

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**CARACTERÍSTICAS DA CARCAÇA E DA CARNE DE NOVILHOS
ABERDEEN ANGUS TERMINADOS EM DIFERENTES PASTAGENS**

THAIS DEVINCENZI
Engenheira Agrônoma/UFRGS

Dissertação apresentada como um dos requisitos à obtenção do Grau de
Mestre em Zootecnia.
Área de Concentração Plantas Forrageiras

Porto Alegre - RS, Brasil
Março de 2011

THAIS DEVINCENZI
Engenheira Agrônoma

DISSERTAÇÃO

Submetida como parte dos requisitos
para obtenção do Grau de

MESTRE EM ZOOTECNIA

Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Faculdade de Agronomia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre (RS), Brasil

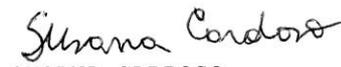
Aprovado em: 28.02.2011
Pela Banca Examinadora

Homologado em: 06.06.2011
Por


CARLOS NABINGER
PPG Zootecnia/UFRGS
Orientador


CARLOS NABINGER
Coordenador do Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia


JAIME URDAPILLETA TAROUCO
Departamento de Zootecnia/UFRGS


SUSANA CARDOSO
UFRGS


DANILO MENEZES SANT'ANNA
EMBRAPA - CPPSUL


PEDRO ALBERT SELBACH
Diretor da Faculdade de
Agronomia

A cada dia que vivo, mais me convenço de que o desperdício da vida está no amor que não damos, nas forças que não usamos, na prudência egoísta que nada arrisca, e que, esquivando-se do sofrimento, perdemos também a felicidade. A dor é inevitável. O sofrimento é opcional."
(Carlos Drummond de Andrade)

AGRADECIMENTOS

Sempre que algum infortúnio ocorria no decorrer dessa jornada (e não foram poucas vezes) e alguém “aparecia” disposto a ajudar, eu dizia:- Os agradecimentos da minha dissertação vão ter umas cinco páginas!!! Infelizmente não poderei me estender a tal ponto, mas cada vez tenho mais consciência que não fazemos nada sozinhos, e portanto quero agradecer a cada um que deu uma mãozinha para que esse trabalho chegasse ao fim.

Aos meus pais, Rui e Lélia, que sempre me incentivaram a ser feliz. Muito obrigada pela base sólida e pelos esforços para me proporcionarem tranqüilidade na busca pelos meus sonhos. Ao meu irmão Daniel, pela agradável convivência. À minha leal amiga Diana – Dar uma voltinha contigo sempre será uma ótima forma de relaxar!. Ao Juca e à Drica por compartilharem esse momento da minha vida.

Ao Rogério Jaworski dos Santos, pelo companheirismo, dedicação e compreensão! Obrigada por estar ao meu lado. Não tenho palavras para agradecer.

A minha amiga Cristina Barbosa, minha grande incentivadora!

Aos animais que participaram do trabalho.

Ao Professor Carlos Nabinger pela receptividade, confiança e por proporcionar a liberdade de elaborar esse trabalho tão desejado por mim.

Aos demais Professores que contribuíram na minha formação um muito obrigada em especial aos Professores Paulo Carvalho, Miguel Dall’Agnol e Ilsi Boldrini.

Ao Sr. Ayrto Alberto Schvan, pela confiança e solicitude em abrir as porteiças da Estância para a realização do trabalho. Agradeço também por todo incentivo e pelos conselhos sábios.

Ao Diego, Elaine e todos funcionários da Estância do Silêncio de São José pelos galhos quebrados e boa vontade.

Ao amigo Danilo Menezes Santanna pela parceria e ensinamentos constantes e por ser o catalisador de toda essa dissertação.

Ao Igor Justin Carassai pela amizade, incentivo e ajuda nas análises estatísticas. À Raquel Barro pela parceria e por dividir as angústias da escrita.

À Aline Kellermann de Freitas pela parceria.

Ao Professor Jaime Tarouco e ao colega Leandro Lunardini Cardoso por acreditarem nesse trabalho e por virarem noites no Ouro e Prata para realizar as avaliações de ultra-som.

A todo pessoal do frigorífico Marfrig de Bagé pela doação das amostras, por toda paciência, boa vontade e compreensão.

À Pesquisadora Cristina Genro por acreditar nesse trabalho e assim disponibilizar a estrutura, recursos e pessoal da EMBRAPA para a realização do trabalho e ao Pesquisador. Fernando Flores Cardoso pela prontidão em ajudar.

Ao pesquisador Sérgio Juchem que me orientou “sem querer” por duas semanas em Bagé. À pesquisadora Élen Nalério pela disponibilidade e por toda boa vontade. Aos funcionários Léster Amorim, Fabiano Solari, Marco Antônio, Jorginho e Harry. Aos estagiários da Embrapa Bruno Teixeira, Giu, Fabiano e

ao colega Marcelo Giordano pela parceria nas análises físico-químicas e no frigorífico. Aos funcionários que participaram do painel sensorial pela disponibilidade e solicitude.

Aos colegas e amigos que dividiram a empreitada no DPFA e tornarem esse período especial: Jean Fedrigo, MarceloFett, Raquel Barro, Raquelzinha, Denise, Cassiano, Mônica, Taíse, Carlitos, Gláucia, Lidi, Mariana, Fran Carol Breem, Marcelo Tischler, Marquinhos, Paulinho, Veleda, Júlio, Stefani, Lisandre, Fábio Neves, Roberto et al.

Muito Obrigada!

CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA E DA CARNE DE NOVILHOS ABERDEEN ANGUS TERMINADOS EM DIFERENTES PASTAGENS¹

Autor: Thais Devincenzi

Orientador: Carlos Nabinger

Resumo - Considerando as novas demandas de consumo de alimentos, com grande apelo à conservação ambiental, e que as pastagens nativas poderiam atender esses requisitos, foi conduzido o presente estudo com o objetivo de avaliar as características da carcaça e as características físico-químicas e sensoriais da carne de novilhos em três sistemas terminação de bovinos em pastagens: Pastagem natural (PN), pastagem natural melhorada com adubação e sobressemeadura de espécies hibernais (PNM) e Pastagem cultivada de verão - sorgo forrageiro (PCV). O experimento ocorreu entre 14/12/2009 e 30/11/2010 num delineamento experimental de blocos completamente casualizados, com duas repetições de campo. Foram utilizados novilhos Aberdeen Angus com idade e peso médio inicial de 20 meses e $354 \pm 27,4$ kg. Os abates foram realizados em 10/06/2010 para os animais terminados em sorgo forrageiro, 22/10/2010 para os animais da pastagem melhorada e 30/11/2010 para os da pastagem natural. Maiores ganhos médios diários foram obtidos com o sorgo. Não se verificou efeito dos sistemas de terminação na conformação das carcaças ($P > 0,05$). Maior rendimento de carcaça foi obtido em pastagem melhorada ($P < 0,05$). Não foram detectadas diferenças ($P > 0,05$) para rendimento de dianteiro, para rendimento de ponta de agulha, nem para área de olho de lombo entre os sistemas de terminação. O traseiro serrote foi superior ($P < 0,05$) para pastagem nativa melhorada. Foi observado maior ($P < 0,05$) valor de pH nas carcaças do animais terminados em sorgo. Não foi verificado efeito dos tratamentos para teor de umidade nem para lipídios totais ($P > 0,05$). Maiores ($P < 0,05$) perdas por descongelamento e perdas por cocção foram observados em pastagem nativa melhorada e menores no sorgo. Essas características apresentaram correlação negativa significativa com o valor de pH 24h, sendo $r = -0,35$ ($P = 0,0209$) para perdas por descongelamento e $r = -0,40$ ($P = 0,0066$) para perdas por cocção. Independentemente do tratamento, as carnes apresentaram luminosidade variando entre intermediária a escura, alto teor de vermelho, alto teor de amarelo, sendo consideradas dentro dos valores normais para carne bovina. Carnes mais firmes ($P < 0,05$) foram observadas em pastagem natural enquanto carnes mais macias foram obtidas com sorgo. O GMD explicou 18% da força de cisalhamento. No painel sensorial, pelo teste duo-trio, os julgadores distinguiram as carnes oriundas dos diferentes sistemas de terminação. Todos os sistemas de terminação avaliados permitem a obtenção de característica desejáveis na carcaça e na carne. Os sistemas de terminação avaliados imprimem diferentes sabores e aromas na carne quando analisados por método discriminativo em painel sensorial de julgadores treinados.

¹ Dissertação de Mestrado em Zootecnia – Plantas Forrageiras, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. 99 p. Março, 2011

CARCASS CHARACTERISTICS AND MEAT QUALITY OF ABERDEEN ANGUS STEERS FINISHED IN DIFERENT PASTURES¹

Author: Thais Devincenzi

Adviser: Carlos Nabinger

Abstract – Considering the new demands of food consumption, with wide appeal to environmental conservation and that the native pastures may be able to meet these demands, the present study was conducted to evaluate carcass characteristics, physicochemical and sensory parameters of meat from steers finished in three finishing systems based on pastures: Natural pasture (PN), Natural pasture fertilized + oversown with winter species (PNM) and Sorghum pasture (PCV). The experiment was done during December 14th (2009) to November 30th (2010) with treatments distributed in a randomized complete blocks design with two replicates. It was used Aberdeen Angus steers with twenty months of initial age and $354 \pm 27,4$ kg of live weight, on average. The slaughter was carried out on 10/06/2010 for the animals finished on sorghum, 22/10/2010 for the animals from Natural pasture fertilized + oversown and 30/11/2010 for Natural pasture. Average live weight daily gain was higher in sorghum pasture. Carcass conformation was not affected by the treatments ($P > 0,05$). Higher carcass yield was found in Natural pasture fertilized + oversown ($P < 0,05$). Forequarter yield, side cut yield and *Longissimus* muscle area were similar among the pastures. The saw cut was higher in Natural pasture fertilized + oversown ($P < 0,05$). Higher pH 24 h *post-mortem* was obtained in Sorghum pasture. Moisture and total lipids were not affected by the pasture ($P > 0,05$). Thawing and cooking losses were higher in Natural pasture fertilized + oversown and lower in Sorghum pasture. Those parameters showed negative correlation among thawing losses and pH 24 h *post-mortem* $r = -0,35$ ($P = 0,0209$) and cooking losses and pH 24 h *post-mortem* $r = -0,40$ ($P = 0,0066$). Regardless of treatment, the meat had luminosity ranging from intermediate to dark, high in red, high in yellow, and are considered within the normal range for beef. Higher shear force meats ($P < 0,05$) were found in Natural pasture and lower shear force was found in Sorghum pasture. Average live weight daily gain explained 18% of shear force. In the sensory panel, the judges distinguished the meat from the different finishing systems. All the studied finishing systems allow to obtain desirable characteristics in carcass and meat. Sensory panel by duo-trio test showed that the distinct pastures prints differences in meats flavor.

