de variância para intervalo entre sincronismos em deitar-se, min. (Estrutura de covariância: fa (1))	162
Apêndice AG – Resumo da análise de variância para número de mastigadas por bolo. (Estrutura de covariância: csh).....	162
Apêndice AH – Resumo da análise de variância para tempo de mastigadas por bolo, segundos. (Estrutura de covariância: cs)	163
Apêndice AI – Resumo da análise de variância para número de mastigadas por segundo. (Estrutura de covariância: csh).....	163
Apêndice AJ – Resumo da análise de variância para número de bolos mastigados por dia. (Estrutura de covariância: cs)	163
Apêndice AK – Resumo da análise de variância para eficiência de ruminção de matéria seca, kg de matéria seca/ hora. (Estrutura de covariância: fa (1)).....	163
Apêndice AL – Resumo da análise de variância para fibra em detergente neutro, kg FDN/ hora. (Estrutura de covariância: fa(1)).....	164

ARTIGO 3

Apêndice A – Parâmetros do comportamento social dos novilhos.....	165
Apêndice B – Resumo da análise de variância para cabeçadas, número de vezes/ dia. (Estrutura de covariância: arma(1,1)).....	169
Apêndice C – Resumo da análise de variância para ameaças, número de vezes/ dia. (Estrutura de covariância: fa (1))	169
Apêndice D – Resumo da análise de variância para total de disputas, número de vezes/ dia. (Estrutura de covariância: arma(1,1)).....	169
Apêndice E – Resumo da análise de variância para lambidas, número de vezes/ dia. (Estrutura de covariância: um(1))	169
Apêndice F – Resumo da análise de variância para cheiradas, número de vezes/ dia. (Estrutura de covariância: ar(1)).....	170
Apêndice G – Resumo da análise de variância para montas, número de vezes/ dia. (Estrutura de covariância: cs).....	170

Apêndice H – Resumo da análise de variância para cabeça-cabeça, número de vezes/ dia. (Estrutura de covariância: hf)	170
Apêndice I – Resumo da análise de variância para cabeça-corpo, número de vezes/ dia. (Estrutura de covariância: vc).....	170
Apêndice J – Resumo da análise de variância para interação com objetos, número de vezes/ dia. (Estrutura de covariância: cs).....	171
Apêndice K – Resumo da análise de variância para espreguiçar, número de vezes/ dia. (Estrutura de covariância: hf)	171
Apêndice L – Resumo da análise de variância para membros estendidos, número de vezes/ dia. (Estrutura de covariância: fa(1)).....	171
Apêndice M – Resumo da análise de variância para urinar, número de vezes/ dia. (Estrutura de covariância: toep).....	171
Apêndice N – Resumo da análise de variância para defecar, número de vezes/ dia. (Estrutura de covariância: hf)	172
Apêndice O – Resumo da análise de variância para escore de limpeza, pontos. (Estrutura de covariância: ar (1)).....	172
Apêndice P – Resumo da análise de variância para frequência respiratória, movimentos/ min. (Estrutura de covariância: un (1)).....	172

ARTIGO 4

Apêndice A – Características da carcaça e da carne dos novilhos.....	173
Apêndice B – Resumo da análise de variância para peso de abate, kg.....	203
Apêndice C – Resumo da análise de variância para peso de carcaça quente, kg	203
Apêndice D – Resumo da análise de variância para peso de carcaça fria, kg	203
Apêndice E – Resumo da análise de variância para rendimento (Rend) de carcaça quente, kg/ 100 kg de carcaça fria.....	203
Apêndice F – Resumo da análise de variância para rendimento (Rend) de carcaça fria, kg/ 100 kg de carcaça fria.....	204
Apêndice G – Resumo da análise de variância para espessura de gordura, mm	204
Apêndice H – Resumo da análise de variância para espessura de gordura/ 100 kg de carcaça fria.....	204
Apêndice I – Resumo da análise de variância para quebra ao resfriamento, kg/ 100 kg de carcaça fria.....	205
Apêndice J – Resumo da análise de variância para área de Longissimus dorsi, cm ²	205
Apêndice K – Resumo da análise de variância para área de Longissimus dorsi/ 100 kg de carcaça fria.....	205
Apêndice L – Resumo da análise de variância para conformação, pontos.....	206
Apêndice M – Resumo da análise de variância para maturidade fisiológica, pontos.....	206
Apêndice N – Resumo da análise de variância para dianteiro, kg.....	206
Apêndice O – Resumo da análise de variância para dianteiro, kg/100 kg carcaça fria	206
Apêndice P – Resumo da análise de variância para costilhar, kg	207
Apêndice Q – Resumo da análise de variância para costilhar, kg / 100 kg carcaça fria.....	207
Apêndice R – Resumo da análise de variância para traseiro, kg	207
Apêndice S – Resumo da análise de variância para traseiro, kg/ 100 kg de carcaça fria.....	207
Apêndice T – Resumo da análise de variância para comprimento de carcaça, cm	208
Apêndice U – Resumo da análise de variância para comprimento de perna, cm	208
Apêndice V – Resumo da análise de variância para comprimento de braço, cm	208
Apêndice W – Resumo da análise de variância para perímetro de braço, cm	208
Apêndice X – Resumo da análise de variância para espessura de coxão, cm.....	209
Apêndice Y – Resumo da análise de variância para compacidade, cm.....	209
Apêndice Z – Resumo da análise de variância para músculo, kg.....	209

Apêndice AA – Resumo da análise de variância para músculo, kg/ 100 kg de carcaça fria.....	209
Apêndice AB – Resumo da análise de variância para gordura, kg	210
Apêndice AC – Resumo da análise de variância para gordura, kg/ 100 kg de carcaça fria.....	210
Apêndice AD – Resumo da análise de variância para osso, kg.....	210
Apêndice AE – Resumo da análise de variância para osso, kg/ 100 kg de carcaça fria	210
Apêndice AF – Resumo da análise de variância para relação músculo/ osso	210
Apêndice AG – Resumo da análise de variância para relação músculo/ gordura.....	211
Apêndice AH – Resumo da análise de variância para relação (músculo + gordura) / osso.....	211
Apêndice AI – Resumo da análise de variância para pH do <i>Longissimus dorsi</i> com 0h de resfriamento.....	211
Apêndice AJ – Resumo da análise de variância para pH do <i>Longissimus dorsi</i> com 1h de resfriamento.....	211
Apêndice AK – Resumo da análise de variância para pH do <i>Longissimus dorsi</i> com 2h de resfriamento.....	212
Apêndice AL – Resumo da análise de variância para pH do <i>Longissimus dorsi</i> com 3h de resfriamento.....	212
Apêndice AM – Resumo da análise de variância para pH do <i>Longissimus dorsi</i> com 6h de resfriamento.....	212
Apêndice AN – Resumo da análise de variância para pH do <i>Longissimus dorsi</i> com 12h de resfriamento.....	213
Apêndice AO – Resumo da análise de variância para pH do <i>Longissimus dorsi</i> com 24h de resfriamento.....	213
Apêndice AP – Resumo da análise de variância para temperatura do <i>Longissimus dorsi</i> com 0h de resfriamento, °C.....	213
Apêndice AQ – Resumo da análise de variância para temperatura do <i>Longissimus dorsi</i> com 1h de resfriamento, °C.....	213
Apêndice AR – Resumo da análise de variância para temperatura do <i>Longissimus dorsi</i> com 2h de resfriamento, °C.....	214
Apêndice AS – Resumo da análise de variância para temperatura do <i>Longissimus dorsi</i> com 3h de resfriamento, °C.....	214
Apêndice AT – Resumo da análise de variância para temperatura do <i>Longissimus dorsi</i> com 6h de resfriamento, °C.....	214
Apêndice AU – Resumo da análise de variância para temperatura do <i>Longissimus dorsi</i> com 12h de resfriamento, °C.....	215
Apêndice AV – Resumo da análise de variância para temperatura do <i>Longissimus dorsi</i> com 24h de resfriamento, °C.....	215
Apêndice AW – Resumo da análise de variância para pH do <i>Recto femoralis</i> com 0h de resfriamento.....	215
Apêndice AX – Resumo da análise de variância para pH do <i>Recto femoralis</i> com 1h de resfriamento.....	216
Apêndice AY – Resumo da análise de variância para pH do <i>Recto femoralis</i> com 2h de resfriamento.....	216
Apêndice AZ – Resumo da análise de variância para pH do <i>Recto femoralis</i> com 3h de resfriamento.....	216
Apêndice BA – Resumo da análise de variância para pH do <i>Recto femoralis</i> com 6h de resfriamento.....	217
Apêndice BB – Resumo da análise de variância para pH do <i>Recto femoralis</i> com 12h de resfriamento.....	217
Apêndice BC – Resumo da análise de variância para pH do <i>Recto femoralis</i> com 24h de resfriamento.....	217

Apêndice BD – Resumo da análise de variância para temperatura do <i>Recto femoralis</i> com 0h de resfriamento, °C.....	217
Apêndice BE – Resumo da análise de variância para temperatura do <i>Recto femoralis</i> com 1h de resfriamento, °C.....	218
Apêndice BF – Resumo da análise de variância para temperatura do <i>Recto femoralis</i> com 2h de resfriamento, °C.....	218
Apêndice BG – Resumo da análise de variância para temperatura do <i>Recto femoralis</i> com 3h de resfriamento, °C.....	218
Apêndice BH – Resumo da análise de variância para temperatura do <i>Recto femoralis</i> com 6h de resfriamento, °C.....	218
Apêndice BI – Resumo da análise de variância para temperatura do <i>Recto femoralis</i> com 12h de resfriamento, °C.....	219
Apêndice BJ – Resumo da análise de variância para temperatura do <i>Recto femoralis</i> com 24h de resfriamento, °C.....	219
Apêndice BK – Resumo da análise de variância para cor, pontos.....	219
Apêndice BL – Resumo da análise de variância para textura, pontos.....	219
Apêndice BM – Resumo da análise de variância para marmoreio, pontos.....	220
Apêndice BN – Resumo da análise de variância para marmoreio/ 100 kg de carcaça fria	220
Apêndice BO – Resumo da análise de variância para quebra ao descongelar, g/ 100 g de carne	
Apêndice BP – Resumo da análise de variância para quebra à cocção, g/ 100 g de carne.....	220
Apêndice BQ – Resumo da análise de variância para evaporação ao descongelar, g/ 100 g de carne.....	221
Apêndice BR – Resumo da análise de variância para evaporação à cocção, g/ 100 g de carne..	221
Apêndice BS – Resumo da análise de variância para evaporação total, g/ 100 g de carne	221
Apêndice BT – Resumo da análise de variância para palatabilidade, pontos	221
Apêndice BU – Resumo da análise de variância para suculência, pontos.....	221
Apêndice BV – Resumo da análise de variância para maciez, pontos	222
Apêndice BW – Resumo da análise de variância para força de cisalhamento, kgF/ cm ³	222
Apêndice BX – Resumo da análise de variância para número total de lesões por carcaça.....	222
Apêndice BY – Resumo da análise de variância para lesões recentes, número	222
Apêndice BZ – Resumo da análise de variância para número de lesões recentes, a cada 100 lesões.....	223
Apêndice CA – Resumo da análise de variância para lesões antigas, número.....	223
Apêndice CB – Resumo da análise de variância para número de lesões antigas, a cada 100 lesões.....	223
Apêndice CC – Resumo da análise de variância para lesões de Grau I, número	224
Apêndice CD – Resumo da análise de variância para lesões de Grau I, a cada 100 lesões.....	224
Apêndice CE – Resumo da análise de variância para lesões de Grau II, número	224
Apêndice CF – Resumo da análise de variância para lesões de Grau II, a cada 100 lesões	224
Apêndice CG – Resumo da análise de variância para lesões de Grau III, número.....	225
Apêndice CH – Resumo da análise de variância para lesões de Grau III, a cada 100 lesões.....	225
Apêndice CI – Resumo da análise de variância para lesões de dianteiro, número	225
Apêndice CJ – Resumo da análise de variância para lesões de dianteiro, a cada 100 lesões.....	225
Apêndice CK – Resumo da análise de variância para lesões de costilhar, número	225
Apêndice CL – Resumo da análise de variância para lesões de costilhar, a cada 100 lesões	226
Apêndice CM – Resumo da análise de variância para lesões de traseiro, número.....	226
Apêndice CN – Resumo da análise de variância para lesões de traseiro, a cada 100 lesões.....	226

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	19
2. REVISÃO DE LITERATURA	21
2.1 Espaço individual	21
2.1.1 No bem-estar animal.....	21
2.1.2 No desempenho.....	22
2.1.3 No comportamento animal.....	23
2.1.4 No comportamento social.....	24
2.1.5 Nas características da carcaça e da carne.....	26
3.1 ARTIGO 1 – DESEMPENHO DE NOVILHOS CONFINADOS COM DIFERENTES ESPAÇOS INDIVIDUAIS	27
Resumo.....	27
Introdução	28
Material e Métodos	29
Resultados e Discussão	33
Conclusões	41
Referências.....	42
3.2 ARTIGO 2 – PADRÕES COMPORTAMENTAIS DE NOVILHOS CONFINADOS COM DIFERENTES ESPAÇOS INDIVIDUAIS	45
Resumo.....	45
Introdução	46
Material e Métodos	47
Resultados e Discussão	52
Conclusões	64
Referências.....	65
3.3 ARTIGO 3 – COMPORTAMENTO SOCIAL, FREQUENCIA RESPIRATÓRIA E ESCORE DE LIMPEZA DE NOVILHOS CONFINADOS COM DIFERENTES ESPAÇOS INDIVIDUAIS	69
Resumo.....	69
Introdução	70
Material e Métodos	71
Resultados e Discussão	74
Conclusões	84
Referências.....	85
3.4 ARTIGO 4 – CARCATERÍSTICAS DE CARCAÇA E QUALIDADE DA CARNE DE NOVILHOS CONFINADOS COM DIFERENTES ESPAÇOS INDIVIDUAIS	89
Resumo.....	89
Introdução	90
Material e Métodos	91
Resultados e Discussão	95

Conclusões	112
Referências	113
4. DISCUSSÃO	117
5. CONCLUSÃO	119
REFERÊNCIAS	121
APÊNDICE	127
ANEXOS	227

1 INTRODUÇÃO

A produção de bovinos de corte brasileira destaca-se por possuir o maior rebanho comercial de bovinos e pela liderança no ranking de exportação de carne (ANUALPEC, 2010). Porém, juntamente com exigências na qualidade do produto cárneo, surgem preocupações com os sistemas de produção dos bovinos, bem como com as técnicas de manejo empregadas e instalações utilizadas, visando conforto e bem-estar aos animais em produção.

Quando terminados em sistemas intensivos como confinamento, os bovinos são postos em locais com espaços reduzidos e em contato com outros animais, o que gera conflitos em virtude da hierarquia social estabelecida entre esses, com reflexos sobre o comportamento social, observado através de interações agressivas ou não-agressivas entre os animais. Conforme Schake & Riggs (1970) e Arave et al. (1974), em condições de alta densidade populacional ocorre violação do espaço individual, resultando em aumento de agressividade e estresse social. Para Boe & Færevik (2003) as interações agressivas entre os animais reduzem quando o espaço individual aumenta o que, segundo os autores, indica que o espaço tem maior importância que o tamanho do grupo em ordem de classificação para reduzir a ocorrência de comportamentos agressivos entre bezerros.

Além dos conflitos, outras implicações do espaço reduzido são influências sobre o desempenho e comportamento dos animais. Fisher et al. (1997a) confinando novilhas com espaços de 1,5; 2,0; 2,5 e 3,0m² por animal observaram menor ganho médio diário de peso nos animais estabulados com menor espaço individual. Os mesmos autores ressaltam que os animais com disponibilidade 1,5m² apresentaram menor tempo diário de ruminção, o que pode estar ligado ao menor dispêndio em deitar-se, contribuindo para aparente pior eficiência alimentar desses.

Com relação a qualidade da carne, Andrighetto et al. (1999) encontraram melhores maciez e palatabilidade, pelo painel de avaliadores, para a carne de animais mantidos coletivamente, porém com pior coloração. Cabe ressaltar que Fisher et al. (1997a) observaram maior proporção de descarte na carcaça de novilhas mantidas com menor espaço individual. Oliveira et al. (2008) relatam que o aperfeiçoamento das práticas de manejo pode tornar os

sistemas produtivos mais competitivos, pois, além de evitar perdas, é possível incrementar a produção com o melhoramento e a adequação no manejo dos animais.

O estresse dos animais tem sido utilizado para avaliar o bem-estar animal, sendo um dos seus indicativos a elevação da concentração de cortisol na corrente sanguínea (ZAVY et al., 1992; GRANDIN, 1997) e aumento dos batimentos cardíacos (HEMSWORTH, 2003). Dentre os pontos que podem contribuir para a avaliação do bem-estar animal na exploração agropecuária, podem ser citados aspectos ligados a instalações, manejo, realização de movimentos e descanso, contato com outros animais e espaço disponível (Anil et al., 2002; O'Connell et al., 2004). Fisher et al. (1997b) observaram que o espaço restrito pode causar redução no bem-estar-animal. Desse modo, o presente estudo tem por objetivo avaliar a disponibilidade de diferentes espaços individuais para novilhos confinados coletivamente em terminação e seus reflexos sobre parâmetros comportamentais e produtivos de bovinos de corte.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Espaço individual

2.1.1 No Bem-estar animal

Atualmente, com a crescente demanda por produtos de origem animal, o aumento da produção animal levanta questões éticas, incluindo sustentabilidade ambiental e o acesso seguro aos alimentos, os quais devem ser considerados conjuntamente com a crescente preocupação com o bem-estar animal (Fraser et al., 2009). Primeiramente, para uma abordagem mais acurada, é preciso definir bem-estar animal. Esse termo tem sido objeto de diferentes definições por diversos autores. De acordo com Hurnik (1992), o bem-estar animal é o estado de harmonia entre o animal e seu ambiente, caracterizado por condições físicas e fisiológicas ótimas e alta qualidade de vida do animal. Segundo Broom (1986), o bem-estar se refere ao estado de um indivíduo durante suas tentativas em se adaptar ao seu ambiente. Se o organismo falha ou tem dificuldade de se adaptar ao ambiente, isto é uma indicação de bem-estar pobre.

Segundo Amaral (2006) um grande marco foi a definição das cinco liberdades para avaliação do bem-estar animal, aceitas internacionalmente. Essas foram definidas pelo Farm Animal Welfare Council (FAWC, 2010) e são as seguintes: liberdade nutricional: animais devem estar livres de fome, sede, e desnutrição; liberdade sanitária: os animais devem estar livres de ferimentos e doenças; liberdade comportamental: os animais devem ter liberdade suficiente para expressar o comportamento natural de sua espécie; liberdade psicológica: animais devem estar livres de sensações de medo e de ansiedade e, finalmente, liberdade ambiental: na qual os animais devem ter liberdade de movimento, em instalações adequadas à sua espécie.

Boas práticas de manejo podem melhorar o crescimento, reduzindo a dor, o medo e as reações fisiológicas de estresse provocadas pelo manejo, assim como o fornecimento de ambientes confortáveis e com espaço adequado podem prevenir lesões e perdas de produção (FRASER et al., 2009). Conforme Guimarães et al. (2008), um ambiente ideal, com

instalações bem planejadas, conjugado a práticas de manejo adequadas, conduzem o animal à condição definida como bem-estar.

Molento (2005) cita que, na busca de produção a custo mínimo, deve-se manter um determinado padrão de bem-estar aos animais utilizados na pecuária. A mesma autora ressalta que à medida em que a sociedade passa a reconhecer o sofrimento animal como um fator relevante, o bem-estar animal assume um valor econômico. De acordo com Bellaver & Bellaver (1999), do mesmo modo que aumenta a demanda por produtos diferenciados quanto ao bem-estar animal, aumentam as informações, a consciência e a percepção do público em relação à produção animal.

2.1.2 No desempenho

Faverdin et al. (1995) identificaram fatores ligados ao manejo que afetam o consumo de matéria seca, ressaltando como principais o tempo de acesso ao alimento, a disponibilidade e o espaço disponível. Ingvarsten & Andersen (1993) ressaltam que espaços individuais reduzidos provocam diminuição no consumo de matéria seca, sugerindo que o decréscimo no consumo em bovinos em espaços reduzidos seja provocado pelo estresse dos animais.

Além dos conflitos entre os animais mantidos em baias coletivas, o espaço reduzido influencia o desempenho dos bovinos. Fisher et al. (1997a) confinando novilhas mantidas em baias de oito animais com espaços individuais de 1,5; 2,0; 2,5 e 3,0m² observaram menor ganho médio diário de peso nos animais mantidos em baias com menor espaço individual, porém o consumo de silagem em matéria seca diário foi similar entre os tratamentos. Os mesmos autores ressaltam que os animais com disponibilidade de 1,5m² apresentaram menor tempo diário de ruminação, o que pode estar ligado ao menor dispêndio em deitar-se, contribuindo para a aparente pior eficiência alimentar desses. Segundo Fraser & Broom (2002) grande parte da ruminação ocorre com o animal deitado, assim, quando se deitam menos há redução da ruminação, o que pode resultar em queda na ingestão dos alimentos e, conseqüentemente, queda na produção.

Mogensen et al. (1997) com grupos de cinco ou seis novilhas por baia, em espaços individuais de 1,5 e 3,0m², observaram maior ganho médio diário de peso (718 e 543g) para animais com maior espaço individual. Os mesmos autores encontraram correlação entre o número de períodos de deitar-se com o ganho médio diário. Quando os autores acima citados

avaliaram espaços de 1,8; 2,7 e 3,7m² por animal, não observaram influência do espaçamento sobre o ganho médio diário de peso, com média de 653g. Conforme Anderson et al. (1997) o ganho médio diário é inferior em novilhas e touros em condições de alta densidade.

Com touros jovens estabulados individualmente, em dupla ou coletivamente (grupo de 20 animais), com espaços individuais de 32, 16 e 180m² respectivamente, Araújo Marques et al. (2005) não observaram influência do número de animais por baía sobre os ganho médio diário de peso e peso final, com ganhos de 1,25; 1,19 e 1,20 kg/dia e pesos finais de 513,4; 484,36 e 492,95kg para bovinos mantidos em boxes individuais, duplas ou coletivos, respectivamente. Similaridade no ganho médio diário em bezerros alocados individualmente ou em grupos com três animais é reportado por Andrighetto et al (1999). De acordo com Lopes & Magalhães (2005) o ajuste no número de animais ao tamanho dos currais assim como a disponibilidade de espaço no cocho de arraçoamento devem ser considerados por influenciar a eficiência de ganho de peso e, conseqüentemente, a lucratividade do sistema produtivo. Segundo Kilgour & Dalton (1984) a infra-estrutura disponível nas propriedades é de suma importância para o sucesso do processo produtivo.

2.1.3 No comportamento animal

Com intuito de aprimorar os índices produtivos, faz-se necessário buscar maneiras de melhor compreender as respostas dos bovinos nos diferentes sistemas de produção. Assim, a etologia, estudo do comportamento animal, é uma importante ferramenta para aprimorar o desempenho de bovinos em diferentes sistemas de produção. De acordo com Fischer et al. (2002) os bovinos podem modificar o seu comportamento ingestivo conforme o acesso ao alimento e práticas de manejo.

Ao estudar o comportamento ingestivo, ou seja, o tempo de ingestão de alimentos, ruminação e ócio, proporcionam-se informações a fim de ajustar o manejo alimentar, com o objetivo de maximizar a prática de confinamento (FRASER & BROOM, 2002). Conforme Albright (1993) o estudo do comportamento ingestivo pode ser realizado a fim de verificar o uso potencial do conhecimento sobre o comportamento para melhorar o desempenho animal. De acordo com Dawkins (2004) o comportamento animal indica como os animais respondem aos estímulos do ambiente.

De maneira geral, quando os bovinos são terminados em sistemas de produção intensivos como confinamentos, não é estipulado um espaço mínimo disponível a cada animal. Assim, a capacidade de adaptação dos animais em ambientes restritos, bem como fatores de manejo podem intervir no comportamento ingestivo. Quintilhano & Paranhos da Costa (2006) ressaltam que no Brasil é usual adotar espaços de 10 a 12m²/animal.

Fisher et al. (1997a), estudando o comportamento de novilhas de corte terminadas em confinamento, mantidas em baias coletivas com espaços individuais de 1,5; 2,0; 2,5 e 3,0m², observaram que fêmeas estabuladas com menor espaço individual apresentaram menor dispêndio de tempo para deitar-se (10,3 horas/dia). Com espaços individuais de 1,5 e 3,0m² por novilha, Mogensen et al. (1997) observaram que os animais deitaram mais vezes (7,9 e 6,6) assim como apresentaram maior duração nos períodos em que permaneceram nessa posição ao longo do dia (734 e 643 minutos) quando possuíam maior espaço individual disponível. Gyax et al. (2007) utilizaram espaços de 2,5; 3,0; 3,5 e 4,0m² por animal ao avaliar o comportamento de touros confinados e observaram que o aumento no espaço individual não afetou o tempo que os animais permaneceram deitado, média de 810,48 minutos. Porém, esses autores verificaram para cada incremento em um metro quadrado no espaço individual, 45,8% a mais de tempo deitado com as pernas esticadas.

Estudando o comportamento de touros jovens confinados individualmente, em dupla ou coletivamente nas baias, Araújo Marques et al. (2005) observaram que os animais mantidos em dupla apresentaram maior tempo de alimentação (113,5 minutos) ao longo do dia, com dispêndio intermediário de tempo nessa atividade para os bovinos alocados coletivamente (102,1 minutos), enquanto os bovinos mantidos em baia individual demonstraram o menor tempo de alimentação (88,6 minutos), resultado que os autores associaram a inexistência de competição por alimento e espaço no cocho. Segundo Gonyou (1994) possibilitar ao animal expressar seu comportamento normal pode prevenir ou minimizar situações danosas.

2.1.4 No comportamento social

A criação de bovinos, quando de maneira intensiva, coloca os animais em contato muito próximo. Por serem os bovinos animais de hábito gregário e relutarem em se separar dos seus companheiros ou se misturar com animais estranhos (BARBOSA SILVEIRA et al.,

2006), a mudança dos animais dos seus sistemas de criação para ambientes restritos, como confinamentos, levam os animais a alterar seus hábitos, pois começam a competir por alimento, liderança e até mesmo por espaço (ARAÚJO MARQUES et al., 2005). De acordo com Drews (1993) a dominância existe quando o comportamento do animal é inibido ou alterado pela presença ou ameaça de outro animal. Beilharz & Mylrea (1963) ressaltam que a dominância de um animal sobre o outro pode ser observada através de interações agressivas, tais como: golpes, encontros e simples recuo com a aproximação de outro animal. Mitlöchner et al. (2001) citam que entre os comportamentos em rebanhos de bovinos estão a realização da higiene corporal em si e nos outros e também interações agonísticas.

Conforme Polli & Restle (1995) a dominância social é assumida ser de grande importância, especialmente em regimes de criação intensiva. Assim deve-se torná-la a mais branda possível através da escolha criteriosa de lotes homogêneos e espaço adequado, permitindo que todos os membros do grupo de animais tenham livre desempenho. Segundo Hindhede et al. (1999) o número de interações agressivas é maior em grupos com grande variação nos pesos dos animais quando comparadas com grupos de pesos mais homogêneos.

O tamanho do grupo relacionado com o espaço ocupado pelos animais influi na organização social dos bovinos de corte, pois o número de interações agonísticas aumenta com o tamanho do grupo em um mesmo espaço (KONDO et al., 1989). Conforme Schake & Riggs (1970) e Arave et al. (1974) em condições de alta densidade populacional ocorre violação do espaço individual, resultando em aumento de agressividade e estresse social. de Vries et al. (2004) avaliaram as interações sociais em vacas com disposições lineares de 0,5 e 1,0 metro de cocho e observaram cerca de 60% a mais de espaço entre os animais e 57% a menos de interações agressivas entre os animais com maior disponibilidade de espaço no cocho. Manson & Appleby (1990) observaram que animais de posição inferior na dominância social preferem comer em local aparte dos animais dominantes.

Conforme Fraser (1980) se o espaço for considerável pode ocorrer diminuição da agressividade, diminuindo os encontros competitivos entre os animais. De acordo com Boe & Færevik (2003), o aumento no espaço individual possibilita aos animais de menor posição na hierarquia social manter distância dos animais dominantes e, conseqüentemente, reduzir a competição. Além de comportamentos agressivos, a manutenção de animais em sistemas que restrinjam seus comportamentos naturais provoca redução no grau de bem-estar do animal (DUNCAN, 1998). A privação na expressão de comportamentos provoca aumento na frequência de comportamentos estereotípicos (de PASSILLÉ, 2001), o que segundo Broom & Johnson (1993) constitui um bom indicador de redução no grau de bem-estar animal.

2.1.5 Nas características da carcaça e da carne

O aperfeiçoamento das práticas de manejo pode tornar os sistemas produtivos mais competitivos, pois, além de evitar perdas, é possível incrementar a produção com o melhoramento e a adequação no manejo dos animais. Isso sem mencionar um produto final diferenciado, uma carne bovina de qualidade, com atributos que atualmente são valorizados pelos principais mercados internacionais, como a União Européia (OLIVEIRA et al., 2008). Conforme Paranhos da Costa (2002) a falta de conhecimento sobre a biologia dos animais de produção e a resistência em proceder mudanças na maneira de criar e manejar os animais são limitações a ser superadas para o bem-estar animal seja implementado em programas de qualidade de carne.

Cabe ressaltar que ao confinar bovinos coletivamente, podem ocorrer agressões entre os animais, o que leva a ocorrência de lesões, indicando condições inadequadas do sistema produtivo. A presença de lesões na carcaça dos bovinos sugere a falta de bem-estar animal (PARANHOS DA COSTA et al., 2002). De acordo com Civeira et al. (2006) a presença de hematomas é um indicativo de manejo inadequado que pode ter ocorrido em qualquer etapa do processo produtivo: na propriedade, durante o transporte, no desembarque e no próprio frigorífico. Fisher et al. (1997a) observaram maior proporção de descarte na carcaça de novilhas mantidas com menor espaço individual.

Com relação a qualidade da carne de bovinos mantidos individualmente ou em baias coletivas, Andrighetto et al. (1999) encontraram melhores maciez e palatabilidade, pelo painel de avaliadores, para animais mantidos coletivamente, associando o resultado a movimentação dos animais mantidos nesse sistema de criação. Os mesmos autores observaram que bovinos mantidos individualmente nas baias apresentaram carne com coloração de melhor aceitabilidade pelo mercado, ressaltando a necessidade de mais estudos a fim de reduzir os efeitos negativos da coletividade nas baias sobre a cor da carne.

O processo de conversão do músculo em carne é complexo e envolve uma série de alterações no metabolismo celular e na estrutura proteica, caracterizando-se pelo esgotamento das reservas de ATP, queda na temperatura da musculatura e pela diminuição do pH da carne (LAWRIE, 2005). Assim, devem-se evitar sistemas de terminação que tornem os animais mais reativos no processo pré-abate, pois segundo Field (1971) o estresse anterior ao abate prejudica a coloração da carne por afetar os depósitos de glicogênio no músculo, acarretando em menor redução do pH.

3.1 ARTIGO 1

Desempenho de novilhos confinados com diferentes espaços individuais

RESUMO: Objetivou-se, com este estudo, avaliar o desempenho de novilhos confinados com diferentes espaços individuais. Foram utilizados 48 novilhos, com idade e pesos médios iniciais de 20 meses e 243,4 kg, respectivamente. Os animais foram confinados coletivamente, quatro animais por baia, distribuídos nos tratamentos conforme o espaço individual disponível, 2,5; 5,0 ou 10 m², sendo utilizadas quatro baias por tratamento. Os novilhos permaneceram confinados até atingir, por estimativa, peso de carcaça de 220 kg. A dieta, com 115 g de proteína bruta e 705 g de nutrientes digestíveis totais por kg de matéria seca, continha relação volumoso: concentrado de 39:61 (base na matéria seca), sendo o volumoso utilizado a silagem de sorgo. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso. O ganho médio diário de peso foi similar para os diferentes espaços individuais disponibilizados, com valores de 1,32; 1,41 e 1,47 kg, para novilhos mantidos com espaços individuais de 2,5; 5,0 e 10 m², respectivamente, assim como o consumo diário de matéria seca, com ingestões de 8,21; 8,29 e 8,41 kg, citados na mesma ordem. Os consumos das demais frações, expressas por 100 kg de peso vivo ou por unidade de tamanho metabólico não foram influenciadas pelo espaçamento individual. As eficiências alimentares, referentes ao ganho de peso vivo em função do consumo das frações da dieta, foram similares entre os novilhos com diferentes espaços individuais. O desempenho de novilhos terminados em confinamento não é alterado quando esses são mantidos em baias coletivas com diferentes disponibilidades de espaços individuais.

Palavras-chave: baias coletivas, consumo de matéria seca, eficiência alimentar, espaço restrito, ganho médio diário de peso, peso final

33

Introdução

34

35

36

37

38

39

40

41

A produção de bovinos de corte brasileira destaca-se pela liderança no ranking de exportação de carne bovina. Porém surgem dentro dos mercados consumidores, juntamente com exigências na qualidade da carne, preocupações com o meio de produção dos bovinos, bem como com as técnicas de manejo empregadas e instalações utilizadas, visando, com isso, promover melhorias em conforto e bem-estar dos animais em produção. Contudo, conforme Pacheco et al. (2005) as tecnologias empregadas na produção de bovinos de corte visam incrementar a eficiência produtiva e econômica dos sistemas produtivos.

42

43

44

45

46

47

48

49

50

Quando terminados em sistemas intensivos de produção, os bovinos são postos em locais com espaço reduzido e em contato com outros animais, o que pode acarretar em prejuízos, em virtude das disputas estabelecidas entre os animais por espaço, alimento e dominância dentro do grupo. Tais disputas ocasionam mudanças comportamentais nos animais, com influência no desempenho produtivo. Lopes & Magalhães (2005) relatam que o ajuste no número de animais ao tamanho dos currais assim como a disponibilidade de espaço no cocho de arraçoamento devem ser considerados por influenciar a eficiência de ganho de peso e, conseqüentemente, a lucratividade do sistema produtivo.

51

52

53

54

55

56

57

Fisher et al. (1997a) confinando novilhas com espaços individuais de 1,5; 2,0; 2,5 e 3,0m² observaram menor ganho médio diário de peso nos animais estabulados com menor espaço individual. Esses ressaltam que os animais com disponibilidade de 1,5m² apresentaram menor tempo diário de ruminação, o que pode estar ligado ao menor dispêndio em deitar-se, contribuindo para a aparente pior eficiência alimentar desses. Mogensen et al. (1997) com grupos de cinco ou seis novilhas por baia, em espaços individuais de 1,5 e 3,0m², observaram maior ganho médio diário de peso (718 contra

58 543 g) para animais com maior espaço individual. Desse modo, o presente estudo tem
 59 por objetivo avaliar o desempenho de novilhos confinados coletivamente, mantidos com
 60 diferentes disponibilidades de espaço individual.

61

62

Material e Métodos

63 O experimento foi realizado no período de 25 de julho a 20 de novembro de 2010
 64 no Laboratório de Bovinocultura de Corte, pertencente ao Departamento de Zootecnia
 65 da Universidade Federal de Santa Maria, localizado no município de Santa Maria, na
 66 região fisiográfica da Depressão Central do estado do Rio Grande do Sul, situado a 95
 67 metros de altitude, com latitude 29°43' sul e longitude 53°42' oeste. O solo da área
 68 experimental pertence a unidade de mapeamento São Pedro, classificado como
 69 Argissolo Vermelho Distrófico Arênico (Streck, et al. 2008). O clima da região é
 70 subtropical úmido, conforme classificação de Köppen, com precipitação média anual de
 71 1769 mm, temperatura média anual de 19,2°C, com média mínima de 9,3°C em junho e
 72 média máxima de 24,7°C em janeiro, insolação de 2.212 horas anuais e umidade relativa
 73 do ar de 82% (Moreno,1961). Na Tabela 1 constam os dados climáticos durante a
 74 realização do experimento.

75

76 Tabela 1 – Dados climáticas durante o período experimental

Dia	Temperatura (°C)			Umidade do ar (%)			Vento (m/s)	Radiação (kJ/m ²)	Chuva (mm)
	Máx.	Mín.	Média	Máx.	Mín.	Média			
Julho	28,4	2,0	14,0	99,0	40,0	81,3	2,4	408,9	22,8
Agosto	31,4	0,3	13,7	99,0	29,0	80,0	2,4	418,9	112,0
Setembro	27,1	7,2	16,5	99,0	32,0	81,9	2,6	588,8	245,2
Outubro	28,2	9,1	17,7	99,0	23,0	74,8	2,2	818,3	55,2
Novembro	35,7	7,9	21,3	99,0	26,0	81,2	2,6	848,7	51,6

77

78 Foram utilizados 48 novilhos de predominância racial Charolês ou Nelore, com
79 idade e peso médio iniciais de 20 meses e 243,4 kg, respectivamente. Os animais foram
80 confinados coletivamente, quatro animais por baía, bloqueados conforme o predomínio
81 genético, e balanceados de acordo com o frame (BIF, 2002) e o peso inicial, distribuídos
82 nos tratamentos conforme o espaço individual disponível, 2,5; 5,0 ou 10 m², tendo as
83 baias espaços totais de 10; 20 ou 40 m², respectivamente, sendo utilizadas quatro baias
84 por tratamento. Todos os boxes eram parcialmente cobertos, providos de piso de
85 alvenaria, com declividade de 8°, e comedouros de concreto com disponibilidade de 0,80
86 m por animal e bebedouro regulado por torneira-bóia.

87 Os novilhos permaneceram confinados até atingir, por estimativa, peso de carcaça
88 fria de 220 kg, sendo necessários 84 dias para 24 novilhos (duas baias de cada
89 espaçamento) e 121 dias para o restante. A dieta continha relação volumoso
90 concentrado de 39: 61 (base na matéria seca), sendo o volumoso utilizado a silagem de
91 sorgo (*Sorghum bicolor* L Moench), a qual continha em 100 kg de matéria verde 56,3
92 kg de colmo; 14,8 kg de folhas e 28,9 kg de panícula. Foi utilizado concentrado
93 comercial, sendo 100 kg da matéria natural desse composto por 42 kg de milho moído;
94 34,12 kg de farelo de arroz desengordurado; 12 kg de grão de aveia branca moído; 7,38
95 kg de farelo de soja; 3,80 kg de calcário calcítico; 0,5 kg de cloreto de sódio e 0,2 kg de
96 premix. Na Tabela 2 consta a análise bromatológica da dieta.

97 Os animais foram alimentados a vontade duas vezes ao dia. A quantidade de
98 alimento oferecido por dia foi regulada pelo consumo voluntário, procurando-se manter
99 sobras de 50 à 80 g/ kg da quantidade ofertada. Para tanto, as sobras eram retiradas
100 diariamente antes da alimentação, a fim de medir o consumo do dia anterior e ajustar a
101 oferta do dia subsequente. Os animais foram pesados no início do período experimental,
102 e em intervalos de 21 dias, até o momento do embarque para o frigorífico, sendo

103 previamente submetidos a jejum de sólidos e líquidos por 14 horas. No momento das
104 pesagens, os animais foram avaliados quanto à condição corporal (Lowan et al., 1973).

105

106 Tabela 2 – Análise bromatológica da dieta

Composição, g/kg de matéria seca	Silagem de Sorgo	Concentrado	Dieta
Matéria Seca ¹	339,4	889,6	675,0
Matéria orgânica	900,4	879,6	887,7
Cinzas	99,6	120,4	112,2
Proteína bruta	43,60	160,9	115,1
Extrato etéreo	19,25	18,14	18,58
Fibra em detergente neutro	602,7	276,6	403,7
Fibra em detergente ácido	315,4	85,23	174,9
Nitrogênio insolúvel em detergente neutro	4,27	7,34	6,14
Nitrogênio insolúvel em detergente ácido	2,86	1,29	1,90
Lignina em detergente ácido	58,43	39,11	46,64
Nutrientes digestíveis totais	547,4	675,9	625,8
Energia digestível ²	2,41	2,97	2,75

107 ¹g/kg de matéria natural

108 ²Mcal/kg de matéria seca

109

110 Foram coletadas amostras representativas dos componentes da dieta alimentar
111 (concentrado e volumoso), assim como das sobras da alimentação durante o período
112 experimental. As amostras foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a 55°C, por
113 72 horas, para determinação do teor de matéria parcialmente seca, e, posteriormente,
114 foram processadas em moinho tipo Willey com peneira de malha de um milímetro.

115 A matéria seca foi determinada em estufa a 105°C durante 16 horas. O conteúdo
116 de cinzas foi determinado por combustão a 550°C durante duas horas e o teor de matéria
117 orgânica calculado com a diferença entre a matéria seca e cinzas. O nitrogênio total foi
118 determinado pelo método Kjeldahl (Método 984.13, AOAC, 1995), modificado por
119 Kozloski et al. (2003). Os teores de lignina em detergente ácido foram determinados de

120 acordo com Robertson & Van Soest (1981). As determinações de fibra em detergente
121 neutro e fibra em detergente ácido foram realizadas em saquinhos de poliéster
122 (Komareck, 1993). Nitrogênio insolúvel em detergente ácido e nitrogênio insolúvel em
123 detergente neutro foram analisados de acordo com Licitra et al. (1996). O extrato etéreo
124 foi determinado em um sistema de refluxo com éter etílico, a 180°C durante duas horas
125 (AOAC, 1995). O teor de nutrientes digestíveis totais foi calculado segundo Weiss et al.
126 (1992). A energia digestível é calculada segundo NRC (1996), em que 1 kg de nutriente
127 digestíveis totais (NDT) é igual a 4,4 Mcal.

128 Os consumos das diferentes frações da dieta foram determinados através da
129 diferença entre os valores ofertados e os presentes nas sobras. Para os consumos
130 expressos em relação ao peso vivo, o consumo de cada fração foi dividido por 100 kg de
131 peso vivo, e pelo tamanho metabólico, o consumo das frações foi dividido pelo peso
132 vivo médio elevado na 0,75. As eficiências alimentares foram obtidas pelo quociente
133 entre o ganho médio diário de peso (kg) e o consumo diário da respectiva fração (kg).

134 O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com três tratamentos e
135 quatro amostras por tratamento, sendo cada baia considerada uma unidade
136 experimental. Os dados foram submetidos a análise de variância pelo proc GLM, sendo
137 o modelo matemático:

$$138 \quad Y_{ij} = \mu + \beta_i + T_j + \varepsilon_{ij}$$

139 em que: Y_{ij} representa as variáveis dependentes; μ a média geral das observações; β_i o
140 efeito do bloco; T_j o tratamento utilizado e ε_{ij} o erro residual aleatório. As médias foram
141 classificadas pelo teste “F” e os parâmetros com efeito significativo comparados pelo
142 “teste t”, com $\alpha = 0,05$. As variáveis foram testadas quanto a normalidade pelo teste de
143 Shapiro-Wilk, sendo realizada a transformação quando necessário. As análises foram
144 realizadas pacote estatístico SAS (*Statistical Analysis System*, versão 9.2).

Resultados e Discussão

145
 146 O consumo de matéria seca (Tabela 3) foi semelhante entre os animais mantidos
 147 com diferentes espaçamentos, com ingestões diárias de 8,21; 8,29 e 8,41 kg para
 148 novilhos com espaços individuais de 2,5; 5,0 e 10 m², respectivamente. Esse resultado é
 149 reflexo da similaridade no número de refeições diárias, e no tempo que os animais
 150 dispenderam nessa atividade ao longo do dia (Artigo 2), assim como do espaço linear
 151 disponibilizado aos animais no comedouro, 0,80 m por animal, o que possibilitou livre
 152 acesso simultâneo ao alimento. Para Mertens (1992) dentre os fatores que afetam o
 153 consumo está a disponibilidade de alimento, espaço no cocho, taxa de lotação, assim
 154 como o tempo de acesso ao alimento e a frequência de alimentação, aspectos esses que
 155 foram similares entre os diferentes espaços individuais avaliados (Artigo 2).

156

157 Tabela 3 – Consumos de matéria seca e energia digestível de novilhos confinados com
 158 diferentes espaços individuais

Consumos	Espaço individual			Erro- padrão	Valor P
	2,5m ²	5,0m ²	10m ²		
Matéria seca, kg/ dia	8,21	8,29	8,41	0,21	0,8026
Matéria seca, kg/ 100 kg de peso vivo	2,64	2,66	2,64	0,07	0,9797
Matéria seca, g/ tamanho metabólico	110,8	111,7	111,5	3,10	0,9758
Energia digestível, Mcal/ dia	22,9	23,1	23,3	0,55	0,8863
Energia digestível, Mcal/100 kg de peso vivo	7,39	7,41	7,34	0,20	0,9707
Energia digestível, Mcal/tamanho metabólico	310,0	311,1	309,6	8,30	0,9916

159

160 Outros fatores que podem influenciar o consumo dos animais são fatores
 161 ambientais, como temperatura, precipitação, umidade relativa do ar e insolação. Porém
 162 os dados climáticos apresentados na Tabela 1 estão próximos aos valores médios

163 históricos para esses meses do ano, sugerindo não haver influencia das condições
164 climáticas sobre o desempenho dos novilhos.

165 Do mesmo modo, os consumos de matéria seca ajustados para 100 kg de peso
166 vivo e pelo tamanho metabólico não foram influenciados pelo espaço individual
167 disponível, em virtude da semelhança nos consumos de matéria seca e dos pesos finais
168 dos animais. Conforme Mertens (1994) o consumo é mais bem descrito em relação ao
169 peso vivo, pois o enchimento da dieta tem relação com tamanho e capacidade do trato
170 gastrointestinal, enquanto o consumo por tamanho metabólico é mais bem empregado
171 para descrever o consumo quando esse é limitado fisiologicamente. Também Valadares
172 Filho et al. (1997) descreve que a variação do consumo de alimentos em bovinos de
173 corte é melhor descrita quando expressa em relação ao peso vivo dos animal, e que o
174 consumo tende a decrescer com o avanço do desenvolvimento corporal.

175 O consumo médio de matéria seca por tamanho metabólico observado no presente
176 estudo (111,3 g) está próximo ao obtido por Arboitte et al. (2004) de 110,77 g/tamanho
177 metabólico em novilhos de dois anos de idade, terminados em confinamento e abatidos
178 com distintos pesos. Para Mertens (1994) o desempenho animal é determinado pelo
179 consumo de matéria seca digestível que pode alterar em função da taxa de consumo e da
180 digestibilidade da dieta. De acordo com Van Soest (1994) o consumo de alimentos pelo
181 animal é uma característica importante, pois é a partir dele que provêm os nutrientes
182 necessários para seu desenvolvimento.

183 O consumo de energia digestível, nas diferentes formas de expressão, foi
184 semelhante entre os novilhos mantidos com diferentes espaços individuais, o que deve
185 estar relacionado à igualdade na composição da dieta, associada à semelhança na
186 ingestão de matéria seca diária. De acordo com Van Soest (1994) a regulação do
187 consumo é bastante complexa, associada a fatores fisiológicos, do meio e composição e

188 densidade energética da dieta, sendo que os animais consomem até atingir a
 189 saciedade. Quando os animais consomem dietas menos densas energeticamente ou de
 190 menor digestibilidade o consumo é controlado fisicamente, limitado pelo espaço
 191 ocupado no trato gastrintestinal (Waldo, 1986).

192 O consumo da fibra em detergente neutro (Tabela 4), similar entre os distintos
 193 espaçamentos, foi de 3,18; 3,24 e 3,31 kg/dia para os novilhos mantidos em espaços
 194 individuais de 2,5; 5,0 e 10 m², respectivamente, acompanhando o comportamento
 195 apresentado para consumo de matéria seca. Conforme Mertens (1992) essa fração é o
 196 componente da parede celular que proporciona melhores estimativas do enchimento
 197 gastrintestinal sendo mais precisa que as fibras bruta e em detergente ácido. De acordo
 198 com Van Soest (1994) o teor de fibra em detergente neutro apresenta relação inversa
 199 com o consumo de matéria seca em ruminantes.

200

201 Tabela 4 – Consumos de fibras em detergentes neutro e ácido de novilhos confinados
 202 com diferentes espaços individuais

Consumos de Fibra em Detergente	Espaço individual			Erro- padrão	Valor P
	2,5 m ²	5,0 m ²	10 m ²		
Neutro, kg/ dia	3,18	3,24	3,31	0,10	0,6377
Neutro, kg/100 kg de peso vivo	1,02	1,04	1,04	0,03	0,9387
Neutro, g/ tamanho metabólico	43,0	43,6	43,8	1,35	0,8837
Ácido, kg/ dia	1,16	1,20	1,23	0,04	0,5706
Ácido, kg/ 100 kg de peso vivo	0,37	0,38	0,38	0,01	0,8257
Ácido, g/ tamanho metabólico	15,7	16,2	16,3	0,59	0,7711

203

204 O consumo médio de fibra em detergente neutro por 100 kg de peso vivo foi de
 205 1,03 kg, abaixo dos valores obtidos por Menezes & Restle (2005) para novilhos
 206 definidos e mestiços de diferentes gerações do cruzamento entre as raças Charolês e
 207 Nelore, os quais observaram consumo médio de 1,7 kg de fibra em detergente neutro

208 por 100 kg de peso vivo, em novilhos alimentados com relação volumoso: concentrado
209 de 52:48, com 583,8 g de fibra em detergente neutro por kg de matéria seca da dieta. De
210 acordo com Fox et al. (2004), o conteúdo de fibra em detergente neutro da dieta
211 contribui para a salivação, aumento da mastigação, ruminação e motilidade intestinal,
212 auxiliando no controle do pH ruminal e digestão da fibra.

213 Também a ingestão de fibra em detergente ácido não foi influenciada pelo
214 espaçamento disponibilizado aos animais, com consumos de 1,19 kg; 0,38 kg e 16,1 g
215 por dia, por 100 kg de peso vivo e por tamanho metabólico, respectivamente. Cappelle
216 et al. (2001) concluíram que o valor energético aumenta em função da elevação da
217 digestibilidade de matéria seca e da matéria orgânica e reduz com o acréscimo dos
218 teores das fibras em detergente neutro e ácido. O teor de fibra em detergente ácido está
219 associada a qualidade da dieta, pois nela consta a lignina, que segundo Van Soest
220 (1994) está relacionada a digestibilidade da dieta. De acordo com Jung (1989) entre as
221 frações fibrosas da planta, a fração lignina é considerada indigestível e pode limitar a
222 extensão da digestão em função da sua concentração e composição estrutural. O teor de
223 lignina na silagem de sorgo do presente estudo (58,43 g/ kg de matéria seca) está acima
224 dos valores citados por Neumann et al. (2001), os quais observaram que essa fração
225 representou em média 34,65 g/ kg de matéria seca de diferentes híbridos de sorgo.

226 O consumo de proteína bruta (Tabela 5) não foi influenciado pelo espaço
227 individual disponibilizado aos novilhos, com consumos de 0,97 kg/ dia; 0,31 kg/ 100 kg
228 de peso vivo e 12,9 g por tamanho metabólico. De acordo com Dutra et al. (1997) o
229 nutriente exigido em maior quantidade pelos ruminantes, após a energia, é a proteína,
230 que tem como principal função fornecer os aminoácidos dos muitos processos de síntese
231 que ocorrem no organismo dos ruminantes. De acordo com o NRC (1984) para bovinos
232 em fase de terminação recomendam-se teores de proteína bruta de 120 g/ kg de dieta.

233 O consumo de extrato etéreo, nas diferentes formas de expressão, não foi alterado
 234 em virtude do espaço individual disponibilizado nas baias aos novilhos, acompanhando
 235 o comportamento de consumo das demais frações da dieta.

236

237 Tabela 5 – Consumos de proteína bruta e extrato etéreo de novilhos confinados com
 238 diferentes espaços individuais

Consumos	Espaço individual			Erro- padrão	Valor P
	2,5 m ²	5,0 m ²	10 m ²		
Proteína bruta, kg/ dia	0,96	0,97	0,98	0,02	0,8929
Proteína bruta, kg/100 kg de peso vivo	0,31	0,31	0,30	0,01	0,9568
Proteína bruta, g/ tamanho metabólico	12,9	13,0	12,9	0,36	0,9762
Extrato etéreo, kg/ dia	0,16	0,16	0,16	0,003	0,9017
Extrato etéreo, kg/ 100 kg de peso vivo	0,05	0,05	0,05	0,001	0,8192
Extrato etéreo, g/ tamanho metabólico	2,12	2,09	2,08	0,06	0,8630

239

240 O ganho médio diário de peso não foi influenciado pelo espaço disponibilizado
 241 aos animais, (Tabela 6) com valores médios de 1,32; 1,41 e 1,47 kg/dia, nos novilhos
 242 com espaços individuais de 2,5; 5,0 e 10 m², respectivamente, que acarretou em igual
 243 período de terminação até atingir a condição de abate pré-estabelecida. Tal fato pode
 244 estar relacionado à similaridade nos consumos de matéria seca e/ou a igualdade na dieta
 245 fornecida. Conforme Mertens (1994), o consumo de matéria seca é de grande
 246 importância, com influência direta sobre o desempenho animal. A semelhança no ganho
 247 médio diário de peso demonstra que no espaço destinado a quatro animais sob 10 m²,
 248 era possível alocar 16 animais com 2,5 m² por novilho, sem prejuízo no ganho de peso.