¹ Master of Science dissertation in Forage Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. 99 p. March, 2011

SUMÁRIO

	Páginas
1. CAPÍTULO I	1
1.1 Introdução geral.....	2
1.2 Revisão Bibliográfica	4
1.2.1 Potencialidade da Produção Animal no Bioma Pampa frente ao mercado de carne bovina.....	4
1.2.2 A carcaça bovina e seus parâmetros de qualidade.....	8
1.2.3 Qualidade da carne bovina.....	11
1.2.3.1 Qualidade físico-química e sensorial.....	13
Cor.....	13
Capacidade de retenção de água.....	15
pH.....	16
Maciez.....	17
Qualidade sensorial.....	21
Avaliação da qualidade sensorial.....	22
1.3 Hipótese do trabalho.....	25
1.4 Objetivos.....	26
2. CAPÍTULO II. Características da carcaça e da carne de novilhos Aberdeen Angus terminados em diferentes pastagens	27
Resumo.....	28
Abstract.. ..	29
Introdução.....	30
Material e Métodos.....	31
Resultados e discussão.....	38
Conclusões.....	48
Referências.....	50
3. CAPÍTULO III – CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
5. APÊNDICES	65
6. VITA	99

RELAÇÃO DE TABELAS

Páginas

1. - CAPÍTULO I

Tabela 1 – Classificação da metodologia sensorial conforme ABNT(1993).....	24
--	----

2. - CAPÍTULO II – Características da carcaça e da carne de novilhos Aberdeen Angus terminados em diferentes pastagens

Tabela 1 – Altura, massa de forragem e taxa de lotação nos diferentes períodos em pastagem natural (PN) e pastagem natural melhorada (PNM).....	33
---	----

Tabela 2 – Idade ao abate (meses), peso ao abate (kg) e ganho médio diário (kg/dia) de novilhos terminados em pastagem natural (PN), pastagem natural melhorada (PNM) e pastagem cultivada de verão – sorgo (PCV).....	42
--	----

RELAÇÃO DE FIGURAS

	Páginas
2. CAPÍTULO II – Características da carcaça e da carne de novilhos Aberdeen Angus terminados em diferentes pastagens	
Figura 1 – Desenvolvimento de novilhos Aberdeen Angus (kg de peso vivo/animal) terminados em pastagem natural (PN), pastagem natural melhorada (PNM) e pastagem cultivada de verão - sorgo(PCV).....	39
Figura 2 – Evolução da Área de Olho de Lombo em função do Peso Vivo de novilhos Aberdeen Angus terminados em pastagem natural (PN), pastagem natural melhorada (PNM) e pastagem cultivada de verão – sorgo (PCV).....	40
Figura 3 – Evolução da espessura de gordura na picanha em função do peso vivo de novilhos Aberdeen Angus terminados em pastagem natural (PN), pastagem natural melhorada (PNM) e pastagem cultivada de verão – sorgo (PCV).....	41
Figura 4 – Evolução da espessura de gordura subcutânea em função do peso vivo de novilhos Aberdeen Angus terminados em pastagem natural (PN), pastagem natural melhorada (PNM) e pastagem cultivada de verão - sorgo (PCV).....	42

LISTA DE ABREVIATURAS

ALT	Altura do dossel (cm)
MF	Massa de forragem (kgMS/ha)
UE	Unidade experimental
GMD	Ganho médio diário (kg peso vivo/dia)
LW	Live weight (kg)
PV	Peso vivo (kg)
PN	Pastagem Natural
PNM	Pastagem Natural Melhorada
PCV	Pastagem Cultivada de Verão - sorgo
AOLU	Área de olho de lombo obtida por ultra-som (cm ²)
EGSU	Espessura de gordura subcutânea obtida por ultra-som (mm)
EGPU	Espessura de gordura da picanha obtida por ultra-som (mm)
ACAB	Acabamento de carcaça
CONF	Conformação de carcaça
RE	Rendimento de carcaça (%)
PC	Peso de carcaça (kg)
PA	Peso ao abate (kg)
PPD	Perdas de peso por descongelamento (%)
PPC	Perdas de peso por cocção (%)
CRA	Capacidade de Retenção de Água (%)
FCWB	Força de Cisalhamento de Warner-Bratzler (kgf/cm ²)
LT	Lipídios Totais na Matéria Úmida (%)

1. CAPÍTULO I

1.1 Introdução geral

1.2 Revisão bibliográfica

1.2.1 Potencialidade da Produção Animal no Bioma Pampa frente ao mercado de carne bovina

1.2.2 A carcaça bovina e seus parâmetros de qualidade

1.2.3 Qualidade da carne bovina

1.2.3.1 Qualidade físico-química e sensorial

1.3 Hipótese

1.4 Objetivos

1.1 INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil possui um lugar de destaque no mercado mundial de carne bovina. Desde 2004 o país vem aumentando suas exportações de carne bovina. Em 2008 a exportação foi de 1.829.000 toneladas de carne bovina com e sem osso, sendo que a quantidade exportada representava 25% da produção do país (Anualpec, 2009). O alcance desses índices foi na realidade, fruto de toda uma conjuntura mundial. Enquanto as crises sanitárias ocorridas nos tradicionais países produtores de carne, como Inglaterra, Estados Unidos, Argentina eram agravadas, resultando na diminuição dos rebanhos, o Brasil aproveitou sua situação de clima, área disponível e de baixos custos de produção para galgar posições no ranking de maior exportador de carne.

A pecuária de corte no estado do Rio Grande de Sul representa não mais que 6% do volume total de carne exportada pelo país (Anualpec, 2009), no entanto, apresenta algumas características peculiares que podem representar um diferencial competitivo nos mercados consumidores (Nabinger, 2009).

Nos últimos anos tem-se percebido uma nova tendência de consumo de alimentos. Nos países desenvolvidos os consumidores demandam informações claras sobre os sistemas de produção além de garantias de sustentabilidade ambiental e social desses sistemas, de bem-estar animal, de

inocuidade e ainda, garantia sobre os aspectos físico-químicos e atributos sensoriais do produto. Os ecossistemas pastoris existentes no sul do Brasil são capazes de possibilitar a existência de sistemas de produção baseados em pastagens naturais que podem ser muito bem vistos pelo consumidor moderno. Diversos trabalhos científicos têm sido conduzidos com objetivo de investigar o potencial produtivo das pastagens naturais, porém, ainda são escassos os trabalhos que caracterizam a carne de animais criados nesse ambiente.

A manutenção da biodiversidade de fauna e flora nas pastagens naturais, bem como a preservação das tradições e da cultura do gaúcho pode ser alcançada através de uma pecuária produtiva capaz de produzir carne de qualidade e com valor agregado. Contudo, é de extrema importância que se sejam investigadas quais são as características de qualidade intrínseca desse produto.

A presente dissertação integra-se aos demais trabalhos desenvolvidos no Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia, porém sob a ótica da qualidade do produto final carne bovina. Primeiramente, na revisão bibliográfica, serão abordados aspectos sobre a produção de bovinos no Bioma Pampa e sobre os atributos de qualidade bovina. Em seguida serão apresentadas as hipóteses e os objetivos do trabalho experimental. No capítulo II será apresentado o artigo científico fruto do trabalho experimental, sendo que o mesmo aborda as características da carcaça e parâmetros físico-químicos e sensoriais da carne bovina produzida em diferentes sistemas de terminação à pasto. Por fim, no capítulo III serão apresentadas as considerações finais do trabalho.

1.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.2.1 Potencialidade da Produção Animal no Bioma Pampa frente ao mercado de carne bovina

As modificações que ocorreram no padrão de consumo de alimentos de origem animal nos países desenvolvidos foram decorrentes, sobretudo, das diversas crises sanitárias ocorridas nos rebanhos desses países. Green, (2007). A Encefalopatia Espongiforme Bovina ou “Doença da Vaca Louca” atingiu seu pico de contaminações no ano de 1993 e pode ser considerada o grande marco para essa mudança de comportamento dos consumidores. Nesse caso, a grande intensificação dos sistemas de produção, com a utilização de farinhas de origem animal na alimentação de bovinos em confinamento comprometeu de tal modo a segurança de certos alimentos como leite e carne que a população passou a ter grandes desconfianças em relação à origem dos mesmos. Se inicialmente as exigências dos consumidores eram de garantias por inocuidade sanitária desses alimentos, atualmente tem se verificado que essas demandas englobam outros aspectos, tais como sustentabilidade dos sistemas de produção, bem-estar animal, conservação do meio-ambiente, além das garantias de qualidade intrínsecas do produto. (Prache, 2007)

Nesse contexto, o estado do Rio Grande do Sul possui um grande potencial a ser explorado: a **produção animal sustentável** no Bioma Pampa. Esse ecossistema abrange o sul do Rio Grande do Sul, ocupando 63% da área do estado (176.496 km²) e apenas 2,07% do território nacional (IBGE 2004). O Bioma também se estende na Argentina e no Uruguai, sendo caracterizado pela predominância de vegetação campestre com grande diversidade florística. Estima-se a ocorrência de cerca de 2200 espécies vegetais (Boldrini, 2009), sendo que parte significativa delas apresenta bom valor forrageiro. Essa diversidade deve-se, sobretudo, à grande heterogeneidade de solos, provenientes de distintas origens geológicas, à topografia, à distribuição da pluviosidade, e à temperatura, constituindo, diferentes formações vegetais dentro do bioma. Assim, é possível verificar um fato pouco comum no restante do mundo: a ocorrência de espécies de ciclo C3 e C4 no mesmo ambiente concomitantemente.

Além disso, existem associados à essa vegetação uma parte expressiva da fauna do sul do Brasil. Vinte e um por cento das aves nativas continentais são primariamente adaptadas a habitats campestres. (Bencke, 2009). Vinte e cinco dos 96 mamíferos continentais não voadores habitam total ou parcialmente os ambientes campestres (Eisenberg & Redford, 1999). Também se estima que ao menos 21 espécies de vertebrados sejam consideradas endêmicas das formações campestres. É possível que ocorra o aumento desses números uma vez que ainda existe pouco conhecimento sobre determinados grupos de invertebrados terrestres, bem como de certos peixes.

Outro predicado das pastagens naturais diz respeito à sua

capacidade de manter melhores características físicas do solo (Bertol et al. 1998), e ainda proporcionar maiores estoques de carbono no solo (Guterres et al., 2006).

Contudo, estima-se que anualmente no Rio Grande do Sul, cerca de 1.000 km² de pastagens naturais sejam convertidos em áreas de agricultura ou silvicultura (Cordeiro & Hasenack, 2009). A transformação deste ambiente implica na perda da biodiversidade, o que significa a perda de organismos que tem uma determinada função, sem os quais outros organismos serão afetados e conseqüentemente todo o ecossistema de um determinado local será alterado. (Boldrini, 2009). Além disso, o Pampa, também exerce influências sobre as tradições das pessoas que nele e dele vivem, sendo que a modificação drástica desse bioma pode ter reflexos inclusive sobre a cultura do gaúcho.

Por ser um ecossistema campestre natural, ou seja, que co-evoluiu com a herbivoria (Behling, 2009), a atividade pecuária ainda constitui a melhor opção de uso sustentável para a produção de alimentos no Bioma Pampa, (Nabinger et al., 2009). Porém, a forma como é conduzida essa atividade também pode ter efeitos negativos, tanto sobre a biodiversidade quanto sobre aspectos econômicos para o produtor. Altas pressões de pastejo, por exemplo, promovem diminuição da biodiversidade, baixo desempenho animal e maior vulnerabilidade do sistema às situações climáticas adversas (Neves, 2008)

A complexidade dos processos que envolvem o pastejo em ambientes heterogêneos, como o caso desse ecossistema, é um fator limitante para a obtenção de índices zootécnicos satisfatórios em pastagens naturais.

No entanto diversos trabalhos vêm demonstrando o potencial produtivo desse ecossistema quando manejado de forma adequada. Para Carvalho et al. (2007) as limitações encontradas para a produção animal nas pastagens naturais estão mais ligadas à restrição da ingestão de nutrientes pelos animais pela forma com que os nutrientes estão apresentados no espaço (estrutura do pasto) do que a concentração de nutriente em si. Ou seja, essas pastagens podem ser produtivas, ou não, dependendo da forma como são manejadas.