249 Com touros jovens estabulados individualmente, em dupla ou coletivamente
 250 (grupo de 20 animais), com espaços individuais de 32, 16 e 180m² respectivamente,
 251 Araújo Marques et al. (2005) não observaram influência do número de animais por baia
 252 sobre os ganho médio diário de peso e peso final, com ganhos de 1,25; 1,19 e 1,20

253 kg/dia e pesos finais de 513,4; 484,36 e 492,95kg para bovinos mantidos em boxes
 254 individuais, duplas ou coletivos, respectivamente. Fisher et al. (1997a) observaram
 255 menor ganho médio diário de peso em novilhas mantidas com espaço individual de 1,5
 256 m² (0,52 kg), que acabou acarretando em peso de abate de 539 kg, inferior aos animais
 257 mantidos sob espaçamentos individuais de 2,0; 2,5 e 3,0 m², os quais apresentaram
 258 ganhos médios diários de peso de 0,65; 0,70 e 0,69 kg, respectivamente, e pesos de
 259 abate de 559; 567 e 563 kg, citados na mesma ordem.

260

261 Tabela 6 – Pesos e escores corporais iniciais e finais e ganhos médios diários de peso de
 262 novilhos confinados com diferentes espaços individuais

Variáveis	Espaço individual			Erro- padrão	Valor P
	2,5 m ²	5,0 m ²	10 m ²		
Peso inicial, kg	245,4	239,5	245,2	2,26	0,1893
Peso final, kg	380,4	383,4	393,6	4,56	0,1844
Ganho médio diário de peso, kg	1,32	1,41	1,47	0,04	0,0823
Escore corporal inicial, pontos ¹	2,68	2,67	2,66	0,01	0,5879
Escore corporal final, pontos ¹	3,22	3,28	3,32	0,02	0,0723

263 ¹ 1= muito magro; 2= magro; 3= médio; 4= gordo 5 = muito gordo.

264

265 Semelhança na taxa de ganho de peso em bovinos mantidos sob diferentes
 266 espaços individuais é relatada por Mogensen et al. (1997) os quais verificaram ganhos
 267 de peso de 621; 729 e 609 g/ dia em novilhas com espaços individuais de 1,8; 2,7 e 3,7
 268 m², respectivamente. Fisher et al. (1997b) ao avaliar o desempenho de novilhas
 269 mantidas coletivamente em grupos de oito animais, com espaços individuais de 1,5 ou
 270 3,0 m², observaram maior ganho médio diário de peso para as fêmeas mantidas sob
 271 maior espaçamento (0,87 contra 0,60 kg), que resultou em maior peso final (557 contra
 272 527 kg). Conforme Anderson et al. (1997) o ganho médio diário é inferior em novilhas e
 273 touros em condições de alta densidade.

274 O escore corporal final dos animais apresentou média de 3,27 pontos, sendo
 275 similar entre os distintos espaçamentos avaliados. Esse resultado é reflexo da
 276 similaridade no ganho de peso dos animais, que acarretou em intensidades semelhantes
 277 na deposição de tecidos, o que pode ser verificado através da participação de músculo e
 278 gordura na carcaça dos novilhos (Artigo 4).

279 A eficiência alimentar (Tabela 7), que refere-se a capacidade de transformar
 280 matéria seca em ganho de peso, foi similar entre os distintos espaços individuais
 281 disponibilizados aos novilhos, com eficiências de 161,4; 171,2 e 174,4 g de peso vivo/
 282 kg de matéria seca ingerida. Esse resultado é reflexo das similaridades nos ganhos
 283 médios diários de peso e no consumo diário de matéria seca, além da semelhança no
 284 tempo que os animais permaneceram deitados e ruminando ao longo do dia (Artigo 2).
 285 Segundo Fraser & Broom (2002), grande parte da ruminação ocorre com o animal
 286 deitado, assim, quando se deitam menos há redução no tempo dessa atividade, o que
 287 pode resultar em queda na ingestão dos alimentos e, conseqüentemente, na produção.

288

289 Tabela 7 – Eficiências alimentar, energética, proteica, lipídica e de fibras em
 290 detergentes neutro e ácido de novilhos confinados com diferentes espaços individuais

Eficiências	Espaço individual			Erro- padrão	Valor P
	2,5 m ²	5,0 m ²	10 m ²		
Alimentar, g de peso vivo/kg matéria seca	161,4	171,2	174,4	7,01	0,4451
Energética, g de peso vivo/ Mcal	57,6	61,5	62,8	2,45	0,3669
Proteica, g de peso vivo/kg proteína bruta	1381,1	1465,8	1500,6	60,7	0,4148
Lipídica, g de peso vivo/kg extrato etéreo	8389,9	9142,4	9332,7	356,5	0,2218
FDN ¹ , g de peso vivo/ kg de FDN	416,9	438,6	443,2	19,4	0,6755
FDA ² , g de peso vivo/ kg de FDA	1139,3	1177,6	1189,3	59,4	0,8294

291 ¹Fibra em detergente neutro

292 ²Fibra em detergente ácido

293 Fisher et al. (1997a) confinando novilhas mantidas em baias de oito animais com
294 espaços individuais de 1,5; 2,0; 2,5 e 3,0 m² observaram menor ganho médio diário de
295 peso nos animais mantidos em baias com 1,5 m² de espaço individual em relação a
296 fêmeas mantidas sob 2,0; 2,5 e 3,0m² de espaçamento, porém o consumo seco diário foi
297 similar entre os tratamentos. Esses autores ressaltam que os animais com
298 disponibilidade de 1,5m² apresentaram menor tempo diário de ruminação, que pode
299 estar ligado ao menor dispêndio em deitar-se, contribuindo para a aparente pior
300 eficiência alimentar desses. Andrighetto et al. (1999) verificaram eficiência alimentar
301 semelhante entre bezerros estabulados individualmente, com 0,84 m², ou coletivamente,
302 sob disponibilidades individuais de 1,5 m².

303 Do mesmo modo que para a eficiência alimentar, a eficiência energética, similar
304 entre os diferentes espaços disponibilizados, apresentou valor médio de 52,1 g de peso
305 vivo/ Mcal. Esse resultado está associado à semelhança nos pesos de abate dos novilhos,
306 visto que as necessidades energéticas dos animais elevam-se com aumento no peso de
307 abate. Segundo Di Marco (1994) com aumento no período de terminação ocorre
308 declínio na eficiência de transformar alimentos em ganho de peso, em função das
309 alterações na composição do ganho, pois há maior deposição de gordura e elevação nos
310 gastos com manutenção à medida que o peso de abate aproxima-se do peso maduro da
311 raça. Ao estudar a terminação em confinamento de novilhos superprecoces da raça Red
312 Angus, abatidos com diferentes pesos, Costa et al. (2002) verificaram que a conversão
313 alimentar da energia digestível, que refere-se ao consumo de energia digestível por kg
314 de ganho de peso vivo, aumentou com a elevação do peso de abate. Segundo o NRC
315 (1984) a eficiência de utilização dos nutrientes da dieta depende da concentração
316 energética da mesma.

317 A eficiência na transformação das fibras em detergente neutro ou ácido, médias de
318 432,9 e 1168,6 g de peso vivo, respectivamente, a cada kg ingerido das respectivas
319 frações, não foram alterados em função dos espaços individuais disponibilizados aos
320 novilhos. A eficiência alimentar da fibra em detergente neutro está acima do valor
321 observado por Menezes & Restle (2005). De acordo com Arboitte et al. (2004) a
322 eficiência alimentar é um aspecto importante em função da sua aplicabilidade prática,
323 pois influencia diretamente o que é gasto em forma de alimentos e o retorno como
324 ganho de peso.

325

326

Conclusões

327 O desempenho de novilhos terminados em confinamento não é alterado, quando
328 esses são mantidos em baias coletivas, com disponibilidades de espaços individuais de
329 2,5 a 10 m².

330

331

332

333

334

335

336

337

338

339

340

341

Referências

- 342
- 343 ANDERSON, H.R.; JENSEN, L.R.; MUNKSGAARD, L. et al. The influence of floor
344 space allowance and access to the feed trough on the production and meat quality
345 of calves. **Acta Agriculturae Scandinavica. Section A. Animal Science**, v.47,
346 n.1, p.48-56, 1997.
- 347 ARAÚJO MARQUES. J.; MAGGIONI, D.; SANTOS ABRAHÃO, J.J. et al.
348 Comportamento de touros jovens alojados isolados ou em grupo. **Archivos Latinos**
349 **Americano de Producción Animal**, v.13, n.3, p.97-102, 2005.
- 350 ARBOITTE, M.Z.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. et al. Desempenho em
351 confinamento de novilhos 5/8 Nelore - 3/8 Charolês abatidos em diferentes estádios
352 de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.947-958, 2004.
- 353 ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official**
354 **methods of analysis**. 12^a ed. Washington, D. C., 1995.
- 355 BIF – Beef Improvement Federation. **Guidelines for uniform beef improvement**
356 **programs**, 8 ed. Beef Improvement Federation, Ronie Silcox, Executive Director,
357 Animal e Dairy Science Department, University Georgia. 2002. 165p. Disponível
358 em <<http://www.beefimprovement.org/library/06guidelines.pdf>> Acesso em: 02 de
359 maio de 2010.
- 360 CAPPELLE, E.R.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C. et al. Estimativas do
361 valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos
362 alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1837-1856, 2001.
- 363 COSTA, E.C.; RESTLE, J.; PASCOAL, L.L. et al. Desempenho de novilhos Red
364 Angus superprecoces, confinados e abatidos com diferentes pesos. **Revista**
365 **Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.129-138, 2002.
- 366 Di MARCO, O.N. **Crecimiento y respuesta animal**. Buenos Aires: Asociación
367 Argentina de Producción Animal, 1994. 198p.
- 368 DUTRA, A.R., QUEIROZ, A.C., PEREIRA, J.C. et al. Efeitos dos níveis de fibra e das
369 fontes de proteínas sobre a síntese de compostos nitrogenados microbianos em
370 novilhos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.4, p.797-805, 1997.
- 371 FISHER, A.D.; CROWE, M.A.; O'KIELY, P. et al. Growth, behavior, adrenal and
372 immune responses of finishing beef heifers housed on slatted floors at 1.5, 2.0, 2.5
373 or 3.0m² space allowance. **Livestock Production Science**, v.51, p.245-254, 1997a.
- 374 FISHER, A.D.; CROWE, M.A.; PRENDIVILLE, D.J. et al. Indoor space allowance:
375 effects on growth, behaviour, adrenal and immune responses of finishing beef
376 heifers. **Animal Science**, v.64, p.53-62, 1997b.
- 377 FRASER, A.F.; BROOM, D.M. **Farm Animal Behavior and Welfare**. 3 ed. London:
378 Reprinted. CAB international. 437p. 2002.
- 379 FOX, D.G.; TEDESCHI, L.O.; TYLUTKI, T.P. et al. The cornell net carbohydrate and
380 protein system model for evaluating herd nutrition and nutrient excretion. **Animal**
381 **Feed Science and Technology**, v.112, p.29-78, 2004.
- 382 JUNG, H.G. Forage lignin and their effects on fiber digestibility. **Agronomy Journal**,
383 v.81, n.1, p.33-38, 1989.
- 384 KOMAREK, A. R. A fiber bag procedure for improved efficiency of fiber analyses.
385 **Journal of Dairy Science**, v.76, p.250, 1993. Supl.(1)

- 386 KOZLOSKI, G.V.; PEROTTONI, J.; CIOCCA, M.L.S. et al. Potencial nutritional
387 assessment of dwarf elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mott) by
388 chemical composition, digestion and net portal flux of oxygen in cattle. **Animal**
389 **Feed Science Technology**, v.104, p.29-40, 2003.
- 390 LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; VAN SOEST, P.J. Standardization of procedures
391 for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science Technology**,
392 v.57, p.347-358, 1996.
- 393 LOPES, M.A.; MAGALHÃES, G.P. Análise da rentabilidade da terminação de bovinos
394 de corte em condições de confinamento: um estudo de caso. **Arquivo Brasileiro de**
395 **Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.3, p.374-379, 2005
- 396 LOWAN, B.G.; SCOTT, N.; SOMERVILLE, S. **Condition scoring beef cattle**.
397 Edinburgh: East of Scotland College of Agriculture. 1973. 8p. (Bulletin 6)
- 398 MENEZES, L.F.G; RESTLE, J. Desempenho de novilhos de gerações avançadas do
399 cruzamento alternado entre as raças Charolês e Nelore, terminados em
400 confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.1927-1937, 2005.
- 401 MERTENS, D.R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e
402 formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES,
403 REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29.,
404 Lavras, 1992. **Anais...** Lavras, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1992. p.188-219.
- 405 MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY Jr., G.C. (Ed) **Forage**
406 **quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy,
407 Crop Science of America, Soil Science of America, 1994. p.450-493.
- 408 MOGENSEN, L.; KROHN, C.C.; SORENSEN, J.T. et al. Association between resting
409 behaviour and live weight gain in dairy heifers housed in pens with different space
410 allowance and floor type. **Applied Animal Behaviour Science**, v.55, p.11-19,
411 1997.
- 412 MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura,
413 1961.
- 414 NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**.
415 6.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1984. 90p.
- 416 NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1996. **Nutrient requirements of beef**
417 **cattle**. 7.ed. Washington: National Academy Press., 1996, 242p.
- 418 NEUMANN, M.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. et al. Avaliação da silagem de
419 diferentes híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) por meio do desempenho
420 de novilhos de corte confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6,
421 p.2099-2109, 2001. (Suplemento)
- 422 PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; SILVA, J.H.S. et al. Desempenho de novilhos jovens e
423 superjovens de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento. **Revista**
424 **Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.963-975, 2005.
- 425 ROBERTSON, J.B.; VAN SOEST, P.J. The detergent system of analysis. In: JAMES,
426 W.P.T.; THEANDER, O. (Eds). **The analysis of dietary fibre in food**. Marcel
427 Dekker: New York, p.123-158, 1981.
- 428 STRECK, E.V.; KÄMPF, N., DALMOLIN, R.S.D. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**.
429 2º ed. rev. e ampl. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2008. 222p.

- 430 VALADARES, R.F.D; GONÇALVES, L.C.; RODRIGUEZ, N.M. et al. Níveis de
431 proteína em dietas de bovinos. 1. Consumo e digestibilidade aparente totais e
432 parciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.6, p.152-1258, 1997.
- 433 VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2 ed. Ithaca: New York:
434 Cornell University Press, 1994. 476p.
- 435 WALDO, D.R. Symposium: forage utilization by the lactating cow. Effect of forage
436 quality on intake and forage concentrate interactions. **Journal of Dairy Science**,
437 v.69, p.617-631, 1986.
- 438 WEISS, W.P.; CONRAD, H.R.; St. PIERRE, N.R. A theoretically-based model for
439 predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed**
440 **Science and Technology**, v.39, p.95-110, 1992.

3.2 ARTIGO 2

Padrões comportamentais de novilhos confinados com diferentes espaços individuais

RESUMO: Objetivou-se, com este estudo, avaliar o comportamento ingestivo novilhos confinados sob diferentes espaços individuais. Foram utilizados 48 novilhos, com idade e pesos médios iniciais de 20 meses e 243,4 kg, respectivamente. Os animais foram confinados em baias coletivas, com quatro animais cada, distribuídos nos tratamentos conforme o espaço individual disponível, 2,5; 5,0 ou 10 m², tendo as baias espaços totais de 10; 20 ou 40 m², sendo utilizadas quatro baias por tratamento. A dieta, com 115 g de proteína bruta e 705 g de nutrientes digestíveis totais por kg de matéria seca, continha relação volumoso concentrado de 39: 61 (base na matéria seca), sendo o volumoso utilizado a silagem de sorgo. O delineamento experimental utilizado foi blocos completos ao acaso. O espaço individual disponibilizado não influenciou o tempo dispendido em alimentação, ócio e ruminação, os quais apresentaram valores médios de 244,1; 790,3 e 405,6 minutos/dia, respectivamente. Do mesmo modo, o número de vezes que os animais apresentaram cada um desses comportamentos, assim como as mudanças de postura durante ócios e ruminações foram similares entre os diferentes espaçamentos avaliados. O tempo total que os animais permaneceram em pé ou deitados ao longo do dia não foram influenciados pelo espaço individual disponibilizado, com durações médias de 610,0 e 830,0 minutos, respectivamente. Quanto a realização das atividades em sincronismo, similares entre os distintos espaçamentos, o tempo médio que os animais se alimentaram, permaneceram em pé ou deitaram-se de maneira sincronizada foi de 85,8; 308,0 e 468,4 minutos/dia, citados na mesma ordem.

Palavras-chave: baias coletivas, bem-estar animal, ócio, refeição, ruminação, sincronismo

Introdução

30
31 Com intuito de aprimorar os índices produtivos, faz-se necessário buscar maneiras
32 de melhor compreender as respostas dos bovinos nos diferentes sistemas de produção.
33 Assim, a etologia, estudo do comportamento animal, é uma importante ferramenta para
34 aprimorar o desempenho de bovinos em diferentes sistemas de produção. Ao estudar o
35 comportamento ingestivo, ou seja, o tempo de ingestão de alimentos, ruminação e ócio,
36 proporcionam-se informações a fim de ajustar o manejo alimentar, com o objetivo de
37 maximizar a prática de confinamento (Fraser & Broom, 2002). De acordo com Hafez &
38 Lindsay (1965) os padrões de comportamento podem ser considerados como interações
39 entre o animal e seu meio ambiente.

40 As atividades diárias dos animais são caracterizadas por três comportamentos
41 básicos: alimentação, ruminação e ócio (Penning et al., 1991). Porém, existem
42 diferenças na duração e repartição das atividades dos animais relacionadas às exigências
43 nutricionais dos animais e condições climáticas (Fischer et al., 2002), pelo manejo e
44 atividades dos animais em grupo (Fischer et al., 1997). De acordo com Dado & Allen
45 (1994) os padrões do comportamento refletem a adaptação dos animais a diversos
46 fatores ambientais podendo indicar métodos de melhoramento da produtividade dos
47 mesmos por meio de diferentes manejos.

48 De maneira geral, quando os bovinos são terminados em sistemas intensivos como
49 confinamentos, não é estipulado um espaço mínimo disponível a cada animal. Assim, a
50 capacidade de adaptação em ambientes restritos, bem como fatores de manejo podem
51 intervir no comportamento ingestivo. Quintilhano e Paranhos da Costa (2006)
52 ressaltam que no Brasil é usual adotar espaços de 10 a 12 m²/animal. Fisher et al.
53 (1997), estudando o comportamento de novilhas de corte terminadas em confinamento,
54 mantidas em baias coletivas com espaços individuais de 1,5; 2,0; 2,5 e 3,0m²,

55 observaram que fêmeas estabuladas com menor espaço individual apresentaram menor
56 dispêndio de tempo para deitar-se (10,3 horas/dia). Mogensen et al. (1997) observaram
57 que animais com disponibilidade de 3,0 m² deitaram mais vezes (7,9 e 6,6) e
58 apresentaram maior duração no período em que permaneceram nessa posição ao longo
59 do dia (734 e 643 minutos) em relação a animais com espaçamento individual de 1,5
60 m². Desse modo, o presente estudo tem por objetivo avaliar o comportamento animal de
61 novilhos confinados coletivamente, mantidos sob diferentes espaços individuais.

62

63

Material e Métodos

64 O experimento foi realizado no período de 25 de julho a 20 de novembro de 2010
65 no Laboratório de Bovinocultura de Corte, pertencente ao Departamento de Zootecnia
66 da Universidade Federal de Santa Maria, localizado no município de Santa Maria, na
67 região fisiográfica da Depressão Central do estado do Rio Grande do Sul, situado a 95
68 metros de altitude, com latitude 29°43' sul e longitude 53°42' oeste. O solo da área
69 experimental pertence a unidade de mapeamento São Pedro, classificado como
70 Argissolo Vermelho Distrófico Arênico (Streck, et al. 2008). O clima da região é
71 subtropical úmido, conforme classificação de Köppen, com precipitação média anual de
72 1769 mm, temperatura média anual de 19,2°C, com média mínima de 9,3°C em junho e
73 média máxima de 24,7°C em janeiro, insolação de 2.212 horas anuais e umidade relativa
74 do ar de 82% (Moreno,1961).

75 Foram utilizados 48 novilhos de predominância racial Charolês ou Nelore, com
76 idade e peso médio iniciais de 20 meses e 243,4 kg, respectivamente. Os animais foram
77 confinados coletivamente, quatro animais por baia, bloqueados conforme o predomínio
78 genético, e balanceados de acordo com o frame (BIF, 2002) e o peso inicial, distribuídos
79 nos tratamentos conforme o espaço individual disponível, 2,5; 5,0 ou 10 m², tendo as

80 baias espaços totais de 10; 20 ou 40 m², respectivamente, sendo utilizadas quatro baias
 81 por tratamento. Todos os boxes eram parcialmente cobertos, providos de piso de
 82 alvenaria, com declividade de 8°, e comedouros de concreto com disponibilidade de 0,80
 83 m por animal e bebedouro regulado por torneira-bóia.

84 A dieta continha relação volumoso: concentrado de 39: 61 (base na matéria seca),
 85 sendo o volumoso utilizado a silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* L Moench), sendo 100
 86 kg de massa verde das plantas composta por 56,3 kg de colmo, 14,8 kg de folhas e 28,9
 87 kg de panícula. O concentrado utilizado foi produto comercial, sendo 100 kg de matéria
 88 verde do mesmo composto por 42 kg de milho moído; 34,12 kg de farelo de arroz
 89 desengordurado; 12 kg de grão aveia branca moído; 7,38 kg de farelo de soja; 3,80 kg
 90 de calcário calcítico; 0,5 kg de cloreto de sódio e 0,2 kg de premix. Na Tabela 1 consta
 91 a análise bromatológica da dieta.

92

93 Tabela 1 – Análise bromatológica da dieta

Composição, g/kg de matéria seca	Silagem de Sorgo	Concentrado	Dieta
Matéria Seca ¹	339,4	889,6	675,0
Matéria orgânica	900,4	879,6	887,7
Cinzas	99,6	120,4	112,2
Proteína bruta	43,60	160,9	115,1
Extrato etéreo	19,25	18,14	18,58
Fibra em detergente neutro	602,7	276,6	403,7
Fibra em detergente ácido	315,4	85,23	174,9
Nitrogênio insolúvel em detergente neutro	4,27	7,34	6,14
Nitrogênio insolúvel em detergente ácido	2,86	1,29	1,90
Lignina em detergente ácido	58,43	39,11	46,64
Nutrientes digestíveis totais	547,4	675,9	625,8
Energia digestível ²	2,41	2,97	2,75

94 ¹ g/kg de matéria natural

95 ² Mcal/kg de matéria seca

96 Para o registro do comportamento ingestivo foi avaliada a distribuição das
 97 atividades dos animais por oito dias durante o período experimental. Na Tabela 2
 98 constam os dados climáticos dos dias de realização dos comportamentos.

99

100 Tabela 2 – Dados climáticos nos dias de realização dos comportamentos

Dia	Temperatura (°C)			Umidade do ar (%)			Vel. Vento (m/s)	Rad. Solar (KJ/m ²)	Chuva (mm)
	Máx.	Mín.	Média	Máx.	Mín.	Média			
04/ago	11,4	0,4	7,39	99,0	53,0	81,5	1,42	609,4	2,2
05/ago	12,3	5,8	8,6	99,0	75,0	93,2	1,43	607,7	1,8
28/ago	23,5	16,4	19,7	94,0	77,0	84,7	3,06	235,0	1,0
30/ago	25,2	13,0	18,0	94,0	71,0	85,3	8,43	679,3	1,4
11/set	17,7	21,9	15,8	99,0	91,0	97,2	4,33	35,0	33,8
13/set	21,9	13,3	17,0	99,0	74,0	93,7	8,93	24,9	61,6
01/out	21,7	10,4	16,1	94,0	44,0	75,2	5,72	882,2	0,0
11/out	21,7	9,0	15,7	93,0	48,0	70,3	7,84	1095,0	0,0

101

102 O registro do tempo destinado ao consumo de alimento, frequência de ingestão de
 103 água, ruminação e ócio, em pé ou deitado, foi realizado por meio de observação visual
 104 dos animais a cada cinco minutos. Juntamente com a observação da postura do animal
 105 durante as atividades, em pé ou deitado, era observada a orientação cardinal do corpo do
 106 mesmo. Para tal, as baias foram divididas em quadrantes, sendo designado um número
 107 para cada quadrante, para assim poder verificar a mudança de orientação dos animais
 108 durante a realização das atividades. Assim a variável mudança de postura durante a
 109 realização das atividades considera tanto se o animal mudou a postura de estar em pé
 110 para deitado (ou vice-versa), assim como se alterou a orientação cardinal de seu corpo.
 111 A variável intervalo entre atividades foi considerada como sendo o tempo entre o fim da
 112 realização da atividade e o início de um novo período de realização da mesma. Esses
 113 registros tiveram a duração de 24 horas consecutivas, sendo realizados oito registros

114 ao longo do período experimental. O número de mastigações por bolo ruminal (NMB) e
115 a tempo de mastigação por bolo ruminal (TMB) foi quantificado através da
116 cronometragem de 16 observações por animal em cada dia de avaliação.

117 A variável refeições sincronizadas refere-se a permanência de todos novilhos,
118 dentro da mesma baia, em estar se alimentando junto ao comedouro. As variáveis
119 sincronismo em ficar em pé e sincronismo em deitar-se, está relacionada a mutualidade
120 de todos novilhos pertencentes a mesma baia, permanecer em uma dessas situações. O
121 tempo total em pé é resultado da soma dos tempos que os animais dedicaram a refeição,
122 realizada sempre pelos animais na posição em pé, ócio e ruminação em pé; e o tempo
123 total deitado é resultado da soma dos tempos dispendidos nas atividades de ócio e
124 ruminação deitados. O tempo médio por refeição, ócio e ruminação foram obtidos pelo
125 quociente entre o tempo total em cada uma das respectivas atividades e o número de
126 ocorrências de cada um desses comportamentos.

127 Os resultados referentes a Ingestão de Alimentos (IA) em kg de matéria seca
128 (MS)/h; Eficiências de Ruminação de Matéria Seca (ERMS) em kg MS/h; Eficiências
129 de Ruminação de Fibra em Detergente Neutro (ERFDN) em kg MS/h; Número de Bolos
130 Mastigados Diariamente (NBD); e Número de Mastigadas por Segundo (NMS), foram
131 obtidos pelas seguintes equações, $IA = CMS/TCA$; $ERMS = CMS/TR$; $ERFDN =$
132 $CFDN/TR$; $NBD = TR/TMB$ e $NMS = NMB/TMB$, respectivamente, sendo Consumo
133 de Matéria Seca (CMS) em kg MS/dia; Consumo de Fibra em Detergente Neutro
134 (CFDN) em kg MS/dia; Tempo Consumindo Alimento (TCA) em minutos/dia; Tempo
135 de Ruminação (TR) em horas/dia e Tempo Mastigação por Bolo Ruminal (TMB) em
136 segundos/bolo. Na Tabela 3 constam os consumos de matéria seca e de fibra em
137 detergente neutro referentes aos dias das realizações dos comportamentos ingestivos, os
138 quais foram similares entre os distintos espaçamentos.

139 Tabela 3 – Consumos de matéria seca e fibra em detergente neutro em kg/ dia de
 140 novilhos confinados com diferentes espaços individuais

Dia	Espaço individual					
	2,5 m ²		5,0 m ²		10 m ²	
	Matéria seca	FDN ¹	Matéria seca	FDN ¹	Matéria seca	FDN ¹
04/ago	10,0	4,09	9,77	3,91	11,2	4,54
05/ago	10,2	4,12	10,2	4,11	9,60	3,80
28/ago	10,4	3,93	10,2	3,98	10,8	4,12
30/ago	11,3	4,43	10,8	4,23	11,2	4,36
11/set	10,5	4,02	10,4	3,90	10,5	4,08
13/set	10,3	4,02	9,73	3,74	10,4	4,05
01/out	11,2	4,37	11,4	4,34	11,7	4,51
11/out	12,1	4,77	12,0	4,75	12,1	4,78

141 ¹Fibra em detergente neutro

142

143 O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com três tratamentos e
 144 quatro repetições por tratamento, sendo cada baia considerada uma unidade
 145 experimental. Os dados foram submetidos a análise de variância pelo procedimento
 146 proc MIXED, sendo o modelo matemático adotado:

$$147 Y_{ijk} = \mu + \beta_i + T_j + \delta_k + (\delta^*T)_{kj} + b_l + \varepsilon_{ijk}$$

148 em que: Y_{ij} representa as variáveis dependentes; μ a média geral das observações; β_i o
 149 efeito do bloco; T_j efeito do tratamento utilizado; δ_k efeito do dia de observação; $(\delta^*T)_{kj}$
 150 efeito da interação do k-ésimo dia de observação com o j-ésimo espaçamento; b_l efeito
 151 do box (erro a) e ε_{ijk} o erro residual aleatório. Para cada variável analisada foram
 152 testadas diferentes estruturas de covariância, sendo utilizada, na respectiva variável, a
 153 estrutura que apresentou menor valor de AIC. As variáveis foram testadas quanto a
 154 normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, sendo realizada a transformação
 155 quando necessário. As médias foram classificadas pelo teste “F” e os parâmetros com
 156 efeito significativo comparados pelo “teste t”, com $\alpha = 0,05$. As análises estatísticas

157 foram realizadas através do pacote estatístico SAS (*Statistical Analysis System*, versão
158 9.2).

159

160

Resultados e Discussão

161 A frequência de ingestão de água (Tabela 4), que se refere ao número de vezes
162 que os animais beberam água ao longo do dia, foi similar para os diferentes espaços
163 individuais utilizados, com média de 5,0 ingestões diárias de líquido. Esse resultado
164 deve estar associado a similaridade nos consumos de matéria seca entre os diferentes
165 espaçamentos avaliados (Artigo 1) e também nos dias de comportamento. Conforme
166 Murphy et al. (1983), o consumo de matéria seca influencia mais o consumo de água
167 que outras variáveis, como ingestão de sódio e temperatura. Pazdiora et al. (2011)
168 observaram que a frequência de fornecimento de volumoso e concentrado influenciaram
169 o tempo de consumo de água, fato que os autores associaram as diferenças no consumo
170 de matéria seca.

171

172 Tabela 4 – Ingestão de água, refeições em número de vezes, tempo médio e intervalo
173 entre essas, e taxa de ingestão de alimento de novilhos confinados com diferentes
174 espaços individuais

Atividade	Espaço individual			Erro- Padrão	Valor P
	2,5 m ²	5,0 m ²	10 m ²		
Frequência de ingestão de água, vezes/ dia	5,0	4,5	6,0	0,44	0,1440
Refeições, minutos/dia	245,3	250,6	236,5	3,54	0,0763
Número de refeições diárias	15,6	14,6	15,3	2,01	0,9370
Tempo médio por refeição, minutos	16,2	18,2	15,9	1,86	0,7146
Intervalo entre refeições, minutos	71,6	73,1	75,5	4,70	0,8667
Ingestão de alimento, kg MS/ hora	2,67	2,58	2,83	0,06	0,0663

175 De acordo com Silva (2006), o consumo de água é influenciado por variáveis
176 ambientais como composição do alimento e temperatura ambiente, e por demandas
177 produtivas, havendo uma correlação significativa entre o consumo de oxigênio e taxa de
178 renovação de água no corpo do animal, que acarreta em alta correlação positiva entre
179 consumo de alimentos e água. Segundo NRC (2001), o estado fisiológico do animal,
180 fatores ambientais, raça, idade, tamanho corporal, consumo de alimentos bem como o
181 nível nutricional dos alimentos são fatores que influenciam a ingestão de água.

182 O tempo total das refeições dos novilhos, assim como o número de refeições
183 diárias dos animais, em vezes e minutos por dia, foram similares entre os diferentes
184 espaços individuais disponibilizados. Esses resultados devem estar associados a
185 similaridade no espaço no cocho de alimentação disponibilizado em todos tratamentos,
186 que foi 0,80 m linear do comedouro por animal, o que possibilitou livre acesso a todos
187 novilhos a dieta. Outro fator relacionado a esse resultado é a similaridade nos consumos
188 de matéria seca dos animais. De acordo com Fraser & Broom (2002), a facilidade de
189 obtenção dos alimentos é um fator que o ruminante leva em consideração ao decidir
190 quando e o que comer. O acesso ao alimento e a água, através de comedouros e
191 bebedouros bem desenhados e de manejo adequado podem ser considerados tão ou mais
192 importante que a disposição desses nutrientes (Albright, 1993). Conforme Dado & Allen
193 (1995), o controle do consumo de alimentos está diretamente relacionado ao
194 comportamento ingestivo, compreendendo o número de refeições diárias, sua duração e
195 a taxa de ingestão.

196 O tempo total das refeições, que apresentou valor médio de 244,1 minutos/dia,
197 está próximo ao relatado por Fisher et al. (1997), os quais verificaram tempo de
198 alimentação de 276; 264; 288 e 252 minutos em novilhas confinadas com espaços
199 individuais de 1,5; 2,0; 2,5 e 3,0 m², respectivamente. Estudando o comportamento de

200 touros jovens confinados individualmente, em dupla ou coletivamente, Araújo Marques
201 et al. (2005) observaram que os animais mantidos em dupla apresentaram maior tempo
202 de alimentação (113,5 minutos) ao longo do dia, com dispêndio intermediário de tempo
203 nessa atividade para os bovinos alocados coletivamente (102,1 minutos), enquanto os
204 mantidos em baia individual demonstraram o menor tempo de alimentação (88,6
205 minutos), resultado que os autores associaram a inexistência de competição por
206 alimento e espaço no cocho.

207 O tempo de alimentação diário obtido no presente estudo está próximo ao citado
208 por Damasceno et al. (1999) para essa atividade em vacas leiteiras mantidas em
209 instalações tipo “free stall”, os quais observaram que as fêmeas consumiram em média
210 4,5 horas/dia quando alimentadas com 50% de silagem de milho e 50% a base de caroço
211 de algodão e concentrado. De acordo com Van Soest (1994), os animais despendem em
212 torno de uma hora consumindo alimentos ricos em energia e até seis horas diárias para
213 alimentos de baixo valor energético.

214 O número de refeições diárias foi de 15,1 com duração média de 16,7 minutos,
215 sendo semelhantes entre os diferentes espaços individuais utilizados, fato esse também
216 associado a disponibilidade de espaço junto ao comedouro, o que permite aos animais
217 permanecerem afastados, diminuindo o número de encontros competitivos,
218 possibilitando livre acesso ao comedouro. Huzzey et al. (2005) verificaram que a
219 frequência de alimentação aumenta em ambientes que limitam os encontros
220 competitivos. Miranda et al. (1999) ao estudarem o comportamento ingestivo de
221 novilhas leiteiras de 15 meses de idade, mantidas em baias individuais com 7 m²,
222 observaram média de 11,62 refeições diárias, as quais apresentaram com duração média
223 28,7 minutos. Bürger et al. (2000), confinando individualmente bezerros da raça
224 Holandês, com diferentes níveis de concentrado na dieta, verificaram que a média de

225 refeições diárias foi de 14,8 alimentações, porém o tempo médio despendido em cada
226 refeição diminuiu linearmente com o acréscimo da fração concentrada na dieta.
227 Olofsson (1999) observaram que a redução nos espaços de alimentação reduziu a
228 duração dos períodos de refeição e a ingestão de alimentos. Thiago et al. (1992)
229 ressaltam que a quantidade de alimento consumido por um ruminante em determinado
230 período de tempo, depende do número de refeições nesse período e, da duração e taxa
231 de alimentação de cada refeição, sendo cada um desses processos resultado do
232 metabolismo e das propriedades físicas e químicas da dieta, estimulando receptores de
233 saciedade.

234 Quanto as variáveis relacionadas ao ócio (Tabela 5), atividade na qual o animal
235 não está se alimentando, bebendo água ou ruminando, o tempo diário destinado a esse
236 comportamento foi de 780,6; 795,7 e 794,4 minutos/dia para novilhos confinados com
237 espaços individuais de 2,5; 5,0 e 10 m², respectivamente. Gygax et al. (2007)
238 observaram que os tempos do ócio – 806,2; 813,9; 798,4 e 823,2 – foram similares em
239 bovinos confinados coletivamente com espaços individuais de 2,5; 3,0; 3,5 e 4,0 m²,
240 citados na mesma ordem. Os autores acima citados observaram que as mudanças de
241 postura durante a realização dessa atividade aumentaram com o acréscimo na
242 disponibilidade de espaço aos animais. Esses citam que a cada aumento em um metro
243 quadrado por animal houve elevação de 5,26 mudanças de postura. No presente estudo,
244 ocorreram em média 36,7 mudanças de postura durante os comportamentos de ócio.
245 Diferença no dispêndio de tempo a atividade de ócio para animais confinados com
246 diferentes espaços individuais é reportado por Grasso et al. (1999), os quais verificaram
247 que búfalas mantidos sob espaços individuais de 4,6 m² dedicaram mais tempo para
248 essa atividade em relação aos animais mantidos em baias com espaçamento 1,5 e 1,0
249 m²/animal.

250 Tabela 5 – Variáveis relacionadas ao ócio de novilhos confinados com diferentes
251 espaços individuais

Atividade	Espaço individual			Erro- padrão	Valor P
	2,5 m ²	5,0 m ²	10 m ²		
Ócio total, minutos/dia	780,6	795,7	794,4	7,96	0,4009
Ócio, número de vezes	29,4	27,5	28,3	0,98	0,3414
Tempo médio por ócio, minutos	26,6	29,0	28,2	0,71	0,1456
Ócio em pé, minutos/ dia	298,2	303,2	292,1	25,6	0,9543
Ócio deitado, minutos/ dia	482,4	492,5	502,3	24,2	0,8484
Intervalo entre ócios, minutos	23,0	23,9	23,1	1,31	0,8834
Mudança de postura em ócio, nº vezes	35,0	37,5	37,7	2,23	0,6423

252

253 O número de vezes que os animais apresentaram o comportamento de ócio e o
254 tempo médio de cada período dessa atividade, 28,4 vezes e 27,9 minutos/dia,
255 respectivamente, divergem dos resultados obtidos por Silva et al. (2005), os quais
256 verificaram 18,3 períodos diários de ócio, com duração média de 37,3 minutos. Essa
257 discrepância nos resultados deve estar associada ao fato dos novilhos estarem
258 confinados coletivamente no presente estudo, fazendo com que esses apresentassem
259 mais períodos de ócios, porém com tempos de duração mais curtos.

260 Quanto a postura dos animais durante as atividades de ócio, esse foi realizado
261 297,8 e 492,4 minutos/dia quando os novilhos estavam em pé ou deitados,
262 respectivamente. Missio et al. (2010) encontraram tempo médio para ócio em pé de
263 199,8 minutos em tourinhos confinados, alojados individualmente, recebendo diferentes
264 níveis de concentrado na dieta. Phillips (2004) observaram similaridade no tempo que
265 bezerros confinados individualmente ou em grupos de três animais, ambos sob
266 espaçamento individual de 1,6 m², permaneceram em pé sem ruminar.

267 Para o tempo diário dispendido na atividade de ruminação (Tabela 6), que
268 apresentou valor médio de 405,6 minutos/dia, a similaridade para essa variável entre os

269 diferentes espaçamentos disponibilizados está relacionada à similaridade na composição
 270 da dieta, que foi a mesma para todos os tratamentos. De acordo com Van Soest (1994) o
 271 tempo dispendido para ruminção é influenciado pela natureza da dieta e proporcional
 272 ao teor de parede celular dos volumosos, sendo maior o período de ruminção em dietas
 273 com maior participação de volumosos.

274

275 Tabela 6 – Variáveis relacionadas a ruminção de novilhos confinados com diferentes
 276 espaços individuais

Atividade	Espaço individual			Erro- padrão	Valor P
	2,5	5,0 m	10 m ²		
Ruminção total, minutos/ dia	414,3	393,0	409,6	10,1	0,3552
Ruminção, número de vezes	16,4	16,5	15,2	0,52	0,0602
Tempo médio por ruminção, minutos	25,3	24,7	26,9	0,99	0,3202
Ruminando em pé, minutos/ dia	76,8	70,1	57,3	4,44	0,0532
Ruminando deitado, minutos/ dia	337,5	322,9	352,3	14,4	0,4121
Intervalo entre ruminções, minutos	59,4	64,4	63,5	1,30	0,0767
Mudança de postura em ruminção, nº vezes	7,6	7,2	6,6	0,60	0,5986

277

278 Outro fator que ajuda a explicar esse resultado é o tempo que os animais
 279 permaneceram deitados (Tabela 7). A atividade de ruminção pode ocorrer com os
 280 animais em pé ou deitados, sendo que maior parte do tempo os animais realizam esse
 281 comportamento deitados (Fraser & Broom, 2002). Conforme exposto na Tabela 6, os
 282 novilhos realizaram o comportamento de ruminção em pé em média 68,0 minutos/ dia,
 283 ao passo que quando deitados realizaram essa atividade 337,6 minutos/ dia. Segundo
 284 Fraser (1984), a maior parte do tempo que os animais permanecem deitados é destinada
 285 a atividade de ruminção, facilitada pela pressão abdominal que a posição lhe oferece.

286 Essa afirmação é ratificada por Albright (1987), que bovinos preferem ruminar
 287 deitados, com peito junto ao solo. Tapki et al. (2006) observaram o comportamento de
 288 bezerros confinados dos 4 aos 63 dias de idade individualmente sob espaços de 1,5;
 289 2,25 e 4,0 m² e verificaram que o aumento da área disponível aos animais fez com que
 290 esses dispendessem mais tempo para a ruminação.

291 O número e o tempo de cada intervalo ruminativo apresentaram médias de 16
 292 vezes e 25,6 minutos, respectivamente. Conforme Dado & Allen (1995) o número de
 293 períodos destinados ao comportamento de ruminação eleva-se com aumento do
 294 conteúdo de fibra na dieta, refletindo a necessidade de processar a digesta ruminal,
 295 maximizando a eficiência digestiva. Miranda et al. (1999) encontraram 15 períodos
 296 ruminativos/ dia com duração média de 40,8 minutos em novilhas confinadas,
 297 alimentadas com dietas a base de cana-de açúcar.

298 O tempo total que os animais permaneceram em pé ou deitados ao longo do dia
 299 (Tabela 7) não foram influenciados pelo espaço individual disponibilizado, com
 300 durações médias de 610,0 e 830,0 minutos para respectivas posturas acima citadas. Esse
 301 resultado é reflexo da similaridade nos tempos dispendidos a realização das atividades
 302 de alimentação, ruminação e ócio, em pé ou deitado. Similaridade no tempo em
 303 permanecer deitado durante um dia é descrito por Mogensen et al. (1997) para novilhas
 304 confinadas em grupos de cinco animais por baia sob espaços individuais de 1,8; 2,7 e
 305 3,6 m², com tempo médio de 781,6 minutos/dia.

306

307 Tabela 7 – Tempo total em pé ou deitado

Atividade	Espaço individual			Erro- padrão	Valor P
	2,5 m ²	5,0 m ²	10 m ²		
Tempo total em pé, minutos/dia	620,4	623,8	585,9	38,0	0,7488
Tempo total deitado, minutos /dia	820,0	815,2	854,5	31,6	0,6518

308 De outro modo, Mogensen et al. (1997) ao avaliarem o comportamento de
 309 novilhas estabuladas coletivamente com disponibilidades individuais de 1,5 ou 3,0 m²,
 310 verificaram que o tempo que os animais permaneceram deitados foi superior (734
 311 contra 643 minutos/dia) para as fêmeas com maior disponibilidade de espaço, assim
 312 como o número de vezes que esses animais deitaram por dia foi superior (7,9 contra 6,6)
 313 em relação as novilhas com espaço reduzido. Fisher et al. (1997) verificaram que as
 314 fêmeas mantidas sob espaço individual de 1,5 m² deitaram menos tempo (10,3
 315 horas/dia) em comparação com os animais mantidos em espaçamentos de 2,0; 2,5 e 3,0
 316 m², as quais deitaram 11,8; 12,0 e 11,7 horas/dia, respectivamente.

317 O tempo e o número de vezes que os novilhos realizaram refeições sincronizadas
 318 (Tabela 8) foram semelhantes entre os diferentes espaçamentos avaliados, resultado que
 319 deve ser reflexo da disponibilidade de espaço aos animais no comedouro, demonstrando
 320 ser suficiente 0,80 m linear de cocho por animal para permitir o livre acesso de todos os
 321 animais a refeição, possibilitando que todos os animais possam satisfazer sua
 322 necessidades nutricionais ao mesmo tempo.

323

324 Tabela 8 – Sincronismo na realização das atividades

Atividade	Espaço individual			Erro- padrão	Valor P
	2,5 m ²	5,0 m ²	10 m ²		
Refeições sincronizadas, min./dia	90,8	110,0	56,7	18,7	0,2061
Refeições sincronizadas, vezes/dia	5,6	5,8	3,8	0,72	0,1844
Intervalo entre refeições sincronizadas, min	120,8	125,7	180,4	19,0	0,1233
Sincronismo em ficar em pé, min./ dia	310,3	348,9	264,8	22,8	0,1034
Sincronismos em ficar em pé, vezes/dia	5,0	4,7	5,5	0,42	0,4614
Intervalo entre sincronismos em pé, min.	195,4	170,6	170,3	14,1	0,0647
Sincronismo em deitar-se, min./dia	445,0	492,0	468,3	41,3	0,7350
Sincronismos em deitar-se, vezes/dia	10,1	10,5	11,5	0,44	0,1369
Intervalo entre sincronismos deitados, min.	78,3	77,9	73,3	5,74	0,4405

325 de Vries et al. (2003) observaram que quando o espaço disponibilizado no cocho
326 era de 0,60 m, menos de 70% dos animais conseguiam acessar simultaneamente o cocho
327 de alimentação, contrariando a afirmação de Grant & Albright (2001), segundo os quais
328 espaços de aproximadamente 0,60 m seriam suficientes para permitir a refeição
329 simultânea em vacas leiteiras. Petherick & Phillips (2009) sugerem que o espaço
330 mínimo no cocho de alimentação requerido para a alimentação simultânea de animais
331 confinados é obtido pela equação $L = 0,064W^{0,33}$, sendo L o comprimento do cocho e W
332 o peso vivo dos animais. No presente estudo, com base na equação acima proposta e no
333 peso médio ao início (243,4 kg) e ao final (385,8 kg) de experimento, o espaço mínimo
334 necessário seria de 0,40 m e 0,46 m, respectivamente, para os pesos iniciais e finais. De
335 acordo com Broom & Fraser (2007), a equação $L = 0,112W^{0,33}$ ajustaria o espaço no
336 cocho de alimentação necessário em sistemas de produção intensivo. Conforme descrito
337 por Kilgour & Dalton (1984) as propriedades foram desenhadas a fim de atender índices
338 econômicos e não o comportamento dos animais, assim, adequar as instalações a fim de
339 possibilitar aos animais expressar seu comportamento normal pode prevenir ou
340 minimizar situações danosas (Gonyou, 1994).

341 Segundo Van Soest (1994), os ruminantes procuram ajustar seu consumo, através
342 do comportamento ingestivo de forma a satisfazer suas necessidades, principalmente
343 energética. De acordo com Fraser & Broom (2002), se algum animal não está apto a
344 satisfazer a sua necessidade, a consequência mesmo que rápida e eventual será prejuízo
345 no seu bem-estar. Essa informação é ratificada por González et al. (2008), os quais
346 citam que o acréscimo na competitividade por alimento pode levar a diminuição nos
347 índices produtivos e, conseqüentemente, no bem-estar animal.

348 Do mesmo modo que para o sincronismo em realizar as refeições, as variáveis
349 relacionadas ao sincronismo dos novilhos em permanecer em pé ou deitado não foram

350 influenciadas pelo espaço individual, fato associado a similaridade nos comportamentos
351 de ócio e ruminção, em pé ou deitado. Similaridade no sincronismo em deitar-se em
352 bovinos estabulados sob diferentes disponibilidades de espaços é reportado por
353 Fregonesi & Leaver (2002). De acordo com Miller & Wood-Gush (1991), o tempo total
354 que o animal permanece deitado e o sincronismo dos animais em deitar-se são
355 importantes indicadores comportamentais de bem-estar animal. Para Broom & Molento
356 (2004) um indivíduo que se encontra impossibilitado em adotar sua postura preferida de
357 repouso, apesar de repetidas tentativas, será considerado como tendo um bem-estar mais
358 pobre que outro cuja situação permita a adoção da postura preferida.

359 Segundo O'Connell et al. (1989), o sincronismo na realização dos
360 comportamentos reduz quando os bovinos são alocados em sistemas de produção
361 intensivos. Para Guimarães et al. (2008), no planejamento de uma instalação, o principal
362 objetivo é dispor espaço para determinada finalidade, visando obter condições ótimas
363 para o desenvolvimento dos animais, transformando a exigência desses em ambientes
364 que atendam aos requisitos mínimos de conforto e funcionalidade.

365 Observa-se na Tabela 9, que o número de mastigadas por bolo assim como o
366 tempo destinado a mastigação de cada bolo ruminal não foram influenciados pelos
367 espaços disponibilizados aos novilhos, o que ocorreu em virtude de ser utilizada a
368 mesma dieta para todos os espaçamentos disponibilizados. Conforme Dado & Allen
369 (1995) a forma física da dieta influencia o tempo despendido nos processo de
370 mastigação e ruminção. De acordo com Pazdiora et al. (2011), a mastigação durante a
371 ingestão e/ou ruminção atua diretamente na redução das partículas do alimento e
372 implica, indiretamente, nas condições ótimas para celulobiose ruminal, devido ao efeito
373 sobre a produção de saliva. O número médio de mastigadas (54,7) e o tempo médio
374 mastigando cada bolo ruminal (55,1 segundos) estão próximos aos resultados obtidos

375 por Missio et al. (2010). O número de mastigadas por segundo durante a ruminação, que
 376 expressa a rapidez com que os animais realizam o comportamento de ruminar, foi
 377 similar entre os diferentes espaçamentos avaliados, com 1,01; 0,97 e 0,99
 378 mastigadas/segundo para novilhos mantidos em espaços individuais de 2,5; 5,0 e 10 m²,
 379 citados na mesma ordem. Esse resultado é reflexo da similaridade no número e no
 380 tempo de mastigadas por bolo ruminal.

381

382 Tabela 9 – Tempo de mastigadas por bolo, número de mastigadas por bolo e por
 383 segundo e número de bolos mastigados por dia

Atividade	Espaço individual			Erro- padrão	Valor P
	2,5 m ²	5,0 m ²	10 m ²		
Número de mastigadas por bolo	53,7	55,1	55,3	1,85	0,8276
Tempo de mastigadas por bolo, segundos	53,1	56,4	55,8	1,39	0,2458
Número de mastigadas por segundo	1,01	0,97	0,99	0,01	0,0782
Número de bolos mastigados por dia	471,9	422,9	446,3	12,5	0,0854

384

385 O número de bolos ruminais mastigados ao longo do dia, média de 447,0, foi
 386 similar entre os novilhos mantidos em diferentes disponibilidades de espaços
 387 individuais devido a similaridade no tempo total que os animais despenderam a
 388 atividade de ruminação, e a semelhança no número e tempo de mastigadas por bolo
 389 ruminal. De acordo com Fischer et al. (1997), animais que consomem mais alimento
 390 apresentam menor número de bolos ruminais e menor tempo de mastigação por bolo.
 391 Assim, como no presente estudo o consumo de matéria seca foi similar entre os
 392 diferentes espaços individuais avaliados, esse é também um fator que auxilia em
 393 explicar a similaridade nos resultados obtidos para as variáveis anteriormente citadas. O
 394 número médio de bolos mastigados está próximo ao valor relatado por Bae et al. (1981)
 395 de 462 bolos ruminais/dia.

396 As eficiências de ruminação de matéria seca e de fibra em detergente neutro não
 397 foram influenciadas pelo espaço individual disponibilizado aos novilhos, relacionado
 398 com a similaridade nos consumos desses e no tempo realizando a atividade de
 399 ruminação. A eficiência de ruminação é importante no controle da utilização de
 400 alimentos de baixa digestibilidade, pois o animal pode ruminar maiores quantidades de
 401 alimentos, durante seu período de ruminação, proporcionando maior consumo de
 402 alimentos e melhor desempenho produtivo (Welch, 1982).