O aumento da produção vegetal nesses ambientes e, conseqüentemente, do desempenho animal, pode ser atingido com diversas formas: desde técnicas com baixo custo de produção, (ajuste de carga diferimento,), até técnicas que demandem mais insumos e gastos, (divisão de poteiros, roçada, adubação, sobressemeadura de espécies exóticas). Nabinger (2006) comprovam que o correto ajuste de carga animal, considerando a disponibilidade de forragem ao longo do ano, pode representar um salto de um nível de 70kg/ha/ano (produtividade média do estado do RS) para 230 kg/ha/ano, considerando um sistema de ciclo completo. Já com a adição de corretivos e fertilizantes nitrogenados e com a introdução de espécies hibernais, considerando um sistema de recria, pode-se se atingir patamares de produtividade de 1000 kg PV/ha/ano.

O fato é que se bem manejadas, as pastagens nativas podem disponibilizar aos animais uma dieta naturalmente diversificada e de qualidade além de proporcionarem patamares aceitáveis de produtividade. Alguns trabalhos já demonstram que é possível engordar novilhos com até quatro dentes em pastagens naturais do Bioma Pampa (Castilhos et al., 2007,

Ferreira, 2009). Especula-se que a peculiaridade da composição florística nesse bioma, poderia proporcionar uma diferenciação nas características organolépticas da carne aí produzida. (Nabinger et al., 2009). Soma-se a isso a possibilidade da obtenção de um alimento funcional e de atender às questões relativas à segurança do alimento, uma vez que essa carne é exclusivamente produzida à pasto, o que elimina os riscos de doenças graves, como a encefalopatia espongiforme bovina.

Nesse sentido, percebe o surgimento de algumas ações por parte de produtores em parceria com entidades com instituições de pesquisa na região sudoeste da Campanha do estado do Rio Grande do Sul. A região sudoeste da Campanha caracteriza-se por apresentar solos medianamente profundos e férteis e vegetação bastante densa. A grande participação de gramíneas de inverno, tais como as flechilhas, são em grande parte responsáveis pelo bom valor forrageiro desses campos (Boldrini, 1997). Essas peculiaridades motivam iniciativas como a criação da Indicação Geográfica Pampa Gaúcho da Campanha Meridional, que concedem o selo de Indicação de Procedência à carne produzida nessa região e assim agregar maior valor ao produto.

1.2.2 A carcaça bovina e seus parâmetros de qualidade

A carcaça consiste na unidade responsável pelo valor determinado ao animal na indústria, sendo o seu rendimento, a quantidade e a qualidade da sua porção comestível responsáveis pela determinação do seu valor comercial (Luchiari Filho, 2000).

As variações observadas na composição tecidual das carcaças

ocorrem em função da idade, maturidade, raça, sexo e regime alimentar.

O crescimento e desenvolvimento dos tecidos apresentam um comportamento alométrico, ou seja, cada tecido possui velocidades de crescimento diferentes. O tecido nervoso é o primeiro a ser depositado, seguido pelo tecido ósseo, pelo muscular e pelo tecido adiposo (Owens et al., 1993). Quando os animais atingem a maturidade observa-se o fim do crescimento ósseo e a diminuição do crescimento muscular, ao passo que é intensificada a deposição de gordura. (Berg & Butterfield, 1976)

As diferenças genéticas entre os animais afetam a composição da carcaça, uma vez que raças mais precoces, por atingirem a maturidade mais cedo, começam a depositar gordura com pesos menores.

O nível nutricional dos animais tem influência na composição da carcaça, uma vez que a disponibilidade de nutrientes definirá o ritmo de crescimento dos mesmos. O plano nutricional tem seu maior efeito observado na proporção de gordura na carcaça. Luchiari Filho (2000) relata que um plano nutritivo mais pobre durante a fase de engorda resultará numa proporção mais baixa de gordura, enquanto que num plano nutritivo mais elevado, a proporção de gordura será maior. Por outro lado, alguns trabalhos desenvolvidos com animais confinados demonstram que maiores níveis de energia na dieta ocasionaram incremento da proporção de músculo na carcaça (Brondani et al., 2006), mas os autores salientam que o nível energético não foi suficiente para provocar aumento no tecido adiposo. Para Silva et al. (2002) dietas com maiores teores de proteína bruta na fase de terminação proporcionaram carcaças com maior porcentagem de músculo e menor porcentagem de

gordura.

Em geral, as porcentagens de músculo diminuem e as de gordura aumentam à medida que se aumenta o peso de abate (Costa et al., 2002). É bem verdade que o peso dos animais no abate possui grande influência na composição da carcaça, no entanto, esse parâmetro não deve ser considerado independente da raça, do sexo e do nível nutricional (Luchiari Filho, 2000).

O sexo exerce influência sobre a composição da carcaça. Nos bovinos, as fêmeas atingem a fase de acabamento antes dos machos castrados, proporcionando, no caso de fêmeas de descarte, carcaças com maior deposição de gordura e menos musculosidade (Di Marco, 2006). A carcaça de animais inteiros apresenta maior porcentagem de músculo em relação à de gordura, o que é favorecido pela ação da testosterona sobre o metabolismo do nitrogênio endógeno. Galbraith et al. (1978), Seideman et al. (1982) e Restle et al (2000).

Os músculos compõem a porção comestível da carcaça e são, portanto, a parte mais desejável da mesma. No Brasil, a carcaça é separada em três grandes partes, são elas: traseiro especial, dianteiro com cinco costelas e ponta de agulha. No traseiro especial encontram-se os cortes mais nobres da carcaça: *filet mignon*, contra filé, alcatra, coxão mole, coxão duro, lagarto, patinho, músculo do traseiro. No dianteiro estão: acém, paleta, peito, pescoço e músculo do dianteiro. Na ponta de agulha estão a costela e o vazio. (Brasil, 1989)

A conformação da carcaça é avaliada visualmente através dos perfis da mesma e está relacionada ao desenvolvimento das massas musculares

sendo, portanto, uma característica que refletirá no rendimento de porções comestíveis. De acordo com a Portaria Ministerial 612/1989, para a característica conformação, as carcaças são classificadas em C - convexa, Sc - subconvexa, Re - retilínea, Sr – sub-retilínea e Co – côncava, S - subcôncava, sendo as carcaças convexas, ou seja, mais arredondadas, as carcaças de maior musculosidade e as carcaça côncavas as de menor desenvolvimento muscular.(Brasil, 1989). A Área de Olho de Lombo (AOL) medida entre a 12ª e 13ª costelas também é um parâmetro bem correlacionado com a quantidade total de músculos na carcaça e com a proporção de corte de alto valor comercial (Hamlin et al.,1995; Suguisawa et al., 2003; Tarouco et al., 2007).

A cobertura de gordura subcutânea também tem sido apontada como um importante indicador de qualidade. Ela funciona com um isolante térmico, protegendo os músculos do escurecimento e da desidratação durante o resfriamento, bem como prevenindo o encurtamento do sarcômero pelo frio, o que acarreta diminuição da maciez (Lawrie, 2005).

Para Osório et al. (2009) a valorização da carcaça está diretamente relacionada à sua porção comestível; que deve ser aquela que apresente a máxima quantidade de músculo com adequada quantidade de gordura, ou seja, a relação músculo/gordura que provoque o mais alto grau de satisfação ao consumidor.

1.2.3 Qualidade da carne bovina

O conceito de qualidade é extremamente amplo, mas de forma geral, verifica-se que a qualidade de um produto está diretamente ligada com

os desejos dos consumidores. Com relação aos produtos alimentícios, um estudo recente verificou as exigências dos consumidores nos países com os quais o Brasil possui importante fluxo comercial e cultural. No estudo emergem questões como: prazer, saúde, praticidade, confiabilidade, sustentabilidade e ética (FIESP/ITAL, 2010). Assim, para um produto ter qualidade, ele deverá atender as demandas acima.

Tradicionalmente, qualidade de carnes envolve desde fatores técnicos muito bem definidos até fatores subjetivos relacionados à aceitação do produto pelo consumidor. Deste modo, para avaliação da qualidade da carne bovina são utilizadas diferentes medidas físicas, químicas, e microbiológicas, agregadas a informações obtidas em análises sensoriais realizadas por avaliadores treinados (Felício, 1998).

As características de qualidade da carne bovina são influenciadas pela estrutura do músculo, sua composição química, interações entre seus constituintes químicos, alterações *post-mortem* ocorridas no músculo, estresse e efeitos pré-abate, processamento e estocagem, contaminação microbiana e métodos de cozimento (Miller, 1994). As condições de criação dos animais, a raça e o genótipo são muitas vezes fatores determinantes dessas características, sendo a alimentação o fator de gestão mais ativamente utilizado como ferramenta de controle de qualidade na produção de carnes (Andersen et al., 2005).

De maneira genérica, qualidade de carne pode ser dividida em qualidade física e sensorial e qualidade química e microbiológica.

1.2.3.1 Qualidade físico-química e sensorial

Os parâmetros ligados à qualidade física química e sensorial da carne, tais como, cor, capacidade de retenção de água, firmeza, textura, quantidade e distribuição da gordura, maciez, sabor e suculência e pH são responsáveis pelas características determinantes na decisão de compra da carne (Felício, 1998; Lawrie, 2005).

Cor

A decisão de compra de carne é influenciada mais pela cor do que por outros fatores, uma vez que os consumidores associam a cor ao estado sanitário dessa carne (Mancini & Hunt, 2005). Para os consumidores, carne de coloração vermelho-escura ou amarronzada é indicativa, de carne deteriorada ou oriunda de animais velhos. Carnes de coloração anormal, como esverdeada, são de fato indicativas de deterioração microbiana. Já carnes de coloração vermelho-cereja ou vermelho-brilhante, costumam ser percebidas como carnes recentemente obtidas e/ou oriundas de animais de menor idade e indicativas de carne saudável.

A cor da carne é resultado da concentração e do estado químico da proteína mioglobina presente no músculo. A mioglobina é uma cromoproteína composta por uma porção de proteína globular (globina) e uma porção não protéica (grupo heme). O grupo heme é de particular interesse, pois a cor da carne é parcialmente dependente do estado de oxidação do íon ferro localizado no centro do grupo heme. (Briskey & Kauffman, 1971; Hedrick et al., 1994 e Lawrie, 2005).

A cor da carne varia conforme a atividade muscular, refletindo assim, as diferenças devidas à raça, ao sexo, à idade, à localização anatômica do músculo. Além destes fatores, o plano nutricional dos animais e as tecnologias de abate e de embalagens também influenciam na coloração da carne.

Com relação ao sexo, os resultados de trabalhos de pesquisa não são unânimes. Alguns autores verificaram maior concentração de mioglobina no músculo de machos inteiros do que em fêmeas e machos castrados na mesma idade. (Hedrick et al., 1994). Muller et al.(1984), trabalhando com novilhos de dois anos e meio e vacas de descarte das raças Charolês e Devon verificaram carne de coloração mais escura nas vacas. Já Vaz et al. (2002) ao compararem a cor da carne de animais Hereford, não verificaram diferenças na coloração da carne de novilhos de dois anos e de vacas de descarte aos oito anos.

A dieta também pode influenciar na coloração da carne. A carne de animais em pastejo é em geral mais escura que a de animais confinados. Segundo Priolo et al. (2001), efeitos diretos da dieta na coloração do músculo são raros, sendo que as diferenças encontradas em diversos trabalhos podem ser atribuídas à espessura de gordura subcutânea, estoques de glicogênio e atividade física. Por outro lado, Cañeque & Sañudo (2000) explicam essas diferenças pelo fato de que as pastagens possuem mais pigmentos naturais, tais como xantofilas e carotenos. A cor da gordura subcutânea é também observada pelos consumidores. Briskey & Kauffman (1971) relatam que o consumidor relaciona a coloração branca da gordura a animais jovens, enquanto a gordura amarela é associada à carne de animais de maior idade.

Contudo, gorduras amareladas estão altamente correlacionadas com sistemas de terminação em pastagem, podendo ser utilizada como um indicador de carne saudável.

Capacidade de retenção de água

Capacidade de retenção de água (CRA) é definida como a capacidade da carne em reter a umidade ou água quando submetida à forças externas, tais como, corte, aquecimento, trituração ou prensagem. Tecidos com baixa CRA são responsáveis por perdas de peso da carcaça durante o armazenamento, diminuindo o rendimento da mesma. Do ponto de vista sensorial, a baixa CRA causa a impressão de carne com baixa suculência, além do menor rendimento dos cortes, dando a sensação de que a carne encolheu.

Boa parte da CRA da carne pode ser explicada pelo pH após o abate (Offer & Knight, 1988). De maneira geral, os grupos de proteínas musculares carregados eletricamente são hidrofílicos e, portanto atraem as moléculas de água. Com a formação de ácido láctico após o abate ocorre a desnaturação e a perda da solubilidade dessas proteínas, em função da redução do número de cargas negativas. Assim, com a neutralização dessas proteínas, ocorre também a diminuição da CRA da carne.

A instalação do *rigor mortis* também afeta a capacidade de retenção de água. A queda dos níveis de ATP nas células e as interações protéicas associadas ao rigor são responsáveis pela formação de uma rede de proteínas contráteis. Além disso, alguns cátions divalentes como o cálcio e magnésio

combinam-se com os grupos reativos das proteínas, aproximando as cadeias protéicas entre si, impedindo que os grupos hidrofílicos se liguem à água (Lawrie, 2005).

pH

A queda do pH após o abate é um dos aspectos mais marcantes no processo de transformação do músculo em carne. No músculo vivo o pH situa-se ao redor de 7. Na ocasião do abate, em virtude da falência do aporte de oxigênio aos músculos, a contração muscular passa a ocorrer por via anaeróbica com a utilização dos estoques de glicogênio muscular para a contração. Como resultado dessa reação há a formação de ácido láctico, acarretando a queda de pH. Os estoques de glicogênio no músculo vão determinar o pH final da carne sendo o nível de estresse pré-abate o principal causador de consumo desse glicogênio. Dessa forma, fatores como raça e manejo pré abate tem grande contribuição para a determinação de valores de pH final da carne.

O pH e sua curva de declínio relacionada com a diminuição da temperatura da carcaça são de grande importância para o desenvolvimento dos parâmetros de qualidade da carne. Quando ocorre a rápida acidificação do músculo quando o mesmo ainda está quente, ocorre a desnaturação das proteínas miofibrilares, diminuindo a CRA dessas carnes. Desta forma, em função da superfície úmida, essas carnes refletem mais a luz incidente, apresentando, portanto uma coloração mais pálida. Essas carnes são conhecidas como PSE (pale, soft and exudative), e ocorrem quando o pH final

da carne está próximo do ponto isoelétrico. Já em situações opostas, quando o pH final é elevado (acima de 6,0), as proteínas miofibrilares, em função da reatividade dos grupos hidrofílicos apresentam máxima CRA. Assim, tem-se uma carne de superfície seca, que acaba por absorver mais a luminosidade, dando ao corte uma coloração mais escura, sendo classificada como carne DFD (dark, firm, and dry).

O pH é o principal determinante do crescimento microbiano, sendo, portanto, um indicador de resistência à deterioração da carne. O desenvolvimento bacteriano se dá preferencialmente em pH 7, sendo diminuído em pH menor que 4 ou pH maior que 9.

O pH final também é importante para garantir a atividade das enzimas proteolíticas responsáveis pelo amaciamento da carne durante o processo de maturação.

Maciez

Embora a satisfação para o consumidor resulte da interação entre textura, suculência e flavor, a maciez ainda é considerada o atributo mais importante para a qualidade da carne (Miller et al 2001, Felício, 1998). Essa assertiva é facilmente confirmada através da correlação positiva entre o preço do corte de carne e sua maciez (Savell & Shackelford, 1992).

A impressão geral de maciez para o paladar envolve três aspectos: facilidade de penetração da carne pelos dentes, facilidade com a qual a carne se fragmenta e a quantidade de resíduo que permanece após a mastigação. (Price & Schweigert, 1971)

Os componentes do músculo, cujas características determinam a maciez, são as proteínas miofibrilares e as proteínas do tecido conjuntivo.

A variação da maciez da carne pode ter origem em fatores anteriores ao abate, no processo de abate, na estocagem ou na combinação desses. O modo de preparo da carne pelo consumidor pode também afetar a maciez da mesma.

Nos fatores pré-abate estão incluídos o manejo alimentar e suas conseqüências sobre o desenvolvimento das fibras musculares e deposição de gordura intramuscular, a idade ao abate, que não deixa de ser uma conseqüência do manejo alimentar, e a genética animal.

Alguns autores como Therkildsen et al. (2002) relataram a possibilidade da maciez da carne ser afetada pela taxa de crescimento do animal, e que esta relação estaria relacionada ao aumento da fragmentação miofibrilar no *post-mortem* que ocorre em animais com maior taxa de crescimento. Maiores taxas de crescimento também conduzem a uma maior deposição de gordura intramuscular. Para Wheeler et al. (1994) a quantidade de gordura intramuscular, responde por apenas 5 a 10% na variação da maciez da carne. No entanto o maior impacto do marmoreio ocorre sobre a maciez sensorial através da marcada influência que a gordura intramuscular exerce sobre a suculência e o sabor da carne, estimulando a salivação e lubrificando as fibras musculares durante o processo de mastigação (Thompson, 2004).

O avanço da idade do animal é associado ao aumento da estabilidade térmica e mecânica do tecido conjuntivo intramuscular (Bailey, 1972), sendo que a maciez da carne diminui com a idade do animal, e isso é

especialmente importante nos músculos com maior quantidade de colágeno. Na carne dos animais mais jovens, em razão das ligações cruzadas entre as cadeias polipeptídicas do colágeno serem reduzíveis e lábeis ao calor e aos ácidos, o colágeno é mais solúvel, o que torna a carne mais macia. A partir dos dois anos de idade, com o amadurecimento dos tecidos, as ligações cruzadas do colágeno passam a ser substituídas por ligações termicamente mais estáveis, reduzindo a maciez (Shimokomaki et al., 1972).

Koohmaraie et al. (2003), estudando diferentes raças de bovinos observaram que aproximadamente 46% das variações na maciez da carne são devido à genética, enquanto que 54% das variações são explicadas pelo efeito de ambiente. Porém, quando a análise é feita dentro de uma mesma raça, a genética explica 30% das variações na maciez, enquanto que 70% são dependentes do efeito de ambiente.

As alterações na maciez que ocorrem em virtude dos processos de abate e estocagem estão relacionadas à extensão da maturação. O *rigor mortis* constitui uma das mudanças mais significativas que ocorrem durante a conversão do músculo em carne. Esse processo consiste na união irreversível da actina e miosina formando actomiosina, culminando na rigidez característica. É a mesma reação que se forma in vivo durante a contração muscular, no entanto, como há interrupção do aporte de ATP, o relaxamento não torna a ocorrer. Inicia-se a partir daí o processo de maturação, que nada mais é do que uma série de modificações degradativas na estrutura muscular, sendo que as condições de higiene e armazenamento é que vão definir a velocidade dessa degradação (Lawrie, 2005). Inicialmente ocorre o rearranjo

físico das proteínas, e o “afrouxamento” das ligações dos filamentos na linha Z. Ocorre também o desenvolvimento da atividade de diversas enzimas proteolíticas, o que se traduz em modificações microscópicas, ultra-estruturais e proteolíticas tais como: ruptura das linhas Z, fragmentação e degradação das proteínas miofibrilares importantes tais como (desmina, conectina, e troponina T). Alguns sistemas de proteases (enzimas que degradam as proteínas miofibrilares) são bastante estudados, como é o caso da atividade das Calpaínas e Calpastatinas, das Catepsinas e mais recentemente as Caspases. (Kemp et al, 2010).

O tempo de estocagem sob congelamento também pode afetar a maciez final da carne. Ao compararem carnes frescas com carnes congeladas, diversos autores não encontraram diferenças significativas para maciez da carne bovina (Smith et al. 1969; Khan & Lentz, 1976 e Fernandez et al., 2007) Por outro lado, Shanks et al. (2002), Farouk et al. (2003) e Solomon et al. (2008), encontraram menores valores de força de cisalhamento para carne bovina congelada.

O modo de preparo, principalmente fatores como temperatura e tempo de cocção tem reflexos na maciez da carne. Dependendo do modo como forem trabalhados esses fatores pode haver solubilização do colágeno e o aumento da maciez da carne ou o aumento da sua dureza decorrente da coagulação das proteínas miofibrilares (Machlick e Draudt, 1963). Martens et al. (1982), estudando os perfis da desnaturação térmica das proteínas miofibrilares de diferentes grupos musculares, pré e pós-rigor, concluíram que temperaturas de cocção entre 60 e 70°C, correspondem ao melhor grau de

desnaturação protéica miofibrilar e da hidrólise parcial do colágeno, resultando em maior maciez.

Qualidade sensorial

As propriedades sensoriais são as características do alimento que podem ser percebidas pelos sentidos, sendo que todos os órgãos dos sentidos participam em maior ou menor intensidade nessa percepção (Sañudo & Osório, 2004; Osório et al., 2009). Ramos & Gomide (2007), agrupam as características sensoriais dos alimentos em três categorias, também denominadas de fatores de aceitabilidade sensorial: aparência, sabor e textura. A aparência compreende a cor, forma, tamanho, brilho e outros atributos relacionados ao uso dos sensores óticos; o sabor compreende o paladar (percepção da língua) e o odor (percepção olfativa), sendo a resposta de receptores nas cavidades nasal e oral a estímulos químicos (chamados de “senso químico”) e a textura por ser a primeira resposta do senso táctil ao estímulo físico que resulta do contato entre parte do corpo e o alimento.

Na carne bovina assada, as principais características sensoriais são a cor marrom, sabor e odor característico de carne bovina, dureza, mastigabilidade, fibrosidade e suculência (essas últimas relativas à textura).

Sañudo & Osório (2004), definem que em toda a sensação podem-se distinguir três aspectos: i) qualitativo, que permite descrever as sensações de duro, macio, odor a pescado, escuro, claro, etc. ii) quantitativo, que valoriza a intensidade desta percepção, se é muito suculento, seco, muito seco, etc. iii) hedônico, relativo ao prazer que representa esta sensação para a pessoa. As

duas primeiras são características objetivas e que dependem da carne, já a terceira é subjetiva, pois depende do consumidor.

Avaliação da qualidade sensorial

A análise sensorial consiste no conjunto de técnicas utilizado para medir de forma objetiva e reproduzível as características de um produto mediante os sentidos e, para a obtenção de uma medida sensorial devem-se considerar fundamentalmente os indivíduos utilizados e a metodologia sensorial para avaliar as amostras (Guerrero, 2005)

Diversos fatores influenciam a avaliação sensorial de um produto, tais como o espaço físico onde é realizado o teste, o modo de preparo e a apresentação das amostras, e a equipe de julgadores.