403

404 Tabela 10 – Eficiências de ruminações de matéria seca e de fibra em detergente neutro

Eficiência de ruminação	Espaço individual			Erro- padrão	Valor P
	2,5 m ²	5,0 m ²	10 m ²		
Matéria seca, kg de matéria seca/ hora	1,58	1,66	1,64	0,09	0,8117
Fibra detergente neutro, kg FDN/ hora	0,62	0,65	0,64	0,04	0,8773

405

406 Segundo Hodgson (1990) os ruminantes adaptam-se as diversas condições de
 407 alimentação, manejo e ambiente, modificando seus padrões de comportamento ingestivo
 408 para alcançar e manter determinado nível de consumo compatível com suas exigências
 409 nutricionais. O aumento na fração concentrada da dieta eleva a eficiência de ruminação,
 410 visto que parte do concentrado é regurgitado juntamente com o volumoso para ser
 411 ruminado (Dulphy et al., 1980).

412 Não existe consenso quanto ao modo de mensurar o bem-estar dos animais
 413 (Sundrum, 2001) o que faz necessário a realização de estudos que avaliem o animal e
 414 seu bem-estar em diferentes sistemas de criação (Fraser, 2001), bem como não há
 415 consenso quanto ao ambiente provedor de bem-estar, porém é ressaltada a colocação de
 416 Appleby (1996) que ambiente adequado é o que permite ao animal atender suas
 417 necessidades incluindo recursos próprios e ações cuja função é atingir determinado

418 objetivo. Assim, através do conhecimento do comportamento dos animais podemos lhes
419 proporcionar instalações adequadas as suas necessidades permitindo melhores
420 condições ambientais a fim de promover maior conforto aos animais e obtenção de
421 melhores índices produtivos.

422

423

Conclusões

424 Durante a fase de terminação, variações nos espaços individuais de 2,5; 5,0 ou 10
425 m² para novilhos confinados em baias coletivas, não alteram os padrões
426 comportamentais dos animais.

427

428

429

430

431

432

433

434

435

436

437

438

439

440

441

442

443

Referências

- 444 ALBRIGHT, J.L. Dairy animal welfare: current and needed research. **Journal of**
445 **Animal Science**, v.70, p.2711-2718, 1987.
- 446 ALBRIGHT, J.L. Nutrition feeding and calves. Feeding behavior of dairy cattle.
447 **Journal of Dairy Science**, v.76, n.2, p.485-498, 1993.
- 448 ARAÚJO MARQUES, J.; MAGGIONI, D.; SANTOS ABRAHÃO, J.J. et al.
449 Comportamento de touros jovens em confinamento alojados isoladamente ou em
450 grupos. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v.13, n.3, p.97-102,
451 2005.
- 452 APPLEBY, M.C. Can we extrapolate from intensive to extensive conditions? **Applied**
453 **Animal Behaviour Science**, v.49, p.23-27, 1996.
- 454 BAE, D.H.; WELCH, J.G.; SMITH, A.M. Efficiency of mastication in relation to hay
455 by cattle. **Journal of Animal Science**, v.52, p.1371-1375, 1981.
- 456 BROOM, D.M.; FRASER, A.F. **Domestic animal behavior and welfare**. Wallingford:
457 CAB International, 2007. P.180-207.
- 458 BROOM. D.M.; MOLENTO, C.F.M. Bem-estar animal: conceitos e questões
459 relacionadas – revisão. **Archives of Veterinary Science**, v.9, n.2, p.1-11, 2004.
- 460 BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C. et al. Comportamento ingestivo de
461 bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de
462 concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000.
- 463 DADO, R.G.; ALLEN, M.S. Variation in and relationships among feeding, chewing,
464 and drinking variables for lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.77, n.1,
465 p. 132-144, 1994.
- 466 DADO, R.G.; ALLEN, M.S. Intake limitations, feeding behavior, and rumen function
467 of cows challenged with rumen fill from dietary fiber in inert bulk. **Journal of**
468 **Dairy Science**, v.78, n.1, p.118-133, 1995.
- 469 DAMASCENO, J.C.; BACCARI JÚNIOR, F.; TARGA, L.A. Respostas
470 comportamentais de vacas holandesas com acesso a sombra constante ou limitada.
471 **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.4, p.709-715, 1999.
- 472 de Vries, T.J.; von KEYSERLINGK, M.A.G.; BEAUCHEMIN, K.A. Diurnal feeding
473 pattern of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.86, p.4079-4082,
474 2004.
- 475 DULPHY, J.P.; REMOND, B.; THERIEZ, M. Ingestive behavior and related activities
476 in ruminants. In: RUCKEBUSH, Y.; THIVEND, P. (Eds). **Digestive physiology**
477 **and metabolismo**. Lancaster: MTP. 1980. P.103-122.
- 478 FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DESPRES, P. et al. Comportamento ingestivo de
479 ovinos recebendo dieta a base de feno durante um período de seis meses. **Revista**
480 **Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.5, p.1032-1038, 1997.
- 481 FISCHER, V.; DESWYSEN, A.G.; DUTILLEUL, P. et al. Padrões da distribuição
482 nictemeral do comportamento ingestivo de vacas leiteiras, ao início e ao final da

- 483 lactação, alimentadas com dieta à base de silagem de milho. **Revista Brasileira de**
484 **Zootecnia**, v.31, n.5, p.2129-2138, 2002.
- 485 FISHER, A.D.; CROWE, M.A.; O'KIELY, P. et al. Growth, behavior, adrenal and
486 immune responses of finishing beef heifers housed on slatted floors at 1.5, 2.0, 2.5
487 or 3.0m² space allowance. **Livestock Production Science**, v.51, p.245-254, 1997.
- 488 FRASER, A.F. **Comportamiento de los animales de granja**. Zaragoza: Acribia, 1984.
489 282p.
- 490 FRASER, A.F. The “new perception” of animal agriculture: legless cows, featherless
491 chickens and a need for genuine analysis. **Journal of Animal Science**, v.79, n.3,
492 p.634-641, 2001.
- 493 FRASER, A.F.; BROOM, D.M. **Farm Animal Behavior and Welfare**. 3 ed. London:
494 Reprinted. CAB international. 437p. 2002.
- 495 FREGONESI, J.A.; LEAVER, J.D. Influence of space allowance and milk yield level
496 on behavior, performance and health of dairy cows housed in strawyard and cubicle
497 systems. **Livestock Production Science**, v.78, p.245-257, 2002.
- 498 GONYOU, H.W. Why the study of animal behavior is associated with the animal
499 welfare issue. **Journal of Animal Science**, n.72, p.2171-2177, 1994.
- 500 GONZÁLEZ, L.A.; FERRET, A.; MANTECA, X. et al. Performance, behavior, and
501 welfare of Friesian heifers housed in pens with two, four and eight individual per
502 concentrate feeding place. **Journal of Animal Science**, v.86, p.1446-1458, 2008.
- 503 GRASSO, F.; NAPOLITANO, F.; De ROSA, G. et al. Effect of pen size on behavioral,
504 endocrine, and immune responses of water buffalo (*Bubalis bubalis*) calves.
505 **Journal of Animal Science**, v.77, p.2039-2046, 1999.
- 506 GRANT, R.J.; ALBRIGHT, J.L. Effect of animal grouping on feeding behavior and
507 intake of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.84, p.156-163, 2001.
508 (Supplement)
- 509 GUIMARÃES, M.C.C.; BAÊTA, F.C.; TIBIRIÇA, A.C.G. et al. Metodologia para
510 análise de projeto de sistemas intensivos de bovinos de corte com utilização do SLP
511 (*Systematic Layout Planning*). **Engenharia na Agricultura**, v.16, n.3, p.285-298,
512 2008.
- 513 GYGAX, L.; SIEGWART, R.; WECHSLER, B. Effects of space allowance on the
514 behavior and cleanliness of finishing bulls kept in pens with fully slatted rubber
515 coated flooring. **Applied Animal Behaviour Science**, v.107, p.1-12, 2007.
- 516 HAFEZ, E.S.G.; LINDSAY, D.R. Behavioural responses in farm animals and their
517 relevance to research techniques. **Animal Breeding Abstract**, v.33, p.1-16, 1965.
- 518 HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. England: Longman
519 Handbooks in Agriculture, 1990. 203p.
- 520 HUZZEY, J.M.; von KEYSERLINGK, M.A.G.; WEARY, D.M. Changes in feeding,
521 drinking, and stading behavior of dairy cows during the transition period. **Journal**
522 **of Dairy Science**, v.88, n.7, p.2454-2461, 2005.
- 523 KILGOUR, R.; DALTON, C. **Livestock behaviour – a practical guide**. Great Britain:
524 Granada Publishing, 1984. 320p.

- 525 MILLER, K.; WOOD-GUSH, D.G.M. Some effects of housing on the social behavior
526 of dairy cows, **Animal Production**, v.53, p.271-278, 1991.
- 527 MIRANDA, L.A.; QUEIROZ, A.C.; VALADAERES FILHO, S.C. et al.
528 Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com dietas a base de
529 cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.3, p.614-620, 1999.
- 530 MISSIO, R.L.; BRONDANI, I.L; ALVES FILHO, D.C. et al. Comportamento ingestivo
531 de tourinhos terminados em confinamento, alimentados com diferentes níveis de
532 concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, p.1571-1578,
533 2010.
- 534 MOGENSEN, L.; KROHN, C.C.; SORENSEN, J.T. et al. Association between resting
535 behaviour and live weight gain in dairy heifers housed in pens with different space
536 allowance and floor type. **Applied Animal Behaviour Science**, v.55, p.11-19,
537 1997.
- 538 MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura,
539 1961.
- 540 MURPHY, M.; DAVIS, C.L.; MCCOY, G.C. Factors affecting water consumption by
541 Holstein cows in early lactation. **Journal of Dairy Science**, v.66, p.35-38, 1983.
- 542 NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7
543 ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2001. 242p.
- 544 O’CONNEL, J.; GILLER, P.S.; MEANEY, W. A comparasion of dairy cattle
545 behavioral patterns at pasture and during confinement. **Irish Journal Agriculture
546 Research**, v.28, p.65-72, 1999.
- 547 OLOFSSON, J. Competition for total mixed diets fed for ad libtum intake using one or
548 four cows per feeding station. **Journal of Dairy Science**, v.82, p.39-79, 1999.
- 549 PAZDIORA, R.D.; BRONDANI, I.L.; SILVEIRA, M.F. et al. Efeitos da frequências de
550 fornecimento do volumoso e concentrado no comportamento ingestivo de vacas e
551 novilhas em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.10, p.2244-
552 2251, 2011.
- 553 PENNING, P.D.; ROOK, A.J.; ORR, R.J. Patterns on ingestive behavior sheep
554 continuously stocked on monocultures of ryegrass or white clover. **Applied
555 Animal Behaviour Science**, v.31, p.237-250, 1991.
- 556 PETHERICK, J.C.; PHILLIPS, C.J.C. Space allowance for confined livestock and their
557 determination from allometric principles. **Applied Animal Behaviour Science**,
558 v.117, p.1-12, 2009.
- 559 PHILLIPS, C.J.C. The effects of forage provision and group size on the behavior of
560 calves. **Journal of Dairy Science**, v.87, n.5, p.1380-1388, 2004.
- 561 QUINTILIANO, M. H.; PARANHOS da COSTA, M. J. R. Manejo racional de bovinos
562 de corte em confinamentos: produtividade e bem-estar animal. **Anais... IV
563 SINEBOV**, 2006, Seropédica, RJ.
- 564 SILVA, R.R.; SILVA, F.F.; CARVALHO, G.G.P. et al. Avaliação do comportamento
565 ingestivo de novilhas $\frac{3}{4}$ Holandês x Zebu alimentadas com silagem de capim-
566 elefante acrescida de 10% de farelo de mandioca: aspectos metodológicos. **Ciência
567 Animal Brasileira**, v.6, n.3, p.173-177, 2005.

- 568 SILVA, F.C. Mecanismos reguladores de consumo. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES,
569 A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Eds). **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal – SP. 2006.
570 77p.
- 571 STRECK, E.V.; KÄMPF, N., DALMOLIN, R.S.D. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**.
572 2° ed. rev. e ampl. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2008.
- 573 SUNDRUM, A. Organic livestock farming – a critical review. **Livestock Production**
574 **Science**, v.67, n.3, p.207-215, 2001.
- 575 TAPKI, I.; ŞAHİN, A.; ÖNAL, A.G. Effect of space allowance on behavior of newborn
576 milk-fed dairy calves. **Applied Animal Behaviour Science**, v.99, p.12-20, 2006.
- 577 THIAGO, L.R.L.; GILL, M.; SISSONS, J.W. Studies of conserving grass herbage and
578 frequency of feeding in cattle. **British Journal of Nutrition**, v.67, n.3, p.339-346,
579 1992.
- 580 VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2 ed. Ithaca, NY, Cornell
581 University Press, 1994. 476p.
- 582 WELCH, J.G. Rumination, particle size and passage from the rumen. **Journal of**
583 **Animal Science**, v.54, n.4, p.885-895, 1982.

3.3 ARTIGO 3

Comportamento social, frequência respiratória e escore de limpeza de novilhos confinados com diferentes espaços individuais

RESUMO: Objetivou-se, com este estudo, avaliar o comportamento social, a frequência respiratória e o escore de limpeza em novilhos confinados sob diferentes espaços individuais. Foram utilizados 48 novilhos, com idade e pesos médios iniciais de 20 meses e 243,4 kg, respectivamente. Os animais foram confinados coletivamente, quatro animais por baia, conforme o espaço individual disponível, 2,5; 5,0 ou 10 m², tendo as baias espaços totais de 10; 20 ou 40 m², sendo utilizadas quatro baias por tratamento. A dieta, com 115 g de proteína bruta e 705 g de nutrientes digestíveis totais por kg de matéria seca, continha relação volumoso: concentrado de 39: 61 (base na matéria seca), sendo o volumoso utilizado a silagem de sorgo. O delineamento experimental utilizado foi blocos completos ao acaso. As interações agressivas através de cabeçadas ou ameaças, médias de 15,8 e 5,1 ocorrências diárias, respectivamente, e o número total de disputas, com 21,9; 21,5 e 19,7 ocorrências entre animais mantidos em espaços de 2,5; 5,0 e 10 m², citados na mesma ordem, não foram influenciadas pelo espaço individual disponível. Do mesmo modo, o número de interação não-agonísticas foi similar entre os diferentes espaçamentos avaliados. Novilhos confinados com 5,0 e 10 m² estenderam seus membros 8,8 e 9,7 vezes por dia, respectivamente, superiores aos animais mantidos com disponibilidade individual de 2,5 m², que realizaram esse comportamento 4,3 vezes ao dia. O escore de limpeza diferiu entre os espaçamentos, com valores de 3,2; 2,4 e 1,1 para novilhos com espaços individuais de 2,5; 5,0 e 10 m², respectivamente, assim como a frequência respiratória, com 27,1; 24,8 e 22,7 movimentos/ minuto, citados na mesma ordem.

Palavras-chave: ameaças, bem-estar animal, cabeçadas, disputas, sujidade

Introdução

33

34 Os bovinos, quando terminados em sistemas de produção intensivos como o
35 confinamento são postos em contato com outros animais, que muitas vezes não fazem
36 parte do seu grupo social. Assim, a capacidade de adaptação dos animais em ambientes
37 restritos, bem como a fatores de manejo podem intervir no comportamento de todo o
38 grupo onde esses se encontram inseridos.

39

A mudança dos animais dos seus sistemas de criação para ambientes restritos,
40 como confinamentos, levam os animais a alterar seus hábitos, pois começam a competir
41 por alimento, liderança e até mesmo por espaço (Araújo Marques et al., 2005). De
42 acordo com Drews (1993) a dominância existe quando o comportamento do animal é
43 inibido ou alterado pela presença ou ameaça de outro animal. Conforme Polli & Restle
44 (1995) as relações sociais são de grande importância, especialmente em regimes de
45 criação intensiva. Assim, segundo os referidos autores, deve-se torná-la a mais branda
46 possível através da escolha criteriosa de lotes homogêneos e espaço adequado,
47 permitindo que todos os membros do grupo de animais tenham livre desempenho.

48

Com a intensificação dos sistemas de produção animal denota-se uma relação
49 inversa entre esse e o grau bem-estar, que tende a diminuir. Segundo Le Neindre (1993)
50 o isolamento e o uso de espaços restritos são considerados fatores de instalações que
51 prejudicam o comportamento de bezerros e seu bem-estar. A avaliação do bem-estar
52 animal envolve a resposta dos animais ao meio no dia-a-dia da produção, buscando
53 interpretar a linguagem do animal e sua resposta comportamental frente aos regimes de
54 criação (Silva et al., 2008). Fisher et al. (1997) observaram que o espaço restrito pode
55 causar redução no bem-estar-animal. Desse modo, o presente estudo tem por objetivo
56 avaliar diferentes espaços individuais sob o comportamento social de novilhos
57 confinados coletivamente.

58

Material e Métodos

59 O experimento foi realizado no período de 25 de julho a 20 de novembro de 2011
60 no Laboratório de Bovinocultura de Corte, pertencente ao Departamento de Zootecnia
61 da Universidade Federal de Santa Maria, localizado no município de Santa Maria, na
62 região fisiográfica da Depressão Central do estado do Rio Grande do Sul, situado a 95
63 metros de altitude, com latitude 29°43' sul e longitude 53°42' oeste. O solo da área
64 experimental pertence a unidade de mapeamento São Pedro, classificado como
65 Argissolo Vermelho Distrófico Arênico (Streck, et al. 2008). O clima da região é
66 subtropical úmido, conforme classificação de Köppen, com precipitação média anual de
67 1769 mm, temperatura média anual de 19,2°C, com média mínima de 9,3°C em junho e
68 média máxima de 24,7°C em janeiro, insolação de 2.212 horas anuais e umidade relativa
69 do ar de 82% (Moreno,1961).

70 Foram utilizados 48 novilhos de predominância racial Charolês ou Nelore, com
71 idade e peso médio iniciais de 20 meses e 243,4 kg, respectivamente. Os animais foram
72 confinados coletivamente, quatro animais por baia, bloqueados conforme o predomínio
73 genético, e balanceados de acordo com o frame (BIF, 2002) e o peso inicial, distribuídos
74 nos tratamentos conforme o espaço individual disponível, 2,5; 5,0 ou 10 m², tendo as
75 baias espaços totais de 10; 20 ou 40 m², respectivamente, sendo utilizadas quatro baias
76 por tratamento. Todos os boxes eram parcialmente cobertos, providos de piso de
77 alvenaria, com declividade de 8°, e comedouro de concreto com disponibilidade de 0,80
78 m por animal e bebedouro regulado por torneira-bóia.

79 A dieta continha relação volumoso: concentrado de 39: 61 (base na matéria seca),
80 sendo o volumoso utilizado a silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* L Moench), sendo 100
81 kg de massa verde das plantas composta por 56,3 kg de colmo, 14,8 kg de folhas e 28,9
82 kg de panícula. O concentrado utilizado foi produto comercial, sendo 100

83 kg de matéria verde do mesmo composto por 42 kg de milho moído; 34,12 kg de farelo
 84 de arroz desengordurado; 12 kg de grão aveia branca moída; 7,38 kg de farelo de soja;
 85 3,80 kg de calcário calcítico; 0,5 kg de cloreto de sódio e 0,2 kg de premix. Na Tabela 1
 86 consta a análise bromatológica da dieta.

87

88 Tabela 1 – Análise bromatológica da dieta

Composição, g/kg de matéria seca	Silagem de Sorgo	Concentrado	Dieta
Matéria Seca ¹	339,4	889,6	675,0
Matéria orgânica	900,4	879,6	887,7
Cinzas	99,6	120,4	112,2
Proteína bruta	43,60	160,9	115,1
Extrato etéreo	19,25	18,14	18,58
Fibra em detergente neutro	602,7	276,6	403,7
Fibra em detergente ácido	315,4	85,23	174,9
Nitrogênio insolúvel em detergente neutro	4,27	7,34	6,14
Nitrogênio insolúvel em detergente ácido	2,86	1,29	1,90
Lignina em detergente ácido	58,43	39,11	46,64
Nutrientes digestíveis totais	547,4	675,9	625,8
Energia digestível ²	2,41	2,97	2,75

89 ¹g/kg de matéria natural90 ²Mcal/kg de matéria seca

91

92 O comportamento social dos novilhos foi observado visualmente por quatro dias
 93 ao longo do período experimental, com duração de 24 horas cada. Foram observadas
 94 quantas vezes os animais urinaram e defecaram, número de interações não-agonísticas
 95 (não-agressivas) entre os animais através de lambidas, cheiradas e montas sobre os
 96 outros, interações não agressivas de cabeça-cabeça e cabeça-corpo e interações dos
 97 novilhos com objetos, como comedouro, bebedouro, porteira da baia, arames das cercas
 98 divisórias das baias. Também foram observadas as ocorrências de interações agonísticas
 99 (agressivas) entre os animais, como cabeçadas, coices ou ameaças, caracterizadas pelo

100 recuo de um animal diante da aproximação do agressor. O comportamento de
 101 espreguiçar foi considerado quando o animal levantava-se, promovendo o estiramento
 102 dos seus membros e arqueamento do dorso. A variável membros estendidos está
 103 relacionada ao momento em que os novilhos, enquanto deitados, distendiam seus quatro
 104 membros simultaneamente. Na Tabela 2 constam os valores de variáveis climáticas nos
 105 dias de realização das observações.

106

107 Tabela 2 – Dados climáticos nos dias de realização dos comportamentos

Dia	Temperatura (°C)			Umidade do ar (%)			Vento (m/s)	Radiação (kJ/m ²)	Chuva (mm)
	Máx.	Mín.	Média	Máx.	Mín.	Média			
11/ago	21,4	6,4	15,8	96,0	68,0	75,7	8,7	538,3	0,0
25/ago	17,7	14,7	15,6	98,0	86,0	93,9	6,6	132,1	0,0
23/set	17,9	14,3	16,3	95,0	90,0	93,8	5,8	138,2	0,6
07/out	22,0	11,7	15,7	96,0	74,0	92,1	5,4	198,1	14,0

108

109 Semanalmente era avaliado no confinamento o escore de higiene da pelagem dos
 110 animais conforme metodologia descrita por Fregonesi & Leaver (2001). Também era
 111 realizada a avaliação da frequência respiratória dos novilhos através da visualização dos
 112 movimentos do flanco dos animais, sendo seus movimentos contados por 15 segundos e
 113 o valor obtido multiplicado por quatro para obter a frequência respiratória por minuto.
 114 O delineamento experimental utilizado foi o blocos ao acaso, com três tratamentos e
 115 quatro amostras por tratamento, sendo cada baia considerada uma unidade
 116 experimental. A exceção do escore de higiene e da frequência respiratória, obtidas
 117 através da média dos quatro animais dentro de cada baia, foi utilizado o número total de
 118 ocorrências de cada comportamento para cada baia em cada dia de observação para
 119 realização das análises estatísticas. Os dados foram submetidos a análise de variância
 120 pelo procedimento proc MIXED, sendo o modelo matemático adotado:

$$Y_{ij} = \mu + \beta_i + T_j + \delta_k + (\delta^*T)_{kj} + b_1 + \varepsilon_{ijk}$$

em que: Y_{ij} representa as variáveis dependentes; μ a média geral das observações; β_i o efeito do bloco; T_j efeito do tratamento utilizado; δ_k efeito do dia de observação; $(\delta^*T)_{kj}$ efeito da interação do k-ésimo dia de observação com o j-ésimo espaçamento; b_1 efeito do box (erro a) e ε_{ijk} o erro residual aleatório. Para cada variável foram testadas diferentes estruturas de covariância, sendo utilizada, na respectiva variável, a estrutura que apresentou menor valor de AIC. As variáveis foram testadas quanto a normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk, sendo realizada a transformação quando necessário. As médias foram classificadas pelo teste “F” e os parâmetros com efeito significativo comparados pelo “teste t”, com $\alpha = 0,05$. As análises estatísticas foram feitas com o SAS (*Statistical Analysis System*, versão 9.2).

132

133 **Resultados e Discussão**

134 O número de disputas entre os animais por meio de cabeçadas não foi
135 influenciado pelo espaço individual disponibilizado aos animais, com ocorrência média
136 de 15,8 encontros competitivos (Tabela 3). O mesmo ocorreu para o número de
137 ameaças, média de 5,1 ameaças entre os novilhos nos distintos espaçamentos avaliados.

138

139 Tabela 3 – Interações agonísticas entre novilhos confinados com diferentes espaços
140 individuais

Agonísticas, número de vezes/ dia	Espaço individual			Erro- padrão	Valor P
	2,5 m ²	5,0 m ²	10 m ²		
Cabeçadas	16,4	16,3	14,7	3,23	0,8107
Ameaças	5,2	5,0	5,0	1,52	0,9950
Total de disputas	21,8	21,5	19,6	4,33	0,8287

141

142 O maior número de interações agressivas através de cabeçadas em relação às
143 ameaças concorda com a citação de Schein & Fohram (1955), que o maior número de
144 interações agonísticas em rebanhos bovinos ocorre por contato físico direto. O baixo
145 número de ocorrência de agressões entre os novilhos deve estar relacionado ao fato
146 desses animais serem oriundo de um mesmo rebanho, e estavam agrupados no mesmo
147 ambiente por longo período prévio ao experimento e foram rearranjados em grupos
148 menores ao início da pesquisa. De acordo com Boe & Færevik (2003) os efeitos
149 negativos do agrupamento na produção e comportamento animal parecem ser mais
150 restritos a intervalos curtos de uma a duas semanas. Assim, visto que os novilhos
151 passaram por um período de adaptação as instalações, a dieta e ao manejo antes de
152 iniciar o período experimental, ocorreu durante esse período a formação da estrutura
153 social dos lotes, fazendo com que esses também se adaptassem a sociedade que cada um
154 estava inserido, evitando se aproximar de outros animais com os quais poderiam ter
155 conflitos. Para Boe & Færevik, (2003) vários fatores podem reduzir os prejuízos do
156 reagrupamento, como ambiente social anterior, experiência social, tamanho do grupo e
157 espaço individual.

158 Embora o número de disputas não tenha diferido entre os espaçamentos avaliados,
159 durante o período experimental ocorreram três quedas de novilhos no comedouro, os
160 quais estavam com disponibilidade de 2,5 m², tornando necessária a quebra do
161 comedouro em duas ocasiões, para retirar os animais. Em outro momento, provocou
162 claudicação intermitente no animal que sofreu a queda. Assim, deve-se considerar que,
163 caso ocorresse a perda desses animais, visto que os mesmos foram retirados dos
164 comedouros pelos vigilantes noturnos do Laboratório, o que não é usual em fazendas
165 comerciais, o aumento na taxa de lotação pode não trazer a lucratividade buscada em
166 virtude dos riscos que a mesma oferece.

167 A similaridade nas interações agonísticas de cabeçadas e ameaças resultou em
168 similaridade no total de disputas entre os novilhos confinados em diferentes espaços
169 individuais, com valores de 21,6; 21,3 e 19,7 para animais mantidos em espaços de 2,5;
170 5,0 e 10 m², respectivamente. Esse resultado é reflexo da similaridade nos espaços
171 disponibilizados aos novilhos no comedouro, pois, embora não tenha sido mensurado,
172 verificava-se maior número de encontros competitivos entre os animais nos períodos
173 próximos aos horários de alimentação. Assim, presume-se que o aumento na frequência
174 no fornecimento da alimentação, acarreta em aumento nas disputas e na tensão social
175 nos lotes. Quando os bovinos competem por recursos, principalmente quando escassos,
176 ocorre aumento nas interações agressivas entre os animais dentro do mesmo grupo.
177 Similaridade no número de interações agressivas em bovinos confinados em diferentes
178 espaços individuais é descrita por Fisher et al. (1997). Fregonesi & Leaver (2002)
179 observaram que o espaço utilizado para fêmeas bovinas leiteiras influenciou as
180 interações agonísticas entre os animais, sendo maior o número de disputas por hora em
181 animais mantidos sob menor disponibilidade de espaçamento.

182 De acordo com Kilgour & Dalton (1984), a proposição de melhorias que facilitem
183 o manejo nas propriedades devem ser feitas a fim de promover o mínimo de estresse,
184 tanto para o homem como para os animais. Para Albright (1993) o acesso ao alimento e
185 a água, através de comedouros e bebedouros bem desenhados, e de um manejo
186 adequado pode, ser considerado tão ou mais importante que a disposição desses
187 nutrientes.

188 de Vries et al. (2004) observaram que a maior disponibilidade de espaço no cocho
189 de alimentação reduz as interações competitivas entre os animais e o tempo de refeição
190 aumenta. Bovinos mantidos sob condições de alta densidade não conseguem evitar a
191 violação do espaço individual, o que eleva a agressividade e o estresse social.

192 Ambientes que restrinjam a ocorrência de encontros competitivos entre vacas
193 aumenta a frequência de alimentação (de Vries et al., 2005). Bovinos mantidos sob
194 condições de alta densidade não conseguem evitar a violação do espaço individual, o que
195 eleva a agressividade e o estresse social (Shacke & Riggs, 1970; Arave et al., 1974),
196 afirmação ratificada por Kondo et al. (1989). De acordo com Dantzer & Mormède
197 (1983) a frequência de lutas é considerado um indicador do estresse social.

198 O espaço para alimentação pode ser fator crítico para o bem-estar em animais
199 podendo levar ao acréscimo no comportamento competitivo e na tensão social entre
200 animais arranjados em grupos. Conforme Fraser & Broom (2002) a utilização dos
201 recursos disponíveis, quando realizada em locais restritos, torna evidente a competição
202 entre os animais por alimentos. Consequentemente, os índices produtivos e o bem-estar
203 dos animais podem decrescer quando a competição por alimentos eleva-se (González et
204 al., 2008). Para Boe & Færevik (2003) as interações agressivas entre os animais
205 reduzem quando o espaço individual aumenta o que, segundo os autores, indica que o
206 espaço tem maior importância que o tamanho do grupo em ordem de classificação para
207 reduzir a ocorrência de comportamentos agressivos entre bezerros.

208 Outro ponto que explica a similaridade no número de disputas entre os animais é a
209 homogeneidade dos lotes, visto que os mesmos foram agrupados conforme o peso e
210 estrutura corporal avaliada através do frame. Segundo Hindhede et al. (1999) o número
211 de interações agressivas é maior em grupos nos quais os animais apresentam grande
212 variação de peso em relação a grupos de animais com pesos mais semelhantes.

213 Os comportamentos de lambidas e cheiradas (Tabela 4) entre os novilhos foram
214 similares nos diferentes espaços individuais disponibilizados, o que demonstra a
215 facilidade dos bovinos em formar seus grupamentos sociais e interagirem entre si dentro
216 de cada espaçamento. Similaridade em comportamentos orais anormais é descrita por

217 Fisher et al. (1997) em novilhas mantidas coletivamente em grupos de oito animais com
218 espaços individuais de 1,5 e 3,0 m².

219 Conforme Esteves et al. (2007) os bovinos são animais sociais que demonstram
220 alta disponibilidade em estabelecer relações sociais com outros indivíduos da sua
221 espécie. Para Færevik et al. (2006) a presença e a familiaridade dos companheiros entre
222 os bovinos, possui efeito calmante sobre os animais de produção e deve ser considerada
223 durante o reagrupamento dos animais. de Passillé (2001) observaram que bezerras
224 leiteiras quando privadas de sugar as tetas de suas mães e submetidas ao aleitamento por
225 meio de baldes, apresentam aumento no comportamento oral estereotípico,
226 caracterizado por sugar outras bezerras, parte das instalações e enrolar a língua.

227

228 Tabela 4 – Interações não-agonísticas entre novilhos confinados com diferentes espaços
229 individuais

Não-agonísticas, número de vezes/dia	Espaço individual			Erro- Padrão	Valor P
	2,5 m ²	5,0 m ²	10 m ²		
Lambidas	5,0	5,9	8,1	1,18	0,3314
Cheiradas	1,6	3,1	1,9	0,92	0,5545
Montas	2,1	1,7	0,9	0,91	0,6625
Cabeça-cabeça	31,2	41,5	26,5	10,9	0,6274
Cabeça-corpo	17,5	25,8	15,2	3,05	0,1073

230

231 O comportamento de montas de um animal sobre o outro não foi influenciado
232 pelo espaço individual, sendo registrada a ocorrência desse comportamento 2,1; 1,7 e
233 0,9 vezes por dia para os espaçamentos individuais de 2,5; 5,0 e 10 m². Gyax et al.
234 (2007) ao avaliarem o comportamento de bovinos sob diferentes espaços não
235 observaram diferença no número de montas entre os animais, registrando essa atividade
236 1,98; 1,82; 1,82 e 1,65 vezes ao longo dia em animais mantidos com espaços
237 individuais de 2,5; 3,0; 3,5 e 4,0 m², respectivamente. Os autores acima citados

238 verificaram que a cada aumento em um metro quadrado para os animais ocorreu
239 decréscimo de 11,3 montas a cada 100 ocorrências dessas.

240 Quanto aos encontros não competitivos entre os novilhos de cabeça-cabeça e
241 cabeça-corpo, com médias de 33,0 e 19,5 vezes por dia, a similaridade na ocorrência
242 desses comportamentos também deve estar atrelada ao fato dos animais serem oriundos
243 do mesmo rebanho, o que fez com que, depois de estabelecida as relações de
244 dominância dentro de cada grupo, os animais não mais estabelecessem conflitos e sim
245 passassem a se relacionar de maneira mais branda socialmente, tanto que o número de
246 interações não-agonísticas entre os novilhos é maior que o número de interações
247 agressivas entre os animais, conforme exposto na Tabela 3. A incidência do
248 comportamento de brincar, comportamento investigativo como de cheirar outro animal,
249 diminuem drasticamente a partir dos seis meses de idade (Boe & Færevik, 2003).
250 Veissier et al. (2001) estudaram o comportamento de bezerros, novilhas e vacas adultas
251 observaram que a frequência de interações sociais é mais alta em animais jovens que
252 adultos, e embora sendo baixa a ocorrência de agressões entre bezerros, interações
253 sociais e desvios de comportamento existem nessa categoria. Silva (2007) relata que os
254 sistemas de produção alteram consideravelmente a estrutura social, pois a composição
255 do lote é feita com base em animais de mesmo sexo, idade e estado fisiológico.

256 Observa-se na Tabela 5 que o número de interações dos novilhos com objetos
257 não foi influenciado pelo espaço a esses disponibilizado, o que deve estar relacionado
258 ao fato de todas as baias disporem dos mesmos recursos para os animais interagir.
259 Andrighetto et al. (1999) verificaram similaridade na interação com objetos de bezerros
260 mantidos em baias individuais ou em grupos. Animais alojados em grupos apresentam
261 uma variedade de ações que demonstram comportamentos estereotipados, sendo a
262 incidência de estereotípias maior em animais em condições de confinamento (Broom,

263 1991). A apresentação de comportamentos anormais, tais como estereotípias, podem ser
 264 indicadores iniciais de condições de desconforto (Titto et al., 1998), assim como
 265 indicam que o indivíduo em questão encontra-se em condições de baixo grau de bem-
 266 estar (Broom & Molento, 2004). Segundo os últimos autores acima citados, a
 267 mensuração do bem-estar animal precisa ser realizada através de medições científicas
 268 precisas, objetivas, separada de questões éticas, ressaltando que a avaliação do bem-
 269 estar animal deve incluir uma gama variada de mensurações.

270

271 Tabela 5 – Interações com objetos, espreguiçadas e membros estendidos de novilhos
 272 confinados com diferentes espaços individuais

Variáveis, número de vezes/ dia	Espaço individual			Erro- padrão	Valor P
	2,5 m ²	5,0 m ²	10 m ²		
Interações com objetos	22,2	28,0	30,7	5,19	0,5409
Espreguiçar	9,9	10,3	9,6	2,21	0,9762
Membros estendidos	4,3 B	8,8 A	9,7 A	0,83	0,0083

273

274 Os novilhos confinados com 5,0 e 10 m² estenderam seus membros 8,8 e 9,7 vezes
 275 por dia, respectivamente, superiores ao valor observado nos animais mantidos com
 276 disponibilidade individual de 2,5 m², que realizaram esse comportamento 4,3 vezes por
 277 dia. A adoção dessa postura demonstra relaxamento e descanso dos animais. Embora
 278 não tenha sido cronometrado, era visível que a permanência nessa postura, além de ser
 279 mais repetida ao longo do dia, era mais duradoura nos bovinos com maior espaçamento
 280 disponível, assim como era possível observar sincronismo nos animais na realização
 281 desse comportamento. Andrighetto et al. (1999) observaram o comportamento de
 282 bezerros mantidos em baias individualmente ou em grupos de três animais verificaram
 283 que os bezerros mantidos isolados, com espaço de 0,84 m², permaneceram mais tempo

284 deitados com todos membros dobrados que os bovinos criados em grupos sob espaços
285 individuais de 1,5 m².

286 Determinado indivíduo que se encontra impossibilitado em adotar sua postura
287 preferida de repouso, apesar de repetidas tentativas, será considerado como tendo um
288 bem-estar mais pobre que outro cuja situação permita a adoção da postura preferida
289 (Broom & Molento, 2004). Com base nos conhecimentos dos comportamentos dos
290 bovinos e com melhorias nas instalações, permitindo que todos os animais tenham
291 facilidade de acesso a todos recursos, poderá não ocorrer comprometimento de seu bem-
292 estar. Conforme Duncan (1998) a criação em ambientes artificiais que restrinjam
293 comportamentos de alta motivação, o grau de bem-estar dos animais encontra-se
294 reduzido. De acordo com Ingvarsten & Andersen (1993) o espaço disponibilizados é
295 uma importante variável que afeta o bem-estar dos animais.

296 As necessidades fisiológicas dos animais de urinar e defecar foram similares entre
297 os distintos espaçamentos avaliados (Tabela 6), com a ocorrência de 45,4 micções e
298 36,9 defecadas ao longo do dia. De acordo com Kondo & Hurnik (1988) animais
299 colocados em ambientes desconhecidos ou estressantes reagem com medo, que pode ser
300 avaliado através do aumento das frequências cardíacas e respiratórias, e sinais de
301 comportamento de agitação, tais como aumento da vocalização, micção e defecação.
302 Tapki et al. (2006), com bezerros mantidos individualmente em baias com 1,5; 2,25 e
303 3,0 m², observaram que o comportamento de urinar e defecar, quando avaliados em
304 conjunto, foram influenciados pelo espaço disponibilizado aos bezerros.

305 Embora a ocorrência das necessidades fisiológicas não tenha sido influenciada
306 pelo espaçamento disponibilizado, o escore de limpeza diferiu entre os tratamentos, com
307 valores de 3,2; 2,4 e 1,1 para os novilhos estabulados com espaços individuais de 2,5;
308 5,0 e 10 m², respectivamente, resultado que demonstra que para manter determinado

309 padrão de qualidade nos ambientes nos quais os animais são mantidos, são necessárias
 310 diferentes estratégias de limpeza para as instalações em função da densidade de lotação
 311 das mesmas. No presente estudo as baias eram limpas a cada duas semanas, o que
 312 prejudicou a higiene de animais mantidos nos espaços de 2,5 e 5,0 m². Outro ponto que
 313 favoreceu a elevação da sujidade dos animais foi a similaridade no tempo que os
 314 novilhos permaneceram deitados (Artigo 2), visto que o espaço reduzido promoveu
 315 maior acúmulo de fezes em menor espaço.

316

317 Tabela 6 – Necessidades fisiológicas, escore de limpeza e frequência respiratória de
 318 novilhos confinados com diferentes espaços individuais

Variáveis	Espaço individual			Erro- padrão	Valor P
	2,5 m ²	5,0 m ²	10 m ²		
Urinar, número de vezes	46,8	47,0	42,4	5,36	0,4210
Defecar, número de vezes	35,9	38,7	36,0	4,84	0,9948
Escore de limpeza, pontos ¹	3,2 A	2,4 B	1,1 C	0,12	<0,0001
Frequência respiratória, movimentos/min.	27,1 A	24,8 B	22,7 C	0,36	0,0004

319 ¹ 0 = limpo; 5 = muito sujo

320
321

322 Bovinos necessitam de ambientes limpos e confortáveis, nos quais possam deitar-
 323 se e levantar-se com facilidade, assim como manter o contato social com outros animais
 324 (Webster, 1986). Segundo Drissler et al. (2005) a dificuldade de manutenção dos
 325 ambientes em condições adequadas reduz o tempo de descanso dos animais, tendo como
 326 um consequência direta na redução no grau de bem-estar dos animais. Embora no
 327 presente estudo o tempo que os novilhos deitaram-se tenha sido semelhante entre os
 328 diferentes espaçamentos avaliados (Artigo 2), esse comportamento fez com que esses
 329 animais apresentassem maior escore de sujidade. Diferença no escore de limpeza de
 330 animais da raça Charolês terminados em confinamento, mantidos em baias com

331 diferentes desenhos é descrita por Cozzi et al. (2005). De outro modo, Fisher et al.
332 (1997), ao avaliarem a sujidade de novilhas mantidas em baias coletivas sob espaços
333 individuais de 1,5 ou 3,0 m² não observaram diferença no escore de sujeira no primeiro
334 e penúltimo dias do período experimental, assim como Schulze Westerath (2007) ao
335 avaliarem o escore de sujidade de touros durante o período de terminação, mantidos em
336 baias coletivas com diferentes superfícies, não observaram diferença na limpeza dos
337 animais.

338 Conforme Broom & Johnson (1993) quando os animais são mantidos em
339 condições de instalações inadequadas, a sua condição de bem-estar é multiplicada pelo
340 período de duração dessa condição e tal fato ressalta a magnitude do problema que
341 aqueles indivíduos enfrentam. De acordo com o NRC (1996) a lama, e neste estudo nos
342 referimos ao acúmulo de fezes em um local restrito, possui efeito deletério sobre o
343 desempenho dos animais, sugerindo um acréscimo no nível energético da dieta de
344 animais mantidos em ambientes lamacentos, por atribuir a esse ambiente estresse e
345 alterações do comportamento.

346 Novilhos mantidos nas baias que disponibilizavam 2,5 m² por animal
347 apresentaram maior frequência respiratória, 27,1 movimentos/ minuto, com
348 comportamento intermediário nos novilhos estabulados com 5,0 m², 24,8 movimentos
349 por minuto, e menor frequência respiratória para os animais que dispunham de 10 m²,
350 com 22,7 movimentos/ minuto. Esse resultado sugere que, mesmo a frequência
351 respiratória estando dentro dos padrões fisiológicos para os bovinos, e as condições
352 climáticas não apresentando elevados valores de temperatura, umidade e radiação solar,
353 conforme apresentado no Artigo 1, fatores que alteram o padrão respiratório dos
354 animais, a redução do espaço físico e a aproximação entre os animais, provoca certo
355 grau de estresse nesses, manifestado pela elevação na frequência respiratória. Segundo

356 Ferreira et al. (2006) a elevação na frequência respiratória é uma das respostas
357 fisiológicas dos animais quando submetidos a ambientes estressantes.

358 Para Broom & Molento (2004) o estresse ocorre devido a falência nas tentativas
359 da regulação da homeostasia corporal, sendo que os animais não conseguem manter as
360 alterações a níveis toleráveis. Assim, quando um animal está estressado ele altera de
361 maneira extrema sua fisiologia e seus comportamentos para adaptar-se a aspectos
362 adversos de seu ambiente e manejo (Fraser et al., 1975). Desse modo, concordando com
363 Dawkins (2004) há dois aspectos básicos que devem ser entendidos no comportamento
364 animal com o avanço tecnológico nas futuras modificações dos sistemas de criação que
365 estão relacionados ao status sanitário dos animais e ao atendimento de suas
366 necessidades.

367

368

Conclusões

369 A redução de 10 para 2,5 m² na disponibilidade de espaço individual para
370 novilhos confinados coletivamente não influencia as interações sociais entre os animais,
371 porém faz com que esses assumam posição de conforto menor número de vezes ao
372 longo do dia, assim como promove elevação na frequência respiratória dos animais e
373 piora o aspecto de limpeza dos mesmos.

374

375

376

377

378

379

380

381

Referências

- 382 ALBRIGHT, J. Feeding behaviour of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**. v.76, n.2,
383 p.485-498, 1993.
- 384 ANDRIGHETTO, I.; GOTTARDO, F.; ANDREOLI, D. et al. Effect of housing on veal
385 calf growth performance, behavior and meat quality. **Livestock Production**
386 **Science**, v.57, p.137-145, 1999.
- 387 ARAÚJO MARQUES, J.; MAGGIONI, D.; SANTOS ABRAHÃO, J.J et al.
388 Comportamento de touros jovens em confinamento alojados isoladamente ou
389 coletivamente. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v.13, n.3,
390 p.97-102, 2005.
- 391 ARAVE, C.W.; ALBRIGHT, J.L.; SINCLAIR, C.L. Behaviour, milking yield, and
392 leukocytes of dairy cows in reduced space and isolation. **Journal of Dairy Science**,
393 v.57, p.1497-1501, 1974.
- 394 BIF – Beef Improvement Federation. **Guidelines for uniform beef improvement**
395 **programs**, 8 ed. Beef Improvement Federation, Ronie Silcox, Executive Director,
396 Animal e Dairy Science Department, University Georgia. 2002. 165p. Disponível
397 em <<http://www.beefimprovement.org/library/06guidelines.pdf>> Acesso em: 02 de
398 maio de 2010.
- 399 BOE, K.E.; FÆREVIK, G. Grouping and social preferences in calves, heifers and cows.
400 **Applied Animal Behaviour Science**, v.80, p.175-190, 2003.
- 401 BROOM, D.M. Animal welfare: concepts and measurement. **Journal of Animal**
402 **Science**, v.69, p.4167-4175, 1991.
- 403 BROOM, D.M.; JOHNSON, K.G. **Stress and animal welfare**. London: Chapman and
404 Hall, 1993. 211p.
- 405 BROOM. D.M.; MOLENTO, C.F.M. Bem-estar animal: conceitos e questões
406 relacionadas – revisão. **Archives of Veterinary Science**, v.9, n.2, p.1-11, 2004.
- 407 COZZI, D.; RICCI, R.; DORIGO, M. et al. Growth performance, cleanliness and
408 lameness of finishing Charolais bulls housed in littered pens of different design.
409 **Italian Journal of Animal Science**, v.4, p.251-253, 2005.
- 410 DANTZER, R.; MORMÈDE, P. Stress in farm animals: a need for reevaluation.
411 **Journal of Animal Science**, v.57, p.6-18, 1983.
- 412 DAWKINS, M.S. Using behavior to assess animal welfare. **Animal Welfare**, v.13,
413 p.53-57, 2004.
- 414 de PASSILLÉ, A.M. Sucking motivation and related problems in calves. **Applied**
415 **Animal Behaviour Science**, v.72, p.175-187, 2001.
- 416 de VRIES, T.J.; von KEYSERLINGK, M.A.G.; BEAUCHEMIN, K.A. Frequency of
417 feed delivery affects the behavior of lactating dairy cows. **Journal of Dairy**
418 **Science**, v.88, n.10, p.3553-3562, 2005.
- 419 DREWS, C. The concept and definition of dominance in animal behaviour. **Behaviour**,
420 v.125, p.283-313, 1993.
- 421 DUNCAN, I.J.H. Behavior and behavioral needs. **Poultry Science**, v.77, p.1766-1722,
422 1998.

- 423 ESTEVES, I.; ANDERSEN, I-L.; NÆVDAL, E. Group size, density, social dynamics
424 in farm animals. **Applied Animal Behaviour Science**, v.103, p.185-204, 2007.
- 425 FÆREVIK, G.; JENSEN, M.B.; BOE, K.E. Dairy calves social preferences and the
426 significance of a companion animal during separation from the group. **Applied**
427 **Animal Behaviour Science**, v.99, p.205-221, 2006.
- 428 FERREIRA, F.; PIRES, M.F.A.; MARTINEZ, M.L. et al. Parâmetros fisiológicos de
429 bovinos cruzados submetidos ao estresse calórico. **Arquivo Brasileiro de**
430 **Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.5, p.732-738, 2006.
- 431 FISHER, A.D.; CROWE, M.A.; PRENDIVILLE, D.J. et al. Indoor space allowance:
432 Effects on growth, behaviour, adrenal and immune responses of finishing beef
433 heifers. **Animal Science**, v.64, p.53-62, 1997.
- 434 FRASER, A.F.; BROOM, D.M. **Farm Animal Behavior and Welfare**. 3 ed. London:
435 Reprinted. CAB international, 2002. 437p.
- 436 FRASER, A.F.; RITCHIE, J.S.D.; FRASE, A.F. The term “stress” in a veterinary
437 context. **British Veterinary Journal**, v.131, p.653-662, 1975.
- 438 FREGONESI, J.A. & LEAVER, J.D. Behaviour, performance, and health indicators of
439 welfare for dairy cows housed in strawyard or cubicles systems. **Livestock**
440 **Production Science**, v.68, p.205-216, 2001.
- 441 FREGONESI, J.A.; LEAVER, J.D. Influence of space allowance and milk yield level
442 on behavior, performance, and health of dairy cows housed in starwyard an d
443 cubicle systems. **Livestock Production Science**, v.78, p.245-257, 2002.
- 444 GYGAX, L.; SIEGWART, R.; WECHSLER, B. Effect of space allowance on the
445 behaviour and cleanliness of finishing bulls kept in pens with fully slatted rubber
446 coated flooring. **Applied Animal Behaviour Science**, v.107, p.1-12, 2007.
- 447 GONZÁLEZ, L.A.; FERRET, A.; MANTECA, X. et al. Performance, behavior, and
448 welfare of Friesian heifers housed in pens with two, four and eight individual per
449 concentrate feeding place. **Journal of Animal Science**, v.86, p.1446-1458, 2008.
- 450 HINDHEDE, J.; MOGENSEN, L.; SORENSEN, J.T. Effect of group composition and
451 feeding system on behaviour, production and health of dairy heifers in deep
452 bedding systems. **Acta Agriculturae Scandinavica. Section A. Animal Science**,
453 v.49, n.4, p.211-220, 1999.
- 454 INGVARSTEN, K.L; ANDERSEN, H.R. Space allowance and type of housing for
455 growing cattle. **Acta Agriculturae Scandinavica. Section A. Animal Science**,
456 v.43, n.2, p.65-80, 1993.
- 457 KILGOUR, R.; DALTON, C. **Livestock Behaviour – a practical guide**. Great Britain:
458 Granada Publishing, 1984. 320p.
- 459 KONDO, S.; HURNIK, J.F. Behavioral and physiological responses to spatial novelty
460 in dairy cows. **Journal of Animal Science**, v.68, p.339-343, 1988.
- 461 KONDO, S.; SEKINE, J.; OKUBO, M. et al. the effect of group size and space
462 allowance on the agonistic and space behavior of cattle. **Applied Animal**
463 **Behaviour Science**, v.24, p.127-135, 1989.
- 464 Le NEINDRE, P. Evaluating housing systems for veal calves. **Journal of Animal**
465 **Science**, v.71, p.1345-1354, 1993.

- 466 LONGENBACH, J.I.; HEINRICHS, A.J.; GRAVES, R.E. Feed bunk length
467 requirements for holstein dairy heifers. **Journal of Dairy Science**, v.82, p.99-109,
468 1999.
- 469 MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura,
470 1961.
- 471 NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**.
472 Washington, D.C.: National Academy Press, 1996. 232p.
- 473 POLLI, V.A.; RESTLE, J. Comportamento de bovinos e bubalinos em regime de
474 confinamento – II. Hierarquia social. **Ciência Rural**, v.25, n.1, p.133-137, 1995.
- 475 SHAKE, L.M.; RIGGS, J.K. Activities of beef calves reared in confinement. **Journal of**
476 **Animal Science**, v. 31, p.414-416, 1970.
- 477 SCHEIN, M.W.; FOHRAM, M.H. Social dominance relationships in a herd of dairy
478 cattle. **British Journal of Animal Behavior**, v.3, p.45-55, 1955.
- 479 SCHULZE WESTERATH, H.; GYGAX, L.; MAYER, C. et al. leg lesions and
480 cleanliness of finishing bulls kept in housing systems with different lying area
481 surfaces. **The Veterinary Journal**, v.147, p.77-85, 2007.
- 482 SILVA, E.V.C. Comportamento e eficiência reprodutiva. **Revista Brasileira de**
483 **Reprodução Animal**, v.31, n.2, p.177-182, 2007.
- 484 SILVA, I.J.O.; PANDORFI, H.; PIEDADE, S.M.S. Influência do sistema de alojamento
485 no comportamento e bem-estar de matrizes suínas em gestação. **Revista Brasileira**
486 **de Zootecnia**, v.37, n.7, p.1319-1329, 2008.
- 487 STRECK, E.V.; KÄMPF, N., DALMOLIN, R.S.D. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**.
488 2º ed. rev. e ampl. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2008.
- 489 TAPKI, I.; ŞAHIN, A.; ÖNAL, A.G. Effect of space allowance on behavior of newborn
490 milk-fed dairy calves. **Applied Animal Behaviour Science**, v.99, p.12-20, 2006.
- 491 TITTO, E.A.L.; VELLOSO, L.; ZANETTI, M.A. et al. Teste de tolerância ao calor em
492 novilhos Nelore e Marchigiana. **Revista Portuguesa de Zootecnia**, v.5, n.1, p.67-
493 70, 1998.
- 494 VISSIER, I.; BOISSY, A.; de PASSILÉ, A.M. et al. Calves responses to repeated social
495 regrouping and relocation. **Journal of Animal Science**, v.79, p.2580-2593, 2001.
- 496 WEBSTER, A.J.F. Health and welfare of animals in modern husbandry systems – dairy
497 cattle. **In Practice**, v.8, p.85-89, 1986.

3.4 ARTIGO 4

Características de carcaça e qualidade da carne de novilhos confinados com diferentes espaços individuais

RESUMO: Objetivou-se, com este estudo, avaliar as características de carcaça e da carne de novilhos confinados sob diferentes espaços individuais. Foram utilizados 48 novilhos, com idade e pesos médios iniciais de 20 meses e 243,4 kg, respectivamente. Os animais foram confinados em baias coletivas, com quatro animais cada, distribuídos nos tratamentos conforme o espaço individual disponível, 2,5; 5,0 ou 10 m². Os novilhos permaneceram confinados até atingir, por estimativa, peso de carcaça fria de 220 kg. A dieta, com 115 g de proteína bruta e 705 g de nutrientes digestíveis totais por kg de matéria seca, continha relação volumoso concentrado de 39: 61 (base na matéria seca), sendo o volumoso utilizado a silagem de sorgo. O delineamento experimental utilizado foi blocos completos ao acaso, sendo utilizadas quatro baias por tratamento. Os pesos de carcaça quente e fria, com médias de 226,0 e 220,0 kg, respectivamente, bem como seus rendimentos, 58,5 e 57,0 kg/ por 100 kg de peso vivo, citados na mesma ordem, não foram influenciados pelo espaço individual disponível. Para todos os espaçamentos avaliados, as carcaças apresentaram espessura de gordura mínima exigida, 3 mm. O peso dos cortes comerciais da carcaça e seus rendimentos, como também o peso absoluto e a participação dos tecidos que compõem a carcaça foram similares entre os diferentes espaços. Cor, textura e marmoreio da carne, e as características organolépticas da carne, maciez suculência e palatabilidade, não foram influenciadas pelos distintos espaçamentos utilizados. A força de cisalhamento apresentou valor médio de 5,06 kgF/cm³. O espaço individual na terminação de novilhos em confinamento não influenciou as características da carcaça e da carne, quando abatidos aos 24 meses de idade.

Palavras-chave: baias coletivas, bem-estar animal, espaço restrito, lesões na carcaça, maciez, rendimento de carcaça

Introdução

34

35 A produção de bovinos de corte busca, juntamente com melhores índices
36 produtivos, melhorar a imagem do sistema produtivo e garantir aos mercados
37 consumidores produtos de alta qualidade. De acordo com Oliveira et al. (2008), o
38 aperfeiçoamento das práticas de manejo pode tornar os sistemas produtivos mais
39 competitivos, pois, além de evitar perdas, é possível incrementar a produção com o
40 melhoramento e a adequação no manejo dos animais, assim como permite ofertar um
41 produto final diferenciado e de qualidade, com atributos valorizados pelos principais
42 mercados internacionais, como a União Europeia.

43

44 A conversão do músculo em carne é complexa e envolve alterações no
45 metabolismo celular e na estrutura proteica, caracterizando-se pelo esgotamento das
46 reservas de ATP, queda na temperatura da musculatura e diminuição do pH da carne
47 (Lawrie, 2005). Assim, devem-se evitar sistemas de terminação que tornem os animais
48 mais reativos no processo pré-abate, pois segundo Field (1971) o estresse anterior ao
49 abate prejudica a coloração da carne por afetar os depósitos de glicogênio muscular,
50 acarretando em menor redução do pH.

51

52 Em sistemas intensivos, como confinamento, os bovinos são estabulados
53 coletivamente, muitas vezes em espaços reduzidos. Com isso, ocorrem agressões entre
54 os animais, o que leva a ocorrência de lesões, indicando condições inadequadas de
55 produção. A ocorrência de hematomas na carcaça é indicativo de manejo inadequado
56 ocorrido em qualquer etapa do processo produtivo: na propriedade, durante o transporte,
57 no desembarque ou no próprio frigorífico (Civeira et al., 2006). De acordo com
58 Paranhos da Costa et al. (2002), a presença de lesões na carcaça dos bovinos sugere a
59 falta de bem-estar animal.

58 Com relação a qualidade da carne de bovinos mantidos individualmente ou em
59 baias coletivas, Andrighetto et al. (1999) encontraram melhores maciez e palatabilidade,
60 pelo painel de avaliadores, para animais mantidos coletivamente, associando o resultado
61 a movimentação dos animais mantidos nesse sistema de criação. Os mesmos autores
62 observaram que bovinos mantidos individualmente nas baias apresentaram carne com
63 coloração de melhor aceitabilidade pelos consumidores. Desse modo, o presente estudo
64 tem por objetivo avaliar diferentes espaços individuais para novilhos confinados e seus
65 reflexos sobre características da carcaça e qualidade da carne.

66

67

Material e Métodos

68 O experimento foi realizado no período de 25 de julho a 20 de novembro de 2011
69 no Laboratório de Bovinocultura de Corte, pertencente ao Departamento de Zootecnia
70 da Universidade Federal de Santa Maria, localizado no município de Santa Maria, na
71 região fisiográfica da Depressão Central do estado do Rio Grande do Sul (Streck et al.
72 2008). O clima da região é subtropical úmido, conforme classificação de Köppen
73 (Moreno, 1961).

74 Foram utilizados 48 novilhos de predominância racial Charolês ou Nelore, com
75 idade e peso médio iniciais de 20 meses e 243,4 kg, respectivamente. Os animais foram
76 confinados coletivamente, quatro animais por baia, bloqueados conforme o predomínio
77 genético, e balanceados de acordo com o frame (BIF, 2002) e o peso inicial, distribuídos
78 nos tratamentos conforme o espaço individual disponível, 2,5; 5,0 ou 10 m², tendo as
79 baias espaços totais de 10; 20 ou 40 m², respectivamente, sendo utilizadas quatro baias
80 por tratamento. Todos os boxes eram parcialmente cobertos, providos de piso de
81 alvenaria, com declividade de 8°, e comedouro de concreto com disponibilidade de 0,80
82 m por animal e bebedouro regulado por torneira-bóia.

83 Os novilhos permaneceram confinados até atingir, por estimativa, peso de carcaça
 84 fria de 220 kg, sendo necessários 84 dias para 24 novilhos (duas baias de cada
 85 espaçamento) e 121 dias para o restante. A dieta continha relação volumoso:
 86 concentrado de 39: 61 (base na matéria seca), sendo o volumoso utilizado a silagem de
 87 sorgo (*Sorghum bicolor* L Moench), sendo 100 kg de massa verde das plantas composta
 88 por 56,3 kg de colmo, 14,8 kg de folhas e 28,9 kg de panícula. O concentrado utilizado
 89 foi produto comercial, sendo 100 kg de matéria verde do mesmo composto por 42 kg de
 90 milho moído; 34,12 kg de farelo de arroz desengordurado; 12 kg de grão aveia branca
 91 moído; 7,38 kg de farelo de soja; 3,80 kg de calcário calcítico; 0,5 kg de cloreto de
 92 sódio e 0,2 kg de premix. Na Tabela 1 consta a análise bromatológica da dieta.

93

94 Tabela 1 – Composição bromatológica da dieta

Composição, g/kg de matéria seca	Silagem de Sorgo	Concentrado	Dieta
Matéria Seca ¹	339,4	889,6	675,0
Matéria orgânica	900,4	879,6	887,7
Cinzas	99,6	120,4	112,2
Proteína bruta	43,60	160,9	115,1
Extrato etéreo	19,25	18,14	18,58
Fibra em detergente neutro	602,7	276,6	403,7
Fibra em detergente ácido	315,4	85,23	174,9
Nitrogênio insolúvel em detergente neutro	4,27	7,34	6,14
Nitrogênio insolúvel em detergente ácido	2,86	1,29	1,90
Lignina em detergente ácido	58,43	39,11	46,64
Nutrientes digestíveis totais	547,4	675,9	625,8
Energia digestível ²	2,41	2,97	2,75

95 ¹ g/kg de matéria natural96 ² Mcal/kg de matéria seca

97

98 Para avaliação das características de carcaça, foram seguidas as normas descritas
 99 por Müller (1987). Os pesos de carcaças quente e fria foram obtidos antes e após o

100 resfriamento da carcaça, respectivamente, e seus rendimentos calculados em relação ao
101 peso de abate, tomado na fazenda, precedido de jejum de sólidos e líquidos por 14
102 horas. O abate ocorreu em frigorífico comercial, localizado a 30 km da fazenda
103 experimental. A meia carcaça esquerda foi separada nos três cortes primários: serrote
104 (ou traseiro); costilhar (ou ponta-de-agulha) e dianteiro. Depois de separados, os cortes
105 foram pesados para calcular sua participação em relação ao peso de carcaça fria. Na
106 meia-carcaça fria direita, foram avaliadas as características métricas da carcaça: o
107 comprimento de carcaça, tomado do bordo cranial medial da primeira costela e o bordo
108 anterior do osso púbis; o comprimento de perna, correspondente à distância entre o
109 bordo anterior do osso púbis e a articulação tíbio-tarsiana; a espessura de coxão, medida
110 entre a face lateral e a face medial da porção superior do coxão, com auxílio de um
111 compasso; o comprimento de braço, distância da articulação rádio carpiana até a
112 extremidade do olécrano; e o perímetro do braço, medido na região medial do mesmo.
113 A compacidade foi calculada através do quociente entre o peso de carcaça fria e o
114 comprimentos da carcaça. Ainda na meia-carcaça fria direita foi realizado corte
115 horizontal entre a 12^a e 13^a costelas, visando expor o músculo *Longissimus dorsi*, para
116 traçar o seu contorno em papel vegetal, sendo a área da figura posteriormente
117 determinada em mesa digitalizadora por meio do software Corel Draw. No mesmo
118 local, foi medida a espessura de gordura subcutânea, obtida pela média de três
119 observações.

120 Após resfriamento das carcaças por 24 horas (constam na Tabela 2 as
121 temperaturas da câmara fria conforme o tempo de resfriamento), foram realizadas as
122 avaliações subjetivas de marmoreio, cor e textura da carne, a partir da secção do
123 músculo *Longissimus dorsi* na altura da 12^a costela, conforme metodologia descrita por
124 Müller (1987). Os valores de pH e temperatura foram obtidos por peagâmetro e

125 termômetro digitais, com eletrodo de penetração. As mensurações foram realizadas
 126 antes do resfriamento das carcaças (0 hora) e após a 1^a, 2^a, 3^a, 6^a, 12^a e 24^a hora de
 127 resfriamento no músculo *Longissimus dorsi* (contra-filé), entre a 10^a e 12^a costelas e no
 128 músculo *Recto femoralis* (patinho). Para determinar as porcentagens dos tecidos seguiu-
 129 se a metodologia descrita por Hankins & Howe (1946) adaptada por Müller (1973).

130

131 Tabela 2 – Temperatura da câmara fria conforme o tempo de resfriamento das carcaças

Tempo de resfriamento	0h	1h	2h	3h	6h	12h	24h
Temperatura (°C)	25,0	23,5	21,0	14,0	9,0	3,0	0,5

132

133 A porção do músculo *Longissimus dorsi* extraída foi identificada e congelada para
 134 posterior análise das características sensoriais. Das amostras, ainda congeladas, foram
 135 extraídas duas fatias de 2,5 cm de espessura. A fatia “A” foi pesada ainda congelada e
 136 após o descongelamento, para determinação da perda de líquidos durante o processo de
 137 descongelamento, e posteriormente cozida até atingir temperatura interna de 70°C, para
 138 avaliação da perda de líquidos durante a cocção da carne. Nessa mesma fatia, após o
 139 cozimento, foram retiradas seis amostras de feixes de fibras com 1cm³, as quais foram
 140 cortadas no sentido perpendicular às fibras musculares, e avaliadas, por intermédio do
 141 aparelho Warner-Bratzler Shear, quanto à força de cisalhamento da carne. A fatia B,
 142 após preparo similar à fatia A, foi avaliada por painel de seis avaliadores quanto à
 143 maciez, palatabilidade e suculência (Müller, 1987).

144 As lesões presentes nas carcaças foram classificadas quanto ao grau de extensão e
 145 tempo de aparecimento, conforme Civeira et al. (2006). As lesões que afetavam
 146 somente o tecido subcutâneo foram classificadas de Grau I; contusões que afetavam,
 147 além do tecido subcutâneo, o tecido muscular, Grau II, e contusões, que atingiam o
 148 tecido ósseo, além dos citados, Grau III. As contusões recentes, com menos de um dia,

149 apresentam-se hemorrágicas e com uma coloração vermelha escura, enquanto as lesões
150 antigas, com mais de um dia ou até semanas, mostram-se com coloração amarelada.

151 O delineamento experimental foi blocos ao acaso, com três tratamentos e 16
152 amostras por tratamento, sendo cada novilho uma unidade experimental. Os dados
153 foram submetidos a análise de variância pelo proc GLM, sendo o modelo matemático:

$$154 \quad Y_{(i)jk} = \mu + \varphi_i + \beta_j + T_k + (\beta * T)_{jk} + \varepsilon_{(i)jk}$$

155 em que: $Y_{(i)jk}$ representa as variáveis dependentes; μ a média geral das observações; φ_i
156 o frame do animal, utilizado como co-variável; β_j efeito do bloco; T_k efeito do
157 tratamento utilizado; $(\beta * T)_{jk}$ interação entre o i-ésimo bloco com o j-ésimo tratamento e
158 $\varepsilon_{(i)jk}$ o erro residual aleatório. As médias foram classificadas pelo teste “F” e os
159 parâmetros com efeito significativo comparados pelo “teste t”, com $\alpha = 0,05$. As
160 variáveis dependentes foram submetidas à análise de correlação de *Spearman* pelo
161 procedimento proc CORR. As variáveis foram testadas quanto à normalidade pelo teste
162 Shapiro-Wilk. Para as variáveis que não seguiram distribuição normal, foi realizado o
163 teste de Kruskal – Wallis. As análises foram realizadas através do pacote estatístico
164 SAS (*Statistical Analysis System*, versão 9.2).

165

166 **Resultados e Discussão**

167 O peso de abate dos novilhos foi similar entre os diferentes espaçamentos
168 utilizados (Tabela 3), assim como, os pesos de carcaça quente e fria, o qual foi pré-
169 estipulado, com médias de 226,0 e 220,0 kg, citados nessa ordem. Neste estudo a
170 correlação entre peso de abate com os pesos de carcaça quente e fria foi de 0,97, ambos
171 com $P < 0,0001$. Fisher et al. (1997a) encontraram pesos de carcaça de 273; 279; 282 e
172 277 kg em novilhas terminadas em confinamento mantidas baias coletivas com oito
173 animais sob espaços individuais de 1,5; 2,0; 2,5 e 3,0 m², respectivamente. Segundo

174 Menezes et al. (2005) o peso de carcaça quente é uma característica importante,
 175 pois a comercialização de bovinos, historicamente efetuada com base no peso vivo, vem
 176 sendo realizada com base no peso de carcaça quente. Os rendimentos médios de carcaça
 177 quente e fria, 58,5 e 57,0 kg/ 100 kg de peso vivo, respectivamente, não foram
 178 influenciados pelo espaço individual disponibilizado aos novilhos. Rendimento de
 179 carcaça acima de 57 kg/100 kg de peso vivo também é reportada por Kuss et al. (2009),
 180 os quais associaram o elevado rendimento de carcaça ao prolongado tempo de jejum
 181 pré-abate.

182

183 Tabela 3 – Pesos de abate e de carcaças quente e fria, e rendimentos (Rend.) de carcaça
 184 quente e fria de novilhos confinados com diferentes espaços individuais

Característica	Espaço individual			Erro- padrão	Valor P
	2,5 m ²	5,0 m ²	10 m ²		
Peso de abate, kg	380,4	383,4	393,6	8,85	0,5300
Peso de carcaça quente, kg	224,1	224,6	229,3	5,51	0,7598
Peso de carcaça fria, kg	218,5	218,8	223,1	5,26	0,7823
Rend. carcaça quente, kg/100 kg peso vivo	58,9	58,5	58,3	0,34	0,3904
Rend. carcaça fria, kg/100 de peso vivo	57,4	57,0	56,7	0,32	0,2410

185

186 Andrighetto et al. (1999), observaram similaridade no rendimento de carcaça de
 187 bezerros alocados individualmente ou em grupos, com valores de 59,6 e 60 kg/ 100 kg
 188 de peso vivo, respectivamente. Costa et al. (2002a) citam que peso e rendimento de
 189 carcaça são características de grande interesse comercial aos frigoríficos, pois
 190 determinam o valor do produto adquirido e os custos operacionais, pois carcaças de
 191 distintos pesos requerem mesma mão-de-obra e tempo de processamento.

192 A espessura de gordura subcutânea na carcaça dos novilhos (Tabela 4) foi similar
 193 nos diferentes espaços individuais disponíveis, apresentando valores acima dos 3 mm
 194 para todos os espaçamentos avaliados. A deposição de gordura nos animais depende,

195 dentre outros fatores, do peso vivo e da maturidade do animal, da densidade energética
 196 da dieta e da intensidade do ganho de peso diário (NRC, 1996), fatores esses similares
 197 entre os novilhos distribuídos nos diferentes espaçamentos.

198

199 Tabela 4 – Espessura de gordura, em mm e por 100 kg de carcaça fria, quebra ao
 200 resfriamento, área de *Longissimus dorsi*, em cm² e por 100 kg de carcaça fria,
 201 conformação e maturidade fisiológica de novilhos confinados com diferentes espaços
 202 individuais

Característica	Espaço individual			Erro- padrão	Valor P
	2,5 m ²	5,0 m ²	10 m ²		
Espessura de gordura, mm	3,20	3,03	3,68	0,21	0,0927
Espessura de gordura/ 100kg de carcaça fria	1,49	1,38	1,66	0,10	0,1285
Quebra ao resfriar, kg/100 kg carcaça fria	2,50	2,55	2,70	0,16	0,6394
Área de <i>Longissimus dorsi</i> , cm ²	56,8	57,9	60,1	1,89	0,4675
Área <i>Longissimus dorsi</i> /100 kg carcaça fria	26,1	26,4	27,1	0,62	0,5120
Conformação, pontos ¹	10,5	10,4	10,8	0,33	0,5808
Maturidade fisiológica, pontos ²	12,8	13,6	13,6	0,47	0,9014

203 ¹ 1-3 = inferior; 4-6 = má; 7-9 = regular; 10-12 = boa; 13-15 = muito boa; 16-18 = superior.

204 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 =
 205 de 2,5 a 4 anos de idade; 13-15 = menos de 2,5 anos de idade.

206

207 A gordura que recobre a carcaça funciona como isolante, evitando perdas por
 208 desidratação, sendo que carcaças com baixo grau de acabamento de gordura apresentam
 209 escurecimento da parte externa dos músculos expostos ao resfriamento, conferindo
 210 aspecto visual indesejável e prejudicando sua comercialização (Müller, 1987).
 211 Similaridade em características de gordura da carcaça é reportada por Gottardo et al.
 212 (2004), com escores de 2,2 e 2,4 para animais com espaços para alimentação no cocho
 213 de 60 e 80 cm, citados na mesma ordem.

214 A quebra ao resfriamento, que reflete a perda de peso da carcaça durante as 24
 215 horas do processo de resfriamento, sobretudo na forma de água, apresentou valor médio
 216 de 2,58 kg/ 100 kg de carcaça fria. Os valores encontrados estão próximos aos relatos de

217 Kuss et al. (2005) e Menezes et al. (2005) para vacas de descarte abatidas com
218 distintos pesos e novilhos abatidos aos dois anos de idade, respectivamente. Ainda na
219 Tabela 4, verifica-se que a área de *Longissimus dorsi*, em cm² ou por 100 kg de carcaça
220 fria, com valores de 58,3 cm² e 26,5 cm², respectivamente, não foram influenciadas pelo
221 espaço disponível aos novilhos, relacionado a semelhança no peso de abate dos animais.
222 A correlação entre o peso de abate e área de *Longissimus dorsi*, em cm², foi de 0,71
223 (P<0,0001), concordando com o relato de Rodríguez et al. (2001).

224 Similaridade na área do músculo *Longissimus dorsi* em novilhos mantidos em
225 diferentes tipos de instalações é relatada por Lowe et al. (2001), os quais observaram,
226 durante a realização de dois experimentos em diferentes anos, médias de 71,5 cm². De
227 acordo com Luchiari Filho (2000) a área de *Longissimus dorsi* representa o grau de
228 desenvolvimento muscular dos animais e está intimamente relacionada com os cortes de
229 maior valor comercial. No presente estudo, a área de *Longissimus dorsi* apresentou
230 correlações positivas e significativas com o peso (r = 0,76; P<0,0001) e rendimento (r =
231 0,36; P=0,0132) de traseiro.

232 A conformação da carcaça, que apresentou média de 10,5 pontos (classificada
233 como “boa menos”), característica que expressa a musculosidade da carcaça, foi similar
234 para os diferentes espaços utilizados na terminação dos novilhos. Conforme Müller
235 (1987) a conformação tem importância comercial, em virtude do melhor aspecto visual
236 apresentado pela carcaça com maior hipertrofia muscular, preferida por açougues e
237 consumidores. No presente estudo a conformação esteve positivamente correlacionada
238 com a espessura de coxão (r = 0,31; P=0,0343), perímetro de braço (r = 0,37; P=0,0087)
239 e área de *Longissimus dorsi* (r = 0,31; P=0,0342), características que também expressam
240 a musculosidade da carcaça. Andrighetto et al. (1999) ao realizarem a classificação da
241 carcaça de bezerros, verificaram escores de carcaça EUROP maior em animais mantidos

242 em grupos em relação aos criados individualmente, fato que os autores associaram a
 243 maior hipertrofia dos músculos envolvidos na locomoção. Do mesmo modo, a
 244 maturidade fisiológica, que se refere ao grau de ossificação das cartilagens dos
 245 processos espinhosos das vértebras torácicas e grau de fusão das vértebras sacrais foi
 246 similar para os diferentes espaçamentos utilizados.

247 O peso dos cortes comerciais não foi influenciado pelo espaço individual
 248 disponível (Tabela 5), reflexo da similaridade nos pesos de abate dos animais,
 249 verificado através das correlações entre esse com os pesos de dianteiro (0,92), costilhar
 250 (0,87) e traseiro (0,96), todas com $P < 0,0001$. As correlações entre peso de abate e
 251 rendimentos dos cortes comerciais foram de baixa magnitude e não significativas,
 252 concordando com os resultados Menezes et al. (2005). Euclides Filho et al. (1997) citam
 253 que as características da carcaça são altamente relacionadas ao peso de abate.

254

255 Tabela 5 – Pesos absolutos e rendimentos dos cortes comerciais da carcaça de novilhos
 256 confinados com diferentes espaços individuais

Característica	Espaço individual			Erro- padrão	Valor P
	2,5 m ²	5,0 m ²	10 m ²		
Dianteiro, kg	81,7	82,1	83,0	1,93	0,8891
Dianteiro, kg/100 kg de carcaça fria	37,4	37,6	37,4	0,25	0,8508
Costilhar, kg	24,1	24,1	25,1	0,75	0,5673
Costilhar, kg/100 kg de carcaça fria	11,0	11,1	11,3	0,17	0,5745
Traseiro, kg	111,7	111,5	115,0	2,86	0,6444
Traseiro, kg/100 kg de carcaça fria	51,2	51,1	51,8	0,24	0,0694

257

258 Os rendimentos dos cortes comerciais também foram similares entre os diferentes
 259 espaçamentos estudados, com rendimento médio de traseiro de 51,3 kg/ 100 kg de
 260 carcaça fria, semelhante ao observado por Pacheco et al. (2005) em novilhos terminados
 261 em confinamento e abatidos com idade próxima aos dois anos. Esses autores citam que

262 o corte traseiro, também denominado traseiro especial ou serrote, é o mais valorizado
 263 por conter os músculos de maior valor comercial, gerando maior receita aos frigoríficos.
 264 Para o corte costilhar ou ponta-de-agulha, o rendimento médio foi de 11,1 kg/ 100 kg de
 265 carcaça fria. Esse corte é de maior interesse na culinária regional gaúcha, sendo bastante
 266 apreciado no preparo de assados (Brondani et al., 2004). Os últimos autores relatam que
 267 o dianteiro, corte comercial onde se localizam os músculos de menor valor,
 268 principalmente em função da maciez da carne, é destinada a confecção de carne moída.

269 As características métricas da carcaça (Tabela 6) não foram influenciadas pelo
 270 espaçamento, reflexo da similaridade na idade dos novilhos e no ganho médio diário de
 271 peso (Artigo 1), que acarretou em igualdade na taxa de crescimento dos animais. A
 272 compacidade, relação entre peso de carcaça fria e comprimento de carcaça, foi similar
 273 devido a igualdade nessas características nos novilhos sob distintos espaçamentos.

274

275 Tabela 6 – Comprimentos de carcaça, perna e braço, perímetro de braço, espessura de
 276 coxão e compacidade de novilhos confinados com diferentes espaços individuais

Característica	Espaço individual			Erro- padrão	Valor P
	2,5 m ²	5,0 m ²	10 m ²		
Comprimento de carcaça, cm	118,6	119,0	118,9	0,87	0,9315
Comprimento de perna, cm	71,1	71,3	71,7	0,39	0,5194
Comprimento de braço, cm*	41,0	40,8	40,3	1,38	0,6927
Perímetro de braço, cm	34,4	35,5	35,3	0,50	0,2343
Espessura de coxão, cm	25,5	24,9	25,5	0,50	0,5974
Compacidade, kg/cm	1,84	1,84	1,87	0,03	0,7043

277 *Teste não-paramétrico de Kruskal- Wallis

278

279 O peso absoluto e a participação dos tecidos na carcaça (Tabela 7) não foram
 280 influenciados pelo espaço individual, reflexo da similaridade nas taxas de ganho médio
 281 diário de peso, 1,32; 1,41 e 1,47 kg/dia nos novilhos mantidos sob 2,5; 5,0 e 10 m²,

282 respectivamente. Conforme Berg & Buterfield (1976) o tecido ósseo apresenta maiores
 283 taxas de crescimento em estágios mais precoce de desenvolvimento do animal, seguido
 284 pelo crescimento muscular, enquanto o tecido adiposo é depositado em estágios mais
 285 avançados de desenvolvimento.

286

287 Tabela 7 – Quantidade total e por 100 kg de carcaça fria de músculo, gordura e osso na
 288 carcaça, e proporções entre os tecidos de novilhos confinados com diferentes espaços
 289 individuais

Característica	Espaço individual			Erro- padrão	Valor P
	2,5 m ²	5,0 m ²	10 m ²		
Músculo, kg	141,0	144,5	144,6	4,54	0,8158
Músculo, kg/100 kg de carcaça fria *	64,3	65,9	64,9	0,98	0,4860
Gordura, kg	43,1	41,9	46,1	1,57	0,1804
Gordura, kg/100 kg de carcaça fria	19,8	19,2	20,6	0,69	0,3905
Ossos, kg	34,5	33,2	33,3	0,89	0,5162
Ossos, kg/100 kg de carcaça fria *	15,9	15,2	14,9	0,37	0,1334
Relação músculo/ osso *	4,12	4,37	4,36	0,13	0,7391
Relação músculo/ gordura	3,33	3,51	3,21	0,14	0,3512
Relação (músculo + gordura)/ osso *	5,37	5,64	5,74	0,14	0,1503

290 *Teste não-paramétrico de Kruskal- Wallis

291

292 Andrighetto et al. (1999) verificaram participação de músculo, osso e gordura na
 293 carcaça de 67,7; 14,2 e 18,1 kg/ 100 kg da meia carcaça, respectivamente, em bezerros
 294 criados em baias individuais e 68,0; 13,6 e 18,4 kg/ 100 kg da meia carcaça para
 295 bezerros criados em baias coletivas, sem diferir entre os tratamentos. Lowe et al. (2001)
 296 também relatam similaridade na composição tecidual da carcaça. Esses autores
 297 verificaram que os tecidos muscular, adiposo e ósseo corresponderam a 635,6; 209,5 e
 298 147,7 g/kg de carcaça, respectivamente.

299 A relação (músculo + gordura)/osso, que representa a porção comestível da
300 carcaça, foi similar entre os distintos espaços individuais utilizados, o que é reflexo da
301 similaridade da participação desses tecidos quando avaliados separadamente. O valor
302 médio obtido para essa variável no presente estudo – 5,61 – é próximo ao relatado por
303 Menezes et al. (2005) e Pacheco et al. (2005), os quais observaram relações de 5,95 e
304 5,68, respectivamente. Conforme Berg & Buterfield (1976) dos tecidos que compõem a
305 carcaça o muscular é o mais importante, por ser mais desejado pelo consumidor, assim a
306 carcaça deve ter quantidade máxima de músculos, mínima de osso e adequada de
307 gordura que varia em função da preferência do consumidor.

308 O pH e a temperatura do músculo *Longissimus dorsi*, após o abate dos animais e
309 nos diferentes horários durante o resfriamento das carcaças, não foram influenciados
310 pelo espaço individual disponibilizado no período de terminação dos novilhos (Tabela
311 8). O pH final e a temperatura final, verificado 24 horas após o abate, apresentaram
312 valores médios de 5,61 e 3,31°C, respectivamente. Os valores estão próximos aos
313 esperados 24 horas post mortem, com pH em torno de 5,5 a 5,8 e temperatura inferior a
314 5°C (Felício, 1997). Similaridade no pH do músculo *Longissimus dorsi* de bovinos
315 terminados em confinamento com diferentes espaços individuais é relatada por Fisher et
316 al. (1997b), os quais observaram, após 24 horas de resfriamento das carcaças, pH de
317 5,54 e 5,56 na carcaça de novilhas mantidas sob espaços individuais de 1,5 e 3,0 m²,
318 respectivamente.

319 A transformação do músculo em carne esta relacionada à queda do pH após o
320 abate, caracterizando o *rigor mortis*. Com a morte do animal, através da sangria, o
321 músculo passa a usar a via anaeróbica para obter energia através da glicólise. Durante a
322 glicólise, ocorre a formação de ácido láctico que se acumula no músculo e,
323 consequentemente, declina do pH muscular. Assim, o pH post mortem está relacionado

324 à quantidade de glicogênio muscular no momento do abate (Bendall et al., 1973) e irá
 325 definir a intensidade de redução do pH (Pardi et al. (1995). Portanto, músculos que
 326 perdem reservas de glicogênio no pré-abate apresentam suprimento inicial de energia
 327 pequeno, diminuindo a formação de ácido lático impedindo que o pH decresça
 328 normalmente (Judge et al., 1989).

329

330 Tabela 8 – Temperatura (Temp °C) e pH do músculo *Longissimus dorsi* conforme o
 331 tempo de resfriamento da carcaça de novilhos confinados com diferentes espaços
 332 individuais

Tempo de resfriamento	Espaço individual						Valor P (pH)	Valor P (Temp °C)
	2,5 m ²		5,0 m ²		10 m ²			
	pH	Temp °C	pH	Temp °C	pH	Temp °C		
0 hora	6,63	36,9*	6,75	37,1*	6,66	37,2*	0,5773	0,9374
1 hora	6,41	31,9	6,40	31,9	6,37	33,1	0,9087	0,4257
2 horas	6,25	27,7	6,24	28,5	6,19	29,2	0,7954	0,3825
3 horas	6,04	24,7	6,14	24,4	5,99	24,9	0,2521	0,5980
6 horas	5,92	18,6	5,89	18,6	5,91	17,9	0,9564	0,2616
12 horas	5,79	7,81	5,80	7,43	5,78	7,25	0,9710	0,3630
24 horas	5,64	3,12	5,61	3,31	5,59	3,50	0,6116	0,6133

333 *Teste não-paramétrico de Kruskal- Wallis

334

335 Nos dois casos extremos, declínio extremamente lento ou extremamente rápido do
 336 pH, o estabelecimento do *rigor mortis* é rápido. Com o declínio lento do pH, o
 337 estabelecimento do *rigor mortis* é rápido devido ao baixo suprimento inicial de energia.
 338 No abaixamento rápido do pH, o rigor também ocorre rapidamente devido ao
 339 suprimento de energia ser rapidamente metabolizado, ou o abaixamento excessivo do
 340 pH poderá inibir reações químicas importantes no metabolismo energético (Alves et al.
 341 (2005). Nos músculos onde há declínio de pH considerado normal, o estado rigor se
 342 desenvolverá lentamente (Canhos & Dias, 1985).

343 Assim como para o músculo *Longissimus dorsi*, o pH e a temperatura do músculo
 344 *Recto femoralis* não diferiram entre os espaçamentos individuais avaliados (Tabela 9).
 345 Conforme Kruber et al. (2004) a curva de pH sofreria decréscimo importante até sexta
 346 hora de resfriamento em câmara após o abate, permanecendo praticamente estável após
 347 esse período, o que observou no presente estudo na queda de pH do músculo *Recto*
 348 *femoralis*. Quanto à queda na temperatura, carnes obtidas de carcaças resfriadas
 349 rapidamente no pré-rigor tornam-se mais duras (Bendall, 1973), por ocorrer
 350 encurtamento provocado pelo resfriamento, chamado encurtamento pelo frio ou *cold*
 351 *shortening*. A ação conjunta da temperatura e do pH no estabelecimento do *rigor mortis*
 352 pode ser considerada o fator decisivo do grau de encurtamento pelo frio (Hannula &
 353 Puolanne, 2004).

354

355 Tabela 9 – Temperatura (Temp) e pH do músculo *Recto femoralis* conforme o tempo de
 356 resfriamento da carcaça de novilhos confinados com diferentes espaços individuais

Tempo de resfriamento	Espaço individual						Valor P (pH)	Valor P (Temp °C)
	2,5 m ²		5,0 m ²		10 m ²			
	pH	Temp °C	pH	Temp °C	pH	Temp °C		
0 hora	6,65	39,1	6,70	38,7	6,67	38,9	0,9403	0,5424
1 hora	6,33	36,6*	6,37	37,1*	6,33	37,0*	0,9186	0,6724
2 horas	6,09	34,5	6,06	35,1	5,93	35,6	0,2984	0,3452
3 horas	5,88	32,6	5,86	33,3	5,77	33,1	0,4086	0,6103
6 horas	5,68	28,7	5,67	29,2	5,68	29,1	0,9894	0,7526
12 horas	5,66*	17,8	5,68*	18,9	5,76*	18,9	0,2988	0,1728
24 horas	5,57	9,50	5,57	9,87	5,57	10,4	0,9684	0,2319

357 *Teste não-paramétrico de Kruskal- Wallis

358

359 A coloração da carne (Tabela 10) não foi influenciada pelo espaçamento
 360 individual, classificada como “vermelha levemente escura” para novilhos terminados
 361 com 2,5 ou 5,0m² e “vermelha” para animais com disponibilidade individual de 10m².

362 A semelhança na cor da carne está associada a similaridade nos valores de pH do
 363 músculo *Longissimus dorsi* durante o resfriamento das carcaças. Neste estudo o pH após
 364 24 horas de resfriamento apresentou correlação negativa com a coloração da carne ($r = -$
 365 $0,41$; $P=0,0034$). Resultado similar é descrito por Costa et al. (2007), que observaram
 366 correlação negativa da cor com o pH da carne, sugerindo que cuidados no manejo pré-
 367 abate que proporcionem baixo pH final diminuem a incidência de cortes escuros.

368

369 Tabela 10 – Cor, textura, marmoreio, perdas ao descongelamento e a cocção,
 370 características organolépticas e força de cisalhamento da carne de novilhos confinados
 371 com diferentes espaços individuais

Característica	Espaço individual			Erro- Padrão	Valor P
	2,5 m ²	5,0 m ²	10 m ²		
Cor, pontos ¹	3,77	3,82	4,15	0,22	0,4258
Textura, pontos ^{2*}	4,19	4,06	4,25	0,20	0,7563
Marmoreio, pontos ³	3,31	2,94	3,56	0,34	0,4927
Marmoreio/ 100 kg de carcaça fria	1,50	1,33	1,56	0,13	0,5241
Evaporação ao descongelar, g/100g carne	0,62	0,92	0,65	0,17	0,6674
Evaporação à cocção, g/100g de carne [*]	13,0	12,0	13,6	1,25	0,8805
Perdas ao descongelar, g/100g carne	8,80	8,25	8,38	0,48	0,7252
Perdas à cocção, g/100g de carne [*]	24,6	22,9	24,9	1,29	0,7251
Evaporação total, g/100g de carne [*]	13,6	12,9	14,4	1,30	0,8879
Palatabilidade, pontos ⁴	6,37	6,26	6,64	0,14	0,1355
Suculência, pontos ⁴	6,40	6,30	6,68	0,16	0,1705
Maciez, pontos ⁴	6,66	6,43	7,11	0,26	0,1343
Força de cisalhamento, kg/ cm ³	5,08	5,51	4,62	0,32	0,1731

372 ¹ 1 = muito grosseira; 2 = grosseira; 3 = levemente grosseira; 4 = fina; 5 = muito fina

373 ² 1 = escura; 2 = vermelho-escura; 3 = vermelho levemente escura; 4 = vermelha; 5 = vermelho vivo

374 ³ 1 a 3 = traços; 4 a 6 = leve; 7 a 9 = pequeno; 10 a 12 = médio; 13 a 15 = moderado; 16 a 18 = abundante

375 ⁴ 1 = extremamente dura, extremamente sem sabor ou extremamente sem suculência; 2 = muito dura,
 376 deficiente em sabor ou deficiente em suculência; 3 = dura, pouco saborosa ou pouco suculenta; 4 =
 377 levemente abaixo da média; 5 = média; 6 = levemente acima da média; 7 = macia, saborosa ou suculenta;
 378 8 = muito macia, muito saborosa ou muito suculenta; 9 = extremamente macia, extremamente saborosa
 379 ou extremamente suculenta.

380 ^{*} Teste não-paramétrico de Kruskal- Wallis

381 Segundo Field (1971) a coloração da carne se deve a susceptibilidade de stress
382 pré-abate dos animais, afetando o depósito de glicogênio no músculo, acarretando uma
383 menor redução do pH da carne muscular. Entre os principais problemas do esgotamento
384 das reservas de glicogênio no pré-abate é o aparecimento da carne “DFD” (dark, firm
385 and dry), ou seja, escura, consistente e pouco exsudativa. Conforme Müller (1987), a
386 cor é um fator importante na comercialização, uma vez que se rejeitam carnes com
387 coloração mais escura, por associá-las como provenientes de animais mais velhos ou à
388 má conservação da mesma. A textura da carne, avaliada com base na granulação da
389 superfície do músculo quando cortada, constituída por um conjunto de fibras
390 musculares agrupadas em fascículos, envolvidos por uma tênue camada de tecido
391 conectivo denominado perimísio (Müller, 1987), foi classificada como “fina” para todos
392 os tratamentos.

393 O marmoreio, representado pelo tecido adiposo depositado na fibra muscular, foi
394 similar entre os distintos espaços utilizados, sendo os valores obtidos baixos,
395 classificando a deposição dessa gordura como “traços”. Para Berg & Buterfiled (1976) o
396 acúmulo de gordura na carcaça segue certa ordem, sendo a gordura intramuscular a
397 última a ser depositada. A primeira gordura depositada é a intermuscular, maior fração
398 de gordura da carcaça, seguida da subcutânea e por último a gordura intramuscular (Di
399 Marco, 1998). Esse autor descreve que a deposição do marmoreio ocorre quando o
400 animal apresenta altas taxas de ganho de peso, ou avança em idade ou peso corporal.
401 Conforme Costa et al. (2002b) o marmoreio está relacionado a características sensoriais
402 da carne percebidas e apreciadas pelo consumidor. Com bezerros mantidos em baias
403 individuais, com 0,84 m², ou coletivas com três animais e 1,5 m²/ animal, Andrighetto
404 et al. (1999) verificaram maior teor de gordura intramuscular, 6,85 contra 3,92 g/ 100 g
405 de matéria seca de carne, nos animais das baias individuais.

406 Para as variáveis que expressam a perda de líquidos, evaporações e perdas durante
407 o descongelamento e a cocção da carne, não houve influência do espaço individual
408 disponível. A perda total por evaporação está acima dos valores registrados por
409 Brondani et al. (2006), que verificaram 10,5 g/ 100 g de carne em novilhos das raças
410 Aberdeen Angus e Hereford, alimentados com diferentes níveis de energia, abatidos aos
411 13-14 meses de idade. Quanto as perdas ao descongelar e durante a cocção, os valores
412 obtidos estão próximos aos relatados por Cattalam et al. (2009) para novilhos e vacas de
413 descarte terminados em confinamento. Lowe et al. (2001) também encontraram
414 semelhança nas perdas à cocção da carne de novilhos terminados em diferentes tipos de
415 instalações, porém com valores inferiores aos do presente estudo. De outro modo,
416 Andrighetto et al. (1999) verificaram maior quebra durante a cocção na carne do
417 bezerros criados em baias individuais em relação a animais mantidos em baia coletivas
418 com três animais, com quebras de 32,0 e 29,9 g/ kg, citados na mesma ordem.

419 A suculência da carne foi classificada como “levemente acima da média”, sendo
420 similar entre os espaçamentos avaliados, reflexo da semelhança nas perdas de líquidos
421 durante o descongelamento e a cocção da carne, com correlação de -0,34 ($P=0,0166$)
422 entre suculência e quebra a cocção. Correlação negativa ($r = -0,59$; $P=0,0097$) entre
423 essas variáveis é descrita por Restle et al. (1996). A suculência da carne tem como
424 principais componentes a água liberada no início da mastigação e a gordura, que
425 estimula a salivação (Lawrie, 1981). A palatabilidade da carne foi classificada como
426 “levemente acima da média”, próxima aos valores de Menezes et al. (2005), Pacheco et
427 al. (2005) e Cattalam et al. (2009), que avaliaram as características organolépticas da
428 carne de novilhos terminados em confinamento e abatidos aos dois anos de idade. Costa
429 et al. (2002b) ressaltam que carcaças com maior grau de acabamento, marmoreio e teor

430 de lipídios, apresentam carne de melhor palatabilidade, indicando que a gordura
431 presente no interior das células musculares possui substâncias flavorizantes agradáveis
432 ao paladar. Esses autores verificaram associação positiva entre marmoreio e
433 palatabilidade ($r = 0,56$; $P=0,0043$) em novilhos abatidos em idade superprecoce, bem
434 como Restle et al. (2002) verificaram correlação positiva entre essas características em
435 vacas de descarte ($r = 0,4836$; $P=0,0008$). No presente estudo a correlação entre
436 marmoreio e palatabilidade foi de 0,41 ($P=0,0037$).

437 A maciez da carne, avaliada pelo painel de degustadores, foi similar entre os
438 distintos espaçamentos estudados, influenciada pela similaridade nos valores de pH
439 durante o *rigor mortis* e à semelhança nas características que expressam a participação
440 de gordura na carcaça, como espessura de gordura subcutânea, marmoreio e percentual
441 de tecido adiposo na carcaça. Segundo Dransfield (1994), a intensidade de declínio do
442 pH é um dos fatores mais importantes no processo de amaciamento da carne pós-abate,
443 pois altera a estrutura do músculo e estimula a liberação de cálcio e a atividade das
444 enzimas cálcio-dependentes. White et al. (2006) destacam entre os fatores *post mortem*
445 que afetam a maciez da carne o resfriamento e a queda do pH muscular, visto que o frio
446 interfere nos processos bioquímicos responsáveis pela transformação do músculo em
447 carne. Bowling et al. (1977) alertam que o acúmulo de gordura na carcaça é fator
448 preponderante na qualidade e maciez da carne bovina. Segundo Müller (1987) o
449 marmoreio contribui para a melhora na maciez da carne. Conforme Paz & Luchiari
450 Filho (2000) dentre as características da carne, a maciez assume posição de destaque,
451 sendo considerada a característica organoléptica de maior influência na aceitação da
452 carne pelos consumidores.

453 A força de cisalhamento, avaliação mecânica da maciez da carne realizada pelo
454 aparelho Warner Blatzer-Shear, apresentou valor médio de 5,06 kgF/cm³. Para

455 Shackelford et al. (2001) valores aceitáveis de maciez caracterizam-se por força de
456 cisalhamento inferior a 4,6 kgF/cm³, enquanto para Lawrie (2005), valores nessa
457 característica acima de 5,00 kgF/cm³, caracterizam a carne como dura, sendo que no
458 presente estudo, apenas a carne oriunda de novilhos mantidos com 10 m² apresentou
459 valores toleráveis a esses índices. Segundo Lawrie (1981) carcaças com deficiente grau
460 de acabamento apresentam maior perda ao resfriamento, maior perda de líquidos, e
461 pode ocorrer encurtamento das fibras musculares pelo frio, denominado *cold*
462 *shortening*, que prejudica a maciez da carne. Conforme Herring et al. (1965) esse
463 defeito cárnico afeta negativamente a maciez, sendo que, após o cozimento, essa carne
464 apresenta-se dura. Pode se observar na Tabela 2, que após a terceira hora de
465 resfriamento da carcaça, a queda de temperatura da câmara fria foi bastante acentuada,
466 assim como o abaixamento da temperatura no músculo *Longissimus dorsi* (Tabela 8),
467 podendo ter ocorrido encurtamento pelo frio das fibras musculares, prejudicando a
468 maciez da carne.

469 Para Luchiari Filho (2000) o mínimo de espessura de gordura subcutânea na altura
470 da 12^a costela de 2 a 2,5 mm a cada 100 kg de carcaça é desejável, para evitar a
471 ocorrência do *cold shortening*. Neste estudo, conforme consta na Tabela 3, a média da
472 espessura de gordura por 100 kg de carcaça fria foi de 1,50, abaixo do preconizado, o
473 que auxilia em explicar o valor da força de cisalhamento. Assim, mesmo as carcaças
474 possuindo o mínimo de espessura de gordura de cobertura desejado pelos frigoríficos (3
475 mm), esse não impossibilitou que os músculos sofressem encurtamento pelo frio.
476 Gottardo et al. (2004) não verificaram diferença na maciez da carne, avaliada através do
477 Shear, com valor médio de 4,51 kgF/cm³. Ao avaliar a força de cisalhamento do
478 músculo *Longissimus thoracis*, Andrighetto et al. (1999) observaram melhor maciez da
479 carne de animais com maior espaço para locomoção. Esses autores trazem relatos de

480 pesquisas que avaliaram carnes de suínos e ovinos, porém sem explicar claramente
481 como a locomoção melhora a maciez carne, ressaltando como principais fatores a
482 hipertrofia muscular e as propriedades do colágeno.

483 As carcaças apresentaram em média 2,8 lesões, sendo que a cada 100 dessas 57
484 foram classificadas como lesões recentes (Tabela 11), pois essas apresentavam aspecto
485 hemorrágico, o que indica manejo inadequado, principalmente, durante os
486 procedimentos de embarque, transporte e durante o abate. Do mesmo modo, Andrade et
487 al. (2009) verificaram que a maioria das lesões presentes na carcaça de bovinos eram
488 decorrentes das últimas 24 horas antes do abate. A elevada participação de lesões
489 antigas, 43 de cada 100 lesões, esta relacionado ao número de pesagens realizado
490 durante o período experimental, as quais eram realizadas em intervalos de 21 dias
491 durante todo período experimental.

492 A cada 100 lesões, 93,6 dessas foram classificadas como lesões de grau I, acima
493 dos valores citados por Civeira et al. (2006), que observaram que lesões de grau II, que
494 atingem também o tecido muscular, representaram 38,8 de cada 100 leões encontradas
495 na carcaça, enquanto no presente estudo, essas representaram 6,5 de cada 100 lesões
496 que ocorriam nas carcaças. A ocorrência de lesões na carcaça gera prejuízos tanto ao
497 produtor, em virtude dos recortes realizados, assim como para a indústria frigorífica,
498 devido ao dano que o toalete causa no aspecto visual da carcaça e ao consumidor pela
499 indisponibilidade de algum corte cárneo específico que não venha a ser comercializado
500 em virtude da presença de lesões. Conforme Jarvis & Cockram (1994) a extensão das
501 lesões na carcaça influencia a qualidade da mesma, visto que as áreas afetadas são
502 retiradas, resultando em perda econômica, além de ser indicativo de problemas com o
503 bem-estar animal. Quanto ao local de ocorrência das lesões, a cada 100 lesões
504 observadas 42,6; 24,0 e 33,4 ocorreram nos cortes comerciais dianteiro, costilhar e

505 traseiro, respectivamente. Civeira et al. (2006) observaram que lesões nos quartos
 506 dianteiro e traseiro somados, correspondiam, em média, a 51 de 100 lesões encontradas
 507 na carcaça de machos e fêmeas abatidos em frigoríficos do Rio Grande do Sul.

508

509 Tabela 11 – Número e classificação das lesões quanto ao tempo de aparecimento, grau
 510 de extensão e local de ocorrência de novilhos confinados com diferentes espaços
 511 individuais

Lesões	Espaço individual			Valor P
	2,5 m ²	5,0 m ²	10 m ²	
Número total de lesões por carcaça	2,6 ± 0,5	2,5 ± 0,5	3,3 ± 0,5	0,3358
Recentes, número *	1,6 ± 0,3	1,6 ± 0,3	1,8 ± 0,3	0,6340
Recentes, a cada 100 lesões	56,3 ± 9,4	63,1 ± 10,1	55,4 ± 9,7	0,8361
Antigas, número	1,0 ± 0,3	0,9 ± 0,3	1,5 ± 0,3	0,2899
Antigas, a cada 100 lesões	43,7 ± 9,2	36,9 ± 9,7	44,6 ± 9,3	0,8361
Grau I, número	2,4 ± 0,4	2,2 ± 0,4	2,8 ± 0,4	0,4142
Grau I, a cada 100 lesões	95,2 ± 3,0	93,6 ± 3,2	92,4 ± 3,0	0,7937
Grau II, número	0	0	0	0,8243
Grau II, a cada 100 lesões	4,8 ± 3,0	6,4 ± 3,2	7,54 ± 3,0	0,9105
Grau III, número	0	0	0	-
Grau III, a cada 100 lesões	0	0	0	-
Dianteiro, número *	1,1 ± 0,33	1,1 ± 0,33	1,6 ± 0,33	0,3574
Dianteiro, a cada 100 lesões	36,0 ± 9,2	40,1 ± 9,9	46,5 ± 9,4	0,7297
Costilhar, número *	0,4 ± 0,1	0,4 ± 0,1	0,78 ± 0,1	0,3713
Costilhar, a cada 100 lesões	29,3 ± 8,6	21,3 ± 9,2	23,5 ± 8,8	0,7945
Traseiro, número	1,0 ± 0,2	1,0 ± 0,2	0,9 ± 0,2	0,8277
Traseiro, a cada 100 lesões	34,7 ± 7,6	38,6 ± 8,1	30,0 ± 7,8	0,7404

512 ¹Apresentam-se hemorrágicas e com coloração vermelha escura

513 ²Coloração amarelada

514 ³Afeta somente o tecido subcutâneo

515 ⁴Afeta tecido subcutâneo e tecido muscular

516 ⁵Afeta tecido subcutâneo, muscular e ósseo

517 *Teste não-paramétrico de Kruskal- Wallis

518

519 Com a crescente demanda por produtos de origem animal, o aumento da produção

520 animal levanta questões éticas, incluindo sustentabilidade ambiental e acesso seguro aos

521 alimentos, que devem ser considerados junto com a crescente preocupação com bem-
522 estar animal (Fraser et al., 2009). Com o aumento da demanda por produtos
523 diferenciados quanto ao bem-estar, aumentam as informações, a consciência e a
524 percepção do público em relação à produção animal (Bellaver & Bellaver, 1999). O
525 vínculo entre bem-estar animal e mercado ocorre principalmente em países
526 desenvolvidos (Mench, 2008). Assim, a adoção de sistemas que minimizem o estresse é
527 fator relevante na produção de bovinos de corte, a fim de promover a melhoria nos
528 aspectos qualitativos da carne e maior aceitabilidade por parte dos consumidores.