Com relação ao espaço físico, é ideal que o teste seja realizado em cabines de prova para que sejam evitadas distrações e evitar comunicação entre os julgadores. A possibilidade de utilização de efeitos especiais de luz para mascarar possíveis diferenças na cor e na aparência das amostras quando se deseja avaliar um parâmetro isoladamente também é importante (Queiroz & Treptow, 2006).

As amostras devem ser preparadas e servidas da forma mais homogênea possível. Para carnes, a temperatura de cozimento e a manutenção da temperatura das amostras são muito importantes para a qualidade da análise sensorial. A fim de não causar esgotamento dos receptores, não é adequado provar mais de 12 amostras de carne por sessão. Recomenda-se que cada amostra seja identificada com um código de três

dígitos ao acaso. O uso de três dígitos é importante, pois não sugere aos julgadores a idéia de que o estímulo implique uma ordenação, como seria o caso do uso de um dígito ou de ordem alfabética (Queiroz & Treptow, 2006). No que tange a ordem de apresentação das amostras, em geral, é feito um sorteio para evitar erros de posição. No entanto é importante balancear a ordem de apresentação para que cada amostra apareça numa posição igual número de vezes.

Julgador ou provador é o termo relativo à pessoa que participa do teste sensorial (ABNT NBR12806, 1993). O número de julgadores que compõe uma equipe não segue uma regra fixa, e sua determinação dependerá muito do objetivo do teste a ser realizado. Para medir diferenças entre produtos e descrevê-los, é consenso que 5 a 10 indivíduos seja um número satisfatório para compensar as variações individuais. Já em equipes de consumidores recomenda-se que esse número seja de no mínimo 50 indivíduos, pois essa equipe tem como objetivo medir a preferência de um produto e, portanto, deverá representar uma população predeterminada. Os julgadores podem ser classificados em Julgador Selecionado (indivíduo escolhido para participar de uma equipe por sua acuidade, demonstrando capacidade normal de percepção); Julgador Treinado (é um julgador selecionado, o qual foi submetido a treinamento para determinado teste ou produto) e Perito (julgador que possui grande experiência com o produto e se valem de padrões de memória preestabelecidos pela própria vivência para avaliar o produto). O interesse, honestidade e motivação são as características mais importantes em um julgador.

Os métodos sensoriais são classificados em: métodos discriminativos, descritivos e subjetivos (afetivos), sendo que os mesmos, em função dos seus objetivos, dividem-se em uma série de testes, conforme descrito no Quadro 1.

A qualidade da carne é ainda, em grande parte, avaliada no momento do consumo, mais precisamente na boca do consumidor. Os determinantes das preferências por certo tipo de dependem dos hábitos de consumo, das tradições culinárias e da educação do gosto dos consumidores (Osório et al., 2007). Assim a realização da análise sensorial é fundamental para definir propriedades efetivamente subjetivas que são fundamentais para a aceitação e preferência do consumidor (Queiroz & Treptow, 2006).

QUADRO 1. Classificação da metodologia sensorial conforme ABNT (1993). Adaptado de Queiroz & Treptow (2009)

Método	Definição	Objetivos	Testes
DISCRIMINATIVOS	Estabelecem diferenças qualitativas e/ou quantitativas entre as amostras	Diferença (indica se existe ou não existe diferença entre as amostras)	Comparação pareada; Duo-trio; Triangular; A/não A; Dois em 5; Ordenação; Comparação múltipla
		Sensibilidade (medem limites de percepção de estímulos)	Limites; Estímulo Constante; Diluição
DESCRITIVOS	Descrevem qualitativamente e/ou quantitativamente as amostras	Avaliação por escalas de atributos e de proporção	Avaliações de Atributos
		Descrição de odor e sabor	Perfil de sabor
		Descrição das propriedades de textura	Perfil de textura
		Descrição da aparência, sabor e textura	Análise descritiva e quantitativa
		Medir relação de duração e de intensidade de um estímulo	Tempo X Intensidade
SUBJETIVOS	Expressam a opinião pessoal do consumidor		Comparação pareada; Ordenação; Escala hedônica; Escala de atitude

1.3 HIPÓTESE DO TRABALHO

Sistemas de terminação de bovinos baseados em diferentes tipos de pastagens provocam alterações nas características da carcaça e nas características físico-químicas e sensoriais da carne.

1.4 OBJETIVO

O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos da terminação de bovinos de corte em diferentes pastagens (natural, natural melhorada e cultivada de verão - sorgo) sobre as características da carcaça e características físico-químicas e sensoriais da carne.

2. CAPÍTULO II

Características da carcaça e da carne de novilhos Aberdeen Angus terminados em diferentes pastagens. ¹

¹Redigido de acordo com as normas da Revista Brasileira de Zootecnia (Apêndice 1)

Características da carcaça e da carne de novilhos Aberdeen Angus terminados em diferentes pastagens

**Thais Devincenzi¹, Carlos Nabinger¹, Fernando Flores Cardoso², Élen Silveira Nalério², Igor Justin Carassai¹, Jean Kássio Fedrigo¹, Jaime Urdapilleta Tarouco¹
Leandro Lunardini Cardoso¹**

RESUMO - Objetivou-se avaliar as características da carcaça e da carne de novilhos engordados em diferentes sistemas de terminação: Pastagem Natural (PN), Pastagem Natural Melhorada com adubação e sobressemeadura de espécies hibernais (PNM) e Pastagem Cultivada de Verão - sorgo forrageiro (PCV). O estudo ocorreu entre 14/12/2009 e 30/11/2010 em um delineamento experimental de blocos completamente casualizados, com duas repetições de campo. Utilizaram-se novilhos com 20 meses de idade e peso médio inicial de 354±27,4 kg. Obtiveram-se maiores GMD em PCV. Não houve efeito dos tratamentos na conformação das carcaças ($p>0,05$). Maior rendimento de carcaça foi obtido em PNM ($p<0,05$). Não se detectou diferenças ($P>0,05$) em rendimento de dianteiro, de ponta de agulha e área de olho de lombo entre os sistemas de terminação. Não houve efeito dos tratamentos para teor de umidade nem de lipídios totais ($P>0,05$). Verificaram-se maiores perdas por descongelamento e perdas por cocção em PNM e menores em PCV ($P< 0,05$). Independentemente do tratamento, as carnes apresentaram luminosidade variando entre intermediária a escura, alto teor de vermelho, alto teor de amarelo, sendo consideradas dentro dos valores normais para carne bovina. Carnes de maior força de cisalhamento (FCWB) ($P=0,0411$) ocorreram em PN e mais macias em PCV, sendo que o GMD explicou 18% da FCWB. No painel sensorial, avaliando os atributos sabor e aroma pelo teste duo-trio foi possível distinguir as carnes oriundas dos diferentes sistemas de terminação. O sistema de terminação em PN apresentou carnes menos macia. Todos os sistemas de terminação estudados permitem obter características desejáveis na carcaça e na carne. Os sistemas de terminação avaliados imprimem diferentes sabores e aromas na carne quando analisados por método discriminativo em painel sensorial de julgadores treinados.

Palavras-chave: ganho médio diário, análise sensorial, maciez, pastagem natural, pastagem natural melhorada, sorgo forrageiro

¹Programa de Pós-graduação em Zootecnia. Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: thais_devincenzi@yahoo.com.

²Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS

Carcass characteristics and meat quality of Aberdeen Angus steers finished in different pastures

ABSTRACT - The present study was conducted to evaluate carcass characteristics, physicochemical and sensory parameters of meat from steers finished in three types of pasture: natural pasture (PN), natural pasture fertilized + oversown with winter species (PNM) and sorghum pasture (PCV). The experiment was done during December 14th (2009) to November 30th (2010) with treatments distributed in a randomized complete blocks design with two replicates. It was used Aberdeen Angus steers with twenty months of initial age and $354 \pm 27,4$ kg of live weight, on average. The slaughter was carried out on 10/06/2010 for the animals finished on sorghum, 22/10/2010 for the animals of PNM and 30/11/2010 for PN. Average live weight daily gain was higher in sorghum pasture. Carcass conformation was not affected by the treatments ($P > 0,05$). Higher carcass yield was found in PNM ($P < 0,05$). Forequarter yield, side cut yield and *Longissimus* muscle area were similar among the pastures. Moisture and total lipids were not affected by the pasture ($P > 0,05$). Thawing and cooking losses were higher in PNM and lower in sorghum pasture. Regardless of treatment, the meat had luminosity ranging from intermediate to dark, high in red, high in yellow, and are considered within the normal range for beef. Higher Shear force meats (WBSF) ($P = 0,0411$) were found in PN, and lower shear force meats were found in PC. Average live weight daily gain explained 18% of shear force. Sensory panel by duo-trio test, showed differences between the samples from distinct pastures in flavor. All the studied finishing systems allows to obtain desirable characteristics in carcass and meat.

Key-words: average daily gain, sensory panel, tenderness, natural pasture, fertilized natural pasture, sorghum pasture.

Introdução

No sul do Brasil, a principal base nutricional da pecuária de corte ainda são as pastagens naturais do Bioma Pampa (SEBRAE/SENAR/FARSUL, 2005). A vegetação herbácea de grande diversidade florística (Boldrini, 2002) e de bom valor forrageiro, característica desse ambiente, provê condições para a produção sustentável de produto animal carne, o que pode ser uma das formas de atender a demanda do atual mercado e gerar renda aos produtores (Nabinger & Sant'Anna, 2007). Além disso, a pastagem natural cumpre importante papel ecológico, determinando a necessidade de sua conservação (Bencke, 2009; Tornquist & Bayer, 2009). Atualmente os consumidores têm exigido informações sobre o modo de produção, garantias de segurança dos alimentos e também verifica-se o apelo por produtos engajados na conservação ambiental (Prache e Thériez, 1999). Produzir carne de ruminantes em pastagens nativas, conservando os recursos naturais de um Bioma pode representar atender grande parte dessas demandas. No entanto, a carne bovina gerada a partir desse ambiente não deverá representar somente valor ecológico, esta deverá apresentar também os atributos de qualidade desejada pelo consumidor (cor vermelha brilhante, pouca capa de gordura, maciez, suculência e sabor agradável quando a carne é experimentada) (Felício, 1998).

O correto manejo da pastagem natural possibilita engordar novilhos com até quatro dentes exclusivamente com base nesse recurso (Castilhos et al., 2007, Ferreira, 2009). A produção de um novilho jovem já é um indicativo de melhoria na qualidade da carne. Além disso, esse sistema oferece várias vantagens, como o aumento da taxa de desfrute, da produtividade da propriedade, maior giro de capital e melhoria da eficiência econômica do empreendimento (Gottschall, 2005).

A utilização de pastagens anuais de verão como sorgo forrageiro pode ser uma

alternativa que, apesar do maior custo que o pasto nativo, possibilitaria abreviar o período de terminação de novilhos em função dos altos ganhos individuais obtidos (Restle et al., 1996; Muehlmann et al., 1997).