529

530

Conclusões

531 Diferentes disponibilidades de espaços individuais – 2,5; 5,0 ou 10 m² – para
532 novilhos em confinamento, mantidos em baias coletivas e abatidos aos 24 meses de
533 idade, não influenciam as características de carcaça e a qualidade da carne.

534

535

536

537

538

539

540

541

542

543

544

Referências

- 545 ALVES, D.D.; GOES, R.H.T.; MANCIO, A.B. Maciez da carne bovina. **Ciência**
546 **Animal Brasileira**, v.6, n.3, p.135-149, 2005.
- 547 ANDRADE, E.N.; SILVA, R.A.M.S.; ROÇA, R.O. Manejo pré-abate de bovinos de
548 corte no Pantanal, Brasil. **Archivos de Zootecnia**, v.58, n.222, p.301-304, 2009.
- 549 ANDRIGHETTO, I.; GOTTARDO, F.; ANDREOLI, D. et al. Effect of type housing on
550 veal calf growth performance, behavior and meat quality. **Livestock Production**
551 **Science**, v.57, p.137-145, 1999.
- 552 BELLAVER, C.; BELLAVER, I.H. Livestock production and quality of societies' life
553 in transition economies. **Livestock Production Science**, v.59, p.125-135, 1999.
- 554 BENDALL, J. R. Post mortem changes in muscle. In: BOURNE, G. H., **The structure**
555 **and function of muscle**. New York: Academic Press, 1973. p. 244-306.
- 556 BERG, R.T.; BUTERFIELD, R.M. **News concepts of cattle growth**. Sydney: Sydney
557 University Press, 1976. 240p.
- 558 BOWLING, R.A.; SMITH, G.C.; CARPENTER, Z.L. et al. Comparison of forage-
559 finished and grain-finished beef carcasses. **Journal of Animal Science**, v.45, n.2,
560 p.209-215, 1977.
- 561 BRONDANI, I.L.; SAMPAIO, A.A.M.; RESTLE, J. et al. Aspectos quantitativos de
562 carcaça de bovinos de diferentes raças, alimentados com diferentes níveis de
563 energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.978-988, 2004.
- 564 BRONDANI, I.L.; SAMPAIO, A.A.M.; RESTLE, J. et al. Composição física da
565 carcaça e aspectos qualitativos da carne de bovinos de diferentes raças alimentados
566 com diferentes níveis de energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5,
567 p.2034-2042, 2006.
- 568 CANHOS, D.A.L.; DIAS, E.L. **Tecnologia de carne bovina e produtos derivados**.
569 Campinas: FTPT [s.d.]. 440p.
- 570 CATTELAM, J.; MENEZES, L.F.G; FERREIRA, J.J. et al. Composição física da
571 carcaça e qualidade da carne de novilhos e vacas de descarte de diferentes grupos
572 genéticos submetido a diferentes frequências de alimentação. **Ciência Animal**
573 **Brasileira**, v.10, n.3, p.764-775, 2009.
- 574 CIVEIRA, M.P.; VARGAS, R.E.S.; RODRIGUES, N.C. et al. Avaliação do bem-estar
575 animal em bovinos abatidos para o consumo em frigorífico do Rio Grande do Sul.
576 **Revista Veterinária em Foco**, v.4, n.1, p.5-11, 2006.
- 577 COSTA, E.C; RESTLE, J.; VAZ, F.N. et al. Características da carcaça de novilhos Red
578 Angus superprecoce abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de**
579 **Zootecnia**, v.31, n.1, p.119-128, 2002a.
- 580 COSTA, E.C.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Composição física da carcaça,
581 qualidade da carne e conteúdo de colesterol no músculo Longissimus dorsi de
582 novilhos Red Angus superprecoce, terminados em confinamento e abatidos com
583 diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.417-428, 2002b.
584 (Suplemento)

- 585 COSTA, C.; MEIRELLES, P.R.L.; SAVASTANO, S. et al. Efeito da castração sobre a
586 qualidade da carne de bovinos superprecoces. **Veterinária e Zootecnia**, v.14, n.1,
587 p.115-123, 2007.
- 588 DI MARCO, O.N. **Crecimiento de vacunos para carne**. Mar Del Plata, 1998. 246p.
- 589 DRANSFIELD, E. Optimisation of tendernisation, ageing and tenderness. **Meat**
590 **Science**, v.36, p.105-121, 1994.
- 591 EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V. B. P.; FIGUEIREDO, G.R. et al. Avaliação de
592 animais Nelore e de seus mestiços com Charolês, Fleckvieh e Chianina, em três
593 dietas. 2. Características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.1,
594 p.73-79, 1997.
- 595 FELÍCIO, P.E. Fatores ante e post-mortem que influenciam na qualidade da carne
596 bovina. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 4., 1997, Piracicaba.
597 Anais... Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1997. p.79-98.
- 598 FIELD, R.A. Effect of castration on meat quality and quantity. **Journal of Animal**
599 **Science**, v.32, n.5, p.849-858, 1971.
- 600 FISHER, A.D.; CROWE, M.A.; O'KIELY et al. Growth, behavioral, adrenal and
601 immune responses of finishing heifers housed on slatted floors at 1.5, 2.0, 2.5 or 3.0
602 m² space allowance. **Livestock Production Science**, v.51, p.245-254, 1997a.
- 603 FISHER, A.D.; CROWE, M.A.; PRENDIVILLE, D.J. et al. Indoor space allowance:
604 effects on growth, behaviour, adrenal and immune responses of finishing beef
605 heifers. **Animal Science**, v.64, p.53-62, 1997b.
- 606 FRASER, D.; KHARB, R.M.; McCRINDLE, C. et al. **Capacitação para implementar**
607 **boas práticas de bem-estar animal**. Roma (Itália): FAO Fiat Panis. 2009. 60p.
- 608 GOTTARDO, F.; RICCI, R.; PRECISO, S. et al. Effect of the manger space on welfare
609 and meat quality of beef cattle. **Livestock Production Science**, v.89, p.277-285,
610 2004.
- 611 HANKINS, O.G.; HOWE, P.E. **Estimation of the composition of beef carcasses and**
612 **cuts**. Washington, D.C.:USDA (Technical Bulletin, USDA n.926). 1946. 21p.
- 613 HANNULA, T.; PUOLANNE, E. The effect of cooling rate on beef tenderness: The
614 significance of pH at 7 °C. **Meat Science**, v.7, p.403-408, 2004.
- 615 HERRING, H.K.; CASSENS, R.G.; BRISKEY, G.G. Further studies on bovine
616 tenderness as influenced by carcass position, sarcomere length and fiber diameter.
617 **Journal of Food Science**, v.30, p.1049-1054, 1965.
- 618 JARVIS, A.M.; COCKRAM, M.S. Effects of handling and transport on bruising of
619 sheep sent directly from farms to slaughter. **Veterinary Record**, v.135, n.11,
620 p.523-527, 1994.
- 621 JUDGE, M.D.; ABERLE, E.D.; FORREST, J.C. et al. **Principles of meat science**.
622 Dubuque: Kendall/Hunt. 1989. 351p.
- 623 KUBER, P. S.; BUSBOOM, J. R.; DUCKETT, S. K. et al. Effects of biological type
624 and dietary fat treatment on factors associated with tenderness: II. Measurements
625 on beef semitendinosus muscle. **Journal of Animal Science**, v. 82, p. 779-784,
626 2004.

- 627 KUSS, F.; RESTLE, J. BRONDANI, I.L. et al. Características da carcaça de vacas de
628 descarte de diferentes grupos genéticos terminadas em confinamento com distintos
629 pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, n.3, p.915-925, 2005.
- 630 KUSS, F.; LÓPEZ, J.; BARCELLOS, J.O.J. et al. Características da carcaça de novilhos
631 não-castrados ou castrados terminados em confinamento e abatidos aos 16 ou 26
632 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.3, p.515-522, 2009.
- 633 LAWRIE, R.A. **Developments in meat science**. London: Elsevier Applied Science,
634 1981, 342p.
- 635 LAWRIE, R.A. **Ciência da carne**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384p.
- 636 LOWE, D.E.; STEEN, R.W.J.; BEATTIE, V.E. et al. The effects of floor type systems
637 on the performance, cleanliness, carcass, composition and meat quality of house
638 finishing beef cattle. **Livestock Production Science**, v.69, p.33-42, 2001.
- 639 LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. São Paulo: A. Luchiari Filho, 2000.
640 134p.
- 641 MENCH, J. Farm animal welfare in the U.S.A.: Farming practices, research, education,
642 regulation, and assurance programs. **Applied Animal Behaviour Science**, v.113,
643 p.298-312, 2008.
- 644 MENEZES, L.F.G.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Características de carcaça de
645 novilhos de gerações avançadas o cruzamento alternado entre as raças Charolês e
646 Nelore, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3,
647 p.934-945, 2005.
- 648 MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura,
649 1961.
- 650 MÜLLER, L. Técnicas para determinar la composición de la canal. Memoria de la
651 Asociación Latinoamericana de Producción Animal, p.75, 1973.
- 652 MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaça de**
653 **novilhos**. 2.ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1987. 31p.
- 654 NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirement of beef cattle**.
655 7.ed. Washington, D.C.: National Academy of Science, 1996. 232p.
- 656 OLIVEIRA, C.B.; De BARTOLI, E.C.; BARCELLOS, J.O.J. Diferenciação por
657 qualidade da carne bovina: a ótica do bem-estar animal. **Ciência Rural**, v.38, n.7,
658 p.2092-2096, 2008.
- 659 PACHECO, P.S.; SILVA, J.H.S.; RESTLE, J. et al. Características quantitativas da
660 carcaça de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista**
661 **Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1666-1677, 2005.
- 662 PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; COSTA e SILVA, E.V.; CHIQUITELLI NETO,
663 M.E. et al. Contribuição dos estudos de comportamento de bovinos para
664 implementação de programas de qualidade de carne. In: ALBUQUERQUE, F.S.
665 (org.) **Anais... XX Encontro Anual de Etologia**, Natal-RN, p. 71 – 89. Sociedade
666 Brasileira de Etologia, 2002.
- 667 PARDI, M.C.; SANTOS, J.F.; SOUZA, E.R. et al. **Ciência, higiene e tecnologia da**
668 **carne**. Goiânia: Ed. UFG, 1995. 586p.

- 669 PAZ, C.C.P.; LUCHIARI FILHO, A. Melhoramento genético e diferenças de raças com
670 relação à qualidade da carne bovina. **Pecuária de Corte**, n.101, p.58-63, 2000.
- 671 PETIT, H.V.; VEIRA, D.M., YU, Y. Growth and carcass characteristics of beef steers
672 fed silage and different levels of energy with or without protein supplementation.
673 **Journal of Animal Science**, v.72, n.12, p.3221-3229, 1994.
- 674 RESTLE, J.; KEPLIN, L.A.S.; VAZ, F.N. et al. Qualidade da carne de novilhos
675 Charolês confinados e abatidos com diferentes pesos. **Ciência Rural**, v.26, n.3,
676 p.463-466, 1996.
- 677 RESTLE, J.; FATURI, C.; BERNARDES, R.A.C. et al. Efeito do grupo genético e da
678 heterose na composição física e nas características qualitativas da carcaça e da
679 carne de vacas de descarte terminadas em confinamento. **Revista Brasileira de**
680 **Zootecnia**, v.31, n.3, p.1378-1387, 2002.
- 681 RODRIGUEZ, V.C.; ANDRADE, I.F.; SOUSA, J.C. et al. Avaliação da composição
682 corporal de bubalinos e bovinos através de ultra-som. **Ciências Agrotécnicas**, v.25,
683 n.5, 1174-1184, 2001.
- 684 SHACKELFORD, S.D.; KOOHMARAIE, M.; MILLER, M.F. et al. An evaluation of
685 tenderness of the longissimus muscle of Angus by Hereford versus Brahman
686 crossbred heifers. **Journal of Animal Science**, v.69, p.171-177, 1991.
- 687 STRECK, E.V.; KÄMPF, N., DALMOLIN, R.S.D. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**.
688 2° ed. rev. e ampl. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2008.
- 689 WHITE, A.; O'SULLIVAN, A.; TROY, D.J. et al. Manipulation of the pre-rigor
690 glycolytic behavior of bovine M. *Longissimus dorsi* in order to indentify causes of
691 inconsistencies in tenderness. **Meat Science**, v.73, n.1, p.151-156, 2006.

4 DISCUSSÃO

Dentre os sistemas de produção de bovinos de corte, a terminação de novilhos em confinamento permite ao produtor a alocação de vários animais em espaço físico reduzido e em curto período de tempo. Segundo a ANUALPEC (2010) essa prática cresceu 32,2% nos últimos cinco anos. Além disso, o confinamento é mais seguro quando se buscam atingir determinados índices produtivos, pois permite melhor controle da dieta e da resposta animal, possibilita a comercialização dos bovinos no período da entressafra e aumenta o giro de capital, assim como beneficia demais categorias através da liberação de áreas dentro da propriedade (RESTLE et al., 2002).

No cenário da produção de bovinos de corte brasileiro, em virtude da sua grande extensão territorial, ocorre também grande diversidade nos fatores climáticos durante a mesma época do ano. Ao passo que na região sul do país os meses de inverno caracterizam-se por dias frios e úmidos, a região central do país, que detêm a maior parte do rebanho nacional, apresenta períodos de baixa intensidade pluviométrica e clima bastante seco. Assim, a realidade dos sistemas intensivos de produção que se aplicam naquela região não serão os mesmos dessa, devendo-se, portanto, quantificar o impacto que cada estratégia produtiva causa em seu loco de ação.

A terminação de novilhos em confinamento busca conciliar a produção do maior número de animais possível em tempo e espaços reduzidos, a fim de maximizar a lucratividade. Pacheco et al. (2006) relatam que menores períodos de terminação em confinamento implicam em maior lucratividade, pois acarretam em menores custos com alimentação além de permitir aumento no número de animais terminados. Desse modo, as instalações devem ser bem preparadas e planejadas, para que os animais não tenham seu desempenho comprometido em virtude de não ter acesso a todos os recursos necessários, como cocho de alimentação, bebedouro e espaço para deitar, bem como deve se pensar estratégias de manejo que mantenham o ambiente em boas condições e possibilitem aos bovinos terem adequadas condições de conforto. Embora não tenha sido mensurado a resposta econômica, pode-se destacar que com base no planejamento das instalações, o espaço físico pode ser mais otimizado, permitindo que os custos das benfeitorias sejam diluídos através da terminação de maior número de animais por unidade de tempo.

Outro ponto relevante dos sistemas intensivos de produção, refere-se a estrutura social dos rebanhos bovinos. Muitas vezes os animais são alocados dentro de grupos que não fazem parte do seu contato social, acarretando em elevação nos conflitos, aumentando a agressividade, o que pode interferir sobre as interações amistosas entre os bovinos. Para Boe & Færevik (2003) as interações agressivas entre os animais reduzem quando o espaço individual aumenta o que, segundo os autores, indica que o espaço tem maior importância que o tamanho do grupo em ordem de classificação para reduzir a ocorrência de comportamentos agressivos entre bezerros.

Quanto às características do produto cárnico ofertado, esse deve possuir padrões de qualidade, tanto organoléptica como nutricional, assim como o sistema produtivo deve atender a requisitos mínimos que propiciem condições de conforto e bem-estar animal, a fim de atender as demandas de mercado nos quesitos de produção e dos padrões do manejo empregados.

5 CONCLUSÃO

A utilização de espaços individuais de 2,5; 5,0 ou 10 m² para novilhos confinados em baias coletivas não influenciou no desempenho e no comportamento ingestivo dos animais, entretanto a diminuição do espaço físico reduziu o conforto, aumentou a sujidade e elevou a frequência respiratória dos novilhos, sem afetar a qualidade do produto cárnico obtido. Assim, a fim de propiciar aos novilhos adequadas condições de meio, permitindo que esses não tenham suas necessidades comportamentais comprometidas e sem grande prejuízo ao seu aspecto visual, preconiza-se o uso de 5,0 m² por animal.

REFERÊNCIAS

ALBRIGHT, J.L. Nutrition feeding and calves. Feeding behavior of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 76, n.2, p.485-498, 1993.

AMARAL, J.B. Bioética na experimentação científica e na exploração econômica de bovinos. **Boletim de Indústria Animal**, v.63, n.2, p.109-120, 2006.

ANDERSON, H.R. et al. The influence of floor space allowance and access to the feed trough on the production and meat quality of calves. **Acta Agriculturae Scandinavica. Section A. Animal Science**, v.47, n.1, p.48-56, 1997.

ANDRIGHETTO, I. et al. Effect of type housing on veal calf growth performance, behavior and meat quality. **Livestock Production Science**, v.57, p.137-145, 1999.

ANIL, L.; ANIL, S.S.; DEEN, J. Relationship between postural behavior and gestation stall dimensions in relation to sow size. **Applied Animal Behavior Science**, v.77, n.3, p.173-181, 2002.

ANUALPEC 2010. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: AgraFNP. 2010. 360p.

ARAÚJO MARQUES, J. et al. Comportamento de touros jovens em confinamento alojados isoladamente ou coletivamente. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v.13, n.3, p.97-102, 2005.

ARAVE, C.W.; ALBRIGHT, J.L.; SINCLAIR, C.L. Behaviour, milking yield, and leukocytes of dairy cows in reduced space and isolation. **Journal of Dairy Science**, v.57, p.1497-1501, 1974.

BARBOSA SILVEIRA, I.D.; FISCHER, V.; SOARES, G.J.D. Relação entre o genótipo e o temperamento de novilhos em pastejo e seu efeito na qualidade da carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n.2, p.519-526, 2006.

BEILHARZ, R.G.; MYLREA, P.J. Social position and behaviour of dairy heifers. **Animal Behaviour**, v.11, p.522-528, 1963.

BELLAVER, C.; BELLAVER, I.H. Livestock production and quality of societies' life in transition economies. **Livestock Production Science**, v.59, p.125-135, 1999.

BOE, K.E.; FÆREVIK, G. Grouping and social preferences in calves, heifers and cows. **Applied Animal Behaviour Science**, v.80, p.175-190, 2003.

BROOM, D.M. Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal**, v.142, p.524-526, 1986.

BROOM, D.M.; JOHNSON, K.G. **Stress and animal welfare**. London: kluwer Academic Publishers, 1993. 228p.

CIVEIRA, M.P. et al. Avaliação do bem-estar animal em bovinos abatidos para o consumo em frigorífico do Rio Grande do Sul. **Revista Veterinária em Foco**, v.4, n.1, p.5-11, 2006.

DAWKINS, M.S. Using behaviour to assess animal welfare. **Animal Welfare**, v.13, p.53-57, 2004.

de PASSILLÉ, A.M. Sucking motivation and related problems in calves. **Applied Animal Behaviour Science**, v.72, p.175-187, 2001.

De VRIES, T.J.; von KEYSERLINGK, M.A.G.; WEARY, D.M. Effect of feeding space on the inter-cow distance, aggression, and feeding behavior of free-stall housed lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.87, p.1432-1438, 2004.

DREWS, C. The concept and definition of dominance in animal behaviour. **Behaviour**, v.125, p.283-313, 1993.

DUNCAN. I.J.H. Behavior and behavioral needs. **Poultry Science**, v.77, p.1766-1772, 1998.

FAVERDIN, P.; BAUMONT, R.; INGVARTSEN, K. L Control and prediction of feed intake in ruminants. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE NUTRITION OF HERBIVORES. 4. Paris: INRA, p.95-120. 1995.

FAWC. 2010. Five Freedoms. **Farm Animal Welfare Council (FAWC)**, London, U.K. Disponível em: <<http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm>>. Acesso em: 25 de abril de 2010.

FIELD, R.A. Effect of castration on meat quality and quantity. **Journal of Animal Science**, v.32, n.5, p.849-858, 1971.

FISCHER, V. et al. Padrões da distribuição nictemeral do comportamento ingestivo de vacas leiteiras, ao início e ao final da lactação, alimentadas com dieta à base de silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n.5, p.2129-2138, 2002.

FISHER, A.D. et al. Growth, behavior, adrenal and immune responses of finishing beef heifers housed on slatted floors at 1.5, 2.0, 2.5 or 3.0m² space allowance. **Livestock Production Science**, v.51, p.245-254, 1997a.

FISHER, A.D. et al. Indoor space allowance: Effects on growth, behaviour, adrenal and immune responses of finishing beef heifers. **Animal Science**, v.64, p.53-62, 1997b.

FRASER, A.F. **Comportamiento de los animals de granja**. Zaragoza: Acriba, 1980. 291p.

FRASER, A.F.; BROOM, D.M. **Farm Animal Behavior and Welfare**. 3 ed. London: Reprinted. CAB international. 437p. 2002.

FRASER, D. et al. **Capacitação para implementar boas práticas de bem-estar animal**. Roma (Itália): FAO Fiat Panis. 2009. 60p.

GENUTH, S.M. O sistema endócrino. In: BERNE, R.M.; LEVY, M.N. **Fisiologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 2000. 1034p.

GRANDIN, T. Assessment of stress during handling and transport. **Journal of Animal Science**, v.75, p.249-257, 1997.

GONYOU, H.W. Why the study of animal behavior is associated with the animal welfare issue. **Journal of Animal Science**, v.72, p.2171-2177, 1994.

GUIMARÃES, M.C.C. et al. Metodologia para análise de projeto de sistemas intensivos de bovinos de corte com utilização do SLP (Systematic Layout Planning). **Engenharia na Agricultura**, v.16, n.3, p.285-298, 2008.

GYGAX, L.; SIEGWART, R.; WECHSLER, B. Effects of space allowance on the behaviour and cleanliness of finished bulls kept in pens with fully slatted rubber coated flooring. **Applied Animal Behaviour Science**, v.107, p.1-12, 2007.

HEMSWORTH, P.H. Human-animal interactions in livestock production. **Applied Animal Behaviour Science**, v.81, p.185-198, 2003.

HINDHEDE, J.; MOGENSEN, L.; SORENSEN, J.T. Effect of group composition and feeding system on behaviour, production and health of dairy heifers in deep bedding systems. **Acta Agriculturae Scandinavica. Section A. Animal Science**, v.49, n.4, p.211-220, 1999.

HURNIK, J. F. Behaviour. In : PHILLIPS, C.; PIGGINS, D. (Eds.). **Farm animals and the environment**. Wallingford : CAB International, 1992. p.235-244.

INGVARSTEN, K.L.; ANDERSEN, H.R. Space allowance and type of housing for growing cattle. **Acta Agriculturae Scandinavica. Section A. Animal Science**, v.43, n.2, p.65-80, 1993.

KILGOUR, R.; DALTON, C. **Livestock production – a practice guide**. Granada Publishing: Great Britain, 1984. 320p.

KONDO, S. et al. The effect of group size and space allowance on the agonistic and the space behavior of cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, v.24, p.127-135, 1989.

LAWRIE, R.A. **Ciência da carne**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384p.

LOPES, M.A.; MAGALHÃES, G.P. Análise da rentabilidade da terminação de bovinos de corte em condições de confinamento: um estudo de caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, n.3, p.374-379, 2005.

MANSON, F.J.; APPLEBY, M.C. Spacing of dairy cows at a food trough. **Applied Animal Behaviour Science**, v.26, p.69-81, 1990.

MITLÖHNER, F.M. et al. Behavioral sampling techniques for feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v.79, p.1189-1193, 2001.

MOGENSEN, L. et al. Association between resting behaviour and live weight gain in dairy heifers housed in pens with different space allowance and floor type. **Applied Animal Behaviour Science**, v.55, p.11-19, 1997.

MOLENTO, C.F.M. Bem-estar e produção animal: aspectos econômicos – revisão. **Archives of Veterinary Science**, v.10, n.1, p.1-11, 2005.

O'CONNELL, N.E.; BEATTIE, V.E.; MOSS, B.W. Influence of replacement rate on the welfare of sows introduced to a large dynamic group. **Applied Animal Behaviour Science**, v.85, n.1-2, p.43-56, 2004.

OLIVEIRA, C.B.; De BARTOLI, E.C.; BARCELLOS, J.O.J. Diferenciação por qualidade da carne bovina: a ótica do bem-estar animal. **Ciência Rural**, v.38, n.7, p.2092-2096, 2008.

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

PARANHOS DA COSTA, M.J.R. et al. Contribuição dos estudos de comportamento de bovinos para implementação de programas de qualidade de carne. In: ALBUQUERQUE, F.S. (org.) **Anais... XX ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA**, Natal-RN, p. 71 – 89. Sociedade Brasileira de Etologia, 2002.

POLLI, V.A.; RESTLE, J. Comportamento de bovinos e bubalinos em regime de confinamento – II. Hierarquia social. **Ciência Rural**, v.25, n.1, p.133-137, 1995.

QUINTILIANO, M. H.; PARANHOS da COSTA, M. J. R. Manejo racional de bovinos de corte em confinamentos: produtividade e bem-estar animal. **Anais... IV SINEBOV**, 2006, Seropédica, RJ.

RESTLE, J. et al. Produção do superprecoce a partir de bezerros desmamados aos 72 e 210 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1803-1813, 2002.

SHAKE, L.M.; RIGGS, J.K. Activities of beef calves reared in confinement. **Journal of Animal Science**, v. 31, p.414-416, 1970.

ZAVY, M.T. et al. Effect of initial restraint, weaning and transport stress on baseline and ACTH-stimulated cortisol response in beef calves of different genotypes. **American Journal of Veterinary Research**, v.53, p. 551-557, 1992.

APÊNDICE

Artigo 1 – Desempenho de novilhos confinados com diferentes espaços individuais

Apêndice A – Parâmetros de desempenho dos novilhos

Espaco	Bloco	Pesoini	Pesofim	GMD	ECI	ECF
2,5	2	230,2	400,8	1,410	2,71	3,38
5	2	225,4	396,1	1,411	2,65	3,39
10	2	232,3	408,9	1,460	2,65	3,48
2,5	4	292	418,7	1,508	2,71	3,21
5	1	200,5	356	1,285	2,71	3,26
10	3	261,4	385	1,471	2,66	3,26
10	1	193,9	345,4	1,252	2,64	3,20
2,5	3	256,1	363	1,273	2,65	3,09
5	4	282	406,4	1,481	2,70	3,29
10	4	293,4	435	1,686	2,70	3,38
2,5	1	203,5	339,1	1,121	2,66	3,23
5	3	250,1	375,2	1,489	2,64	3,19

Pesoini – Peso inicial, kg

Pesofim – Peso final, kg

GMD – Ganho médio diário de peso, kg

ECI – Escore corporal inicial, pontos

ECF – Escore corporal final, pontos

...continuação Apêndice A

Espaco	Bloco	CMS	CFDN	CFDA	CPB	CEE	CED
2,5	2	8,561	3,356	1,252	0,997	0,164	23,818
5	2	8,314	3,247	1,212	0,972	0,157	23,128
10	2	9,052	3,573	1,348	1,044	0,172	25,133
2,5	4	8,236	3,115	1,107	0,959	0,164	23,301
5	1	7,240	2,814	1,044	0,850	0,133	20,145
10	3	7,994	3,160	1,173	0,926	0,147	22,176
10	1	7,424	2,891	1,072	0,868	0,137	20,614
2,5	3	8,423	3,288	1,202	0,999	0,159	23,497
5	4	9,296	3,634	1,363	1,083	0,175	25,887
10	4	9,185	3,621	1,346	1,073	0,173	25,532
2,5	1	7,635	2,976	1,109	0,888	0,145	21,323
5	3	8,339	3,267	1,211	0,973	0,157	23,231

CMS - Consumo de matéria seca, kg

CFDN – Consumo de fibra em detergente neutro, kg

CFDA – Consumo de fibra em detergente ácido, kg

CPB – Consumo de proteína bruta, kg

CEE – Consumo de extrato etéreo, kg

CED – Consumo de energia digestível, Mcal

Apêndice B – Resumo da análise de variância para peso inicial, kg

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	45,67000	2,23	0,1893
Bloco	3	4390,575	213,91	<0,0001
Erro	6	20,52556		
$R^2 = 0,99$		Coeficiente de variação = 1,86		Média = 243,4

Apêndice C – Resumo da análise de variância para peso final, kg

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	190,502	2,27	0,1844
Bloco	3	3080,56	36,72	0,0003
Erro	6	503,335		
$R^2 = 0,95$		Coeficiente de variação = 2,37		Média = 385,8

Apêndice D – Resumo da análise de variância para ganho médio diário de peso, kg

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,01988	3,90	0,0823
Bloco	3	0,05850	11,46	0,0068
Erro	6	0,00510		
$R^2 = 0,87$		Coeficiente de variação = 5,08	Média = 1,40	

Apêndice E – Resumo da análise de variância para escore corporal inicial, pontos

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,00048	0,58	0,5879
Bloco	3	0,00150	1,82	0,2444
Erro	6	0,00082		
$R^2 = 0,52$		Coeficiente de variação = 1,07	Média = 2,67	

Apêndice F – Resumo da análise de variância para escore corporal final, pontos

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,01066	4,20	0,0723
Bloco	3	0,03042	11,98	0,0060
Erro	6	0,00253		
$R^2 = 0,88$		Coeficiente de variação = 1,53	Média = 3,27	

Apêndice G – Resumo da análise de variância para consumo de matéria seca, kg

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,04036	0,23	0,8026
Bloco	3	1,23708	6,99	0,0220
Erro	6	0,17693		
$R^2 = 0,78$		Coeficiente de variação = 5,06	Média = 8,30	

Apêndice H – Resumo da análise de variância para consumo de matéria seca, kg/ 100 kg de peso vivo

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,00097	0,02	0,9797
Bloco	3	0,09751	1,37	0,3381
Erro	6	0,02367		
$R^2 = 0,40$		Coeficiente de variação = 5,80	Média = 2,64	

Apêndice I – Resumo da análise de variância para consumo de matéria seca, g/ tamanho metabólico

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,94559	0,02	0,9758
Bloco	3	22,9796	0,60	0,06394
Erro	6	38,4302		
$R^2 = 0,23$		Coeficiente de variação = 5,56		Média = 111,37

Apêndice J – Resumo da análise de variância para consumo de energia digestível, Mcal

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,15154	0,12	0,8863
Bloco	3	9,91840	8,06	0,0159
Erro	6	1,23056		
$R^2 = 0,80$		Coeficiente de variação = 4,79		Média = 23,14

Apêndice K – Resumo da análise de variância para consumo de energia digestível, Mcal/ 100 kg de peso vivo

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,00514	0,03	0,9707
Bloco	3	0,22389	1,30	0,3568
Erro	6	0,17180		
$R^2 = 0,39$		Coeficiente de variação = 5,61		Média = 7,37

Apêndice L – Resumo da análise de variância para consumo de matéria seca, Mcal/ tamanho metabólico

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	2,32615	0,01	0,9916
Bloco	3	152,421	0,55	0,6652
Erro	6	276,068		
$R^2 = 0,21$		Coeficiente de variação = 5,35		Média = 310,2

Apêndice M – Resumo da análise de variância para fibra em detergente neutro, kg

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,01628	0,44	0,6608
Bloco	3	0,18982	5,18	0,0421
Erro	6	0,03666		
$R^2 = 0,73$		Coeficiente de variação = 5,90		Média = 3,24

Apêndice N – Resumo da análise de variância para consumo de fibra em detergente neutro, kg/ 100 kg de peso vivo

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,00028	0,06	0,9382
Bloco	3	0,00576	1,31	0,3557
Erro	6	0,00440		
$R^2 = 0,40$		Coeficiente de variação = 6,41	Média = 1,03	

Apêndice O – Resumo da análise de variância para consumo de fibra em detergente neutro, g/ tamanho metabólico

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,84024	0,11	0,8938
Bloco	3	4,77569	0,65	0,6113
Erro	6	7,34715		
$R^2 = 0,0000$		Coeficiente de variação = 00,00	Média = 0000,000	

Apêndice P – Resumo da análise de variância para fibra em detergente ácido, kg

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,00457	0,62	0,5706
Bloco	3	0,02578	3,48	0,0907
Erro	6	0,00741		
$R^2 = 0,66$		Coeficiente de variação = 7,15	Média = 1,20	

Apêndice Q – Resumo da análise de variância para consumo de fibra em detergente ácido, kg/ 100 kg de peso vivo

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,00016	0,20	0,8257
Bloco	3	0,00107	1,32	0,3534
Erro	6	0,00081		
$R^2 = 0,0,42$		Coeficiente de variação = 7,45	Média = 0,38	

Apêndice R – Resumo da análise de variância para consumo de fibra em detergente ácido, g/tamanho metabólico

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,38020	0,27	0,7711
Bloco	3	1,03277	0,74	0,5670
Erro	6	1,40030		
$R^2 = 0,31$		Coeficiente de variação = 7,33		Média = 16,13

Apêndice S – Resumo da análise de variância para consumo de proteína bruta, kg

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,00028	0,12	0,8929
Bloco	3	0,01615	6,45	0,0263
Erro	6	0,00250		
$R^2 = 0,76$		Coeficiente de variação = 5,16		Média = 0,96

Apêndice T – Resumo da análise de variância para consumo de proteína bruta, kg/ 100 kg de peso vivo

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,00001	0,04	0,95568
Bloco	3	0,00042	1,27	0,3650
Erro	6	0,00033		
$R^2 = 0,39$		Coeficiente de variação = 5,91		Média = 0,30

Apêndice U – Resumo da análise de variância para consumo de proteína bruta, g/tamanho metabólico

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,01313	0,02	0,9762
Bloco	3	0,25878	0,48	0,7101
Erro	6	0,54302		
$R^2 = 0,19$		Coeficiente de variação = 5,67		Média = 12,99

Apêndice V – Resumo da análise de variância para consumo de extrato etéreo, kg

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,000005	0,11	0,9017
Bloco	3	0,000598	10,94	0,0076
Erro	6	0,000054		
$R^2 = 0,84$		Coeficiente de variação = 4,70		Média = 0,15

Apêndice W – Resumo da análise de variância para consumo de extrato etéreo, kg/ 100 kg de peso vivo

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,000001	0,21	0,8192
Bloco	3	0,000008	1,09	0,4208
Erro	6	0,000007		
$R^2 = 0,38$		Coeficiente de variação = 5,64	Média = 0,05	

Apêndice X – Resumo da análise de variância para consumo de extrato etéreo, g/ tamanho metabólico

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,00191	0,15	0,8630
Bloco	3	0,01147	0,90	0,4924
Erro	6	0,01268		
$R^2 = 0,33$		Coeficiente de variação = 5,35	Média = 2,10	

Apêndice Y – Resumo da análise de variância para eficiência alimentar, g de peso vivo/ kg matéria seca

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	182,74	0,93	0,4451
Bloco	3	81,543	0,41	0,7489
Erro	6	196,65		
$R^2 = 0,34$		Coeficiente de variação = 8,29	Média = 169,02	

Apêndice Z – Resumo da análise de variância para eficiência energética, g de peso vivo/ Mcal

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	28,6121	1,19	0,3669
Bloco	3	8,94923	0,37	0,7763
Erro	6	24,0303		
$R^2 = 0,36$		Coeficiente de variação = 8,08	Média = 60,66	

Apêndice AA – Resumo da análise de variância para eficiência proteica, g de peso vivo/ kg proteína bruta

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	15106,11	1,02	0,4148
Bloco	3	5868,119	0,40	0,7601
Erro	6	14770,43		
$R^2 = 0,35$		Coeficiente de variação = 8,38	Média = 1449,1	

Apêndice AB – Resumo da análise de variância para eficiência lipídica, g de peso vivo/ kg de extrato etéreo

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	994325,1	1,96	0,2218
Bloco	3	153637,2	0,30	0,8232
Erro	6	508409,8		
$R^2 = 0,44$		Coeficiente de variação = 7,96	Média = 8955,0	

Apêndice AC – Resumo da análise de variância para eficiência de fibra em detergente neutro, g de peso vivo/ kg de FDN

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	783,803	0,52	0,6185
Bloco	3	649,458	0,43	0,7380
Erro	6	1504,13		
$R^2 = 0,28$		Coeficiente de variação = 8,95	Média = 432,9	

Apêndice AD – Resumo da análise de variância para eficiência de fibra em detergente ácido, g de peso vivo/ kg de FDA

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	2731,22	0,19	0,8294
Bloco	3	7391,25	0,52	0,6826
Erro	6	14150,8		
$R^2 = 0,24$		Coeficiente de variação = 10,1	Média = 1168,7	

Artigo 2 – Padrões comportamentais de novilhos confinados com diferentes espaços individuais

Apêndice A – Padrões comportamentais dos novilhos

Espaço	Bloco	Dia	NIA	IA	IEA	NIOCIO	IOCIO	MPOCIO	IEO
2,5	2	1	13	223	82	29	815	49	22
5	2	1	16	225	65	30	779	45	22
10	2	1	13	264	87	28	844	70	20
2,5	4	1	10	254	95	25	829	50	24
5	1	1	12	255	96	26	781	47	27
10	3	1	17	231	68	32	740	22	22
10	1	1	19	231	71	33	809	53	20
2,5	3	1	14	221	66	30	859	54	20
5	4	1	20	238	52	33	888	92	16
10	4	1	8	241	63	25	846	68	25
2,5	1	1	18	241	65	34	708	51	23
5	3	1	12	251	100	24	879	48	24
2,5	2	2	12	223	74	27	781	35	29
5	2	2	16	239	82	30	723	33	24
10	2	2	15	234	86	29	746	35	26
2,5	4	2	13	255	122	28	706	28	31
5	1	2	9	234	66	26	716	29	30
10	3	2	15	228	96	28	811	25	25
10	1	2	14	239	88	28	708	39	27
2,5	3	2	16	269	56	31	729	25	23
5	4	2	21	249	56	35	798	39	18
10	4	2	20	250	62	32	720	32	22
2,5	1	2	14	256	70	31	725	28	24
5	3	2	11	235	100	26	808	23	25

NIA – Número de refeições diárias

IA – Refeições, minutos/dia

IEA – Intervalo entre refeições

NIOCIO – ócio, número de vezes

IOCIO – Ócio total, minutos

MPOCIO – Mudanças de postura em ócio, número de vezes

IEO – Intervalo ente ócios, minutos

... continuação do Apêndice A

Espaço	Bloco	Dia	NIA	IA	IEA	NIOCIO	IOCIO	MPOCIO	IEO
2,5	2	3	16	230	67	30	821	33	21
5	2	3	14	240	82	26	864	34	24
10	2	3	16	230	82	27	890	43	22
2,5	4	3	15	249	72	26	798	26	25
5	1	3	11	296	68	26	731	29	31
10	3	3	14	246	65	29	795	29	23
10	1	3	21	244	54	33	799	46	20
2,5	3	3	18	233	70	33	851	33	19
5	4	3	16	233	65	30	874	45	19
10	4	3	15	249	80	28	805	34	21
2,5	1	3	18	261	52	32	803	42	21
5	3	3	15	226	82	29	860	35	21
2,5	2	4	15	256	54	30	770	36	24
5	2	4	13	245	65	26	855	42	26
10	2	4	13	263	89	26	793	36	26
2,5	4	4	10	258	103	22	854	48	30
5	1	4	12	320	61	26	770	36	26
10	3	4	15	261	60	27	784	32	25
10	1	4	15	281	71	27	699	27	26
2,5	3	4	16	280	61	30	785	21	23
5	4	4	17	258	62	27	873	43	21
10	4	4	14	290	70	26	821	34	24
2,5	1	4	17	256	59	29	800	29	21
5	3	4	16	279	62	28	861	48	21

NIA – Número de refeições diárias

IA – Refeições, minutos/ dia

IEA – Intervalo entre refeições

NIOCIO – ócio, número de vezes

IOCIO – Ócio total, minutos

MPOCIO – Mudanças de postura em ócio, número de vezes

IEO – Intervalo ente ócios, minutos

...continuação do Apêndice A

Espaço	Bloco	Dia	NIA	IA	IEA	NIOCIO	IOCIO	MPOCIO	IEO
2,5	2	5	16	203	50	32	739	38	23
5	2	5	16	248	48	26	719	34	26
10	2	5	15	229	70	28	769	34	24
2,5	4	5	17	229	68	29	794	32	22
5	1	5	13	226	63	24	785	43	28
10	3	5	13	203	73	28	785	25	24
10	1	5	20	249	58	30	709	33	25
2,5	3	5	16	238	71	28	803	22	23
5	4	5	18	218	63	30	873	36	18
10	4	5	15	249	87	26	776	39	25
2,5	1	5	22	278	68	32	691	29	22
5	3	5	17	251	75	30	813	33	21
2,5	2	6	15	300	55	27	743	30	24
5	2	6	12	255	84	24	766	34	27
10	2	6	15	314	73	26	695	34	28
2,5	4	6	15	265	55	29	760	29	22
5	1	6	9	281	93	23	725	28	29
10	3	6	13	213	70	27	798	32	23
10	1	6	17	260	53	28	719	42	24
2,5	3	6	14	276	86	26	746	31	23
5	4	6	17	305	59	28	759	39	21
10	4	6	19	264	75	28	745	39	22
2,5	1	6	15	315	101	27	656	38	25
5	3	6	18	290	78	29	741	32	23

NIA – Número de refeições diárias

IA – Refeições, minutos/ dia

IEA – Intervalo entre refeições

NIOCIO – ócio, número de vezes

IOCIO – Ócio total, minutos

MPOCIO – Mudanças de postura em ócio, número de vezes

IEO – Intervalo ente ócios, minutos

...continuação do Apêndice A

Espaço	Bloco	Dia	NIA	IA	IEA	NIOCIO	IOCIO	MPOCIO	IEO
2,5	2	7	14	188	77	29	809	38	23
5	2	7	15	260	87	30	725	33	26
10	2	7	15	210	84	31	853	43	20
2,5	4	7	16	235	69	31	801	25	21
5	1	7	11	263	68	27	730	19	28
10	3	7	13	185	101	27	859	35	22
10	1	7	18	208	64	32	796	42	20
2,5	3	7	16	219	74	30	825	30	20
5	4	7	18	241	68	30	791	36	21
10	4	7	15	188	90	26	910	29	22
2,5	1	7	18	248	72	30	808	33	21
5	3	7	17	200	62	27	884	30	20
2,5	2	8	17	214	57	32	776	45	21
5	2	8	15	234	75	28	759	36	25
10	2	8	14	191	74	29	876	38	21
2,5	4	8	14	234	90	29	803	29	25
5	1	8	9	271	109	25	720	23	30
10	3	8	11	193	90	25	873	33	24
10	1	8	19	234	69	32	773	48	22
2,5	3	8	17	220	68	29	809	41	22
5	4	8	15	259	63	27	815	46	24
10	4	8	14	196	92	25	874	38	21
2,5	1	8	22	224	64	35	810	42	19
5	3	8	16	196	79	26	826	34	22

NIA – Número de refeições diárias

IA – Refeições, minutos/ dia

IEA – Intervalo entre refeições

NIOCIO – ócio, número de vezes

IOCIO – Ócio total, minutos

MPOCIO – Mudanças de postura em ócio, número de vezes

IEO – Intervalo ente ócios, minutos

...continuação do Apêndice A

Espaço	Bloco	Dia	NIRUM	IRUM	MPRUM	IER	NIDEIT	IDEIT	IEDEITT
2,5	2	1	17	403	9	56	13	530	46
5	2	1	17	436	14	49	9	330	94
10	2	1	16	333	11	68	8	155	62
2,5	4	1	17	358	12	66	10	370	26
5	1	1	17	404	5	59	14	450	57
10	3	1	17	469	3	52	14	590	52
10	1	1	17	400	12	57	13	340	66
2,5	3	1	18	360	5	62	13	305	58
5	4	1	42	315	29	83	3	80	123
10	4	1	17	353	12	59	6	135	205
2,5	1	1	20	491	14	50	9	310	46
5	3	1	15	310	6	74	13	575	48
2,5	2	2	16	436	6	59	17	635	35
5	2	2	17	479	5	54	14	515	48
10	2	2	17	460	7	59	17	505	40
2,5	4	2	18	479	16	56	13	435	68
5	1	2	17	490	3	50	14	585	42
10	3	2	15	401	2	72	14	660	44
10	1	2	17	494	7	54	12	410	68
2,5	3	2	17	443	7	52	12	485	65
5	4	2	17	394	9	62	10	285	48
10	4	2	15	470	5	59	17	430	52
2,5	1	2	19	459	4	49	10	505	73
5	3	2	17	398	3	56	12	825	41

NIRUM – Ruminação, número de vezes

IRUM– Ruminação, número de vezes

MPRUM – Mudanças de postura em ruminação, número de vezes

IER – Intervalo ente ruminaciones, minutos

NIDEIT – Sincronismo em deitar-se, vezes/dia

IDEIT – Sincronismo em deitar-se, minutos/dia

IEDEITT – Intervalo entre sincronismo deitados, minutos

...continuação do Apêndice A

Espaço	Bloco	Dia	NIRUM	IRUM	MPRUM	IER	NIDEIT	IDEIT	IEDEITT
2,5	2	3	16	389	5	59	10	525	99
5	2	3	14	336	6	77	13	500	89
10	2	3	13	320	4	78	13	450	65
2,5	4	3	14	394	7	69	10	595	82
5	1	3	16	413	8	60	13	525	76
10	3	3	15	399	5	60	16	535	59
10	1	3	14	398	6	66	14	435	58
2,5	3	3	18	356	5	64	12	500	59
5	4	3	16	334	5	67	13	440	72
10	4	3	16	386	5	66	8	365	116
2,5	1	3	16	376	3	60	14	350	83
5	3	3	15	354	6	71	10	540	99
2,5	2	4	16	414	6	53	10	525	99
5	2	4	15	340	6	70	13	500	89
10	2	4	14	385	8	63	15	500	67
2,5	4	4	13	329	8	81	7	465	98
5	1	4	15	350	2	66	12	590	55
10	3	4	14	395	8	75	8	595	78
10	1	4	15	460	5	69	13	575	72
2,5	3	4	17	375	5	63	11	530	63
5	4	4	15	310	8	87	8	340	49
10	4	4	13	329	7	77	9	350	61
2,5	1	4	16	384	2	75	11	420	102
5	3	4	15	300	5	78	9	495	79

NIRUM – Ruminação, número de vezes

IRUM– Ruminação, número de vezes

MPRUM – Mudanças de postura em ruminação, número de vezes

IER – Intervalo ente ruminações, minutos

NIDEIT – Sincronismo em deitar-se, vezes/dia

IDEIT – Sincronismo em deitar-se, minutos/dia

IEDEITT – Intervalo entre sincronismo deitados, minutos

...continuação do Apêndice A

Espaço	Bloco	Dia	NIRUM	IRUM	MPRUM	IER	NIDEIT	IDEIT	IEDEITT
2,5	2	5	16	499	11	52	11	345	105
5	2	5	13	474	7	58	10	510	77
10	2	5	16	443	10	57	17	480	45
2,5	4	5	16	418	11	68	6	450	120
5	1	5	14	429	4	83	8	500	132
10	3	5	17	453	5	59	13	655	61
10	1	5	15	483	6	68	12	450	63
2,5	3	5	15	400	5	62	10	525	100
5	4	5	15	350	6	69	9	295	54
10	4	5	14	415	7	76	11	360	40
2,5	1	5	16	471	5	57	13	485	58
5	3	5	16	376	8	64	9	515	89
2,5	2	6	14	398	7	61	6	460	139
5	2	6	14	419	8	62	7	465	123
10	2	6	15	431	11	54	9	425	90
2,5	4	6	17	415	12	47	8	380	106
5	1	6	16	434	6	54	9	440	76
10	3	6	16	430	8	53	9	490	96
10	1	6	15	461	18	56	7	395	128
2,5	3	6	16	418	10	56	7	365	141
5	4	6	16	376	14	54	5	260	230
10	4	6	17	431	10	52	6	200	140
2,5	1	6	19	469	13	45	7	335	137
5	3	6	17	409	9	61	9	515	89

NIRUM – Ruminação, número de vezes

IRUM – Ruminação, número de vezes

MPRUM – Mudanças de postura em ruminação, número de vezes

IER – Intervalo ente ruminaciones, minutos

NIDEIT – Sincronismo em deitar-se, vezes/dia

IDEIT – Sincronismo em deitar-se, minutos/dia

IEDEITT – Intervalo entre sincronismo deitados, minutos

...continuação do Apêndice A

Espaço	Bloco	Dia	NIRUM	IRUM	MPRUM	IER	NIDEIT	IDEIT	IEDEITT
2,5	2	7	16	444	8	60	13	495	59
5	2	7	17	455	7	55	12	650	49
10	2	7	17	378	5	58	12	545	60
2,5	4	7	17	404	3	60	9	590	76
5	1	7	17	448	3	51	14	720	42
10	3	7	15	396	0	62	13	545	61
10	1	7	15	436	5	66	14	600	43
2,5	3	7	17	396	5	64	13	525	50
5	4	7	16	408	6	69	11	425	63
10	4	7	13	343	5	83	7	465	107
2,5	1	7	14	385	3	63	12	515	62
5	3	7	14	356	3	76	14	560	67
2,5	2	8	16	450	6	58	10	475	64
5	2	8	17	448	10	54	6	395	87
10	2	8	15	373	3	59	11	595	61
2,5	4	8	15	404	9	58	9	355	116
5	1	8	16	449	2	51	11	730	72
10	3	8	14	375	4	65	9	735	61
10	1	8	14	434	4	55	16	635	35
2,5	3	8	18	411	9	58	8	455	71
5	4	8	14	366	8	68	11	505	90
10	4	8	14	370	7	74	6	380	92
2,5	1	8	16	406	13	60	0	0	0
5	3	8	16	418	10	70	12	685	44

NIRUM – Ruminação, número de vezes

IRUM– Ruminação, número de vezes

MPRUM – Mudanças de postura em ruminação, número de vezes

IER – Intervalo ente ruminações, minutos

NIDEIT – Sincronismo em deitar-se, vezes/dia

IDEIT – Sincronismo em deitar-se, minutos/dia

IEDEITT – Intervalo entre sincronismo deitados, minutos

...continuação do Apêndice A

Espaço	Bloco	Dia	NIPE	IPE	IEPE	NICOCHO	ICOCHO	IECOCHO	Água
2,5	2	1	5	385	259	6	100	46	2
5	2	1	6	380	122	6	65	120	4
10	2	1	10	420	109	7	90	53	9
2,5	4	1	5	475	241	7	175	58	4
5	1	1	6	300	224	8	80	50	3
10	3	1	4	135	342	3	35	528	4
10	1	1	7	225	93	3	20	283	7
2,5	3	1	5	360	181	5	80	74	6
5	4	1	9	635	55	2	20	340	6
10	4	1	7	440	101	3	125	165	9
2,5	1	1	7	365	178	3	85	153	7
5	3	1	9	355	129	5	125	106	4
2,5	2	2	6	355	53	6	115	37	4
5	2	2	7	265	189	5	85	255	4
10	2	2	4	180	142	2	45	335	7
2,5	4	2	5,0	280	244	5	115	78	4
5	1	2	4,0	410	80	5	140	70	5
10	3	2	4,0	125	195	3	45	158	4
10	1	2	5,0	215	172	3	35	278	4
2,5	3	2	7,0	235	103	3	90	135	6
5	4	2	6,0	355	278	2	40	20	6
10	4	2	3,0	165	215	5	55	78	8
2,5	1	2	4,0	185	150	3	115	145	7
5	3	2	4,0	245	123	4	130	137	5

NIPE – Sincronismo em ficar em pé, número de vezes

IPE – Sincronismo em ficar em pé, minutos/dia

IEPE – Intervalo entre sincronismos em pé, minutos

NICOCHO – Refeições sincronizadas, vezes/dia

ICOCHO – Refeições sincronizadas, minutos/dia

IECOCHO – Intervalo entre refeições sincronizadas, minutos/dia

Água – Frequência de ingestão de água, vezes/dia

... continuação do Apêndice A

Espaço	Bloco	Dia	NIPE	IPE	IEPE	NICOCHO	ICOCHO	IECOCHO	Água
2,5	2	3	5,0	260	216	5	55	134	7
5	2	3	6,0	225	146	11	120	78	2
10	2	3	7,0	290	137	6	60	65	7
2,5	4	3	4,0	260	278	9	125	114	7
5	1	3	5,0	335	190	3	160	208	7
10	3	3	7,0	165	149	3	50	215	5
10	1	3	5,0	265	96	2	20	550	4
2,5	3	3	3,0	205	385	3	40	463	7
5	4	3	5,0	325	200	6	45	131	5
10	4	3	5,0	140	111	3	55	155	6
2,5	1	3	7,0	265	90	4	110	90	8
5	3	3	3,0	295	165	4	100	153	4
2,5	2	4	5,0	260	216	5	55	134	4
5	2	4	6,0	225	146	11	120	78	7
10	2	4	4,0	305	107	4	125	153	7
2,5	4	4	5,0	455	236	7	195	58	7
5	1	4	3,0	445	118	9	220	53	3
10	3	4	10,0	240	87	2	35	203	4
10	1	4	4,0	300	118	9	80	49	4
2,5	3	4	2,0	265	195	8	115	42	2
5	4	4	7,0	415	141	5	65	98	6
10	4	4	3,0	395	68	9	155	45	8
2,5	1	4	2,0	355	245	7	140	30	4
5	3	4	3,0	605	418	6	145	83	4