Portanto, fazem-se necessários estudos acerca da qualidade da carne produzida com base nas diferentes alternativas de pastagens de que dispõem os bovinocultores de corte no sul do Brasil. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características da carcaça e os aspectos físico-químicos e sensoriais da carne de bovinos Aberdeen Angus terminados em pastagem natural, pastagem natural melhorada por fertilização e sobressemeadura de espécies cultivadas hibernais ou pastagem cultivada de verão.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado em propriedade rural (31°21'39.26"S 54°34'56.20" O) localizada no município de Dom Pedrito, Rio Grande do Sul, no período de 14 dezembro de 2009 a 29 de novembro de 2010. O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfa 2 (mesotérmico, tipo subtropical) e o solo um Chernossolo Háptico Órtico Vértico (Streck et al., 2003). A área experimental foi composta por seis piquetes de aproximadamente 15 ha cada. Os tratamentos foram três sistemas de terminação de bovinos baseados em diferentes pastagens: PN = Pastagem Natural; PNM = Pastagem Natural Melhorada, sobressemeada com espécies de inverno + adubação e PCV = pastagem cultivada de verão (sorgo forrageiro). No tratamento PN, para controle de espécies indesejadas e para auxiliar na manutenção da estrutura do pasto, foram realizadas roçadas mecânicas em maio e setembro de 2010. No tratamento PNM, a acidez do solo foi corrigida com aplicação em cobertura de três toneladas de calcário dolomítico em novembro de 2009. Em março de 2010 foi realizada adubação à lanço

com 200 kg/ha de fosfato diamônio (DAP: 18-45-00). Em maio de 2010 foi realizada roçada e aplicação de 100 kg Uréia/ha e sobressemeados *Lolium multiflorum* Lam. (azevém) e *Lotus corniculatus* cv. São Gabriel (cornichão) à lanço (40 kg/ha e 6 kg/ha respectivamente).

No final do ciclo de engorda dos bovinos, época de maior deposição de gordura nos animais, foram realizados levantamentos da composição florística dos sistemas de terminação baseados em pastagens natural pelo método Botanal (Tothill, 1978). No sistema PN, as espécies de maior contribuição para a massa de forragem (MF) foram *Coelorachis selloana* (20,2%), *Paspalum notatum* (14,1%), *Paspalum dilatatum* (9,05%), *Piptochaetium stipoides* (8,6%), *Botriochloa laguroides* (7,1%) e *Saccharum angustifolium* (6,4%). Já no sistema PNM as espécies de maior contribuição para a MF foram *Lolium multiflorum* (25,6%), *Paspalum notatum* (22,4%), *Piptochaetium stipoides* (13,9%), *Axonopus affinis* (5,2%) e *Paspalum ditatum* (4,2%).

No sistema PCV foi semeado sorgo forrageiro híbrido (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*) cultivar AGR 2501 no dia 01/01/2010 numa densidade de 22 sementes/m linear e espaçamento de 0,45m em sistema de semeadura direta. A acidez do solo foi corrigida e a adubação foi realizada conforme recomendação com base em análise de solo. Os animais iniciaram o pastejo no dia 03/02/2010 quando a altura média do pasto era de 90 cm. Anteriormente à entrada na pastagem de sorgo os animais permaneceram em uma área de pastagem natural semelhante às do tratamento PN.

Para cada tratamento houve duas repetições de campo (piquetes). Os animais experimentais (teste) foram 43 novilhos de raça Aberdeen Angus com idade aproximada de 20 meses, sendo PN (n=16); PNM (n=18); PCV (n=9). Nos tratamentos PN e PNM o peso vivo médio dos animais ao iniciarem o período de pastejo (em dezembro de 2010)

era de $353 \pm 20,8$ kg. No tratamento PCV os animais apresentavam $354 \pm 27,4$ kg de peso vivo quando iniciaram o pastejo (em fevereiro de 2010), sendo que este peso não foi diferente dos demais tratamentos na mesma época ($p > 0,05$).

Nos sistemas de terminação em PN e PNM os animais permaneceram em lotação contínua com taxa de lotação variável objetivando uma oferta de forragem em torno de 13% do PV. Assim, além dos animais teste, foi utilizado um número variável de animais reguladores, conforme Mott & Lucas (1952). O ajuste de carga foi realizado mensalmente, exceto nos meses de julho e outubro, concomitante às avaliações da massa e da taxa de acúmulo de forragem. Nos sistemas PN e PNM, a massa de forragem e altura média foram respectivamente 1802 kg MS/ha e 8,9 cm. As variações nas alturas e massas de forragem nos diferentes períodos nos tratamentos PN e PNM são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Altura, massa de forragem e taxa de lotação nos diferentes períodos em pastagem natural (PN) e pastagem natural melhorada (PNM) (2009/2010).

	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Ago	Set	Nov
Altura do Pasto (cm)										
PN	12,7	7,9	10,4	11,2	9,8	6,7	8,3	7,3	7,2	12,2
PNM	9,1	9,4	9,9	11,0	9,4	6,0	8,2	6,5	6,5	
Massa de Forragem (kg MS/ha)										
PN	1.755	1.441	2.186	2.464	2.514	1.801	1.513	1.397	1.280	1.966
PNM	1.608	1.147	1.875	2.392	2.423	1.661	1.508	1.305	1.101	
Taxa de Lotação (kg PV/ha)										
PN	650	417	507	578	488	222	212	215	242	278
PNM	749	822	736	740	505	267	236	449	332	

Os valores de massa e altura de forragem estão aproximados à faixa de 1.476 - 1.765 kg de MS/ha preconizados por Moojen & Maraschin (2002) e de 10-12 cm indicada por Gonçalves et al. (2009). Para os últimos autores, o manejo da pastagem natural nessa faixa correspondeu à melhor estimativa do potencial de produção animal, consequência da otimização da taxa de ingestão de MS. No tratamento PCV foi

realizado pastejo em faixas sendo a entrada dos animais realizada quando o dossel do sorgo atingia uma altura média de 90 cm. A carga animal foi ajustada para rebaixar o pasto até 30 cm no período de aproximadamente uma semana.

Os animais foram pesados mensalmente com um jejum prévio de sólidos e líquidos de doze horas. Na ocasião das pesagens, para acompanhar o crescimento e a deposição de gordura dos animais, foram tomadas medidas da área de olho de lombo (AOL) e da Espessura de Gordura subcutânea (EGS) entre a 12^a e 13^a costelas e da Espessura de Gordura na Picanha (*Biceps femoris* altura do sítio P8) através de imagens ultrassonográficas. A produção e aquisição das imagens de ultra-som (digitalização das imagens) foram obtidas utilizando uma unidade principal - eco câmera da marca Aloka SSD 500 V (Eletro Medicina Berger, Ltda) - equipada com um transdutor linear UST 5049 de 3,5MHz de frequência e com 17,2 cm de comprimento. As imagens obtidas foram armazenadas no disco rígido de um computador portátil e interpretadas através de software compatível.

O ganho de peso médio diário (GMD, kg/dia de PV) foi obtido pela diferença entre o peso vivo médio final e inicial dos animais testes. Para assegurar a mesma maturidade fisiológica dos animais e estabelecer comparações entre os tratamentos, foi adotada a medida de espessura de gordura subcutânea (EGS) de 3 mm como o critério para abate.

O abate foi realizado no frigorífico Marfrig no município de Bagé, RS (SIF 232) nos dias 10/06/2010 para os animais do tratamento PCV, 22/10/2010 para os animais de PNM e 30/11/2010 para os animais de PN. O abate seguiu o fluxo normal do frigorífico e os parâmetros de carcaça foram avaliados conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Carcaças - Portaria 612/1989 (Brasil, 1989). As meias carcaças

permaneceram por 24 horas em câmara fria e após esse período foi realizada a determinação do pH 24h *post-mortem* com peagâmetro portátil. As meias carcaças direitas foram pesadas, separada nos cortes comerciais primários (dianteiro, ponta de agulha e traseiro especial), sendo os mesmos pesados para o cálculo da porcentagem em relação à carcaça inteira. O rendimento de carcaça (RE, %) foi obtido pela equação $RE = (PCQ/PA) \times 100$, onde PCQ = peso da carcaça quente (kg) e PA = peso vivo de fazenda ao abate (kg).

De cada meia carcaça direita, foi retirada uma porção entre 12^a e 13^a costelas do contra-filé (músculo *Longissimus*) com osso. Essas porções foram embaladas em plástico permeável ao oxigênio depois em papel pardo, identificadas e congeladas por 20, 45 e 164 dias para PN PNM e PCV respectivamente em congelador doméstico a -18°C. Os diferentes tempos de congelamento deveram-se às diferentes datas de abate nos tratamentos. As análises foram realizadas no Laboratório de Carnes da Embrapa CPPSUL no município de Bagé/ RS. Da porção congelada foram extraídas duas amostras (A e B) de 2,5 cm de espessura e uma amostra C de 1cm de espessura. As amostras A foram pesadas ainda congeladas e em seguida descongeladas sob refrigeração (1,5-5°C) por cerca de 20h em bandeja coberta por plástico permeável. A perda de peso por descongelamento (PPD) foi calculada pela diferença em porcentagem entre o peso congelado e descongelado. Nas amostras A descongeladas, após 30 minutos de exposição ao oxigênio, foram determinadas as coordenadas de cor L* (luminosidade), a* (teor de vermelho) e b* (teor de amarelo), de acordo com o sistema CIE, usando colorímetro portátil Chroma Meter Cr-400 (Minolta Camera Co., Ltda., Osaka, Japan), iluminante D65, 10° para observação padrão, calibrado para um padrão branco. Após a remoção das porções de osso e gordura remanescentes nas amostras, as

mesmas foram assadas sobre grelhas em forno pré-aquecido em 180° até atingir 70°C no seu centro geométrico monitorada com termopares inseridos em cada bife individualmente. Após o cozimento os bifes foram resfriados a temperatura ambiente e então pesados para o cálculo das perdas de peso por cocção (PPC).

Dos bifes da amostra A assados e resfriados foram extraídas sete sub amostras cilíndricas de 1,27 cm de diâmetro cortadas paralelas ao sentido das fibras musculares. A maciez da carne foi avaliada pela técnica da força de máxima cisalhamento (FCWB) em kgf/cm² na célula Warner-Bratzler com lâmina de 1,016 mm, acoplada ao texturômetro Texture Analyser TA-500 (Lloyd Instruments), utilizando-se o programa NEXYGEN. A força máxima foi registrada para cada sub amostra na curva do programa NEXYGEN e a média das sete sub amostras foi usada para cada amostra na análise estatística.

Para a determinação da Capacidade de Retenção de Água (CRA) as amostras C de um 1 cm de espessura foram submetidas à retirada da gordura superficial, triturado em multiprocessador até obtenção de uma pasta homogênea e retirada uma alíquota de 2 g. Essa alíquota foi colocada entre duas folhas de papel filtro e submetida à pressão de um peso de 10 kg durante 5 minutos. A CRA foi expressa em porcentagem da diferença de peso da amostra antes e depois de submetida à pressão (Grau & Hamm, 1953, modificado por Sierra, 1973). Para a determinação de umidade (UM) aproximadamente 1,5 g da amostra triturada foi colocada em envelopes de papel filtro, seca em estufa de ar forçado a 105°C por três horas e pesadas. Em seguida, para a determinação do teor de lipídeos totais (LT), essas amostras passaram pelo procedimento de extração de gorduras em aparelho da marca Ankon XT-20 Fat Analyzer por 60 min e 90°C em éter de petróleo sob pressão de nitrogênio. O teor de lipídeos foi expresso em porcentagem

na matéria integral.

Para a análise sensorial as amostras B foram descongeladas sob refrigeração (1,5-5°C) por cerca de 20h em bandeja coberta por plástico permeável ao oxigênio. Em seguida foram removidas as porções de osso e gordura remanescentes na amostra, e a mesmas foram assadas sobre grelhas em forno pré-aquecido em 180° até atingirem 70°C no seu centro geométrico, sendo a temperatura controlada por termopares individuais. Em seguida os bifes B foram cortados em cubos de aproximadamente 1,5 cm x 1,5 cm, embrulhadas em papel alumínio e mantidas aquecidas em banho-maria a 60°C. O painel sensorial foi composto por funcionários da Embrapa CPPSul, sendo os mesmos treinados para familiarização com a técnica de análise sensorial e com os atributos a serem avaliados, através de testes de ordenação e uso de escalas não estruturadas. Como método discriminativo foi realizado teste *duo-trio* com oito julgadores e três repetições (ABNT-NBR 13169, 1994). Os julgadores receberam três amostras, uma amostra padrão e duas codificadas, sendo umas das amostras codificadas idêntica à amostra padrão. Foi solicitado aos julgadores que indicassem qual das duas amostras era igual a padrão com relação exclusivamente aos atributos sabor e aroma. Os resultados foram obtidos baseados no número de julgamentos concordantes e julgamentos totais e número mediante aplicação direta da Tabela de Roessler (Roessler et. al., 1956).