NIPE – Sincronismo em ficar em pé, número de vezes

IPE – Sincronismo em ficar em pé, minutos/ dia

IEPE – Intervalo entre sincronismos em pé, minutos

NICOCHO – Refeições sincronizadas, vezes/ dia

ICOCHO – Refeições sincronizadas, minutos/ dia

IECOCHO – Intervalo entre refeições sincronizadas, minutos/ dia

Água – Frequência de ingestão de água, vezes/ dia

...continuação do Apêndice A

Espaço	Bloco	Dia	NIPE	IPE	IEPE	NICOCHO	ICOCHO	IECOCHO	Água
2,5	2	5	5,0	215	160	3	35	253	1
5	2	5	5,0	300	188	7	100	130	3
10	2	5	6,0	300	117	2	45	5	5
2,5	4	5	8,0	235	104	6	50	81	5
5	1	5	3,0	280	163	3	100	140	4
10	3	5	8,0	185	125	3	55	230	3
10	1	5	6,0	390	207	2	25	5	4
2,5	3	5	3,0	85	410	2	30	295	2
5	4	5	2,0	270	365	4	20	183	3
10	4	5	5,0	220	140	3	70	135	5
2,5	1	5	7,0	375	179	10	90	150	5
5	3	5	3,0	350	150	8	80	76	4
2,5	2	6	4,0	370	105	4	105	100	3
5	2	6	5,0	350	191	6	135	93	4
10	2	6	4,0	410	178	6	145	92	8
2,5	4	6	4,0	395	83	7	140	63	5
5	1	6	4,0	395	83	5	185	111	4
10	3	6	7,0	350	110	3	75	258	4
10	1	6	9,0	575	104	5	70	104	4
2,5	3	6	6,0	370	214	6	130	184	4
5	4	6	6,0	550	176	2	125	275	5
10	4	6	7,0	400	173	6	100	290	8
2,5	1	6	7,0	545	141	9	175	128	4
5	3	6	3,0	350	150	8	80	76	2

NIPE – Sincronismo em ficar em pé, número de vezes

IPE – Sincronismo em ficar em pé, minutos/dia

IEPE – Intervalo entre sincronismos em pé, minutos

NICOCHO – Refeições sincronizadas, vezes/dia

ICOCHO – Refeições sincronizadas, minutos/dia

IECOCHO – Intervalo entre refeições sincronizadas, minutos/dia

Água – Frequência de ingestão de água, vezes/dia

...continuação do Apêndice A

Espaço	Bloco	Dia	NIPE	IPE	IEPE	NICOCHO	ICOCHO	IECOCHO	Água
2,5	2	7	5,0	260	96	8	60	73	5
5	2	7	6,0	295	214	12	120	113	8
10	2	7	5,0	185	286	5	25	88	7
2,5	4	7	5,0	310	245	9	85	41	6
5	1	7	5,0	285	93	6	165	109	7
10	3	7	2,0	85	520	1	15	0	9
10	1	7	6,0	265	60	2	20	560	9
2,5	3	7	4,0	155	227	1	25	0	8
5	4	7	3,0	355	213	6	50	104	6
10	4	7	4,0	85	362	6	0	0	7
2,5	1	7	6,0	325	230	10	80	148	6
5	3	7	4,0	240	135	3	55	238	5
2,5	2	8	4,0	475	175	3	25	213	5
5	2	8	4,0	330	118	7	365	103	4
10	2	8	4,0	305	118	2	10	315	5
2,5	4	8	4,0	245	232	6	110	95	5
5	1	8	4,0	240	132	4	115	98	3
10	3	8	5,0	185	311	5	60	85	2
10	1	8	6,0	380	228	3	45	253	11
2,5	3	8	6,0	275	131	2	20	25	9
5	4	8	3,0	420	195	6	100	124	6
10	4	8	4,0	150	170	2	25	40	4
2,5	1	8	5,0	330	250	7	35	228	3
5	3	8	3,0	340	168	8	65	69	3

NIPE – Sincronismo em ficar em pé, número de vezes

IPE – Sincronismo em ficar em pé, minutos/ dia

IEPE – Intervalo entre sincronismos em pé, minutos

NICOCHO – Refeições sincronizadas, vezes/ dia

ICOCHO – Refeições sincronizadas, minutos/ dia

IECOCHO – Intervalo entre refeições sincronizadas, minutos/ dia

Água – Frequência de ingestão de água, vezes/ dia

...continuação do Apêndice A

Espaço	Bloco	Dia	OEtot	ODtot	REtot	RDtot	PEtot	DEItot	OCIOtot	RUMtot
2,5	2	1	344	471	79	324,0	423	795	815	403,0
5	2	1	409	371	108	328,0	516	699	779	436,0
10	2	1	456	388	96	236,0	553	624	844	333,0
2,5	4	1	380	449	134	224,0	514	673	829	358,0
5	1	1	321	460	50	354,0	371	814	781	404,0
10	3	1	168	573	16	453,0	184	1025	740	469,0
10	1	1	355	454	71	329,0	426	783	809	400,0
2,5	3	1	356	503	59	301,0	415	804	859	360,0
5	4	1	635	253	150	165,0	785	418	888	315,0
10	4	1	450	396	129	224,0	579	620	846	353,0
2,5	1	1	404	304	126	365,0	530	669	708	491,0
5	3	1	289	590	54	256,0	343	846	879	310,0
2,5	2	2	275	506	53	384,0	328	890	781	436,0
5	2	2	245	478	55	424,0	300	901	723	479,0
10	2	2	235	511	46	414,0	281	925	746	460,0
2,5	4	2	210	496	126	353	336	849	706	479
5	1	2	213	504	41	449	254	953	716	490
10	3	2	155	656	11	390	166	1046	811	401
10	1	2	279	429	56	438	335	866	708	494
2,5	3	2	238	491	46	396	284	888	729	443
5	4	2	383	415	88	306	470	721	798	394
10	4	2	243	478	39	431	281	909	720	470
2,5	1	2	231	494	43	416	274	910	725	459
5	3	2	171	636	20	378	191	1014	808	398

OEtot – Ócio em pé, minutos/ dia

ODtot – Ócio deitado, minutos/ dia

REtot – Ruminando em pé, minutos/ dia

RDtot – Ruminando deitado, minutos/ dia

PEtot – Tempo total em pé, minutos/ dia

DEItot – Tempo total deitado, minutos/ dia

OCIOtot – Ócio total, minutos/ dia

RUMtot – Ruminando total, minutos/ dia

...continuação do Apêndice A

Espaço	Bloco	Dia	OEtot	ODtot	REtot	RDtot	PEtot	DEItot	OCIOtot	RUMtot
2,5	2	3	258	564	44	345	301	909	821	389
5	2	3	249	615	61	275	310	890	864	336
10	2	3	336	554	43	278	379	831	890	320
2,5	4	3	225	573	59	335	284	908	798	394
5	1	3	231	500	59	354	290	854	731	413
10	3	3	218	578	39	360	256	938	795	399
10	1	3	360	440	26	371	386	811	799	398
2,5	3	3	280	571	44	313	324	884	851	356
5	4	3	349	525	43	291	391	816	874	334
10	4	3	314	491	70	316	384	808	805	386
2,5	1	3	333	470	39	338	371	808	803	376
5	3	3	269	591	71	283	340	874	860	354
2,5	2	4	306	451	73	358	379	809	758	430
5	2	4	309	518	58	295	366	813	826	353
10	2	4	255	538	44	341	299	879	793	385
2,5	4	4	341	513	74	255	415	768	854	329
5	1	4	279	491	28	323	306	814	770	350
10	3	4	253	531	44	351	296	883	784	395
10	1	4	259	440	36	424	295	864	699	460
2,5	3	4	224	561	54	321	278	883	785	375
5	4	4	415	458	115	195	530	653	873	310
10	4	4	316	505	101	228	418	733	821	329
2,5	1	4	311	489	43	341	354	830	800	384
5	3	4	369	493	83	218	451	710	861	300

OEtot – Ócio em pé, minutos/ dia

ODtot – Ócio deitado, minutos/ dia

REtot – Ruminando em pé, minutos/ dia

RDtot – Ruminando deitado, minutos/ dia

PEtot – Tempo total em pé, minutos/ dia

DEItot – Tempo total deitado, minutos/ dia

OCIOtot – Ócio total, minutos/ dia

RUMtot – Ruminando total, minutos/ dia

...continuação do Apêndice A

Espaço	Bloco	Dia	OEtot	ODtot	REtot	RDtot	PEtot	DEItot	OCIOtot	RUMtot
2,5	2	5	318	421	100	399	418	820	739	499
5	2	5	298	421	63	411	360	833	719	474
10	2	5	281	488	76	366	358	854	769	443
2,5	4	5	288	506	88	330	375	836	794	418
5	1	5	309	476	35	394	344	870	785	429
10	3	5	195	590	33	420	228	1010	785	453
10	1	5	341	368	50	433	391	800	709	483
2,5	3	5	230	573	25	375	255	948	803	400
5	4	5	411	461	85	265	496	726	873	350
10	4	5	311	465	58	358	369	823	776	415
2,5	1	5	316	375	45	426	361	801	691	471
5	3	5	299	514	75	301	374	815	813	376
2,5	2	6	273	470	86	311	359	781	743	398
5	2	6	268	499	96	323	364	821	766	419
10	2	6	256	439	100	331	356	770	695	431
2,5	4	6	305	455	134	281	439	736	760	415
5	1	6	215	510	78	356	293	866	725	434
10	3	6	280	518	100	330	380	848	798	430
10	1	6	376	343	171	290	548	633	719	461
2,5	3	6	264	483	125	293	389	775	746	418
5	4	6	386	373	198	179	584	551	759	376
10	4	6	390	355	164	268	554	623	745	431
2,5	1	6	336	319	159	310	495	629	656	469
5	3	6	313	426	133	258	445	684	739	390

OEtot – Ócio em pé, minutos/ dia

ODtot – Ócio deitado, minutos/ dia

REtot – Ruminando em pé, minutos/ dia

RDtot – Ruminando deitado, minutos/ dia

PEtot – Tempo total em pé, minutos/ dia

DEItot – Tempo total deitado, minutos/ dia

OCIOtot – Ócio total, minutos/ dia

RUMtot – Ruminando total, minutos/ dia

...continuação do Apêndice A

Espaço	Bloco	Dia	OEtot	ODtot	REtot	RDtot	PEtot	DEItot	OCIOtot	RUMtot
2,5	2	7	305	504	45	399	350	903	809	444
5	2	7	221	504	23	433	244	936	725	455
10	2	7	293	560	18	360	310	920	853	378
2,5	4	7	264	538	59	345	323	883	801	404
5	1	7	183	548	24	424	206	971	730	448
10	3	7	230	629	1	395	231	1024	859	396
10	1	7	296	500	19	418	315	918	796	436
2,5	3	7	236	579	41	365	278	944	815	406
5	4	7	328	464	78	330	405	794	791	408
10	4	7	285	625	34	309	319	934	910	343
2,5	1	7	295	511	31	354	326	865	808	385
5	3	7	286	598	21	335	308	933	884	356
2,5	2	8	386	390	91	359	478	749	776	450
5	2	8	281	478	95	353	376	830	759	448
10	2	8	323	554	34	339	356	893	876	373
2,5	4	8	274	529	85	319	359	848	803	404
5	1	8	168	553	14	435	181	988	720	449
10	3	8	234	639	13	363	246	1001	873	375
10	1	8	316	456	23	411	339	868	773	434
2,5	3	8	324	485	105	306	429	791	809	411
5	4	8	329	486	78	289	406	775	815	366
10	4	8	290	584	73	298	363	881	874	370
2,5	1	8	415	393	144	261	559	654	810	406
5	3	8	274	553	65	353	339	905	826	418

OEtot – Ócio em pé, minutos/ dia

ODtot – Ócio deitado, minutos/ dia

REtot – Ruminando em pé, minutos/ dia

RDtot – Ruminando deitado, minutos/ dia

PEtot – Tempo total em pé, minutos/ dia

DEItot – Tempo total deitado, minutos/ dia

OCIOtot – Ócio total, minutos/ dia

RUMtot – Ruminando total, minutos/ dia

...continuação do Apêndice A

Espaço	Bloco	Dia	NMB	TMB	NBdia	NMseg	CMS	CFDN
2,5	2	1	59	58	414	1,01	8,54	3,48
5	2	1	60	61	439	0,99	8,80	3,54
10	2	1	49	52	390	0,96	12,12	4,96
2,5	4	1	51	51	418	1,00	12,98	5,32
5	1	1	59	58	423	1,02	7,31	2,80
10	3	1	56	56	503	0,99	10,32	4,23
10	1	1	59	59	424	1,01	7,64	2,92
2,5	3	1	58	59	366	0,97	9,52	3,90
5	4	1	55	57	339	0,98	12,61	5,15
10	4	1	58	58	368	1,01	14,86	6,06
2,5	1	1	52	50	591	1,04	8,98	3,68
5	3	1	50	55	339	0,92	10,39	4,16
2,5	2	2	60	58	452	1,04	8,92	3,59
5	2	2	61	61	479	1,00	8,87	3,58
10	2	2	54	55	513	0,99	10,26	3,95
2,5	4	2	56	55	531	1,02	11,56	4,68
5	1	2	61	61	487	1	8,32	3,37
10	3	2	59	59	405	0,99	9,29	3,78
10	1	2	56	56	548	1,01	8,08	3,19
2,5	3	2	60	60	445	1,01	10,74	4,40
5	4	2	56	58	410	0,96	12,46	4,93
10	4	2	62	62	456	1,01	10,76	4,29
2,5	1	2	49	48	582	1,03	9,64	3,81
5	3	2	56	58	411	0,96	11,22	4,58

NMB – Número de mastigadas por bolo

TMB – Tempo de mastigadas por bolo, segundos

NBdia – número de bolos mastigados por dia

NMseg – número de mastigadas por segundo

CMS – Consumo de matéria seca por dia, kg

CFDN – Consumo de fibra em detergente neutro por dia, kg

...continuação do Apêndice A

Espaço	Bloco	Dia	NMB	TMB	NBdia	NMseg	CMS	CFDN
2,5	2	3	50	50	462	0,99	9,39	3,57
5	2	3	55	57	372	0,97	9,22	3,45
10	2	3	53	55	353	0,97	9,99	3,66
2,5	4	3	51	52	454	0,98	12,26	4,54
5	1	3	51	53	465	0,95	7,94	3,07
10	3	3	53	56	424	0,93	10,64	4,14
10	1	3	53	53	465	1	9,04	3,49
2,5	3	3	52	56	390	0,94	10,70	3,96
5	4	3	50	56	358	0,89	13,17	5,18
10	4	3	61	61	379	0,99	13,54	5,20
2,5	1	3	47	48	472	0,98	9,30	3,64
5	3	3	53	56	381	0,94	10,74	4,22
2,5	2	4	53	52	494	1,02	10,08	3,97
5	2	4	56	55	389	1,01	9,43	3,71
10	2	4	55	56	411	0,99	10,35	4,07
2,5	4	4	53	51	386	1,03	13,48	5,32
5	1	4	55	56	380	0,99	9,51	3,69
10	3	4	56	57	419	0,98	11,03	4,17
10	1	4	56	54	521	1,04	8,97	3,54
2,5	3	4	58	58	389	1,01	12,46	4,90
5	4	4	53	56	333	0,95	12,40	4,85
10	4	4	60	60	334	1,01	14,44	5,69
2,5	1	4	47	46	506	1,03	9,42	3,53
5	3	4	55	55	331	1,01	11,88	4,69

NMB – Número de mastigadas por bolo

TMB – Tempo de mastigadas por bolo, segundos

NBdia – número de bolos mastigados por dia

NMseg – número de mastigadas por segundo

CMS – Consumo de matéria seca por dia, kg

CFDN – Consumo de fibra em detergente neutro por dia, kg

...continuação do Apêndice A

Espaço	Bloco	Dia	NMB	TMB	NBdia	NMseg	CMS	CFDN
2,5	2	5	61	59	508	1,03	9,52	3,67
5	2	5	61	61	481	1,01	9,30	3,58
10	2	5	54	55	479	0,98	10,19	3,96
2,5	4	5	53	54	469	1	11,74	4,53
5	1	5	55	56	452	0,98	7,91	2,98
10	3	5	54	56	487	0,96	10,79	4,23
10	1	5	55	54	539	1,02	9,20	3,51
2,5	3	5	54	55	432	0,98	11,87	4,56
5	4	5	55	59	362	0,93	12,90	4,53
10	4	5	66	65	386	1,02	11,89	4,62
2,5	1	5	56	52	547	1,08	9,07	3,32
5	3	5	54	56	407	0,96	11,70	4,52
2,5	2	6	56	52	459	1,08	9,69	3,75
5	2	6	61	58	448	1,06	9,67	3,80
10	2	6	55	53	486	1,05	9,60	3,66
2,5	4	6	53	51	495	1,04	12,76	5,02
5	1	6	60	59	446	1,01	6,77	2,52
10	3	6	55	56	465	0,99	12,20	4,80
10	1	6	52	50	560	1,05	8,63	3,40
2,5	3	6	56	54	462	1,03	10,60	4,14
5	4	6	54	54	420	0,99	11,67	4,38
10	4	6	55	57	456	0,96	11,05	4,35
2,5	1	6	52	53	527	0,98	8,09	3,19
5	3	6	46	50	474	0,93	10,84	4,26

NMB – Número de mastigadas por bolo

TMB – Tempo de mastigadas por bolo, segundos

NBdia – número de bolos mastigados por dia

NMseg – número de mastigadas por segundo

CMS – Consumo de matéria seca por dia, kg

CFDN – Consumo de fibra em detergente neutro por dia, kg

...continuação do Apêndice A

Espaço	Bloco	Dia	NMB	TMB	NBdia	NMseg	CMS	CFDN
2,5	2	7	58	56	473	1,03	10,36	4,07
5	2	7	57	57	499	1,01	11,02	4,28
10	2	7	50	52	437	0,98	12,55	4,64
2,5	4	7	53	52	471	1,02	13,03	5,00
5	1	7	57	57	475	1	9,07	3,50
10	3	7	55	57	418	0,96	11,82	4,68
10	1	7	49	50	528	0,98	9,40	3,61
2,5	3	7	54	56	438	0,97	11,42	4,40
5	4	7	52	56	444	0,94	11,88	4,36
10	4	7	58	57	364	1,03	13,11	5,12
2,5	1	7	45	44	530	1,01	10,16	4,00
5	3	7	50	53	402	0,94	13,66	5,25
2,5	2	8	53	52	520	1,02	12,02	4,78
5	2	8	54	52	518	1,05	11,04	4,39
10	2	8	51	52	431	0,99	12,59	4,91
2,5	4	8	53	52	472	1,03	13,80	5,41
5	1	8	54	55	493	0,99	9,73	3,75
10	3	8	53	55	415	0,97	11,75	4,64
10	1	8	50	49	537	1,03	10,37	4,12
2,5	3	8	56	54	457	1,04	12,54	4,96
5	4	8	54	56	402	0,97	14,34	5,68
10	4	8	58	58	382	1,01	13,82	5,45
2,5	1	8	52	50	490	1,05	10,00	3,95
5	3	8	52	53	475	0,98	13,03	5,19

NMB – Número de mastigadas por bolo

TMB – Tempo de mastigadas por bolo, segundos

NBdia – número de bolos mastigados por dia

NMseg – número de mastigadas por segundo

CMS – Consumo de matéria seca por dia, kg

CFDN – Consumo de fibra em detergente neutro por dia, kg

Apêndice B – Resumo da análise de variância para frequência de ingestão de água, vezes/ dia. (Estrutura de covariância: ar (1))

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	2,72	0,1440
Bloco	3	1,08	0,4243
Dia	7	4,11	0,0009
(Tratamento*Dia)	14	1,04	0,4291

AIC: 314,0

Apêndice C – Resumo da análise de variância para refeições, minutos/ dia. (Estrutura de covariância: vc)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	4,07	0,0763
Bloco	3	5,73	0,0340
Dia	7	12,84	<0,0001
(Tratamento*Dia)	14	1,02	0,4432

AIC: 652,9

Apêndice D – Resumo da análise de variância para número de refeições diárias. (Estrutura de covariância: fa (1))

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,07	0,9370
Bloco	3	9,21	0,0116
Dia	7	3,12	0,0069
(Tratamento*Dia)	14	1,60	0,1033

AIC: 348,8

Apêndice E – Resumo da análise de variância para tempo médio por refeição, minutos. (Estrutura de covariância: toeph)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,36	0,7146
Bloco	3	1,84	0,2412
Dia	7	15,05	<0,0001
(Tratamento*Dia)	14	1,52	0,1285

AIC: -387,6

Equação de transformação: $tmref = 1/tmref$

Apêndice F – Resumo da análise de variância para intervalo entre refeições, minutos. (Estrutura de covariância: arma (1,1))

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,15	0,8667
Bloco	3	0,09	0,9633
Dia	7	1,43	0,2095
(Tratamento*Dia)	14	0,69	0,7734

AIC: 610,6

Apêndice G – Resumo da análise de variância para ingestão de alimento, kg MS/ hora. (Estrutura de covariância: ante (1))

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	3,73	0,0885
Bloco	3	95,62	<0,0001
Dia	7	29,41	<0,0001
(Tratamento*Dia)	14	4,34	<0,0001

AIC: -208,2

Equação de transformação: $IMS = 1/IMS$

Apêndice H – Resumo da análise de variância para ócio total, minutos/dia. (Estrutura de covariância: vc)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	1,50	0,2961
Bloco	3	15,65	0,0030
Dia	7	9,58	<0,0001
(Tratamento*Dia)	14	1,69	0,0799

AIC: 740,2

Apêndice I – Resumo da análise de variância para ócio, número de vezes. (Estrutura de covariância: ar (1))

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	1,29	0,3414
Bloco	3	0,49	0,7001
Dia	7	3,09	0,0072
(Tratamento*Dia)	14	0,62	0,8372

AIC: 359,6

Apêndice J – Resumo da análise de variância para tempo médio por ócio, minutos. (Estrutura de covariância: toep (2))

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	2,70	0,1456
Bloco	3	3,49	0,0898
Dia	7	2,15	0,0507
(Tratamento*Dia)	14	0,51	0,9192

AIC: 396,9

Apêndice K – Resumo da análise de variância para ócio em pé, minutos/dia. (Estrutura de covariância: csh)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,05	0,9543
Bloco	3	0,56	0,6582
Dia	7	7,17	<0,0001
(Tratamento*Dia)	14	2,56	0,0057

AIC: 767,9

Apêndice L – Resumo da análise de variância para ócio deitado, minutos/dia. (Estrutura de covariância: fa (1))

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,17	0,8484
Bloco	3	16,92	0,0025
Dia	7	12,70	<0,0001
(Tratamento*Dia)	14	2,14	0,0207

AIC: 785,4

Apêndice M – Resumo da análise de variância para intervalo entre ócios. (Estrutura de covariância: cs)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,13	0,8834
Bloco	3	0,48	0,7052
Dia	7	4,90	0,0002
(Tratamento*Dia)	14	1,56	0,1166

AIC: 348,1

**Apêndice N – Resumo da análise de variância para mudança de postura durante ócios.
(Estrutura de covariância: fa (1))**

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,48	0,6423
Bloco	3	9,45	0,0109
Dia	7	8,28	<0,0001
(Tratamento*Dia)	14	1,13	0,3509

AIC: 490,7

**Apêndice O – Resumo da análise de variância para ruminação total, minutos/dia.
(Estrutura de covariância: toeph)**

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	1,54	0,2881
Bloco	3	19,57	0,0017
Dia	7	16,15	<0,0001
(Tratamento*Dia)	14	9,58	<0,0001

AIC: 710,7

**Apêndice P – Resumo da análise de variância para ruminação, número de vezes.
(Estrutura de covariância: un (1))**

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	4,66	0,0602
Bloco	3	1,69	0,2671
Dia	7	5,04	0,0001
(Tratamento*Dia)	14	0,62	0,8398

AIC: -462,6

Equação de transformação: $NIRUM = 1/NIRUM$

Apêndice Q – Resumo da análise de variância para tempo médio por ruminação, minutos. (Estrutura de covariância: csh)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	1,39	0,3202
Bloco	3	1,70	0,2657
Dia	7	7,00	<0,0001
(Tratamento*Dia)	14	1,85	0,0510

AIC: 359,2

**Apêndice R – Resumo da análise de variância para ruminando em pé, minutos/dia.
(Estrutura de covariância: un (1))**

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	4,98	0,0532
Bloco	3	17,87	0,0021
Dia	7	16,34	<0,0001
(Tratamento*Dia)	14	0,97	0,4955

AIC: 682,1

**Apêndice S - Resumo da análise de variância para ruminando deitado, minutos/ dia.
(Estrutura de covariância: cs)**

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	1,03	0,4121
Bloco	3	4,92	0,0467
Dia	7	15,96	<0,0001
(Tratamento*Dia)	14	1,22	0,2843

AIC: 740,3

**Apêndice T – Resumo da análise de variância para intervalo entre ruminações, minutos.
(Estrutura de covariância: vc)**

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	4,06	0,0767
Bloco	3	5,90	0,0320
Dia	7	6,26	<0,0001
(Tratamento*Dia)	14	0,43	0,9593

AIC: 515,3

Apêndice U – Resumo da análise de variância para mudança de postura durante ruminações, minutos. (Estrutura de covariância: un (1))

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,56	0,5986
Bloco	3	3,20	0,1046
Dia	7	7,07	<0,0001
(Tratamento*Dia)	14	0,91	0,5547

AIC: 166,7

Equação de transformação: $MPRUM = \sqrt{MPRUM}$

**Apêndice V – Resumo da análise de variância para tempo total em pé, minutos/dia.
(Estrutura de covariância: fa (1))**

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,30	0,7488
Bloco	3	0,68	0,5959
Dia	7	35,10	<0,0001
(Tratamento*Dia)	14	2,47	0,0075

AIC: 807,6

**Apêndice W – Resumo da análise de variância para tempo total deitado, minutos/ dia.
(Estrutura de covariância: csh)**

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,46	0,6518
Bloco	3	1,18	0,3925
Dia	7	17,13	<0,0001
(Tratamento*Dia)	14	1,98	0,0342

AIC: 807,6

**Apêndice X – Resumo da análise de variância para refeições sincronizadas, min./ dia.
(Estrutura de covariância: toeph)**

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	2,08	0,2061
Bloco	3	2,87	0,1255
Dia	7	39,06	<0,0001
(Tratamento*Dia)	14	2,91	0,0019

AIC: 729,6

**Apêndice Y – Resumo da análise de variância para refeições sincronizadas, vezes/ dia.
(Estrutura de covariância: cs)**

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	2,27	0,1844
Bloco	3	0,70	0,5858
Dia	7	2,27	0,0400
(Tratamento*Dia)	14	0,44	0,9531

AIC: 354,5

Apêndice Z – Resumo da análise de variância para intervalo entre refeições sincronizadas, min./ dia. (Estrutura de covariância: fa (1))

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	3,03	0,1233
Bloco	3	4,56	0,0545
Dia	7	2,36	0,0329
(Tratamento*Dia)	14	2,42	0,0088

AIC: 883,1

Apêndice AA – Resumo da análise de variância para sincronismo em ficar em pé, min./ dia. (Estrutura de covariância: arh (1))

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	4,47	0,0647
Bloco	3	2,33	0,1741
Dia	7	13,27	<0,0001
(Tratamento*Dia)	14	1,06	0,4079

AIC: 355,4

Equação de transformação: IPE = sqrt(IPE)

Apêndice AB – Resumo da análise de variância para sincronismo em ficar em pé, vezes/ dia. (Estrutura de covariância: toeph)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,88	0,4614
Bloco	3	5,97	0,0312
Dia	7	3,26	0,0051
(Tratamento*Dia)	14	2,06	0,0270

AIC: 303,4

Apêndice AC – Resumo da análise de variância para intervalo entre sincronismos em pé, min. (Estrutura de covariância: vc)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	1,04	0,4082
Bloco	3	3,29	0,1000
Dia	7	1,06	0,3968
(Tratamento*Dia)	14	1,52	0,1288

AIC: 843,4

Apêndice AD – Resumo da análise de variância para sincronismo em deitar-se, min./dia. (Estrutura de covariância: csh)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,32	0,7350
Bloco	3	3,67	0,0823
Dia	7	9,88	<0,0001
(Tratamento*Dia)	14	1,15	0,3340

AIC: 864,0

Apêndice AE – Resumo da análise de variância para sincronismo em deitar-se, vezes/dia. (Estrutura de covariância: un (1))

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	2,68	0,1477
Bloco	3	12,15	0,0058
Dia	7	12,35	<0,0001
(Tratamento*Dia)	14	1,09	0,3857

AIC: 363,3

Apêndice AF – Resumo da análise de variância para intervalo entre sincronismos em deitar-se, min. (Estrutura de covariância: fa (1))

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,94	0,4405
Bloco	3	2,52	0,1546
Dia	7	8,11	<0,0001
(Tratamento*Dia)	14	1,77	0,0645

AIC: 74,6

Equação de transformação: IEDEITT = log(IEDEITT)

Apêndice AG – Resumo da análise de variância para número de mastigadas por bolo. (Estrutura de covariância: csh)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,20	0,8276
Bloco	3	4,07	0,0678
Dia	7	7,31	<0,0001
(Tratamento*Dia)	14	1,46	0,1531

AIC: 383,3

Apêndice AH – Resumo da análise de variância para tempo de mastigadas por bolo, segundos. (Estrutura de covariância: cs)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	1,79	0,2458
Bloco	3	0,95	0,4721
Dia	7	5,66	<0,0001
(Tratamento*Dia)	14	0,57	0,8803

AIC: -737,2 Equação de transformação: TMB = 1/TMB

Apêndice AI – Resumo da análise de variância para número de mastigadas por segundo. (Estrutura de covariância: csh)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	4,01	0,0782
Bloco	3	3,05	0,1140
Dia	7	9,18	<0,0001
(Tratamento*Dia)	14	0,49	0,9303

AIC: -271,9

Apêndice AJ – Resumo da análise de variância para número de bolos mastigados por dia. (Estrutura de covariância: cs)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	3,81	0,0854
Bloco	3	7,37	0,0195
Dia	7	8,43	<0,0001
(Tratamento*Dia)	14	1,09	0,3880

AIC: 737,8

Apêndice AK – Resumo da análise de variância para eficiência de ruminação de matéria seca, kg de matéria seca/ hora. (Estrutura de covariância: fa (1))

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,22	0,8117
Bloco	3	19,82	0,0016
Dia	7	26,84	<0,0001
(Tratamento*Dia)	14	1,85	0,0503

AIC: 23,5

Apêndice AL – Resumo da análise de variância para eficiência de ruminação de fibra em detergente neutro, kg FDN/ hora. (Estrutura de covariância: fa (1))

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,13	0,8773
Bloco	3	19,37	0,0017
Dia	7	29,18	<0,0001
(Tratamento*Dia)	14	1,93	0,0401

AIC: -109,4

Artigo 3 – Comportamento social, frequência respiratória e escore de limpeza de novilhos confinados com diferentes espaços individuais

Apêndice A – Parâmetros do comportamento social dos novilhos

Espaço	Bloco	Dia	Disp	Cabeca	Ameaca	Urinar	Defecar	Monta	Lambe	Cheira
2,5	2	1	57	41	16	53	40	0	6	1
5	2	1	42	29	13	57	42	2	4	1
10	2	1	40	29	11	46	39	5	3	0
2,5	4	1	18	9	9	50	41	1	3	3
5	1	1	10	7	3	38	35	2	9	1
10	3	1	17	13	6	41	40	1	2	7
10	1	1	26	23	3	30	34	0	13	7
2,5	3	1	63	49	14	48	28	1	2	2
5	4	1	22	15	6	51	52	3	3	8
10	4	1	14	10	4	75	58	0	1	0
2,5	1	1	28	18	10	58	29	6	1	1
5	3	1	18	14	4	39	33	1	3	0
2,5	2	2	20	15	1	43	33	1	2	0
5	2	2	16	13	3	42	32	0	8	4
10	2	2	41	30	9	55	37	1	5	1
2,5	4	2	14	11	3	57	40	5	6	3
5	1	2	45	35	11	40	34	0	9	6
10	3	2	9	9	3	26	23	0	5	3
10	1	2	47	36	11	46	35	1	9	2
2,5	3	2	16	11	5	49	42	1	1	2
5	4	2	65	50	13	140	101	5	4	13
10	4	2	21	18	3	81	42	1	5	2
2,5	1	2	27	24	2	46	24	12	9	1
5	3	2	7	3	4	30	25	0	3	1

Disp – Total de disputas, número de vezes/ dia

Cabeca – Cabeçadas, número de vezes/ dia

Ameaca, ameaças, número de vezes/ dia

Monta – Montas, número de vezes/ dia

Lambe – Lmbidas, número de vezes/ dia

Cheira – Cheiradas, número de vezes/ dia

...continuação do Apêndice A

Espaço	Bloco	Dia	Disp	Cabeca	Ameaca	Urinar	Defecar	Monta	Lambe	Cheira
2,5	2	3	18	12	6	32	28	0	3	2
5	2	3	19	13	6	52	41	5	10	1
10	2	3	18	8	10	38	34	1	7	0
2,5	4	3	6	6	0	41	52	1	3	1
5	1	3	10	10	0	31	32	1	5	3
10	3	3	1	1	0	28	29	0	4	2
10	1	3	18	15	3	39	40	0	18	0
2,5	3	3	9	9	0	43	33	1	4	2
5	4	3	8	9	0	45	33	2	3	4
10	4	3	0	0	0	35	27	0	4	0
2,5	1	3	18	15	3	49	27	2	7	3
5	3	3	11	10	1	32	25	0	0	2
2,5	2	4	4	4	1	40	40	0	2	0
5	2	4	20	16	3	54	34	6	9	0
10	2	4	15	10	5	38	29	4	2	1
2,5	4	4	17	13	5	39	34	2	13	1
5	1	4	26	17	9	32	36	0	8	1
10	3	4	10	8	2	34	36	0	16	3
10	1	4	33	22	11	25	43	1	30	0
2,5	3	4	19	11	8	43	51	0	7	2
5	4	4	21	17	5	34	37	1	1	3
10	4	4	4	4	0	42	31	0	6	2
2,5	1	4	16	15	1	58	33	1	12	1
5	3	4	4	4	0	35	27	0	16	2

Disp – Total de disputas, número de vezes/dia

Cabeca – Cabeçadas, número de vezes/dia

Ameaca – Ameaças, número de vezes/dia

Monta – Montas, número de vezes/dia

Lambe – Lambidas, número de vezes/dia

Cheira – Cheiradas, número de vezes/dia

...continuação do Apêndice A

Espaço	Bloco	Dia	CabCab	CabCorpo	Intobj	Preg	MembEst	EscLimp	FreqResp
2,5	2	1	34	11	48	4	5	3,7	27,5
5	2	1	40	18	47	2	5	3,5	25,5
10	2	1	13	23	42	3	12	2,1	22,5
2,5	4	1	25	46	38	20	4	3,2	24,5
5	1	1	44	28	51	13	5	2,9	27,5
10	3	1	20	39	16	17	7	1,7	23,5
10	1	1	50	14	33	10	8	1,4	22,0
2,5	3	1	38	22	25	15	8	3,4	25,5
5	4	1	28	30	27	13	10	3,3	24,5
10	4	1	30	17	34	14	11	2,1	24,5
2,5	1	1	14	8	17	16	2	3,3	31,5
5	3	1	23	18	22	13	7	2,6	21,5
2,5	2	2	38	5	22	8	3	3,4	26,0
5	2	2	78	9	31	16	7	2,8	24,0
10	2	2	30	6	62	12	8	1,6	21,5
2,5	4	2	32	15	14	10	3	2,8	26,5
5	1	2	49	15	35	13	5	2,4	26,0
10	3	2	16	15	26	4	3	1,3	21,0
10	1	2	30	19	19	7	5	1,0	22,5
2,5	3	2	74	32	45	13	8	2,8	28,5
5	4	2	131	68	68	20	18	3,1	26,5
10	4	2	51	9	32	13	2	1,4	22,0
2,5	1	2	24	19	6	6	3	3,3	28,5
5	3	2	23	30	8	7	3	2,1	25,0

CabCab – Cabeça – Cabeça, número de vezes/dia

CabCorpo – Cabeça – Corpo, número de vezes/dia

Intobj – Interação com objetos, número de vezes/dia

Preg – Espreguiçar, número de vezes/dia

MembEst – Membros estendidos, número de vezes/dia

EscLimp – Escore de limpeza, pontos

FreqResp – Frequência respiratória, movimentos/ minutos

...continuação do Apêndice A

Espaço	Bloco	Dia	CabCab	CabCorpo	Intobj	Preg	MembEst	EscLim	FreqResp
2,5	2	3	22	20	14	10	1	3,1	26,7
5	2	3	40	40	21	9	6	2,4	24,7
10	2	3	14	6	39	7	9	1,0	21,7
2,5	4	3	15	32	23	9	6	3,0	26,7
5	1	3	18	17	23	3	11	2,2	25,0
10	3	3	26	8	13	5	7	0,8	21,7
10	1	3	30	6	29	17	17	0,8	22,0
2,5	3	3	51	32	32	9	8	2,9	27,3
5	4	3	34	54	24	12	11	2,7	25,0
10	4	3	16	14	18	3	20	0,9	24,7
2,5	1	3	34	10	5	0	2	3,1	28,3
5	3	3	18	10	7	1	8	1,8	26,0
2,5	2	4	40	2	16	4	8	3,5	27,0
5	2	4	38	28	36	10	17	1,9	23,3
10	2	4	30	8	26	10	11	0,6	23,3
2,5	4	4	16	14	14	9	5	3,2	28,0
5	1	4	34	10	10	15	14	1,8	24,7
10	3	4	26	34	27	15	15	0,5	23,3
10	1	4	28	18	46	9	8	0,6	23,3
2,5	3	4	38	6	27	20	3	3,5	27,0
5	4	4	37	16	31	11	3	2,5	25,3
10	4	4	14	8	29	8	13	0,8	24,0
2,5	1	4	4	6	10	6	1	3,4	24,7
5	3	4	30	22	7	7	11	1,4	23,7

CabCab – Cabeça – Cabeça, número de vezes/ dia
 CabCorpo – Cabeça – Corpo, número de vezes/ dia
 Intobj – Interação com objetos, número de vezes/ dia
 Preg – Espreguiçar, número de vezes/ dia
 MembEst – Membros estendidos, número de vezes/ dia
 EscLimp – Escore de limpeza, pontos
 FreqResp – Frequência respiratória, movimentos/ minutos

Apêndice B – Resumo da análise de variância para cabeçadas, número de vezes/ dia. (Estrutura de covariância: arma(1,1))

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,22	0,8107
Bloco	3	1,49	0,3097
Dia	3	6,60	0,0017
(Tratamento*Dia)	6	1,20	0,3374
AIC: 131,3		Equação de transformação: cabeça = sqrt(cabeça)	

Apêndice C – Resumo da análise de variância para ameaças, número de vezes/ dia. (Estrutura de covariância: fa (1))

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,01	0,9950
Bloco	3	24,37	0,0009
Dia	3	26,22	<0,0001
(Tratamento*Dia)	6	4,25	0,0039
AIC: 190,8			

Apêndice D – Resumo da análise de variância para total de disputas, número de vezes/ dia. (Estrutura de covariância: arma(1,1))

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,19	0,8287
Bloco	3	1,57	0,2920
Dia	3	7,93	0,0006
(Tratamento*Dia)	6	1,14	0,3650
AIC: 140,2		Equação de transformação: disputa = sqrt(disputa)	

Apêndice E – Resumo da análise de variância para lambidas, número de vezes/ dia. (Estrutura de covariância: un(1))

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	1,34	0,3314
Bloco	3	8,21	0,0152
Dia	3	1,94	0,1465
(Tratamento*Dia)	6	0,52	0,7907
AIC: 107,2		Equação de transformação: lambe = sqrt(lambe)	

**Apêndice F – Resumo da análise de variância para cheiradas, número de vezes/ dia.
(Estrutura de covariância: ar(1))**

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,65	0,5545
Bloco	3	1,26	0,3700
Dia	3	2,03	0,1330
(Tratamento*Dia)	6	2,84	0,0282

AIC: 94,7 Equação de transformação: cheira = sqrt(cheira)

**Apêndice G – Resumo da análise de variância para montas, número de vezes/ dia.
(Estrutura de covariância: cs)**

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,44	0,6625
Bloco	3	0,59	0,6415
Dia	3	1,23	0,3184
(Tratamento*Dia)	6	2,12	0,0844

AIC: 99,6 Equação de transformação: monta = sqrt(monta)

**Apêndice H – Resumo da análise de variância para cabeça-cabeça, número de vezes/ dia.
(Estrutura de covariância: hf)**

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,50	0,6274
Bloco	3	9,66	0,0103
Dia	3	4,62	0,0099
(Tratamento*Dia)	6	0,87	0,5307

AIC: 139,7 Equação de transformação: cabcab = sqrt(cabcab)

**Apêndice I – Resumo da análise de variância para cabeça-corpo, número de vezes/ dia.
(Estrutura de covariância: vc)**

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	3,31	0,1073
Bloco	3	3,07	0,1123
Dia	3	1,07	0,3801
(Tratamento*Dia)	6	1,16	0,3564

AIC: 283,6

Apêndice J – Resumo da análise de variância para interação com objetos, número de vezes/ dia. (Estrutura de covariância: cs)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,68	0,5409
Bloco	3	0,81	0,5320
Dia	3	3,79	0,0217
(Tratamento*Dia)	6	0,83	0,5574

AIC: 131,5 Equação de transformação: $\text{intobj} = \sqrt{\text{intobj}}$

Apêndice K – Resumo da análise de variância para espreguiçar, número de vezes/ dia. (Estrutura de covariância: hf)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,02	0,9762
Bloco	3	147,95	<0,0001
Dia	3	1,86	0,1595
(Tratamento*Dia)	6	0,62	0,7135

AIC: 215,7

Apêndice L – Resumo da análise de variância para membros estendidos, número de vezes/ dia. (Estrutura de covariância: fa(1))

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	11,79	0,0083
Bloco	3	3,39	0,0948
Dia	3	1,48	0,2423
(Tratamento*Dia)	6	2,65	0,0373

AIC: 207,4

Apêndice M – Resumo da análise de variância para urinar, número de vezes/ dia. (Estrutura de covariância: toep)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	1,00	0,4210
Bloco	3	2,22	0,1863
Dia	3	20,21	<0,0001
(Tratamento*Dia)	6	0,90	0,5104

AIC: -240,5 Equação de transformação: $\text{urinar} = 1/\text{urinar}$

**Apêndice N – Resumo da análise de variância para defecar, número de vezes/ dia.
(Estrutura de covariância: hf)**

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	0,01	0,9948
Bloco	3	183,00	<0,0001
Dia	3	1,26	0,3072
(Tratamento*Dia)	6	0,62	0,7101

AIC: -224,8 Equação de transformação: defecar = 1/defecar

**Apêndice O – Resumo da análise de variância para escore de limpeza, pontos.
(Estrutura de covariância: ar (1))**

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	75,72	<0,0001
Bloco	3	1,93	0,2265
Dia	3	40,11	<0,0001
(Tratamento*Dia)	6	10,37	<0,0001

AIC: 5,3

**Apêndice P – Resumo da análise de variância para frequência respiratória, movimentos/
min. (Estrutura de covariância: un (1))**

Fonte de variação	Graus de liberdade	Valor de F	Probabilidade
Espaço	2	38,07	0,0004
Bloco	3	2,40	0,1662
Dia	3	0,10	0,9614
(Tratamento*Dia)	6	2,00	0,1008

AIC: -15,7 Equação de transformação: freresp = sqrt(freresp)

Artigo 4 - Características de carcaça e qualidade da carne de novilhos confinados com diferentes espaços individuais

Apêndice A – Características da carcaça e da carne dos novilhos

Espaco	Animal	Bloco	Frame	Pesoini	Pesofim	GMD	PCQ	PCF
2,5	8486	2	3,1	213,50	336,00	1,01	206,00	202,30
2,5	8481	2	2,3	246,50	422,50	1,45	245,30	239,40
2,5	8452	2	2,2	224,50	425,50	1,66	250,30	245,30
2,5	8450	2	2,6	236,50	419,50	1,51	255,60	249,60
2,5	8445	4	4,6	324,50	460,00	1,61	264,00	256,40
2,5	8429	4	5,4	270,50	370,50	1,19	222,20	217,90
2,5	8423	4	5,8	309,50	438,00	1,53	260,40	252,90
2,5	8471	4	4,7	263,50	406,50	1,70	245,80	238,60
2,5	8458	3	4,9	265,00	337,00	0,86	199,80	194,90
2,5	8462	3	5,1	277,50	398,00	1,43	240,60	235,00
2,5	8490	3	3,7	220,00	327,00	1,27	190,50	185,00
2,5	8437	3	3,8	262,00	390,00	1,52	226,40	217,80
2,5	8511	1	1,6	224,50	364,50	1,16	210,10	206,20
2,5	8509	1	2,6	171,50	316,00	1,19	180,20	175,50
2,5	8447	1	-1,0	196,50	320,00	1,02	183,60	179,50
2,5	8461	1	1,5	221,50	356,00	1,11	205,20	200,10
5	8417	2	3,4	254,50	425,00	1,41	247,70	239,10
5	8477	2	2,5	227,00	410,50	1,52	255,70	249,70
5	8485	2	2,1	232,00	400,00	1,39	227,30	223,50
5	8517	2	3,6	188,00	349,00	1,33	204,20	199,20
5	8494	1	0,9	202,00	377,50	1,45	217,70	213,00
5	8488	1	1,1	198,00	348,00	1,24	205,90	201,00
5	8473	1	1,1	206,50	357,50	1,25	202,40	199,90
5	8516	1	2,6	195,50	341,00	1,20	203,60	196,10

Pesoini – Peso inicial, kg

Pesofim – Peso de abate, kg

PCQ – Peso de carcaça quente, kg

PCF – Peso de Carcaça fria, kg

GMD – Ganho médio diário de peso, kg

...continuação do Apêndice A

Espaco	Animal	Bloco	Frame	Pesoini	Pesofim	GMD	PCQ	PCF
5	8451	4	5,5	279,50	371,00	1,09	214,20	209,10
5	8495	4	3,9	278,00	424,50	1,74	247,50	240,30
5	8407	4	5,2	289,50	445,00	1,85	256,40	249,60
5	8406	4	5,4	281,00	385,00	1,24	225,30	218,30
5	8439	3	4,8	308,00	455,00	1,75	277,80	270,30
5	8430	3	4,6	228,50	330,50	1,21	192,50	187,40
5	8483	3	4,1	220,00	350,50	1,55	201,20	196,00
5	8496	3	3,7	244,00	365,00	1,44	214,30	208,70
10	8489	2	3,3	219,50	374,00	1,28	216,40	209,40
10	8428	2	3,6	260,00	445,00	1,53	252,30	246,60
10	8472	2	2,9	213,00	389,50	1,46	227,40	220,90
10	8433	2	2,0	236,50	427,00	1,57	251,70	246,00
10	8422	3	5,0	261,50	375,00	1,35	223,70	217,40
10	8436	3	4,8	274,00	407,00	1,58	231,20	225,40
10	8444	3	4,6	263,00	381,50	1,41	225,00	219,20
10	8456	3	3,7	247,00	376,50	1,54	216,50	210,90
10	8507	1	2,2	200,00	355,50	1,29	216,50	206,10
10	8460	1	1,1	191,00	360,00	1,40	207,20	200,60
10	8448	1	0,2	210,00	372,50	1,34	220,80	213,30
10	8491	1	2,3	174,50	293,50	0,98	171,00	166,10
10	8470	4	5,1	312,00	436,00	1,48	249,00	242,70
10	8414	4	4,4	321,50	470,00	1,77	278,60	270,70
10	8501	4	3,9	239,00	384,50	1,73	216,80	216,20
10	8508	4	6,0	301,00	449,50	1,77	264,30	257,60

Pesoini – Peso inicial, kg

Pesofim – Peso de abate, kg

PCQ – Peso de carcaça quente, kg

PCF – Peso de Carcaça fria, kg

GMD – Ganho médio diário de peso, kg

...continuação do Apêndice A

Espaco	Animal	Bloco	Frame	EGS	AOL	Confor	MatFis
2,5	8486	2	3,1	3,00	54,763	9,00	13,00
2,5	8481	2	2,3	2,66	61,065	13,00	13,00
2,5	8452	2	2,2	4,00	62,261	12,00	14,00
2,5	8450	2	2,6	2,33	71,323	11,00	13,00
2,5	8445	4	4,6	3,20	67,482	9,00	13,00
2,5	8429	4	5,4	3,00	60,582	9,00	14,00
2,5	8423	4	5,8	2,80	59,938	10,00	13,00
2,5	8471	4	4,7	3,10	58,282	10,00	14,00
2,5	8458	3	4,9	2,70	51,888	10,00	14,00
2,5	8462	3	5,1	3,00	63,894	11,00	13,00
2,5	8490	3	3,7	3,30	49,565	10,00	13,00
2,5	8437	3	3,8	4,70	51,244	12,00	15,00
2,5	8511	1	1,6	4,00	48,461	10,00	14,00
2,5	8509	1	2,6	3,00	44,413	10,00	13,00
2,5	8447	1	-1,0	2,70	53,889	11,00	14,00
2,5	8461	1	1,5	3,66	54,004	12,00	14,00
5	8417	2	3,4	4,00	72,312	10,00	13,00
5	8477	2	2,5	3,00	81,167	14,00	13,00
5	8485	2	2,1	5,00	55,269	11,00	13,00
5	8517	2	3,6	2,00	51,589	9,00	13,00
5	8494	1	0,9	2,66	65,826	12,00	14,00
5	8488	1	1,1	2,20	53,659	11,00	13,00
5	8473	1	1,1	1,80	55,66	10,00	14,00
5	8516	1	2,6	3,33	51,658	10,00	13,00

EGS – Espessura de gordura subcutânea, mm

AOL – Área de olho de lombo, cm²

Confor – Conformação, pontos

MatFis – Maturidade fisiológica, pontos

...continuação do Apêndice A

Espaco	Animal	Bloco	Frame	EGS	AOL	Confor	MatFis
5	8451	4	5,5	3,33	51,658	10,00	13,00
5	8495	4	3,9	4,70	43,125	11,00	14,00
5	8407	4	5,2	2,60	64,86	12,00	13,00
5	8406	4	5,4	4,00	56,971	8,00	13,00
5	8439	3	4,8	2,50	56,442	7,00	14,00
5	8430	3	4,6	3,00	68,448	11,00	14,00
5	8483	3	4,1	2,70	40,434	9,00	14,00
5	8496	3	3,7	2,70	57,891	10,00	15,00
10	8489	2	3,3	2,30	50,393	11,00	15,00
10	8428	2	3,6	4,33	58,42	8,00	14,00
10	8472	2	2,9	4,30	65,136	11,00	13,00
10	8433	2	2,0	3,66	55,476	11,00	14,00
10	8422	3	5,0	5,00	66,7	12,00	14,00
10	8436	3	4,8	4,30	51,129	12,00	14,00
10	8444	3	4,6	5,00	56,718	11,00	14,00
10	8456	3	3,7	3,00	56,672	12,00	13,00
10	8507	1	2,2	3,00	56,488	10,00	14,00
10	8460	1	1,1	3,66	61,916	10,00	13,00
10	8448	1	0,2	2,80	60,375	12,00	13,00
10	8491	1	2,3	2,66	61,87	11,00	13,00
10	8470	4	5,1	3,70	46,207	8,00	13,00
10	8414	4	4,4	2,60	68,264	11,00	13,00
10	8501	4	3,9	5,00	58,535	12,00	14,00
10	8508	4	6,0	2,00	71,277	12,00	15,00

EGS – Espessura de gordura subcutânea, mm

AOL – Área de olho de lombo, cm²

Confor – Conformação, pontos

MatFis – Maturidade fisiológica, pontos

...continuação do Apêndice A

Espaco	Animal	Bloco	Frame	Diant	Cost	Tras	Musc	Gord	Osso
2,5	8486	2	3,1	38,60	11,10	51,40	1944,64	630,00	558,90
2,5	8481	2	2,3	42,00	14,80	62,30	2221,74	710,54	612,17
2,5	8452	2	2,2	45,80	14,10	63,80	2733,38	813,90	741,40
2,5	8450	2	2,6	45,60	12,80	67,00	2690,53	867,15	624,95
2,5	8445	4	4,6	48,70	14,70	64,80	2531,65	869,32	786,30
2,5	8429	4	5,4	42,00	10,50	55,10	2233,91	839,52	717,80
2,5	8423	4	5,8	49,60	12,30	64,70	2497,30	697,20	845,92
2,5	8471	4	4,7	43,70	13,80	60,40	2199,05	828,35	805,63
2,5	8458	3	4,9	37,40	9,80	49,00	2103,62	552,14	590,70
2,5	8462	3	5,1	44,20	12,70	59,40	2472,25	945,52	758,39
2,5	8490	3	3,7	35,90	9,30	47,40	602,42	665,22	604,82
2,5	8437	3	3,8	42,20	12,50	54,50	2249,27	933,00	690,79
2,5	8511	1	1,6	37,70	11,80	52,80	1842,96	732,17	639,15
2,5	8509	1	2,6	31,60	9,70	43,20	1648,10	535,70	586,40
2,5	8447	1	-1,0	32,10	10,60	46,00	2004,10	515,63	565,68
2,5	8461	1	1,5	35,90	12,70	52,30	2072,19	713,68	596,24
5	8417	2	3,4	43,50	12,90	63,90	2135,45	575,06	614,72
5	8477	2	2,5	46,30	13,70	64,00	2392,81	680,75	423,15
5	8485	2	2,1	40,80	13,20	56,70	1894,72	887,97	601,96
5	8517	2	3,6	36,50	10,90	50,20	1899,18	546,37	569,44
5	8494	1	0,9	36,90	12,80	56,50	2035,76	657,03	579,40
5	8488	1	1,1	37,20	11,00	51,90	2190,00	480,00	670,00
5	8473	1	1,1	37,70	11,70	50,40	2197,25	685,79	535,01
5	8516	1	2,6	37,30	10,60	49,00	1942,11	506,38	517,75

Diant – Dianteiro, kg

Cost – Costilhar, kg

Tras – Traseiro, kg

Musc – Músculo, kg

Gord – Gordura, kg

...continuação do Apêndice A

Espaco	Animal	Bloco	Frame	Diant	Cost	Tras	Musc	Gord	Osso
5	8451	4	5,5	40,80	11,70	52,00	1956,22	811,06	658,80
5	8495	4	3,9	44,00	14,80	60,70	2337,90	583,71	873,98
5	8407	4	5,2	49,50	13,00	62,50	2272,66	934,95	676,80
5	8406	4	5,4	41,90	12,70	53,90	2337,94	1076,83	717,95
5	8439	3	4,8	51,10	14,00	70,00	2832,15	747,12	742,26
5	8430	3	4,6	35,70	9,20	46,90	1775,14	913,00	612,22
5	8483	3	4,1	38,20	9,70	49,50	1945,62	619,07	659,84
5	8496	3	3,7	39,40	11,30	54,10	1949,85	684,28	603,11
10	8489	2	3,3	39,30	12,70	54,00	2146,83	883,64	611,47
10	8428	2	3,6	43,90	14,70	62,40	2452,85	910,91	579,90
10	8472	2	2,9	40,10	13,20	57,10	1836,41	732,30	595,91
10	8433	2	2,0	44,10	14,80	63,60	2480,93	886,99	707,79
10	8422	3	5,0	42,70	11,10	54,80	2114,08	1022,59	656,21
10	8436	3	4,8	43,00	12,40	56,70	2647,10	1213,00	848,31
10	8444	3	4,6	41,40	10,60	58,30	2194,36	688,34	662,35
10	8456	3	3,7	40,00	11,00	53,80	1980,28	847,04	622,33
10	8507	1	2,2	40,20	11,60	53,50	2420,33	713,23	604,21
10	8460	1	1,1	36,30	12,70	51,60	2152,52	476,49	525,13
10	8448	1	0,2	37,90	11,40	53,80	2424,59	655,65	706,62
10	8491	1	2,3	31,90	8,00	44,40	1730,00	770,00	560,00
10	8470	4	5,1	46,00	13,80	62,10	2459,91	858,94	735,89
10	8414	4	4,4	50,50	16,40	69,00	2065,18	1066,29	653,02
10	8501	4	3,9	38,80	12,50	56,50	2417,42	814,74	665,90
10	8508	4	6,0	48,10	13,40	67,30	2279,05	876,48	765,14

Diant – Dianteiro, kg

Cost – Costilhar, kg

Tras – Traseiro, kg

Musc – Músculo, kg

Gord – Gordura, kg

...continuação do Apêndice A

Espaco	Animal	Bloco	Frame	pH0hL	pH1hL	pH2hL	pH3hL
2,5	8486	2	3,1	6,78	6,53	6,47	6,29
2,5	8481	2	2,3	6,65	6,21	6,19	5,73
2,5	8452	2	2,2	6,88	6,68	6,48	6,40
2,5	8450	2	2,6	6,49	6,40	6,31	6,33
2,5	8445	4	4,6	6,39	6,06	6,05	6,00
2,5	8429	4	5,4	6,17	6,27	6,11	5,92
2,5	8423	4	5,8	6,72	6,44	6,19	5,80
2,5	8471	4	4,7	6,70	6,28	6,10	6,10
2,5	8458	3	4,9	6,41	6,11	5,87	5,72
2,5	8462	3	5,1	6,69	6,42	6,13	5,66
2,5	8490	3	3,7	6,44	6,20	6,10	5,86
2,5	8437	3	3,8	7,17	6,39	6,50	6,24
2,5	8511	1	1,6	6,84	6,60	6,26	6,13
2,5	8509	1	2,6	6,93	6,72	6,85	6,47
2,5	8447	1	-1,0	6,28	6,50	6,11	5,98
2,5	8461	1	1,5	6,63	6,80	6,34	6,04
5	8417	2	3,4	6,34	5,95	5,77	5,73
5	8477	2	2,5	6,55	5,92	5,47	5,42
5	8485	2	2,1	6,74	6,91	6,50	6,44
5	8517	2	3,6	6,94	6,59	6,42	6,46
5	8494	1	0,9	6,78	6,70	6,54	6,49
5	8488	1	1,1	6,92	6,55	6,12	6,04
5	8473	1	1,1	7,00	6,74	6,53	6,47
5	8516	1	2,6	6,95	7,00	6,60	6,36

pH0hL – pH 0 hora *Longissimus dorsi*pH1hL – pH 1 hora *Longissimus dorsi*pH2hL – pH 2 hora *Longissimus dorsi*pH3hL – pH 3 hora *Longissimus dorsi*

...continuação do Apêndice A

Espaco	Animal	Bloco	Frame	pH0hL	pH1hL	pH2hL	pH3hL
5	8451	4	5,5	6,67	6,41	6,02	6,08
5	8495	4	3,9	.	.	6,38	6,29
5	8407	4	5,2	6,49	6,00	5,90	5,80
5	8406	4	5,4	6,50	6,26	6,04	6,00
5	8439	3	4,8	7,53	6,22	6,56	6,17
5	8430	3	4,6	6,28	6,22	6,24	6,24
5	8483	3	4,1	7,47	6,50	6,40	6,20
5	8496	3	3,7	6,33	6,26	6,32	6,11
10	8489	2	3,3	6,56	6,44	6,50	6,38
10	8428	2	3,6	6,84	7,07	6,33	6,00
10	8472	2	2,9	6,33	6,08	6,26	6,11
10	8433	2	2,0	6,97	6,44	6,15	5,98
10	8422	3	5,0	6,77	6,45	6,20	6,12
10	8436	3	4,8	6,52	6,15	6,09	5,85
10	8444	3	4,6	6,33	6,10	5,70	5,52
10	8456	3	3,7	6,51	6,39	6,30	5,95
10	8507	1	2,2	6,70	6,12	5,86	5,68
10	8460	1	1,1	6,57	6,35	6,16	6,08
10	8448	1	0,2	6,98	6,69	6,62	6,48
10	8491	1	2,3	6,76	6,40	6,16	5,75
10	8470	4	5,1	6,73	6,22	6,15	5,87
10	8414	4	4,4	6,50	5,94	6,22	5,81
10	8501	4	3,9	6,90	6,81	6,35	6,30
10	8508	4	6,0	6,61	6,34	6,05	5,86

pH0hL – pH 0 hora *Longissimus dorsi*pH1hL – pH 1 hora *Longissimus dorsi*pH2hL – pH 2 hora *Longissimus dorsi*pH3hL – pH 3 hora *Longissimus dorsi*

...continuação do Apêndice A

Espaco	Animal	Bloco	Frame	pH6hL	pH12hL	pH24hL
2,5	8486	2	3,1	5,93	5,40	5,70
2,5	8481	2	2,3	5,53	5,59	5,59
2,5	8452	2	2,2	6,00	6,00	5,86
2,5	8450	2	2,6	6,05	6,20	5,85
2,5	8445	4	4,6	6,00	5,91	5,83
2,5	8429	4	5,4	5,70	5,65	5,52
2,5	8423	4	5,8	5,77	5,65	5,49
2,5	8471	4	4,7	5,95	5,41	5,50
2,5	8458	3	4,9	5,85	5,79	5,65
2,5	8462	3	5,1	5,91	5,57	5,53
2,5	8490	3	3,7	5,80	5,88	5,41
2,5	8437	3	3,8	5,98	5,53	5,45
2,5	8511	1	1,6	5,95	5,84	5,81
2,5	8509	1	2,6	6,25	6,18	6,04
2,5	8447	1	-1,0	6,10	5,95	5,59
2,5	8461	1	1,5	5,98	6,09	5,53
5	8417	2	3,4	5,60	5,67	5,57
5	8477	2	2,5	5,34	5,50	5,54
5	8485	2	2,1	6,15	6,06	5,62
5	8517	2	3,6	6,10	6,00	5,72
5	8494	1	0,9	6,00	5,84	5,77
5	8488	1	1,1	6,00	5,85	5,92
5	8473	1	1,1	6,00	5,93	5,59
5	8516	1	2,6	5,75	5,96	5,65

pH6hL – pH 6 hora *Longissimus dorsi*pH12hL – pH 12 hora *Longissimus dorsi*pH24hL – pH 24 hora *Longissimus dorsi*

...continuação do Apêndice A

Espaco	Animal	Bloco	Frame	pH6hL	pH12hL	pH24hL
5	8451	4	5,5	6,04	5,62	5,60
5	8495	4	3,9	5,57	5,59	5,60
5	8407	4	5,2	5,80	5,77	5,37
5	8406	4	5,4	5,95	5,71	5,56
5	8439	3	4,8	6,00	5,80	5,60
5	8430	3	4,6	5,97	5,95	5,80
5	8483	3	4,1	6,09	5,74	5,49
5	8496	3	3,7	6,00	5,80	5,50
10	8489	2	3,3	5,94	6,10	5,57
10	8428	2	3,6	6,30	5,98	5,84
10	8472	2	2,9	6,20	6,00	5,82
10	8433	2	2,0	5,60	5,70	5,47
10	8422	3	5,0	6,08	5,69	5,47
10	8436	3	4,8	5,71	5,66	5,50
10	8444	3	4,6	5,69	5,69	5,47
10	8456	3	3,7	6,04	5,97	5,56
10	8507	1	2,2	5,72	5,65	5,55
10	8460	1	1,1	5,85	5,86	5,63
10	8448	1	0,2	6,40	6,18	5,95
10	8491	1	2,3	5,88	5,51	5,68
10	8470	4	5,1	5,67	5,64	5,39
10	8414	4	4,4	5,81	5,78	5,41
10	8501	4	3,9	6,00	5,51	5,66
10	8508	4	6,0	5,73	5,59	5,60

pH6hL – pH 6 hora *Longissimus dorsi*
pH12hL – pH 12 hora *Longissimus dorsi*
pH24hL – pH 24 hora *Longissimus dorsi*

...continuação do Apêndice A

Espaco	Animal	Bloco	Frame	Temp0hL	Temp1hL	Temp2hL	Temp3hL
2,5	8486	2	3,1	38,00	33,00	30,00	27,00
2,5	8481	2	2,3	40,00	36,00	35,00	30,00
2,5	8452	2	2,2	40,00	37,00	32,00	30,00
2,5	8450	2	2,6	37,00	35,00	31,00	27,00
2,5	8445	4	4,6	31,00	27,00	26,00	22,00
2,5	8429	4	5,4	37,00	30,00	24,00	22,00
2,5	8423	4	5,8	38,00	35,00	29,00	23,00
2,5	8471	4	4,7	37,00	25,00	25,00	22,00
2,5	8458	3	4,9	35,00	29,00	23,00	21,00
2,5	8462	3	5,1	30,00	25,00	22,00	21,00
2,5	8490	3	3,7	35,00	29,00	23,00	22,00
2,5	8437	3	3,8	39,00	35,00	30,00	22,00
2,5	8511	1	1,6	39,00	34,00	30,00	29,00
2,5	8509	1	2,6	38,00	33,00	30,00	29,00
2,5	8447	1	-1,0	38,00	33,00	29,00	26,00
2,5	8461	1	1,5	39,00	33,00	24,00	23,00
5	8417	2	3,4	38,00	33,00	30,00	26,00
5	8477	2	2,5	40,00	36,00	31,00	29,00
5	8485	2	2,1	38,00	33,00	30,00	26,00
5	8517	2	3,6	37,00	35,00	30,00	24,00
5	8494	1	0,9	36,00	34,00	31,00	27,00
5	8488	1	1,1	38,00	34,00	30,00	26,00
5	8473	1	1,1	36,00	34,00	27,00	26,00
5	8516	1	2,6	38,00	34,00	30,00	27,00

Temp0hL – Temperatura 0 hora *Longissimus dorsi*Temp 1hL – Temperatura 1 hora *Longissimus dorsi*Temp 2hL – Temperatura 2 hora *Longissimus dorsi*Temp 3hL – Temperatura 3 hora *Longissimus dorsi*

...continuação do Apêndice A

Espaco	Animal	Bloco	Frame	Temp0hL	Temp1hL	Temp2hL	Temp3hL
5	8451	4	5,5	37,00	30,00	25,00	22,00
5	8495	4	3,9	.	.	32,00	23,00
5	8407	4	5,2	38,00	29,00	23,00	21,00
5	8406	4	5,4	35,00	26,00	23,00	21,00
5	8439	3	4,8	39,00	33,00	31,00	24,00
5	8430	3	4,6	37,00	34,00	30,00	22,00
5	8483	3	4,1	39,00	34,00	30,00	24,00
5	8496	3	3,7	30,00	25,00	23,00	22,00
10	8489	2	3,3	38,00	36,00	31,00	28,00
10	8428	2	3,6	36,00	34,00	30,00	28,00
10	8472	2	2,9	38,00	34,00	31,00	28,00
10	8433	2	2,0	38,00	36,00	32,00	26,00
10	8422	3	5,0	37,00	30,00	25,00	24,00
10	8436	3	4,8	37,00	34,00	31,00	22,00
10	8444	3	4,6	37,00	32,00	24,00	21,00
10	8456	3	3,7	30,00	25,00	23,00	21,00
10	8507	1	2,2	38,00	36,00	32,00	30,00
10	8460	1	1,1	38,00	36,00	36,00	27,00
10	8448	1	0,2	38,00	36,00	29,00	27,00
10	8491	1	2,3	39,00	35,00	30,00	27,00
10	8470	4	5,1	37,00	33,00	31,00	23,00
10	8414	4	4,4	38,00	34,00	28,00	23,00
10	8501	4	3,9	38,00	25,00	23,00	21,00
10	8508	4	6,0	39,00	34,00	31,00	22,00

Temp0hL – Temperatura 0 hora *Longissimus dorsi*Temp1hL – Temperatura 1 hora *Longissimus dorsi*Temp2hL – Temperatura 2 hora *Longissimus dorsi*Temp3hL – Temperatura 3 hora *Longissimus dorsi*

...continuação do Apêndice A

Espaco	Animal	Bloco	Frame	Temp6hL	Temp 12hL	Temp24hL
2,5	8486	2	3,1	20,00	7,00	6,00
2,5	8481	2	2,3	20,00	8,00	3,00
2,5	8452	2	2,2	20,00	6,00	3,00
2,5	8450	2	2,6	18,00	6,00	4,00
2,5	8445	4	4,6	17,00	8,00	3,00
2,5	8429	4	5,4	18,00	10,00	3,00
2,5	8423	4	5,8	18,00	8,00	2,00
2,5	8471	4	4,7	20,00	9,00	3,00
2,5	8458	3	4,9	19,00	9,00	2,00
2,5	8462	3	5,1	17,00	7,00	3,00
2,5	8490	3	3,7	20,00	10,00	3,00
2,5	8437	3	3,8	18,00	9,00	2,00
2,5	8511	1	1,6	20,00	7,00	3,00
2,5	8509	1	2,6	17,00	6,00	3,00
2,5	8447	1	-1,0	19,00	8,00	4,00
2,5	8461	1	1,5	18,00	7,00	3,00
5	8417	2	3,4	20,00	7,00	4,00
5	8477	2	2,5	20,00	6,00	4,00
5	8485	2	2,1	21,00	7,00	6,00
5	8517	2	3,6	17,00	5,00	6,00
5	8494	1	0,9	19,00	8,00	4,00
5	8488	1	1,1	18,00	5,00	4,00
5	8473	1	1,1	17,00	6,00	5,00
5	8516	1	2,6	20,00	9,00	5,00

Temp6hL – Temperatura 6 hora *Longissimus dorsi*Temp 12hL – Temperatura 12 hora *Longissimus dorsi*Temp24hL – Temperatura 24 hora *Longissimus dorsi*

...continuação do Apêndice A

Espaco	Animal	Bloco	Frame	Temp6hL	Temp12hL	Temp24hL
5	8451	4	5,5	19,00	10,00	2,00
5	8495	4	3,9	20,00	9,00	1,00
5	8407	4	5,2	18,00	8,00	3,00
5	8406	4	5,4	18,00	8,00	2,00
5	8439	3	4,8	19,00	9,00	2,00
5	8430	3	4,6	16,00	7,00	1,00
5	8483	3	4,1	18,00	8,00	2,00
5	8496	3	3,7	18,00	7,00	2,00
10	8489	2	3,3	17,00	6,00	3,00
10	8428	2	3,6	15,00	7,00	7,00
10	8472	2	2,9	20,00	6,00	5,00
10	8433	2	2,0	20,00	6,00	6,00
10	8422	3	5,0	20,00	10,00	4,00
10	8436	3	4,8	18,00	9,00	2,00
10	8444	3	4,6	18,00	8,00	3,00
10	8456	3	3,7	17,00	7,00	1,00
10	8507	1	2,2	18,00	6,00	3,00
10	8460	1	1,1	15,00	7,00	6,00
10	8448	1	0,2	19,00	6,00	5,00
10	8491	1	2,3	16,00	5,00	3,00
10	8470	4	5,1	19,00	9,00	2,00
10	8414	4	4,4	20,00	9,00	2,00
10	8501	4	3,9	17,00	6,00	1,00
10	8508	4	6,0	17,00	9,00	3,00

Temp6hL – Temperatura 6 hora *Longissimus dorsi*

Temp12hL – Temperatura 12 hora *Longissimus dorsi*

Temp24hL – Temperatura 24 hora *Longissimus dorsi*

...continuação do Apêndice A

Espaco	Animal	Bloco	Frame	pH0hR	pH1hR	pH2hR	pH3hR
2,5	8486	2	3,1	6,83	6,67	6,14	5,88
2,5	8481	2	2,3	6,55	6,20	5,83	5,61
2,5	8452	2	2,2	6,99	6,86	6,47	6,13
2,5	8450	2	2,6	6,83	6,55	6,38	6,37
2,5	8445	4	4,6	6,14	6,11	5,94	5,84
2,5	8429	4	5,4	6,77	6,08	5,85	5,73
2,5	8423	4	5,8	7,75	6,14	5,88	5,90
2,5	8471	4	4,7	6,95	6,54	6,52	5,92
2,5	8458	3	4,9	6,28	5,94	5,54	5,66
2,5	8462	3	5,1	6,00	5,89	6,00	5,69
2,5	8490	3	3,7	6,25	5,75	5,41	5,45
2,5	8437	3	3,8	6,68	6,33	6,12	5,89
2,5	8511	1	1,6	6,34	6,33	6,50	5,90
2,5	8509	1	2,6	6,74	6,67	6,51	6,46
2,5	8447	1	-1,0	6,71	6,68	6,44	5,86
2,5	8461	1	1,5	6,60	6,58	5,92	5,86
5	8417	2	3,4	6,81	6,69	6,01	5,79
5	8477	2	2,5	6,94	6,55	5,43	5,45
5	8485	2	2,1	6,66	6,16	6,63	6,33
5	8517	2	3,6	6,89	6,71	6,30	5,97
5	8494	1	0,9	6,82	6,77	6,34	6,10
5	8488	1	1,1	6,74	6,68	6,43	6,04
5	8473	1	1,1	6,74	6,47	6,35	5,69
5	8516	1	2,6	7,04	6,49	6,00	5,86

pH0hR – pH 0 hora *Recto femoralis*pH1hR – pH 1 hora *Recto femoralis*pH2hR – pH 2 hora *Recto femoralis*pH3hR – pH 3 hora *Recto femoralis*

...continuação do Apêndice A

Espaco	Animal	Bloco	Frame	pH0hR	pH1hR	pH2hR	pH3hR
5	8451	4	5,5	6,97	6,31	5,80	5,80
5	8495	4	3,9	.	.	5,95	5,85
5	8407	4	5,2	6,55	5,95	5,81	5,69
5	8406	4	5,4	6,50	5,99	5,92	5,85
5	8439	3	4,8	6,44	6,37	5,99	5,79
5	8430	3	4,6	6,45	6,54	6,18	6,00
5	8483	3	4,1	6,74	6,17	5,87	6,00
5	8496	3	3,7	6,27	5,94	5,93	5,62
10	8489	2	3,3	6,60	6,52	6,20	6,26
10	8428	2	3,6	6,91	6,87	6,52	6,35
10	8472	2	2,9	6,73	6,14	5,86	5,83
10	8433	2	2,0	7,12	6,78	6,30	5,50
10	8422	3	5,0	6,81	5,96	5,44	5,68
10	8436	3	4,8	6,90	6,23	5,93	5,63
10	8444	3	4,6	6,10	5,69	5,48	5,48
10	8456	3	3,7	6,58	6,73	6,23	5,93
10	8507	1	2,2	6,65	6,37	5,87	5,78
10	8460	1	1,1	7,02	6,81	5,99	5,71
10	8448	1	0,2	6,62	6,35	6,06	6,03
10	8491	1	2,3	6,47	5,95	5,42	5,55
10	8470	4	5,1	6,82	6,62	6,12	5,67
10	8414	4	4,4	6,82	6,48	5,91	5,89
10	8501	4	3,9	5,91	5,85	5,83	5,61
10	8508	4	6,0	6,78	6,02	5,69	5,53

pH0hR – pH 0 hora *Recto femoralis*pH1hR – pH 1 hora *Recto femoralis*pH2hR – pH 2 hora *Recto femoralis*pH3hR – pH 3 hora *Recto femoralis*

...continuação do Apêndice A

Espaco	Animal	Bloco	Frame	pH6hR	pH12hR	pH24hR
2,5	8486	2	3,1	5,59	5,64	5,51
2,5	8481	2	2,3	5,48	5,45	5,54
2,5	8452	2	2,2	5,46	5,70	5,54
2,5	8450	2	2,6	5,75	5,86	5,53
2,5	8445	4	4,6	5,85	5,68	5,61
2,5	8429	4	5,4	5,65	5,66	5,56
2,5	8423	4	5,8	5,65	5,63	5,49
2,5	8471	4	4,7	6,00	5,62	5,49
2,5	8458	3	4,9	5,60	5,72	5,51
2,5	8462	3	5,1	5,81	5,66	5,53
2,5	8490	3	3,7	5,58	5,62	5,70
2,5	8437	3	3,8	5,95	5,65	5,69
2,5	8511	1	1,6	5,88	5,58	5,74
2,5	8509	1	2,6	5,50	5,69	5,57
2,5	8447	1	-1,0	5,79	5,83	5,70
2,5	8461	1	1,5	5,36	5,69	5,49
5	8417	2	3,4	5,49	5,62	5,59
5	8477	2	2,5	5,45	5,20	5,52
5	8485	2	2,1	5,64	5,81	5,56
5	8517	2	3,6	5,41	5,77	5,58
5	8494	1	0,9	5,79	5,81	5,58
5	8488	1	1,1	5,51	5,92	5,56
5	8473	1	1,1	5,95	6,00	5,51
5	8516	1	2,6	5,78	5,81	5,55

pH6hR – pH 6 hora *Recto femoralis*pH12hR – pH 12 hora *Recto femoralis*pH24hR – pH 24 hora *Recto femoralis*

...continuação do Apêndice A

Espaco	Animal	Bloco	Frame	pH6hR	pH12hR	pH24Hr
5	8451	4	5,5	5,66	5,51	5,50
5	8495	4	3,9	5,92	5,61	5,50
5	8407	4	5,2	5,53	5,63	5,44
5	8406	4	5,4	5,77	5,64	5,63
5	8439	3	4,8	5,67	5,65	5,65
5	8430	3	4,6	5,69	5,67	5,72
5	8483	3	4,1	5,59	5,65	5,60
5	8496	3	3,7	5,83	5,68	5,61
10	8489	2	3,3	5,61	6,80	5,57
10	8428	2	3,6	5,80	5,81	5,52
10	8472	2	2,9	5,86	5,82	5,50
10	8433	2	2,0	5,45	5,72	5,49
10	8422	3	5,0	5,64	5,57	5,54
10	8436	3	4,8	5,83	5,65	5,68
10	8444	3	4,6	5,68	5,68	5,63
10	8456	3	3,7	5,71	5,63	5,53
10	8507	1	2,2	5,25	5,72	5,80
10	8460	1	1,1	5,48	5,81	5,58
10	8448	1	0,2	5,89	5,81	5,60
10	8491	1	2,3	5,41	5,38	5,52
10	8470	4	5,1	5,66	5,70	5,44
10	8414	4	4,4	5,89	5,69	5,57
10	8501	4	3,9	5,80	5,75	5,53
10	8508	4	6,0	5,80	5,77	5,59

pH6hR – pH 6 hora *Recto femoralis*

pH12hR – pH 12 hora *Recto femoralis*

pH24hR – pH 24 hora *Recto femoralis*

...continuação do Apêndice A

Espaco	Animal	Bloco	Frame	Temp0hR	Temp1hR	Temp2hR	Temp3hR
2,5	8486	2	3,1	40,00	38,00	37,00	36,00
2,5	8481	2	2,3	41,00	38,00	36,00	36,00
2,5	8452	2	2,2	39,00	38,00	36,00	36,00
2,5	8450	2	2,6	37,00	34,00	35,00	33,00
2,5	8445	4	4,6	38,00	35,00	32,00	30,00
2,5	8429	4	5,4	38,00	37,00	33,00	31,00
2,5	8423	4	5,8	40,00	36,00	36,00	33,00
2,5	8471	4	4,7	40,00	34,00	31,00	30,00
2,5	8458	3	4,9	38,00	37,00	32,00	28,00
2,5	8462	3	5,1	39,00	35,00	34,00	31,00
2,5	8490	3	3,7	39,00	36,00	32,00	29,00
2,5	8437	3	3,8	38,00	37,00	36,00	35,00
2,5	8511	1	1,6	39,00	38,00	37,00	34,00
2,5	8509	1	2,6	40,00	38,00	35,00	33,00
2,5	8447	1	-1,0	40,00	37,00	38,00	37,00
2,5	8461	1	1,5	40,00	38,00	32,00	30,00
5	8417	2	3,4	40,00	37,00	38,00	36,00
5	8477	2	2,5	41,00	38,00	36,00	35,00
5	8485	2	2,1	39,00	38,00	37,00	37,00
5	8517	2	3,6	40,00	38,00	38,00	36,00
5	8494	1	0,9	39,00	36,00	36,00	32,00
5	8488	1	1,1	39,00	36,00	33,00	33,00
5	8473	1	1,1	39,00	38,00	35,00	35,00
5	8516	1	2,6	39,00	38,00	36,00	35,00

Temp0hR – Temperatura 0 hora *Recto femoralis*Temp 1hR – Temperatura 1 hora *Recto femoralis*Temp 2hR – Temperatura 2 hora *Recto femoralis*Temp 3hR – Temperatura 3 hora *Recto femoralis*

...continuação do Apêndice A

Espaco	Animal	Bloco	Frame	Temp0hR	Temp1hR	Temp2hR	Temp3Hr
5	8451	4	5,5	37,00	37,00	34,00	29,00
5	8495	4	3,9	.	.	35,00	34,00
5	8407	4	5,2	37,00	36,00	31,00	33,00
5	8406	4	5,4	40,00	36,00	30,00	30,00
5	8439	3	4,8	38,00	37,00	36,00	33,00
5	8430	3	4,6	38,00	38,00	37,00	32,00
5	8483	3	4,1	39,00	39,00	36,00	33,00
5	8496	3	3,7	37,00	34,00	33,00	30,00
10	8489	2	3,3	40,00	37,00	38,00	36,00
10	8428	2	3,6	39,00	38,00	37,00	35,00
10	8472	2	2,9	40,00	36,00	36,00	36,00
10	8433	2	2,0	41,00	38,00	36,00	37,00
10	8422	3	5,0	37,00	37,00	33,00	32,00
10	8436	3	4,8	39,00	38,00	37,00	30,00
10	8444	3	4,6	38,00	37,00	32,00	29,00
10	8456	3	3,7	38,00	34,00	31,00	30,00
10	8507	1	2,2	41,00	38,00	39,00	37,00
10	8460	1	1,1	39,00	38,00	37,00	36,00
10	8448	1	0,2	39,00	38,00	36,00	33,00
10	8491	1	2,3	40,00	36,00	37,00	33,00
10	8470	4	5,1	39,00	39,00	37,00	30,00
10	8414	4	4,4	38,00	36,00	37,00	28,00
10	8501	4	3,9	37,00	33,00	30,00	32,00
10	8508	4	6,0	38,00	38,00	37,00	35,00

Temp0hR – Temperatura 0 hora *Recto femoralis*Temp1hR – Temperatura 1 hora *Recto femoralis*Temp2hR – Temperatura 2 hora *Recto femoralis*Temp3hR – Temperatura 3 hora *Recto femoralis*

...continuação do Apêndice A

Espaco	Animal	Bloco	Frame	Temp6hR	Temp 12hR	Temp24hR
2,5	8486	2	3,1	29,00	18,00	9,00
2,5	8481	2	2,3	31,00	19,00	9,00
2,5	8452	2	2,2	31,00	17,00	11,00
2,5	8450	2	2,6	24,00	18,00	10,00
2,5	8445	4	4,6	29,00	21,00	10,00
2,5	8429	4	5,4	29,00	20,00	10,00
2,5	8423	4	5,8	28,00	16,00	8,00
2,5	8471	4	4,7	28,00	17,00	9,00
2,5	8458	3	4,9	27,00	18,00	9,00
2,5	8462	3	5,1	30,00	20,00	12,00
2,5	8490	3	3,7	27,00	17,00	10,00
2,5	8437	3	3,8	26,00	17,00	8,00
2,5	8511	1	1,6	31,00	18,00	10,00
2,5	8509	1	2,6	28,00	14,00	8,00
2,5	8447	1	-1,0	31,00	18,00	9,00
2,5	8461	1	1,5	30,00	17,00	10,00
5	8417	2	3,4	32,00	20,00	11,00
5	8477	2	2,5	26,00	16,00	9,00
5	8485	2	2,1	31,00	21,00	12,00
5	8517	2	3,6	29,00	18,00	9,00
5	8494	1	0,9	31,00	21,00	10,00
5	8488	1	1,1	29,00	17,00	10,00
5	8473	1	1,1	31,00	16,00	11,00
5	8516	1	2,6	31,00	20,00	10,00

Temp6hR – Temperatura 6 hora *Recto femoralis*Temp 12hR – Temperatura 12 hora *Recto femoralis*Temp24hR – Temperatura 24 hora *Recto femoralis*

...continuação do Apêndice A

Espaco	Animal	Bloco	Frame	Temp6hR	Temp12hR	Temp24Hr
5	8451	4	5,5	29,00	18,00	11,00
5	8495	4	3,9	27,00	21,00	11,00
5	8407	4	5,2	31,00	21,00	9,00
5	8406	4	5,4	29,00	18,00	8,00
5	8439	3	4,8	27,00	18,00	10,00
5	8430	3	4,6	27,00	18,00	7,00
5	8483	3	4,1	28,00	18,00	10,00
5	8496	3	3,7	29,00	21,00	10,00
10	8489	2	3,3	26,00	16,00	11,00
10	8428	2	3,6	33,00	22,00	12,00
10	8472	2	2,9	29,00	20,00	11,00
10	8433	2	2,0	34,00	20,00	11,00
10	8422	3	5,0	30,00	22,00	11,00
10	8436	3	4,8	26,00	20,00	9,00
10	8444	3	4,6	28,00	18,00	11,00
10	8456	3	3,7	29,00	19,00	9,00
10	8507	1	2,2	29,00	17,00	9,00
10	8460	1	1,1	29,00	18,00	11,00
10	8448	1	0,2	32,00	19,00	11,00
10	8491	1	2,3	26,00	15,00	6,00
10	8470	4	5,1	30,00	18,00	12,00
10	8414	4	4,4	28,00	19,00	11,00
10	8501	4	3,9	27,00	18,00	8,00
10	8508	4	6,0	29,00	21,00	13,00

Temp6hR – Temperatura 6 hora *Recto femoralis*Temp12hR – Temperatura 12 hora *Recto femoralis*Temp24hR – Temperatura 24 hora *Recto femoralis*

...continuação do Apêndice A

Espaco	Animal	Bloco	Frame	Forma	Bifcong	Bifdesc	Fliqdes	Bifcoz	Fliqcoz
2,5	8486	2	3,1	6,48	165,03	159,34	11,7	122,78	28,22
2,5	8481	2	2,3	6,51	167,41	151,44	21,33	107,07	26,84
2,5	8452	2	2,2	6,5	188,49	175,43	18,74	137,98	30,5
2,5	8450	2	2,6	6,51	226,68	219,94	12,88	179,94	31,64
2,5	8445	4	4,6	5,75	164,48	147,50	22,67	111,76	23,17
2,5	8429	4	5,4	8,81	131,63	113,53	25,11	86,51	22,10
2,5	8423	4	5,8	5,78	173,74	152,83	22,09	110,75	22,56
2,5	8471	4	4,7	8,98	190,58	171,79	27,91	135,48	31,44
2,5	8458	3	4,9	5,73	130,13	115,13	20,04	91,60	18,98
2,5	8462	3	5,1	8,91	150,61	132,82	26,08	94,82	26,88
2,5	8490	3	3,7	8,80	110,70	100,25	18,49	76,09	18,12
2,5	8437	3	3,8	8,88	132,77	118,40	22,59	91,13	20,50
2,5	8511	1	1,6	6,5	157,76	147,67	15,99	113,03	24,08
2,5	8509	1	2,6	6,54	172,04	161,21	16,6	95,56	19,26
2,5	8447	1	-1,0	6,49	160,53	152,55	13,65	110,65	29,52
2,5	8461	1	1,5	6,49	167,51	150,6	21,85	123,25	17,81
5	8417	2	3,4	6,51	178,35	169,84	14,23	130,68	29,26
5	8477	2	2,5	6,46	211,32	200,84	16,86	167,46	25,95
5	8485	2	2,1	6,47	157,09	148,19	14,7	112,44	26,57
5	8517	2	3,6	6,46	158,88	150,38	14,94	107,39	27,71
5	8494	1	0,9	6,51	209,04	193,28	21,02	151,3	29,82
5	8488	1	1,1	6,47	196,99	190,69	12,06	154,19	27,52
5	8473	1	1,1	6,49	189,45	176,04	17,71	135,03	30,71
5	8516	1	2,6	6,49	157,16	144,81	18,59	110,25	25,38

Forma – peso da forma, g

Bifcong – peso do bife congelado, g

Bifdesc – peso do bife descongelado, g

Fliqdes – peso da forma + líquido do descongelamento, g

Bifcoz – peso do bife cozido, g

Fliqcoz – peso da forma + líquido do cozimento, g

...continuação do Apêndice A

Espaco	Animal	Bloco	Frame	Forma	Bifcong	Bifdesc	Fliqdes	Bifcoz	Fliqcoz
5	8451	4	5,5	8,83	97,51	88,13	16,12	72,05	12,25
5	8495	4	3,9	8,98	147,18	131,88	23,88	105,04	23,22
5	8407	4	5,2	8,90	143,81	129,35	22,76	106,59	17,55
5	8406	4	5,4	5,80	151,16	134,55	19,88	108,73	19,00
5	8439	3	4,8	5,72	162,50	144,03	18,03	106,02	20,14
5	8430	3	4,6	8,85	103,76	93,78	16,86	67,41	20,63
5	8483	3	4,1	8,87	125,39	111,66	22,02	81,22	19,42
5	8496	3	3,7	8,89	148,65	129,68	26,42	92,35	21,21
10	8489	2	3,3	6,49	161,87	152,05	16,04	120,21	24,14
10	8428	2	3,6	6,44	180,56	170,63	16	130,44	28,87
10	8472	2	2,9	6,52	159,37	150,69	15	112,17	24,85
10	8433	2	2,0	6,53	183,71	177,36	12,28	137,98	30,28
10	8422	3	5,0	8,96	164,87	150,66	22,95	123,38	23,01
10	8436	3	4,8	8,96	141,33	122,80	.	94,61	20,59
10	8444	3	4,6	8,88	173,45	159,47	21,04	118,01	21,56
10	8456	3	3,7	5,76	146,95	129,60	22,02	103,39	18,22
10	8507	1	2,2	6,48	159,38	146,26	19,08	114,65	21,64
10	8460	1	1,1	6,5	206,44	198,67	13,55	110,52	27,69
10	8448	1	0,2	6,49	175,27	171,13	9,79	134,36	27,21
10	8491	1	2,3	6,57	120,71	109,6	17,6	74,76	19,18
10	8470	4	5,1	8,90	170,38	153,04	22,57	123,53	21,53
10	8414	4	4,4	8,83	171,06	144,28	33,46	108,86	24,95
10	8501	4	3,9	8,96	149,31	130,81	25,13	99,43	24,60
10	8508	4	6,0	8,94	156,23	139,39	24,49	93,88	33,73

Forma – peso da forma, g

Bifcong – peso do bife congelado, g

Bifdesc – peso do bife descongelado, g

Fliqdes – peso da forma + líquido do descongelamento, g

Bifcoz – peso do bife cozido, g

Fliqcoz – peso da forma + líquido do cozimento, g

...continuação do Apêndice A

Espaco	Animal	Bloco	Frame	Cor	Text	Marm	Palat	Suc	Maciez	Shear
2,5	8486	2	3,1	4,00	4,00	2,00	5,92	6,17	6,08	4,85
2,5	8481	2	2,3	5,00	4,00	3,00	5,50	5,50	6,17	5,57
2,5	8452	2	2,2	3,00	5,00	5,00	7,17	6,83	7,33	4,05
2,5	8450	2	2,6	4,00	4,00	3,00	6,92	7,17	8,00	3,85
2,5	8445	4	4,6	4,00	5,00	4,00	7,38	7,50	7,50	4,15
2,5	8429	4	5,4	3,00	3,00	3,00	5,75	6,00	6,13	4,45
2,5	8423	4	5,8	4,00	5,00	3,00	6,00	5,88	7,00	5,27
2,5	8471	4	4,7	4,00	4,00	5,00	6,63	6,63	7,00	4,22
2,5	8458	3	4,9	4,00	4,00	1,00	6,88	7,00	6,38	5,27
2,5	8462	3	5,1	4,00	4,00	5,00	6,63	6,75	6,50	6,83
2,5	8490	3	3,7	5,00	4,00	4,00	6,50	7,25	7,88	4,40
2,5	8437	3	3,8	4,00	4,00	5,00	6,38	6,25	5,88	4,88
2,5	8511	1	1,6	2,00	3,00	2,00	5,92	5,75	6,25	7,58
2,5	8509	1	2,6	2,00	5,00	2,00	4,75	4,92	3,75	6,85
2,5	8447	1	-1,0	5,00	4,00	2,00	6,75	6,42	7,25	5,05
2,5	8461	1	1,5	4,00	5,00	4,00	6,92	6,42	8,00	3,42
5	8417	2	3,4	5,00	4,00	3,00	6,75	7,00	8,25	4,13
5	8477	2	2,5	5,00	3,00	2,00	5,25	5,50	6,42	3,92
5	8485	2	2,1	4,00	4,00	3,00	6,17	6,00	6,08	5,98
5	8517	2	3,6	3,00	4,00	2,00	6,00	5,67	4,75	8,13
5	8494	1	0,9	4,00	4,00	2,00	6,50	6,50	6,75	4,80
5	8488	1	1,1	4,00	5,00	3,00	5,67	6,08	5,92	7,40
5	8473	1	1,1	2,00	4,00	2,00	5,08	5,58	5,42	8,22
5	8516	1	2,6	2,00	4,00	2,00	6,17	6,67	7,58	4,23

Text – Textura, pontos

Marm – Marmoreio, pontos

Palat – Palatabilidade, pontos

Sucul – Suculência, pontos

Shear – Força de cisalhamento, kgF/cm³

...continuação do Apêndice A

Espaco	Animal	Bloco	Frame	Cor	Text	Marm	Palat	Sucul	Maciez	Shear
5	8451	4	5,5	4,00	5,00	2,00	6,38	7,13	7,63	3,92
5	8495	4	3,9	4,00	3,00	5,00	7,38	7,50	8,38	3,05
5	8407	4	5,2	3,00	4,00	4,00	6,88	6,88	6,25	5,77
5	8406	4	5,4	3,00	5,00	3,00	6,38	6,88	6,50	4,20
5	8439	3	4,8	4,00	5,00	5,00	7,00	6,75	6,63	4,95
5	8430	3	4,6	4,00	3,00	4,00	6,75	6,50	5,88	5,58
5	8483	3	4,1	5,00	3,00	2,00	6,00	5,38	4,63	7,47
5	8496	3	3,7	5,00	5,00	3,00	5,88	4,75	5,75	6,50
10	8489	2	3,3	4,00	5,00	3,00	7,00	6,75	7,00	3,93
10	8428	2	3,6	2,00	4,00	6,00	6,25	5,75	6,17	7,02
10	8472	2	2,9	5,00	3,00	3,00	7,00	7,17	8,33	3,32
10	8433	2	2,0	5,00	5,00	2,00	6,75	6,67	7,92	2,90
10	8422	3	5,0	5,00	3,00	3,00	6,75	7,38	7,00	5,47
10	8436	3	4,8	5,00	5,00	6,00	6,50	7,25	7,13	3,93
10	8444	3	4,6	5,00	4,00	4,00	7,00	6,75	7,50	4,90
10	8456	3	3,7	3,00	5,00	2,00	6,63	7,25	7,88	5,12
10	8507	1	2,2	3,00	5,00	3,00	6,83	6,50	7,75	4,23
10	8460	1	1,1	5,00	3,00	3,00	7,25	7,42	8,33	3,47
10	8448	1	0,2	3,00	5,00	5,00	7,17	6,58	7,58	3,98
10	8491	1	2,3	3,00	4,00	1,00	5,83	5,75	6,75	5,82
10	8470	4	5,1	4,00	4,00	2,00	6,25	6,50	6,63	4,52
10	8414	4	4,4	5,00	4,00	5,00	6,50	6,38	6,00	4,68
10	8501	4	3,9	4,00	4,00	2,00	6,50	6,38	6,25	5,28
10	8508	4	6,0	5,00	5,00	7,00	6,13	6,50	5,25	5,92

Text – Textura, pontos

Marm – Marmoreio, pontos

Palat – Palatabilidade, pontos

Sucul – Suculência, pontos

Shear – Força de cisalhamento, kgF/ cm³

...continuação do Apêndice A

Espaco	Animal	Bloco	Frame	LD	LC	LT	L1	L2	L3	LR	LA	TOTL
2,5	8486	2	3,1	3	0	1	4	0	0	3	1	4
2,5	8481	2	2,3	0	1	0	1	0	0	1	0	1
2,5	8452	2	2,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2,5	8450	2	2,6	0	1	0	1	0	0	0	1	1
2,5	8445	4	4,6	2	0	2	3	1	0	2	2	4
2,5	8429	4	5,4	1	0	3	3	1	0	2	2	4
2,5	8423	4	5,8	1	0	0	1	0	0	0	1	1
2,5	8471	4	4,7	0	2	1	3	0	0	1	2	3
2,5	8458	3	4,9	2	1	1	3	1	0	3	1	4
2,5	8462	3	5,1	5	0	1	6	0	0	5	1	6
2,5	8490	3	3,7	1	0	4	5	0	0	4	1	5
2,5	8437	3	3,8	0	0	1	1	0	0	1	0	1
2,5	8511	1	1,6	1	1	0	2	0	0	1	1	2
2,5	8509	1	2,6	1	1	2	4	0	0	3	1	4
2,5	8447	1	-1,0	1	0	1	2	0	0	0	2	2
2,5	8461	1	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	8417	2	3,4	0	1	0	1	0	0	1	0	1
5	8477	2	2,5	1	0	0	1	0	0	1	0	1
5	8485	2	2,1	1	0	0	1	0	0	1	0	1
5	8517	2	3,6	2	1	0	3	0	0	1	2	3
5	8494	1	0,9	0	0	2	2	0	0	1	1	2
5	8488	1	1,1	0	1	1	2	0	0	1	1	2
5	8473	1	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	8516	1	2,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0

LD – Número de lesões de dianteiro

LC – Número de lesões de costilhar

LT – Número de lesões de traseiro

L1 – Número de lesões de garu I

L2 – Número de lesões de garu II

L3 – Número de lesões de garu III

LR – Número de lesões recentes

LA – Número de lesões antigas

TOTL – Número total de lesões

...continuação do Apêndice A

Espaco	Animal	Bloco	Frame	LD	LC	LT	L1	L2	L3	LR	LA	TOTL
5	8451	4	5,5	1	1	3	4	1	0	1	4	5
5	8495	4	3,9	2	0	2	3	1	0	2	2	4
5	8407	4	5,2	0	2	1	2	1	0	3	0	3
5	8406	4	5,4	5	1	3	7	2	0	9	0	9
5	8439	3	4,8	2	0	1	3	0	0	1	2	3
5	8430	3	4,6	1	0	2	3	0	0	1	2	3
5	8483	3	4,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	8496	3	3,7	3	0	0	3	0	0	2	1	3
10	8489	2	3,3	1	2	0	3	0	0	0	3	3
10	8428	2	3,6	1	1	1	3	0	0	2	1	3
10	8472	2	2,9	0	2	0	2	0	0	1	1	2
10	8433	2	2,0	1	1	1	3	0	0	3	0	3
10	8422	3	5,0	4	1	1	5	1	0	2	4	6
10	8436	3	4,8	2	0	1	3	0	0	2	1	3
10	8444	3	4,6	5	0	0	4	1	0	4	1	5
10	8456	3	3,7	2	1	0	3	0	0	0	3	3
10	8507	1	2,2	0	0	2	2	0	0	2	0	2
10	8460	1	1,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	8448	1	0,2	3	0	0	3	0	0	0	3	3
10	8491	1	2,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	8470	4	5,1	3	1	3	4	3	0	4	3	7
10	8414	4	4,4	2	1	2	3	2	0	3	2	5
10	8501	4	3,9	1	2	1	4	0	0	3	1	4
10	8508	4	6,0	2	0	2	4	0	0	3	1	4

LD – Número de lesões de dianteiro

LC – Número de lesões de costilhar

LT – Número de lesões de traseiro

L1 – Número de lesões de garu I

L2 – Número de lesões de garu II

L3 – Número de lesões de garu III

LR – Número de lesões recentes

LA – Número de lesões antigas

TOTL – Número total de lesões

...continuação do Apêndice A

Espaco	Animal	Bloco	Frame	PLD	PLC	PLT	PL1	PL2	PL3	PLR	PLA
2,5	8486	2	3,1	75,0	0,0	25,0	100,0	0,0	0,0	75,0	25,0
2,5	8481	2	2,3	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0
2,5	8452	2	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2,5	8450	2	2,6	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0
2,5	8445	4	4,6	50,0	0,0	50,0	75,0	25,0	0,0	50,0	50,0
2,5	8429	4	5,4	25,0	0,0	75,0	75,0	25,0	0,0	50,0	50,0
2,5	8423	4	5,8	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0
2,5	8471	4	4,7	0,0	66,7	33,3	100,0	0,0	0,0	33,3	66,7
2,5	8458	3	4,9	50,0	25,0	25,0	75,0	25,0	0,0	75,0	25,0
2,5	8462	3	5,1	83,3	0,0	16,7	100,0	0,0	0,0	83,3	16,7
2,5	8490	3	3,7	20,0	0,0	80,0	100,0	0,0	0,0	80,0	20,0
2,5	8437	3	3,8	0,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0
2,5	8511	1	1,6	50,0	50,0	0,0	100,0	0,0	0,0	50,0	50,0
2,5	8509	1	2,6	25,0	25,0	50,0	100,0	0,0	0,0	75,0	25,0
2,5	8447	1	-1,0	50,0	0,0	50,0	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0
2,5	8461	1	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	8417	2	3,4	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0
5	8477	2	2,5	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0
5	8485	2	2,1	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0
5	8517	2	3,6	66,7	33,3	0,0	100,0	0,0	0,0	33,3	66,7
5	8494	1	0,9	0,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0	50,0	50,0
5	8488	1	1,1	0,0	50,0	50,0	100,0	0,0	0,0	50,0	50,0
5	8473	1	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	8516	1	2,6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

PLD – Número de lesões de dianteiro, a cada 100 lesões

PLC – Número de lesões de costilhar, a cada 100 lesões

PLT – Número de lesões de traseiro, a cada 100 lesões

PL1 – Número de lesões de garu I, a cada 100 lesões

PL2 – Número de lesões de garu II, a cada 100 lesões

PL3 – Número de lesões de garu III, a cada 100 lesões

PLR – Número de lesões recentes, a cada 100 lesões

PLA – Número de lesões antigas, a cada 100 lesões

...continuação do Apêndice A

Espaco	Animal	Bloco	Frame	PLD	PLC	PLT	PL1	PL2	PL3	PLR	PLA
5	8451	4	5,5	20,0	20,0	60,0	80,0	20,0	0,0	20,0	80,0
5	8495	4	3,9	50,0	0,0	50,0	75,0	25,0	0,0	50,0	50,0
5	8407	4	5,2	0,0	66,7	33,3	66,7	33,3	0,0	100,0	0,0
5	8406	4	5,4	55,6	11,1	33,3	77,8	22,2	0,0	100,0	0,0
5	8439	3	4,8	66,7	0,0	33,3	100,0	0,0	0,0	33,3	66,7
5	8430	3	4,6	33,3	0,0	66,7	100,0	0,0	0,0	33,3	66,7
5	8483	3	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	8496	3	3,7	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	66,7	33,3
10	8489	2	3,3	33,3	66,7	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0
10	8428	2	3,6	33,3	33,3	33,3	100,0	0,0	0,0	66,7	33,3
10	8472	2	2,9	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	0,0	50,0	50,0
10	8433	2	2,0	33,3	33,3	33,3	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0
10	8422	3	5,0	66,7	16,7	16,7	83,3	16,7	0,0	33,3	66,7
10	8436	3	4,8	66,7	0,0	33,3	100,0	0,0	0,0	66,7	33,3
10	8444	3	4,6	100,0	0,0	0,0	80,0	20,0	0,0	80,0	20,0
10	8456	3	3,7	66,7	33,3	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0
10	8507	1	2,2	0,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0
10	8460	1	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	8448	1	0,2	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0
10	8491	1	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	8470	4	5,1	42,9	14,3	42,9	57,1	42,9	0,0	57,1	42,9
10	8414	4	4,4	40,0	20,0	40,0	60,0	40,0	0,0	60,0	40,0
10	8501	4	3,9	25,0	50,0	25,0	100,0	0,0	0,0	75,0	25,0
10	8508	4	6,0	50,0	0,0	50,0	100,0	0,0	0,0	75,0	25,0

PLD– Número de lesões de dianteiro, a cada 100 lesões

PLC– Número de lesões de costilhar, a cada 100 lesões

PLT– Número de lesões de traseiro, a cada 100 lesões

PL1– Número de lesões de garu I, a cada 100 lesões

PL2– Número de lesões de garu II, a cada 100 lesões

PL3– Número de lesões de garu III, a cada 100 lesões

PLR– Número de lesões recentes, a cada 100 lesões

PLA – Número de lesões antigas, a cada 100 lesões

Apêndice B – Resumo da análise de variância para peso de abate (kg)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	407,2546	0,33	0,5720
Espaço	2	808,8826	0,65	0,5300
Bloco	3	8078,762	6,46	0,0014
(Espaço*Bloco)	6	330,0846	0,26	0,9500
Erro	35	1251,1391		
$R^2 = 0,48$		Coeficiente de variação = 9,16	Média = 385,8	