O delineamento experimental utilizado foi blocos completamente casualizados. Os dados de carcaça e carne foram submetidos à análise de variância e teste F, quando detectada diferença realizou-se teste de Tukey (PROC MIXED). Procedeu-se análise de regressão (PROC REG) para relacionar as medidas de ultra-som e peso vivo, a comparação entre os modelos foi por meio do intervalo de confiança dos parâmetros biológicos. Para avaliar os coeficientes de determinação entre as variáveis foi realizada

a análise de correlação (PROC CORR) e o procedimento de regressão múltipla “*stepwise*” do SAS . As variáveis discretas foram analisadas pelo teste de qui-quadrado (PROC FREQ). O efeito de bloco (piquete) e animal (repetição) foi testado no modelo estatístico e quando o mesmo não foi significativo foi removido. As análises foram realizadas por meio do pacote estatístico SAS (SAS Institute Inc., Cary - NC, USA) a 5% de significância.

Resultados e Discussão

A diminuição do ritmo de crescimento dos animais (Figura 1) em pastagem natural no período de outono é um comportamento clássico (Grossmann & Mordieck, 1956) e que ocorre em função das menores taxas de acúmulo, disponibilidade qualidade da forragem disponível nessa época do ano (Heringer & Jacques, 2002). Comportamento similar foi verificado por Castilhos et al. (2007) em sistema de pastagem nativa melhorada realizado na mesma região geográfica. A perda de peso verificada nos meses de junho e julho no tratamento pastagem natural melhorada pode ser atribuída à maior carga animal estabelecida nesse tratamento nos meses anteriores a fim de facilitar o estabelecimento das espécies exóticas sobressemeadas. Isso provavelmente deve ter refletido na estrutura do estrato inferior, pois mesmo com massas de forragem e alturas similares, o desempenho animal foi inferior aos obtidos no tratamento pastagem natural. Em julho, com o aumento da contribuição das espécies hibernais exóticas na pastagem melhorada, verificou-se a recuperação de peso e possível ganho compensatório. Em geral, os trabalhos que avaliaram terminação de bovinos em pastagens melhoradas realizaram o diferimento nessas áreas a fim de propiciar melhor estabelecimento das espécies sobressemeadas, sendo que os animais são transferidos

para áreas de pastagem naturais durante esse período (Castilhos et al., 2007, Ferreira, 2009). No entanto, como o objetivo deste estudo era investigar as possíveis relações entre os tipos de pastagens e as características da carne, os animais foram mantidos no mesmo de sistema de alimentação em todo o período experimental.

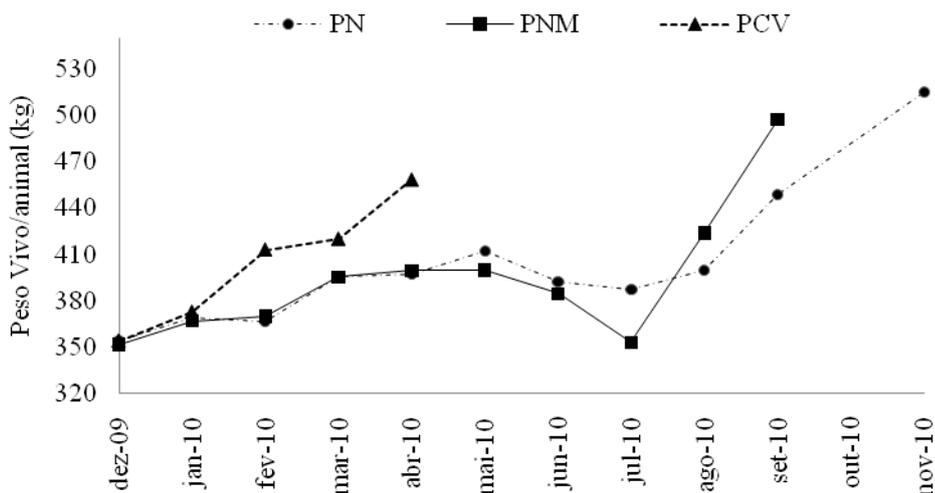


Figura 1. Desenvolvimento de novilhos Aberdeen Angus (kg de peso vivo/animal) terminados em pastagem natural (PN), pastagem natural melhorada (PNM) e pastagem cultivada de verão - sorgo (PCV).

O maior ritmo de ganho de peso no período de fevereiro a junho (0,824kg/dia) no sorgo forrageiro propiciou com que os animais alimentados nesse sistema atingissem peso e acabamento adequados ao abate com idades inferiores aos animais mantidos em pastagem natural e pastagem natural melhorada.

Os valores de GMD (Tabela 2) obtidos com sorgo forrageiro foram inferiores ao relatados por Restle et al. (2002) de 1,121 kgPV/dia, porém superiores ao 0,631 kgPV/dia reportados por Neumann et al. (2005). O peso ao abate também foi menor neste tratamento, o que pode ser explicado pela menor idade nessa ocasião. O desempenho dos bovinos em pastagem natural e pastagem natural melhorada corroboram com dados reportados por Castilhos et al. (2007) e Ferreira (2009),

trabalhando em sistemas de terminação semelhantes.

As avaliações realizadas através de imagens de ultra-som refletiram os ritmos de crescimento dos animais obtidos nos tratamentos. O crescimento da área de olho de lombo (Figura 2) apresentou um comportamento linear e independente dos tratamentos quando relacionada ao peso vivo, diferentemente do comportamento descrito por Hamlin et al, (1995). Contudo, nos estudos desses autores os animais são conduzidos dos 135 kg até 720 kg, sendo que as regressões quadráticas obtidas pelos mesmos refletem o comportamento normal de crescimento dos bovinos.

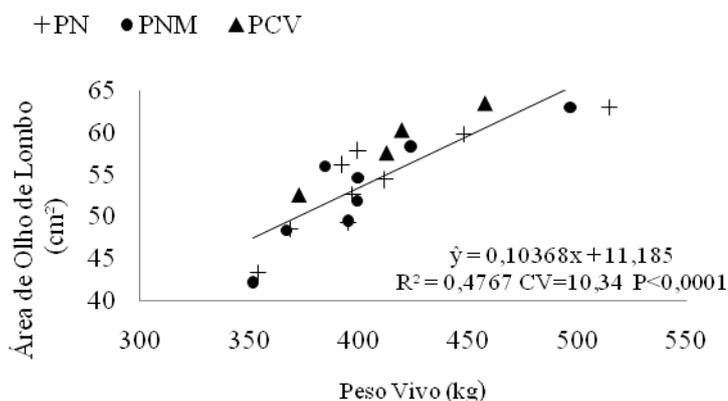


Figura 2. Evolução da Área de Olho de Lombo medida entre a 12ª e 13ª costela em função do Peso Vivo de novilhos Aberdeen Angus terminados em pastagem natural (PN), pastagem natural melhorada (PNM) e pastagem cultivada de verão – sorgo (PCV).

A deposição de gordura na picanha (Figura 3) se ajustou ao modelo de regressão linear para os animais terminados em sorgo forrageiro e ao modelo quadrático para os animais que se alimentaram de pastagem natural e pastagem natural melhorada, acompanhando a curva de ganho de peso dos animais. Para as relações entre espessura de gordura subcutânea entre a 12ª e 13ª costela e o peso vivo (Figura 4), o comportamento foi quadrático em pastagem natural e linear para pastagem natural melhorada e sorgo forrageiro. O comportamento linear para a deposição de gordura

subcutânea nos animais em pastagem natural melhorada e sorgo forrageiro pode ser atribuído à maior disponibilidade e qualidade de pasto no momento mais crítico para terminação. Nesse caso, os animais mantidos em pastagem natural, mesmo tendo atingindo maturidade e depositando gordura na picanha, não dispunham de qualidade de dieta suficiente para iniciar a deposição de gordura entre a 12ª e 13ª costela, que é o último sítio anatômico de deposição de gordura (Di Marco, 1994). Na ocasião do abate, a espessura de gordura subcutânea entre a 12ª e 13ª costelas bem como a espessura de gordura na picanha foi semelhante ($P>0,05$) para os animais nas diferentes pastagens, o que demonstra que os mesmos foram abatidos em maturidades fisiológicas semelhantes (Tabela 2).

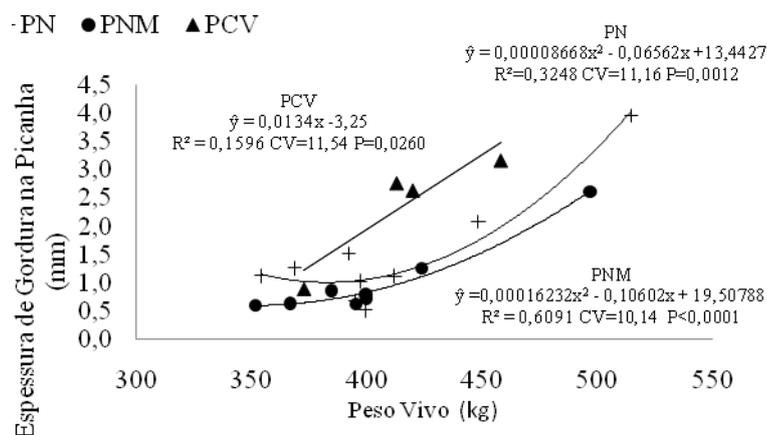


Figura 3. Evolução da espessura de gordura na picanha em função do peso vivo de novilhos Aberdeen Angus terminados em pastagem natural (PN), pastagem natural melhorada (PNM) e pastagem cultivada de verão – sorgo (PCV).

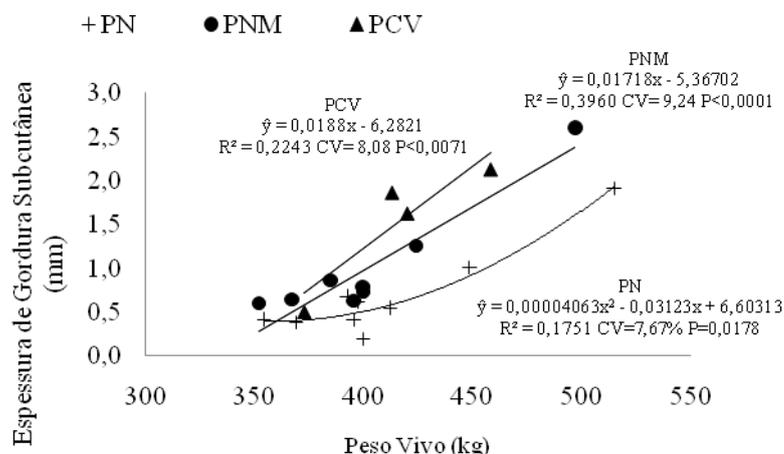


Figura 4. Evolução da espessura de gordura subcutânea em função do peso vivo de novilhos Aberdeen Angus terminados em pastagem natural (PN), pastagem natural melhorada (PNM) e pastagem cultivada de verão - sorgo (PCV).