Apêndice C – Resumo da análise de variância para peso de carcaça quente (kg)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	25,47021	0,05	0,8200
Espaço	2	134,1435	0,28	0,7598
Bloco	3	2707,957	5,59	0,0031
(Espaço*Bloco)	6	153,6754	0,32	0,9236
Erro	35	484,3959		
$R^2 = 0,46$		Coeficiente de variação = 9,73	Média = 226,0	

Apêndice D – Resumo da análise de variância para peso de carcaça fria (kg)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	49,18743	0,11	0,7407
Espaço	2	109,2891	0,25	0,7823
Bloco	3	2731,866	6,181	0,0017
(Espaço*Bloco)	6	169,4244	0,38	0,8846
Erro	35	441,9475		
$R^2 = 0,47$		Coeficiente de variação = 9,54	Média = 220,1	

Apêndice E – Resumo da análise de variância para rendimento (Rend.) de carcaça quente, kg/100 kg de carcaça fria

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	3,46222	1,91	0,1758
Espaço	2	1,75245	0,97	0,3904
Bloco	3	1,71583	0,95	0,4289
(Espaço*Bloco)	6	2,41440	1,33	0,2695
Erro	35	1,81338		
$R^2 = 0,27$		Coeficiente de variação = 2,29	Média = 58,5	

Apêndice F – Resumo da análise de variância para rendimento (Rend.) de carcaça fria, kg/ 100 kg de carcaça fria

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	1,51024	0,94	0,3384
Espaço	2	2,37594	1,48	0,2410
Bloco	3	1,58693	0,99	0,4088
(Espaço*Bloco)	6	1,79509	1,12	0,3709
Erro	35	1,60286		
$R^2 = 0,27$		Coeficiente de variação = 2,21	Média = 57,0	

Apêndice G – Resumo da análise de variância para espessura de gordura subcutânea, mm

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0,57470	0,81	0,3741
Espaço	2	1,80641	2,55	0,0927
Bloco	3	0,69707	0,98	0,4119
(Espaço*Bloco)	6	0,74325	1,05	0,4117
Erro	35	0,70911		
$R^2 = 0,30$		Coeficiente de variação = 25,4	Média = 3,30	

Apêndice H – Resumo da análise de variância para espessura de gordura subcutânea/ 100 kg de carcaça fria

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0,22018	1,64	0,2092
Espaço	2	0,29286	2,18	0,1285
Bloco	3	0,16706	1,24	0,3092
(Espaço*Bloco)	6	0,21812	1,62	0,1704
Erro	35	0,13450		
$R^2 = 0,34$		Coeficiente de variação = 24,3	Média = 1,51	

Apêndice I – Resumo da análise de variância para quebra ao resfriamento, kg/ 100 kg de carcaça fria

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	1,01654	2,58	0,1170
Espaço	2	0,17829	0,45	0,6394
Bloco	3	0,62736	1,59	0,2083
(Espaço*Bloco)	6	0,84601	2,15	0,0720
Erro	35	0,39354		
$R^2 = 0,36$		Coeficiente de variação = 24,2		Média = 2,59

Apêndice J – Resumo da análise de variância para área de *Longissimus dorsi*, cm²

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	140,4867	2,47	0,1248
Espaço	2	44,14720	0,78	0,4675
Bloco	3	264,0262	4,65	0,0078
(Espaço*Bloco)	6	51,91332	0,91	0,4967
Erro	35	56,81715		
$R^2 = 0,37$		Coeficiente de variação = 12,9		Média = 58,3

Apêndice K – Resumo da análise de variância para área de *Longissimus dorsi*/ 100 kg de carcaça fria

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	24,32473	3,90	0,0562
Espaço	2	4,25339	0,68	0,5120
Bloco	3	1,31410	0,21	0,8882
(Espaço*Bloco)	6	6,13452	0,98	0,4508
Erro	35	6,23365		
$R^2 = 0,35$		Coeficiente de variação = 9,41		Média = 26,5

Apêndice L – Resumo da análise de variância para conformação, pontos

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	14,6036	8,46	0,0063
Espaço	2	0,95232	0,55	0,5808
Bloco	3	4,106932	2,42	0,0829
(Espaço*Bloco)	6	1,42268	0,82	0,5588
Erro	35	1,72560		
<hr/>				
$R^2 = 0,34$	Coeficiente de variação = 12,4		Média = 10,6	

Apêndice M – Resumo da análise de variância para maturidade fisiológica, pontos

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	1,70633	5,53	0,0244
Espaço	2	0,03211	0,10	0,9014
Bloco	3	1,56790	5,00	0,0050
(Espaço*Bloco)	6	0,60927	1,98	0,0958
Erro	35	0,30839		
<hr/>				
$R^2 = 0,45$	Coeficiente de variação = 4,08		Média = 13,6	

Apêndice N – Resumo da análise de variância para dianteiro, kg

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	13,19840	0,22	0,6407
Espaço	2	7,02653	0,12	0,8891
Bloco	3	258,481	4,34	0,0106
(Espaço*Bloco)	6	23,3248	0,39	0,8793
Erro	35	59,5537		
<hr/>				
$R^2 = 0,52$	Coeficiente de variação = 9,38		Média = 82,2	

Apêndice O – Resumo da análise de variância para dianteiro, kg/100 kg carcaça fria

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	7,87401	8,06	0,0075
Espaço	2	0,15844	0,16	0,8508
Bloco	3	2,26611	2,28	0,0964
(Espaço*Bloco)	6	0,57055	0,58	0,7403
Erro	35	0,97633		
<hr/>				
$R^2 = 0,47$	Coeficiente de variação = 2,63		Média = 37,5	

Apêndice P – Resumo da análise de variância para costilhar, kg

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	27,1089	3,03	0,0906
Espaço	2	5,15567	0,58	0,5673
Bloco	3	77,7557	8,69	0,0002
(Espaço*Bloco)	6	2,72371	0,30	0,9304
Erro	35	8,94917		
$R^2 = 0,45$		Coeficiente de variação = 12,2		Média = 24,4

Apêndice Q – Resumo da análise de variância para costilhar, kg / 100 kg carcaça fria

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	3,97905	8,31	0,0067
Espaço	2	0,26971	0,56	0,5745
Bloco	3	2,21934	4,63	0,0079
(Espaço*Bloco)	6	0,81140	1,69	0,1516
Erro	35	0,47892		
$R^2 = 0,54$		Coeficiente de variação = 6,21		Média = 11,1

Apêndice R – Resumo da análise de variância para traseiro, kg

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	21,8451	0,17	0,6849
Espaço	2	58,0662	0,45	0,6444
Bloco	3	780,781	5,98	0,0021
(Espaço*Bloco)	6	76,8305	0,59	0,7369
Erro	35	130,484		
$R^2 = 0,46$		Coeficiente de variação = 10,13		Média = 112,7

Apêndice S – Resumo da análise de variância para traseiro, kg/ 100 kg de carcaça fria

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0,61920	0,61920	0,65
Espaço	2	2,72864	2,72864	2,88
Bloco	3	1,07442	1,07442	1,13
(Espaço*Bloco)	6	0,78565	0,78565	0,83
Erro	35	0,94666		
$R^2 = 0,39$		Coeficiente de variação = 1,89		Média = 51,3

Apêndice T – Resumo da análise de variância para comprimento de carcaça, cm

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	22,5498	1,85	0,1823
Espaço	2	0,86633	0,07	0,9315
Bloco	3	88,9432	7,30	0,0006
(Espaço*Bloco)	6	9,83139	0,81	0,5713
Erro	35	12,1807		
<hr/>				
$R^2 = 0,50$	Coeficiente de variação = 2,93		Média = 118,8	

Apêndice U – Resumo da análise de variância para comprimento de perna, cm

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	134,730	55,44	<0,0001
Espaço	2	1,62210	0,67	0,5194
Bloco	3	2,62673	1,08	0,3698
(Espaço*Bloco)	6	2,05417	0,85	0,5439
Erro	35	2,43006		
<hr/>				
$R^2 = 0,86$	Coeficiente de variação = 2,18		Média = 71,4	

Apêndice V – Resumo da análise de variância para comprimento de braço, cm

Fonte de variação	Graus de liberdade	Qui-quadrado	Probabilidade qui-quadrado
Espaço	2	0,7343	0,6927

Apêndice W – Resumo da análise de variância para perímetro de braço, cm

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	16,5642	4,02	0,0528
Espaço	2	6,23766	1,51	0,2343
Bloco	3	26,3245	6,38	0,0014
(Espaço*Bloco)	6	5,83688	1,42	0,2364
Erro	35	4,12316		
<hr/>				
$R^2 = 0,46$	Coeficiente de variação = 5,78		Média = 35,1	

Apêndice X – Resumo da análise de variância para espessura de coxão, cm

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	1,57770	0,38	0,5401
Espaço	2	2,15438	0,52	0,5974
Bloco	3	5,87144	1,42	0,2520
(Espaço*Bloco)	6	0,72972	0,18	0,9813
Erro	35	4,12085		
$R^2 = 0,19$		Coeficiente de variação = 8,01	Média = 25,3	

Apêndice Y – Resumo da análise de variância para compactidade, kg/cm

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0,00010	0,01	0,9404
Espaço	2	0,00681	0,35	0,7043
Bloco	3	0,09720	5,05	0,0052
(Espaço*Bloco)	6	0,01416	0,74	0,6244
Erro	35	0,01925		
$R^2 = 0,45$		Coeficiente de variação = 7,50	Média = 1,85	

Apêndice Z – Resumo da análise de variância para músculo, kg

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	11,5203	0,04	0,8526
Espaço	2	67,3332	0,20	0,8158
Bloco	3	1408,49	4,28	0,012
(Espaço*Bloco)	6	189,067	0,58	0,7474
Erro	35			
$R^2 = 0,35$		Coeficiente de variação = 12,6	Média = 143,4	

Apêndice AA – Resumo da análise de variância para músculo, kg/ 100 kg de carcaça fria

Fonte de variação	Graus de liberdade	Qui-quadrado	Probabilidade qui-quadrado
Espaço	2	1,4432	0,4860

Apêndice AB – Resumo da análise de variância para gordura, kg

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0,01923	0,00	0,9826
Espaço	2	71,3257	1,80	0,1804
Bloco	3	131,420	3,32	0,0310
(Espaço*Bloco)	6	12,7297	0,32	0,9215
Erro	35	39,6418		
<hr/>				
$R^2 = 0,49$	Coeficiente de variação = 14,4		Média = 43,7	

Apêndice AC – Resumo da análise de variância para gordura, kg/ 100 kg de carcaça fria

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0,48435	0,06	0,8037
Espaço	2	7,46027	0,97	0,3905
Bloco	3	6,60575	0,86	0,4733
(Espaço*Bloco)	6	3,72295	0,48	0,8171
Erro	35	7,72222		
<hr/>				
$R^2 = 0,26$	Coeficiente de variação = 13,9		Média = 19,9	

Apêndice AD – Resumo da análise de variância para osso, kg

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	8,58852	0,68	0,4159
Espaço	2	8,53826	0,67	0,5162
Bloco	3	54,1041	4,27	0,0114
(Espaço*Bloco)	6	2,50221	0,20	0,9754
Erro	35	12,67118		
<hr/>				
$R^2 = 0,47$	Coeficiente de variação = 10,5		Média = 33,7	

Apêndice AE – Resumo da análise de variância para osso, kg/ 100 kg de carcaça fria

Fonte de variação	Graus de liberdade	Qui-quadrado	Probabilidade qui-quadrado
Espaço	2	4,0281	0,1334

Apêndice AF – Resumo da análise de variância para relação músculo/ osso

Fonte de variação	Graus de liberdade	Qui-quadrado	Probabilidade qui-quadrado
Espaço	2	0,6046	0,7391

Apêndice AG – Resumo da análise de variância para relação músculo/ gordura

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0,08302	0,24	0,6264
Espaço	2	0,37115	1,08	0,3512
Bloco	3	0,21995	0,64	0,5950
(Espaço*Bloco)	6	0,17113	0,50	0,8061
Erro	35	0,34422		
$R^2 = 0,29$		Coeficiente de variação = 17,4		Média = 3,35

Apêndice AH – Resumo da análise de variância para relação (músculo + gordura) / osso

Fonte de variação	Graus de liberdade	Qui-quadrado	Probabilidade qui-quadrado
Espaço	2	3,7902	0,1503

Apêndice AI – Resumo da análise de variância para pH do *Longissimus dorsi* com 0h de resfriamento

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0,04365	0,48	0,4915
Espaço	2	0,05040	0,56	0,5773
Bloco	3	0,06841	0,76	0,5255
(Espaço*Bloco)	6	0,06312	0,70	0,6519
Erro	35	0,09025		
$R^2 = 0,19$		Coeficiente de variação = 4,49		Média = 6,68

Apêndice AJ – Resumo da análise de variância para pH do *Longissimus dorsi* com 1h de resfriamento

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0,00349	0,05	0,8262
Espaço	2	0,00685	0,10	0,9087
Bloco	3	0,07086	0,99	0,4079
(Espaço*Bloco)	6	0,05711	0,80	0,5766
Erro	35	0,071382		
$R^2 = 0,32$		Coeficiente de variação = 4,17		Média = 6,40

Apêndice AK – Resumo da análise de variância para pH do *Longissimus dorsi* com 2h de resfriamento

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0,00123	0,02	0,8914
Espaço	2	0,01499	0,23	0,7954
Bloco	3	0,01921	0,30	0,8285
(Espaço*Bloco)	6	0,09384	1,44	0,2268
Erro	35	0,06507		
<hr/>				
$R^2 = 0,28$	Coeficiente de variação = 4,09		Média = 6,22	

Apêndice AL – Resumo da análise de variância para pH do *Longissimus dorsi* com 3h de resfriamento

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0,06649	0,92	0,3451
Espaço	2	0,10410	1,43	0,2521
Bloco	3	0,00630	0,09	0,9668
(Espaço*Bloco)	6	0,05793	0,80	0,5781
Erro	35			
<hr/>				
$R^2 = 0,27$	Coeficiente de variação = 4,44		Média = 6,05	

Apêndice AM – Resumo da análise de variância para pH do *Longissimus dorsi* com 6h de resfriamento

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0,01118	0,23	0,6336
Espaço	2	0,00215	0,04	0,9564
Bloco	3	0,01851	0,38	0,7660
(Espaço*Bloco)	6	0,02965	0,61	0,7183
Erro	35	0,04837		
<hr/>				
$R^2 = 0,17$	Coeficiente de variação = 3,72		Média = 5,91	

Apêndice AN – Resumo da análise de variância para pH do *Longissimus dorsi* com 12h de resfriamento

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0,01174	0,30	0,5894
Espaço	2	0,00116	0,03	0,9710
Bloco	3	0,02312	0,58	0,6295
(Espaço*Bloco)	6	0,03019	0,76	0,6041
Erro	35	0,03959		
$R^2 = 0,31$		Coeficiente de variação = 3,43		Média = 5,79

Apêndice AO – Resumo da análise de variância para pH do *Longissimus dorsi* com 24h de resfriamento

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0,00991	0,46	0,5004
Espaço	2	0,01066	0,50	0,6116
Bloco	3	0,04450	2,08	0,1204
(Espaço*Bloco)	6	0,00976	0,46	0,8354
Erro	35	0,02138		
$R^2 = 0,35$		Coeficiente de variação = 2,60		Média = 5,62

Apêndice AP – Resumo da análise de variância para temperatura do *Longissimus dorsi* com 0h de resfriamento, °C

Fonte de variação	Graus de liberdade	Qui-quadrado	Probabilidade qui-quadrado
Espaço	2	0,1294	0,9374

Apêndice AQ – Resumo da análise de variância para temperatura do *Longissimus dorsi* com 1h de resfriamento, °C

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	11,3261	1,35	0,2530
Espaço	2	7,33808	0,88	0,4257
Bloco	3	42,61297	5,09	0,0051
(Espaço*Bloco)	6	5,40778	0,65	0,6932
Erro	35	8,37766		
$R^2 = 0,50$		Coeficiente de variação = 8,93		Média = 32,4

Apêndice AR – Resumo da análise de variância para temperatura do *Longissimus dorsi* com 2h de resfriamento, °C

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0,27301	0,03	0,8619
Espaço	2	8,78586	0,99	0,3825
Bloco	3	33,6730	3,79	0,0188
(Espaço*Bloco)	6	10,3663	1,17	0,3466
Erro	35	8,89219		
$R^2 = 0,47$		Coeficiente de variação = 10,47		Média = 28,4

Apêndice AS – Resumo da análise de variância para temperatura do *Longissimus dorsi* com 3h de resfriamento, °C

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	1,38816	0,66	0,4205
Espaço	2	1,09000	0,52	0,5980
Bloco	3	41,5237	19,88	<0,0001
(Espaço*Bloco)	6	2,91585	1,40	0,2438
Erro	35	2,08890		
$R^2 = 0,82$		Coeficiente de variação = 5,85		Média = 24,6

Apêndice AT – Resumo da análise de variância para temperatura do *Longissimus dorsi* com 6h de resfriamento, °C

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	6,61288	3,21	0,0819
Espaço	2	2,87267	1,39	0,2616
Bloco	3	4,25343	2,06	0,1228
(Espaço*Bloco)	6	1,15265	0,56	0,7595
Erro	35	2,06106		
$R^2 = 0,27$		Coeficiente de variação = 7,80		Média = 18,4

Apêndice AU – Resumo da análise de variância para temperatura do *Longissimus dorsi* com 12h de resfriamento, °C

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0,07095	0,06	0,8155
Espaço	2	1,33916	1,04	0,3630
Bloco	3	4,95062	3,86	0,0175
(Espaço*Bloco)	6	0,58449	0,46	0,8362
Erro	35	1,28368		
<hr/>				
$R^2 = 0,53$	Coeficiente de variação = 15,1		Média = 7,50	

Apêndice AV – Resumo da análise de variância para temperatura do *Longissimus dorsi* com 24h de resfriamento, °C

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0,01511	0,01	0,9076
Espaço	2	0,54868	0,50	0,6133
Bloco	3	9,36865	8,47	0,0002
(Espaço*Bloco)	6	1,42782	1,29	0,2872
Erro	35	1,10671		
<hr/>				
$R^2 = 0,63$	Coeficiente de variação = 31,7		Média = 3,31	

Apêndice AW – Resumo da análise de variância para pH do *Recto femoralis* com 0h de resfriamento

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0,08042	0,82	0,3715
Espaço	2	0,00604	0,06	0,9403
Bloco	3	0,29739	3,03	0,0425
(Espaço*Bloco)	6	0,07565	0,77	0,5977
Erro	35	0,09805		
<hr/>				
$R^2 = 0,30$	Coeficiente de variação = 4,69		Média = 6,67	

Apêndice AX – Resumo da análise de variância para pH do *Recto femoralis* com 1h de resfriamento

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0,02378	0,29	0,5968
Espaço	2	0,00710	0,09	0,9186
Bloco	3	0,18776	2,25	0,1001
(Espaço*Bloco)	6	0,04960	0,59	0,7323
Erro	35	0,08340		
<hr/>				
$R^2 = 0,42$	Coeficiente de variação = 4,54		Média = 6,35	

Apêndice AY – Resumo da análise de variância para pH do *Recto femoralis* com 2h de resfriamento

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0,16051	1,91	0,1761
Espaço	2	0,10538	1,25	0,2984
Bloco	3	0,09149	1,09	0,3674
(Espaço*Bloco)	6	0,10205	1,21	0,3232
Erro	35	0,08416		
<hr/>				
$R^2 = 0,40$	Coeficiente de variação = 4,81		Média = 6,02	

Apêndice AZ – Resumo da análise de variância para pH do *Recto femoralis* com 3h de resfriamento

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0,01184	0,20	0,6577
Espaço	2	0,05447	0,92	0,4086
Bloco	3	0,08230	1,39	0,2628
(Espaço*Bloco)	6	0,03396	0,57	0,7493
Erro	35	0,05932		
<hr/>				
$R^2 = 0,25$	Coeficiente de variação = 4,16		Média = 5,84	

Apêndice BA – Resumo da análise de variância para pH do *Recto femoralis* com 6h de resfriamento

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0,12964	5,05	0,0311
Espaço	2	0,00027	0,01	0,9894
Bloco	3	0,11067	4,31	0,0109
(Espaço*Bloco)	6	0,03594	1,40	0,2426
Erro	35	0,02568		
$R^2 = 0,39$		Coeficiente de variação = 2,82		Média = 5,67

Apêndice BB – Resumo da análise de variância para pH do *Recto femoralis* com 12h de resfriamento

Fonte de variação	Graus de liberdade	Qui-quadrado	Probabilidade qui-quadrado
Espaço	2	2,4161	0,2988

Apêndice BC – Resumo da análise de variância para pH do *Recto femoralis* com 24h de resfriamento

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0,00110	0,20	0,6554
Espaço	2	0,00017	0,03	0,9684
Bloco	3	0,02104	3,85	0,0176
(Espaço*Bloco)	6	0,00407	0,74	0,6179
Erro	35			
$R^2 = 0,33$		Coeficiente de variação = 1,32		Média = 5,57

Apêndice BD – Resumo da análise de variância para temperatura do *Recto femoralis* com 0h de resfriamento, °C

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0,33442	0,35	0,5606
Espaço	2	0,60296	0,62	0,5424
Bloco	3	3,84506	3,97	0,0157
(Espaço*Bloco)	6	0,81274	0,84	0,5483
Erro	35	0,96810		
$R^2 = 0,46$		Coeficiente de variação = 2,52		Média = 38,9

Apêndice BE – Resumo da análise de variância para temperatura do *Recto femoralis* com 1h de resfriamento, °C

Fonte de variação	Graus de liberdade	Qui-quadrado	Probabilidade qui-quadrado
Espaço	2	0,7938	0,6724

Apêndice BF – Resumo da análise de variância para temperatura do *Recto femoralis* com 2h de resfriamento, °C

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	5,57680	1,37	0,2492
Espaço	2	4,45459	1,10	0,3452
Bloco	3	17,3899	4,28	0,0112
(Espaço*Bloco)	6	5,89603	1,45	0,2234
Erro	35	4,06209		

$R^2 = 0,47$ Coeficiente de variação = 5,74 Média = 35,0

Apêndice BG – Resumo da análise de variância para temperatura do *Recto femoralis* com 3h de resfriamento, °C

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0,89810	0,22	0,6428
Espaço	2	2,05501	0,50	0,6103
Bloco	3	31,5720	7,70	0,0004
(Espaço*Bloco)	6	1,34615	0,33	0,9176
Erro	35	4,10291		

$R^2 = 0,58$ Coeficiente de variação = 6,13 Média = 33,0

Apêndice BH – Resumo da análise de variância para temperatura do *Recto femoralis* com 6h de resfriamento, °C

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	2,63695	0,60	0,4435
Espaço	2	1,25741	0,29	0,7526
Bloco	3	3,15702	0,72	0,5472
(Espaço*Bloco)	6	1,85106	0,42	0,8595
Erro	35	4,38894		

$R^2 = 0,22$ Coeficiente de variação = 7,22 Média = 28,9

Apêndice BI – Resumo da análise de variância para temperatura do *Recto femoralis* com 12h de resfriamento, °C

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	3,06927	0,88	0,3558
Espaço	2	6,47328	1,85	0,1728
Bloco	3	4,57858	1,31	0,2878
(Espaço*Bloco)	6	1,30100	0,37	0,8923
Erro	35	3,50516		
$R^2 = 0,24$		Coeficiente de variação = 10,1		Média = 18,5

Apêndice BJ – Resumo da análise de variância para temperatura do *Recto femoralis* com 24h de resfriamento, °C

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0,37787	0,18	0,6732
Espaço	2	3,18392	1,52	0,2319
Bloco	3	1,84807	0,88	0,4586
(Espaço*Bloco)	6	1,46583	0,70	0,6502
Erro	35	2,08920		
$R^2 = 0,22$		Coeficiente de variação = 14,5		Média = 9,91

Apêndice BK – Resumo da análise de variância para cor, pontos

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	5,14981	6,71	0,0139
Espaço	2	0,67112	0,87	0,4258
Bloco	3	4,32298	5,64	0,0029
(Espaço*Bloco)	6	0,26055	0,34	0,9111
Erro	35	0,76714		
$R^2 = 0,38$		Coeficiente de variação = 22,3		Média = 3,91

Apêndice BL – Resumo da análise de variância para textura, pontos

Fonte de variação	Graus de liberdade	Qui-quadrado	Probabilidade qui-quadrado
Espaço	2	0,2378	0,8879

Apêndice BM – Resumo da análise de variância para marmoreio, pontos

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0,00167	0,00	0,9781
Espaço	2	1,58399	0,72	0,4927
Bloco	3	0,76127	0,35	0,7914
(Espaço*Bloco)	6	0,13816	0,06	0,9989
Erro	35	2,19280		
<hr/>				
$R^2 = 0,16$	Coeficiente de variação = 45,2		Média = 3,27	

Apêndice BN – Resumo da análise de variância para marmoreio/ 100 kg de carcaça fria

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0,01106	0,03	0,8612
Espaço	2	0,23471	0,66	0,5241
Bloco	3	0,21313	0,60	0,6208
(Espaço*Bloco)	6	0,03399	0,10	0,9964
Erro	35	0,35665		
<hr/>				
$R^2 = 0,13$	Coeficiente de variação = 40,7		Média = 1,46	

Apêndice BO – Resumo da análise de variância para perdas ao descongelar, g/ 100 g de carne

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	6,37045	1,55	0,2213
Espaço	2	1,33167	0,32	0,7252
Bloco	3	35,0425	8,53	0,0002
(Espaço*Bloco)	6	1,96737	0,48	0,8193
Erro	35	4,10748		
<hr/>				
$R^2 = 0,71$	Coeficiente de variação = 23,9		Média = 8,48	

Apêndice BP – Resumo da análise de variância para perdas à cocção, g/ 100 g de carne

Fonte de variação	Graus de liberdade	Qui-quadrado	Probabilidade qui-quadrado
Espaço	2	0,6429	0,7251

Apêndice BQ – Resumo da análise de variância para evaporação ao descongelar, g/ 100 g de carne

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	72,7913	2,90	0,0972
Espaço	2	10,2543	0,41	0,6674
Bloco	3	80,7249	3,22	0,0343
(Espaço*Bloco)	6	39,6206	1,58	0,1820
Erro	35	25,0698		
$R^2 = 0,35$		Coeficiente de variação = 38,7		Média = 12,9

Apêndice BR – Resumo da análise de variância para evaporação à cocção, g/ 100 g de carne

Fonte de variação	Graus de liberdade	Qui-quadrado	Probabilidade qui-quadrado
Espaço	2	0,2545	0,8805

Apêndice BS – Resumo da análise de variância para evaporação total, g/ 100 g de carne

Fonte de variação	Graus de liberdade	Qui-quadrado	Probabilidade qui-quadrado
Espaço	2	1,4432	0,4860

Apêndice BT – Resumo da análise de variância para palatabilidade, pontos

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	1,29781	4,10	0,0505
Espaço	2	0,66966	2,12	0,1355
Bloco	3	0,67853	2,15	0,1120
(Espaço*Bloco)	6	0,38466	1,22	0,3213
Erro	35	0,31624		
$R^2 = 0,33$		Coeficiente de variação = 8,74		Média = 6,42

Apêndice BU – Resumo da análise de variância para suculência, pontos

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0,37957	1,05	0,3131
Espaço	2	0,67448	1,86	0,1705
Bloco	3	0,43065	1,19	0,3282
(Espaço*Bloco)	6	0,86438	2,39	0,0489
Erro	35	0,36235		
$R^2 = 0,39$		Coeficiente de variação = 9,31		Média = 6,46

Apêndice BV – Resumo da análise de variância para maciez, pontos

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	3,98555	4,41	0,0430
Espaço	2	1,92149	2,13	0,1343
Bloco	3	0,96038	1,06	0,3771
(Espaço*Bloco)	6	2,02016	2,24	0,0624
Erro	35	0,90325		
<hr/>				
$R^2 = 0,37$	Coeficiente de variação = 14,1		Média = 6,73	

Apêndice BW – Resumo da análise de variância para força de cisalhamento, kgF/ cm³

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	4,60209	2,76	0,1053
Espaço	2	3,07181	1,84	0,1731
Bloco	3	3,67411	2,21	0,1047
(Espaço*Bloco)	6	1,68473	1,01	0,4335
Erro	35	1,66502		
<hr/>				
$R^2 = 0,31$	Coeficiente de variação = 25,4		Média = 5,07	

Apêndice BX – Resumo da análise de variância para número total de lesões por carcaça

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	2,28364	0,89	0,3510
Espaço	2	2,87815	1,13	0,3358
Bloco	3	3,06527	1,20	0,3244
(Espaço*Bloco)	6	3,72154	1,46	0,2219
Erro	35	2,55618		
<hr/>				
$R^2 = 0,52$	Coeficiente de variação = 56,8		Média = 2,81	

Apêndice BY – Resumo da análise de variância para número de lesões recentes

Fonte de variação	Graus de liberdade	Qui-quadrado	Probabilidade qui-quadrado
Espaço	2	0,9114	0,6340

Apêndice BZ – Resumo da análise de variância para número de lesões recentes, a cada 100 lesões

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	863,658	0,74	0,3962
Espaço	2	220,144	0,19	0,8287
Bloco	3	591,843	0,51	0,6795
(Espaço*Bloco)	6	1444,78	1,24	0,3154
Erro	35	1163,40		
$R^2 = 0,26$		Coeficiente de variação = 58,9	Média = 57,9	

Apêndice CA – Resumo da análise de variância para número de lesões antigas

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0,35921	0,29	0,5917
Espaço	2	1,57228	1,28	0,2899
Bloco	3	1,31151	1,07	0,3742
(Espaço*Bloco)	6	0,64474	0,53	0,7845
Erro	35	1,22545		
$R^2 = 0,26$		Coeficiente de variação = 96,6	Média = 1,14	

Apêndice CB – Resumo da análise de variância para número de lesões antigas, a cada 100 lesões

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	863,658	0,74	0,3962
Espaço	2	220,144	0,19	0,8287
Bloco	3	591,843	0,51	0,6795
(Espaço*Bloco)	6	1444,789	1,24	0,3154
Erro	35			
$R^2 = 0,26$		Coeficiente de variação = 80,9	Média = 42,1	

Apêndice CC – Resumo da análise de variância para número de lesões de Grau I

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	1,66642	0,81	0,3737
Espaço	2	1,85552	0,90	0,4142
Bloco	3	1,05468	0,51	0,6754
(Espaço*Bloco)	6	2,29796	1,12	0,3711
Erro	35	2,05238		
<hr/>				
$R^2 = 0,43$	Coeficiente de variação = 57,3		Média = 2,5	

Apêndice CD – Resumo da análise de variância para lesões de Grau I, a cada 100 lesões

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	2,41564	0,02	0,8864
Espaço	2	25,4231	0,22	0,8050
Bloco	3	451,965	3,89	0,0193
(Espaço*Bloco)	6	66,9669	0,59	0,7461
Erro	35	116,267		
<hr/>				
$R^2 = 0,50$	Coeficiente de variação = 11,6		Média = 92,80	

Apêndice CE – Resumo da análise de variância para número de lesões de Grau II

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0,04852	0,17	0,6858
Espaço	2	0,23625	0,81	0,4528
Bloco	3	1,19552	4,10	0,0135
(Espaço*Bloco)	6	0,25542	0,88	0,5222
Erro	35	0,29147		
<hr/>				
$R^2 = 0,49$	Coeficiente de variação = 172,7		Média = 0,31	

Apêndice CF – Resumo da análise de variância para lesões de Grau II, a cada 100

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	1,66642	0,81	0,3737
Espaço	2	1,85552	0,90	0,4142
Bloco	3	1,05468	0,51	0,6754
(Espaço*Bloco)	6	2,29796	1,12	0,3711
Erro	35	2,05238		
<hr/>				
$R^2 = 0,49$	Coeficiente de variação = 149,8		Média = 7,2	

Apêndice CG – Resumo da análise de variância para número de lesões de Grau III

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0	.	.
Espaço	2	0	.	.
Bloco	3	0	.	.
(Espaço*Bloco)	6	0	.	.
Erro	35	0		
$R^2 = 0,00$		Coeficiente de variação = .	Média = 0	

Apêndice CH – Resumo da análise de variância para lesões de Grau III, a cada 100 lesões

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0	.	.
Espaço	2	0	.	.
Bloco	3	0	.	.
(Espaço*Bloco)	6	0	.	.
Erro	35	0		
$R^2 = 0,00$		Coeficiente de variação = .	Média = 0	

Apêndice CI – Resumo da análise de variância para número de lesões de dianteiro

Fonte de variação	Graus de liberdade	Qui-quadrado	Probabilidade qui-quadrado
Espaço	2	2,0579	0,3574

Apêndice CJ – Resumo da análise de variância para lesões de dianteiro, a cada 100 lesões

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	310,209	0,28	0,6021
Espaço	2	365,941	0,33	0,7230
Bloco	3	1460,22	1,31	0,2909
(Espaço*Bloco)	6	1683,41	1,51	0,2114
Erro	35	1115,17		
$R^2 = 0,32$		Coeficiente de variação = 76,9	Média = 43,3	

Apêndice CK – Resumo da análise de variância para número de lesões de costilhar

Fonte de variação	Graus de liberdade	Qui-quadrado	Probabilidade qui-quadrado
Espaço	2	1,9817	0,3713

Apêndice CL – Resumo da análise de variância para lesões de costilhar, a cada 100 lesões

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	113,439	0,12	0,7353
Espaço	2	222,465	0,23	0,7971
Bloco	3	4054,92	4,17	0,0147
(Espaço*Bloco)	6	505,533	0,52	0,7885
Erro	35	973,116		
<hr/>				
$R^2 = 0,36$	Coeficiente de variação = 125,9		Média = 24,7	

Apêndice CM– Resumo da análise de variância para número de lesões de traseiro

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	0,18959	0,22	0,6428
Espaço	2	0,16469	0,19	0,8277
Bloco	3	3,05268	3,52	0,0248
(Espaço*Bloco)	6	0,84961	0,98	0,4527
Erro	35	0,86601		
<hr/>				
$R^2 = 0,43$	Coeficiente de variação = 97,1		Média = 0,95	

Apêndice CN – Resumo da análise de variância para lesões de traseiro, a cada 100 lesões

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio	Valor de F	Probabilidade
Frame	1	48,4688	0,06	0,8022
Espaço	2	227,927	0,30	0,7426
Bloco	3	3337,25	4,40	0,0117
(Espaço*Bloco)	6	1006,77	1,33	0,2776
Erro	35	757,894		
<hr/>				
$R^2 = 0,42$	Coeficiente de variação = 86,4		Média = 31,8	

ANEXO

Anexo A – Normas de publicação da Revista Brasileira de Zootecnia (formatos dos Artigos I, II, III e IV)

Normas para preparação de trabalhos científicos para publicação na Revista Brasileira de Zootecnia

Instruções gerais

A RBZ publica artigos científicos originais nas áreas de Aquicultura; Forragicultura; Melhoramento, Genética e Reprodução; Ruminantes; Não-Ruminantes; e Sistemas de Produção Animal e Agronegócio.

O envio dos manuscritos é feito exclusivamente pelo site da SBZ (<http://www.sbz.org.br>), menu Revista (<http://www.revista.sbz.org.br>), juntamente com o termo de compromisso, conforme instruções no link "Submissão de manuscritos".

O texto deve ser elaborado segundo as normas da RBZ e orientações disponíveis no link "Instruções aos autores".

O pagamento da taxa de tramitação (pré-requisito para emissão do número de protocolo), no valor de R\$ 45,00 (quarenta e cinco reais), deve ser realizado por meio de boleto bancário ou cartão de crédito, conforme instruções no site da SBZ (<http://www.sbz.org.br>), link "Pagamentos".

A taxa de publicação para 2011 é diferenciada para associados e não-associados da SBZ. Considerando-se artigos completos, para associados, a taxa é de R\$ 140,00 (até 8 páginas no formato final) e R\$ 50,00 para cada página excedente. Uma vez aprovado o manuscrito, todos os autores devem estar em dia com a anuidade da SBZ do ano corrente, exceto coautores que não militam na área, desde que não sejam o primeiro autor e que não publiquem mais de um artigo no ano corrente (reincidência). Para não-associados, serão cobrados R\$ 110,00 por página (até 8 páginas no formato final) e R\$ 220,00 para cada página excedente.

Idioma: inglês.

Atualmente, são aceitas submissões de artigos em português, os quais deverão ser obrigatoriamente vertidos à língua inglesa (responsabilidade dos autores) após a aprovação pelo conselho editorial. As versões em inglês deverão ser realizadas por pessoas com fluência na língua inglesa (serão aceitas versões tanto no inglês norte-americano como no inglês britânico). Constitui prerrogativa do corpo editorial da RBZ solicitar aos autores a revisão de sua tradução ou o cancelamento da tramitação do manuscrito, mesmo após seu aceite técnico-científico, quando a versão em língua inglesa apresentar limitações ortográficas ou gramaticais que comprometam seu correto entendimento.

Tipos de Artigos

Artigo completo: constitui o relato completo de um trabalho experimental. O texto deve representar processo de investigação científica coeso e propiciar seu entendimento, com explanação coerente das informações apresentadas.

Comunicação: constitui relato sucinto de resultados finais de um trabalho experimental, os quais possuem plenas justificativas para publicação, embora com volume de informações insuficiente para constituir artigo completo. Os resultados utilizados como base para a feitura da comunicação não poderão ser posteriormente utilizados parcial ou totalmente para apresentação de artigo completo.

Nota técnica: constitui relato de avaliação ou proposição de método, procedimento ou técnica que apresenta associação com o escopo da RBZ. Quando possível, a nota técnica deve apresentar as vantagens e desvantagens do novo método, procedimento ou técnica proposto, bem como sua comparação com aqueles previamente ou atualmente utilizados. Deve apresentar o devido rigor científico na análise, comparação e discussão dos resultados.

Revisão: constitui abordagem do estado da arte ou visão crítica de assuntos de interesse e relevância para a comunidade científica. Somente poderá ser submetida a convite do corpo editorial da RBZ.

Editorial: constitui abordagem para esclarecimento e estabelecimento de diretrizes técnicas e/ou filosóficas para estruturação e feitura de artigos a ser submetidos e avaliados pela RBZ. Será redigida por ou a convite do corpo editorial da RBZ.

Estrutura do artigo (artigo completo)

O artigo deve ser dividido em seções com título centralizado, em negrito, na seguinte ordem: Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos (opcional) e Referências.

Não são aceitos subtítulos. Os parágrafos devem iniciar a 1,0 cm da margem esquerda.

Formatação de texto

O texto deve ser digitado em fonte Times New Roman 12, espaço duplo (exceto Resumo, Abstract e Tabelas, que devem ser elaborados em espaço 1,5), margens superior, inferior, esquerda e direita de 2,5; 2,5; 3,5; e 2,5 cm, respectivamente.

O manuscrito pode conter até 25 páginas. As linhas devem ser numeradas da seguinte forma: Menu ARQUIVO/ CONFIGURAR PÁGINA/LAYOUT/NÚMEROS DE LINHA.../ NUMERAR LINHAS (numeração contínua) e a paginação deve ser contínua, em algarismos arábicos, centralizada no rodapé.

O arquivo deverá ser enviado utilizando a extensão .doc. Não enviar arquivos nos formatos pdf, docx, zip ou rar.

Manuscritos com número de páginas superior a 25 (acatando-se o máximo de 30 páginas) poderão ser submetidos acompanhados de carta encaminhada ao Editor Científico contendo justificativa para o número de páginas excedentes. Em caso de aceite da justificativa, a tramitação ocorrerá normalmente e, uma vez aprovado o manuscrito, os autores deverão arcar com o custo adicional de publicação por páginas excedentes. Caso não haja concordância com a justificativa por parte do Editor Científico, o manuscrito será reencaminhado aos autores para adequação às normas, a qual deverá ser realizada no prazo máximo de 30 dias. Em caso do não-recebimento da versão neste prazo, proceder-se-á ao cancelamento da tramitação (não haverá devolução da taxa de tramitação).

Título

Deve ser preciso, sucinto e informativo, com 20 palavras no máximo. Digitá-lo em negrito e centralizado, segundo o exemplo: **Valor nutritivo da cana-de-açúcar**

para bovinos. Deve apresentar chamada de rodapé "1" somente quando a pesquisa foi financiada. Não citar "parte da tese..."

Autores

A RBZ permite até **oito autores**. A primeira letra de cada nome/sobrenome deve ser maiúscula (Ex.: Anacleto José Benevenuto). Não listá-los apenas com as iniciais e o último sobrenome (Ex.: A.J. Benevenuto).

Digitar os nomes dos autores separados por vírgula, centralizado e em negrito, com chamadas de rodapé numeradas e em sobrescrito, indicando apenas a instituição à qual estavam vinculados à época de realização da pesquisa (instituição de origem), e não a atual. Não citar vínculo empregatício, profissão e titulação dos autores. Informar o endereço eletrônico somente do responsável pelo artigo.

Resumo

Deve conter no máximo 1.800 caracteres com espaços. As informações do resumo devem ser precisas. Resumos extensos serão devolvidos para adequação às normas.

Deve sumarizar objetivos, material e métodos, resultados e conclusões. Não deve conter introdução nem referências bibliográficas.

O texto deve ser justificado e digitado em parágrafo único e espaço 1,5, começando por RESUMO (ABSTRACT), iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

A partir da obrigatoriedade de tradução dos manuscritos para a língua inglesa, a versão final (artigo formatado) apresentará somente o resumo em inglês (abstract). Assim, manuscritos submetidos em português deverão conter apenas o RESUMO, o qual será posteriormente vertido para o inglês, e manuscritos submetidos em inglês deverão apresentar somente o ABSTRACT.

Palavras-chave

Apresentar até seis (6) palavras-chave (key words) imediatamente após o resumo (abstract), respectivamente, em ordem alfabética. Devem ser elaboradas de modo que o trabalho seja rapidamente resgatado nas pesquisas bibliográficas. Não podem ser retiradas do título do artigo. Digita-las em letras minúsculas, com alinhamento justificado e separadas por vírgulas. Não devem conter ponto-final.

Seguindo-se o padrão de normas para o resumo/abstract, manuscritos submetidos em português deverão conter somente palavras-chave, as quais serão traduzidas posteriormente à aprovação, e artigos em inglês, somente key words.

Introdução

Deve conter no máximo 2.500 caracteres com espaços, resumindo a contextualização breve do assunto, as justificativas para a realização da pesquisa e os objetivos do trabalho. Evitar discussão da literatura na introdução. A comparação de hipóteses e resultados deve ser feita na discussão.

Trabalhos com introdução extensa serão devolvidos para adequação às normas.

Material e Métodos

Se for pertinente, descrever no início da seção que o trabalho foi conduzido de acordo com as normas éticas e aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da instituição.

Descrição clara e com referência específica original para todos os procedimentos biológicos, analíticos e estatísticos. Todas as modificações de procedimentos devem ser explicadas.

Resultados e Discussão

É facultada ao autor a feitura desta seção combinando-se os resultados com a discussão ou em separado, redigindo duas seções, com separação de resultados e discussão. Dados suficientes, todos com algum índice de variação, devem ser apresentados para permitir ao leitor a interpretação dos resultados do experimento. Na seção discussão deve-se interpretar clara e concisamente os resultados e integrá-los aos resultados de literatura para proporcionar ao leitor uma base ampla na qual possa aceitar ou rejeitar as hipóteses testadas.

Evitar parágrafos soltos, citações pouco relacionadas ao assunto e cotejamentos extensos.

Conclusões

Devem ser redigidas em parágrafo único e conter no máximo 1.000 caracteres com espaço.

Resuma claramente, sem abreviações ou citações, as inferências feitas com base nos resultados obtidos pela pesquisa. O importante é buscar entender as generalizações que governam os fenômenos naturais, e não particularidades destes fenômenos.

As conclusões são apresentadas usando o presente do indicativo.

Agradecimentos

Esta seção é opcional. Deve iniciar logo após as Conclusões.

Abreviaturas, símbolos e unidades

Abreviaturas, símbolos e unidades devem ser listados conforme indicado na página da RBZ, link "Instruções aos autores", "Abreviaturas".

Deve-se evitar o uso de abreviações não-consagradas, como por exemplo: "o T3 foi maior que o T4, que não diferiu do T5 e do T6". Este tipo de redação é muito cômoda para o autor, mas é de difícil compreensão para o leitor.

Os autores devem consultar as diretrizes estabelecidas regularmente pela RBZ quanto ao uso de unidades.

Estrutura do artigo (**comunicação e nota técnica**)

Devem apresentar antes do título a indicação da natureza do manuscrito (Comunicação ou Nota Técnica) centralizada e em negrito.

As estruturas de comunicações e notas técnicas seguirão as diretrizes definidas para os artigos completos, limitando-se, contudo, a 14 páginas de tamanho máximo.

As taxas de tramitação e de publicação aplicadas a comunicações e notas técnicas serão as mesmas destinadas a artigos completos, considerando-se, porém, o limite de 4 páginas no formato final. A partir deste, proceder-se-á à cobrança de taxa de publicação por página adicional.

Tabelas e Figuras

É imprescindível que todas as tabelas sejam digitadas segundo menu do Microsoft® Word "Inserir Tabela", em células distintas (não serão aceitas tabelas com valores separados pelo recurso ENTER ou coladas como figura). Tabelas e figuras enviadas fora de normas serão devolvidas para adequação.

Devem ser numeradas sequencialmente em algarismos arábicos e apresentadas logo após a chamada no texto.

O título das tabelas e figuras deve ser curto e informativo, evitando a descrição das variáveis constantes no corpo da tabela.

Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas e unidades entre parênteses.

Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas, que deve ser referenciada.

As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados.

Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios).

As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometa o entendimento do gráfico.

As figuras devem ser gravadas nos programas Microsoft® Excel ou Corel Draw® (extensão CDR), para possibilitar a edição e possíveis correções.

Usar linhas com no mínimo 3/4 ponto de espessura.

As figuras deverão ser exclusivamente monocromáticas.

Não usar negrito nas figuras.

Os números decimais apresentados no interior das tabelas e figuras dos manuscritos em português devem conter vírgula, e não ponto.

Citações no texto

As citações de autores no texto são em letras minúsculas, seguidas do ano de publicação. Quando houver dois autores, usar & (e comercial) e, no caso de três ou mais autores, citar apenas o sobrenome do primeiro, seguido de et al.

Comunicação pessoal (ABNT-NBR 10520).

Somente podem ser utilizadas caso sejam estritamente necessárias ao desenvolvimento ou entendimento do trabalho. Contudo, não fazem parte da lista de referências, por isso são colocadas apenas em nota de rodapé. Coloca-se o sobrenome do autor seguido da expressão "comunicação pessoal", a data da comunicação, o nome, estado e país da instituição à qual o autor é vinculado.

Referências

Baseia-se na Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (NBR 6023).

As referências devem ser redigidas em página separada e ordenadas alfabeticamente pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es).

Digitá-las em espaço simples, alinhamento justificado e recuo até a terceira letra a partir da segunda linha da referência. Para formatá-las, siga as seguintes instruções: No menu FORMATAR, escolha a opção PARÁGRAFO... RECUO ESPECIAL, opção DESLOCAMENTO... 0,6 cm.

Em obras com dois e três autores, mencionam-se os autores separados por ponto-e-vírgula e, naquelas com mais de três autores, os três primeiros seguidos de et al. As iniciais dos autores não podem conter espaços. O termo et al. não deve ser italizado nem precedido de vírgula.

Indica(m)-se o(s) autor(es) com entrada pelo último sobrenome seguido do(s) prenome(s) abreviado(s), exceto para nomes de origem espanhola, em que entram os dois últimos sobrenomes.

O recurso tipográfico utilizado para destacar o elemento título é negrito.

No caso de homônimos de cidades, acrescenta-se o nome do estado (ex.: Viçosa, MG; Viçosa, AL; Viçosa, RJ).

Obras de responsabilidade de uma entidade coletiva

A entidade é tida como autora e deve ser escrita por extenso, acompanhada por sua respectiva abreviatura. No texto, é citada somente a abreviatura correspondente.

Quando a editora é a mesma instituição responsável pela autoria e já tiver sido mencionada, não deverá ser citada novamente.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. **Official methods of analysis**. 16.ed. Arlington: AOAC International, 1995. 1025p.

Livros e capítulos de livro

Os elementos essenciais são: autor(es), título e subtítulo (se houver), seguidos da expressão "In:", e da referência completa como um todo. No final da referência, deve-se informar a paginação.

Quando a editora não é identificada, deve-se indicar a expressão *sine nomine*, abreviada, entre colchetes [s.n.].

Quando editor e local não puderem ser indicados na publicação, utilizam-se ambas as expressões, abreviadas, e entre colchetes [S.I.: s.n.].

LINDHAL, I.L. Nutrición y alimentación de las cabras. In: CHURCH, D.C. (Ed.) **Fisiología digestiva y nutrición de los ruminantes**. 3.ed. Zaragoza: Acribia, 1974. p.425-434.

NEWMANN, A.L.; SNAPP, R.R. **Beef cattle**. 7.ed. New York: John Wiley, 1997. 883p.

Teses e Dissertações

Recomenda-se não citar teses e dissertações. Deve-se procurar referenciar sempre os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados. Excepcionalmente, se necessário citar teses e dissertações, indicar os seguintes elementos: autor, título, ano, página, nível e área do programa de pós-graduação, universidade e local.

CASTRO, F.B. **Avaliação do processo de digestão do bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado em bovinos**. 1989. 123f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SOUZA, X.R. **Características de carcaça, qualidade de carne e composição lipídica de frangos de corte criados em sistemas de produção caipira e convencional**. 2004. 334f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

Boletins e relatórios

BOWMAN, V.A. **Palatability of animal, vegetable and blended fats by equine**. (S.L.): Virginia Polytechnic Institute and State University, 1979. p.133-141 (Research division report, 175).

Artigos

O nome do periódico deve ser escrito por extenso. Com vistas à padronização deste tipo de referência, não é necessário citar o local; somente volume, intervalo de páginas e ano.

MENEZES, L.F.G.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Distribuição de gorduras internas e de descarte e

componentes externos do corpo de novilhos de gerações avançadas do cruzamento rotativo entre as raças Charolês e Nelore. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, p.338-345, 2009.

Citações de artigos aprovados para publicação deverão ser realizadas preferencialmente acompanhadas do respectivo DOI.

FUKUSHIMA, R.S.; KERLEY, M.S. Use of lignin extracted from different plant sources as standards in the spectrophotometric acetyl bromide lignin method. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 2011. doi: 10.1021/jf104826n (no prelo).

Congressos, reuniões, seminários etc

Citar o mínimo de trabalhos publicados em forma de resumo, procurando sempre referenciar os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados.

CASACCIA, J.L.; PIRES, C.C.; RESTLE, J. Confinamento de bovinos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1993. p.468.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de cultivares de *Panicum maximum* em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. *Anais...* São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [1999]. (CD-ROM).

Artigo e/ou matéria em meios eletrônicos

Na citação de material bibliográfico obtido via internet, o autor deve procurar sempre usar artigos assinados,

sendo também sua função decidir quais fontes têm realmente credibilidade e confiabilidade.

Quando se tratar de obras consultadas *on-line*, são essenciais as informações sobre o endereço eletrônico, apresentado entre os sinais < >, precedido da expressão "Disponível em:" e a data de acesso do documento, precedida da expressão "Acesso em:".

NGUYEN, T.H.N.; NGUYEN, V.H.; NGUYEN, T.N. et al. [2003]. Effect of drenching with cooking oil on performance of local yellow cattle fed rice straw and cassava foliage. *Livestock Research for Rural Development*, v.15, n.7, 2003. Disponível em: <<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd15/7/nhan157.htm>> Acesso em: 28 jul. 2005.

REBOLLAR, P.G.; BLAS, C. [2002]. *Digestión de la soja integral en rumiantes*. Disponível em: <http://www.ussoymeal.org/ruminant_s.pdf> Acesso em: 12 out. 2002.

SILVA, R.N.; OLIVEIRA, R. [1996]. Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPE, 4., 1996, Recife. *Anais eletrônicos...* Recife: Universidade Federal do Pernambuco, 1996. Disponível em: <<http://www.propeq.ufpe.br/anais/anais.htm>> Acesso em: 21 jan. 1997.

Citações de softwares estatísticos

A RBZ não recomenda a citação bibliográfica de *softwares* aplicados a análises estatísticas. A utilização de programas deve ser informada no texto (Material e Métodos) incluindo o procedimento específico e o nome do *software* com sua versão e/ou ano de lançamento.

"... os procedimentos estatísticos foram conduzidos utilizando-se o PROC MIXED do SAS (*Statistical Analysis System*, versão 9.2.)"