Não se verificou efeito dos sistemas de terminação na conformação das carcaças ($P=0,4932$), sendo as carcaças sub-retilíneas as de maior ocorrência (86%), seguido das carcaças de conformação retilínea (14%). A conformação é uma avaliação da expressão muscular, levando em conta principalmente a cobertura muscular do traseiro, onde estão localizados os cortes de maior valor comercial. Esta característica, porém, está mais relacionada com a genética animal do que com a alimentação (Vaz et al., 2005, Faturi et al. 2002, Igarasi et al, 2008).

Tabela 2 – Idade ao abate, peso ao abate, ganho médio diário, características da carcaça e características físico-químicas da carne de novilhos Aberdeen Angus terminados em sistemas de pastagem natural (PN) e pastagem natural melhorada (PNM), e pastagem cultivada de verão-sorgo (PCV).

Variável	PN	PNM	PCV	Prob.	EP
Idade ao abate (dias)	1012 a	955 a	832 b	0,0009	17,32
Peso ao abate (kg PV)	514,81 a	496,89 a	458,11 b	0,0023	6,15
GMD (kgPV/dia)	0,465 b	0,49 b	0,824a	<0,0001	0,02
Características de Carcaça					
Peso Carcaça Quente (kg)	251,4 a	258,0 a	225,6 b	0,0005	3,30
Peso de Carcaça Fria (kg)	246,6 a	250,1 a	222,1 b	0,002	3,18
Rendimento de Carcaça (%)	48,9 b	51,9 a	49,0 b	<0,0001	0,30
Traseiro Especial (%)	46,4 b	47,4 a	46,2 b	0,0003	0,15
Dianteiro (%)	37,8	37,1	38,1	0,0863	0,20
Ponta de Agulha (%)	15,8	15,5	15,8	0,5228	0,13

Espessura de gordura subcutânea -12ª e 13ª costelas (mm)	1,9	2,6	2,2	0,3352	0,22
Espessura de gordura subcutânea - Picanha (mm)	4,00	5,06	3,28	0,1203	0,51
Área de Olho de Lombo (cm ²)	63,0	63,1	63,6	0,9600	0,75
pH 24h após abate	5,7 b	5,6 b	5,8a	<0,0001	0,01
Características físico-químicas da carne					
Perdas por descongelamento (%)	2,7ab	3,6a	2,4b	0,0019	0,15
Perdas por cocção (%)	34,0ab	35,2a	32,6b	0,0005	0,34
L*	35,2b	36,1a	34,8b	0,0065	0,27
a*	23,4a	23,7a	21,2b	0,0046	0,31
b*	8,9a	9,3a	7,5b	0,0008	0,20
Capacidade de retenção de água (%)	63,1b	67,2a	68,8ab	<0,0001	0,53
Umidade (%)	74,4	75,0	73,7	0,2434	0,28
Lipídios Totais (%)	1,9	1,8	2,5	0,0686	0,11
Força de cisalhamento (kgf/cm ²)	7,1a	6,3ab	5,5b	0,0411	0,25

Médias seguidas de letras distintas, na mesma linha, diferem significativamente (Tukey, 5%)

O peso da carcaça quente e o peso de carcaça fria foram inferiores nos animais terminados em pastagem de sorgo ($P=0,0005$), sendo similares entre os animais terminados em pastagem natural e pastagem natural melhorada. Essas diferenças podem ser explicadas pelas diferentes idades ao abate proporcionadas pelos sistemas de terminação. O rendimento de carcaça foi superior ($P<0,0001$) em pastagem natural melhorada. A maior participação de azevém nesse tratamento poderia explicar esse resultado, já que as dietas com maior digestibilidade proporcionam maiores taxas de passagem e menor enchimento ruminal, estando portanto relacionadas com o rendimento de carcaça (Prado et al., 2000). No entanto essa conclusão não é categórica, pois para o mesmo tipo animal, outros fatores influenciam esse parâmetro, tais como número de horas de jejum e maior ou menor grau de rigidez no processo de toaleta das carcaças.

Não foram detectadas diferenças para rendimento de dianteiro ($P=0,0863$), para rendimento de ponta de agulha ($P=0,5228$), nem área de olho de lombo ($P=0,9600$) entre os sistemas de terminação (Tabela 2). Conforme Di Marco (1994), as variações

nas proporções dos cortes primários em animais contemporâneos e da mesma raça não são freqüentes. Estas só ocorrem quando existem diferenças marcantes no grau de acabamento dos animais, o que não foi verificado no presente estudo. Costa et al. (2002), trabalhando com novilhos Red Angus verificaram que a evolução do peso de abate descreveu um comportamento de redução linear no percentual do traseiro especial e de aumento no percentual de ponta de agulha, permanecendo inalterada a proporção de dianteiro. No presente estudo, esse comportamento não foi observado, uma vez que a proporção do corte traseiro especial foi estatisticamente superior nos animais terminados em pastagem natural melhorada, sendo que os novilhos deste tratamento apresentaram maior peso ao abate. Em termos econômicos é desejável maior rendimento do traseiro especial em relação aos outros cortes, pois nele se encontram os cortes com maior valor no mercado. Os dados obtidos corroboram com os obtidos por Vaz et al. (2008) os quais obtiveram rendimentos de traseiro serrote da ordem de 47,7% para novilhos Aberdeen Angus com 24 meses de idade, alimentados em pastagem cultivada de azevém.

O pH final da carne corresponde ao acúmulo de ácido láctico proveniente da ressíntese de ATP proveniente das reservas de glicogênio no músculo. Quanto menores forem as reservas de glicogênio, maior será o pH final, o que comprometerá a qualidade da carne em diversos aspectos (cor, capacidade de retenção de água, vida de prateleira entre outros) (Lawrie, 2005). O estresse agudo antes do abate é um dos responsáveis pela queima dos estoques do glicogênio. Foi observado maior ($P < 0,05$) valor de pH nas carcaças dos animais terminados em sorgo forrageiro (Tabela 2). Valores de pH *post-mortem* elevados ($pH > 5,8$ e $pH < 6,2$) ocorrem mais freqüentemente em zebuínos em função do seu temperamento mais reativo, no entanto, Rossato et al, (2010) observaram

pH de 5,88 em animais Angus. De acordo com Neath et al., (2007) a carne de bovinos terminados em pastagens possuem menor disponibilidade de glicogênio no momento do abate e, portanto, pH final mais elevado. Esse comportamento, no entanto, não foi verificado no presente trabalho, uma vez que o pH dos animais terminados nos sistemas de pastagem natural e pastagem natural melhorada apresentaram valores adequados (Tabela 2). Assim, os valores de pH superiores obtidos nos animais terminados em pastagem de sorgo não podem ser atribuídos ao tipo de pastagem, já que os mesmos podem estar ligados ao manejo pré-abate ou mesmo ao processamento na indústria.

Nas variáveis relativas aos aspectos físico-químicos da carne (Tabela 2), não foi verificado efeito dos tratamentos para teor de umidade ($P=0,2434$) nem para lipídios totais na porção comestível ($P=0,0686$). A quantidade de gordura intramuscular é dependente da espessura de gordura subcutânea (EGS). Shoonmaker et al. (2003) sugerem que níveis ideais de deposição de gordura intramuscular para a obtenção de carnes de qualidade sensorial seria em torno de 3,0% e para tal seriam necessários espessuras de gordura subcutânea em torno de 8 a 10mm.

A capacidade de retenção de água da carne está diretamente ligada ao teor de gordura presente e, principalmente, à velocidade de queda do pH durante a glicólise *post-mortem*. Não existindo diferença no teor de gordura da carne, acredita-se que a variação seja determinada pelo pH (Lawrie, 2005). Essa tendência foi verificada no presente estudo uma vez que as carnes de maior pH 24 horas também apresentaram maior capacidade de retenção de água, ($r = 0,28$; $P=0,0695$) (Tabela 3).

As perdas de peso por descongelamento e por cocção são parâmetros relacionados à capacidade de retenção de água. Maiores perdas por descongelamento ($P=0,0019$) e perdas por cocção ($P=0,0005$) foram observados em pastagem natural melhorada e

menores em sorgo forrageiro. Essas características apresentaram correlação negativa significativa com o valor de pH 24h, sendo $r = -0,37$ ($P=0,0158$) para perdas por descongelamento e $r = -0,47$ ($P=0,0017$) para perdas por cocção (Tabela 3). Estas relações refletem o comportamento de atração da água pelas proteínas miofibrilares em pH mais elevado, já que com a menor queda de pH essas proteínas não sofrem desnaturação e mantém seus sítios de ligação com a água (Hedrick et al., 1994). Os valores de PPC foram semelhantes aos reportados por French et al., (2002), Vaz & Restle (2005) e Rossato et al, (2010).

A obtenção de carnes igualmente escuras tanto, para os sistemas de terminação em pastagem de sorgo quanto para as oriundas de pastagem natural, demonstram que no presente estudo, a idade ao abate não influenciou essa variável. A utilização de regressões múltiplas utilizando as variáveis perdas de peso por descongelamento, espessura de gordura subcutânea, umidade, lipídios totais, pH 24 horas *post mortem*, idade ao abate e tempo de congelamento demonstrou que a perda por descongelamento explica 28,43% do valor de L^* . Essa assertiva é coerente, uma vez que a luminosidade é influenciada pela quantidade de água presente na superfície da amostra (Purchas, 1990). Assim, pode-se verificar carnes mais escuras nos tratamentos onde as perdas por descongelamento foram superiores, o que poderia estar relacionado com valores de médios de pH 24h *post-mortem* mais elevados. O teor de vermelho (a^*) é associado à quantidade de pigmento vermelho presente na mioglobina e no citocromo C (Hedrick et al 1983), que pode estar associada à atividade física e idade dos animais. Verificou-se valores de a^* inferiores na carne dos bovinos terminados em pastagem de sorgo, o que poderia ser explicado pela menor idade ao abate, mas essa correlação não foi significativa ($r = 0,107$; $P = 0,503$). Por outro lado, o tempo de armazenamento ao qual

foram submetidas as amostras desse tratamento (164 dias) parece ter mais relação com essa variável do que a idade ao abate ($r = -0,468$; $P = 0,020$), sendo que o mesmo pode ser considerado em relação aos valores de b^* . Conforme a classificação proposta por Abularach et al, (1998) as carnes do presente estudo, independentemente do tratamento, apresentaram luminosidade variando entre intermediária a escura, alto teor de vermelho, alto teor de amarelo, sendo consideradas dentro dos valores normais para carne bovina.

Carnes de maior força de cisalhamento (FCWB) ($P = 0,0411$) foram observadas em pastagem natural enquanto que na pastagem de sorgo verificou-se carnes com menor força de cisalhamento. A força de cisalhamento da carne dos animais terminados em sistema de pastagem natural melhorada não foi diferente dos demais tratamentos. Alguns autores relatam que a diferenças nas taxas de crescimento do animal podem ter impacto sobre um tipo de fibra específico (Baillie e Garlick, 1991), e conseqüentemente sobre a qualidade da carne (Maltin et al., 2001). Níveis reduzidos de alimentação e conseqüentemente menor crescimento animal, podem conduzir a uma maior freqüência de fibras oxidativas e menor freqüência de fibras glicolíticas (Johnston et al., 1981, Seideman & Crouse, 1986) essas fibras (oxidativas) estariam positivamente correlacionadas com carnes de menor maciez (Zamora et al., 1996). Outra abordagem sobre o efeito das taxas de crescimento sobre a maciez é relativa à composição do tecido conjuntivo. Gerrard et al. (1987) e Allingham et al. (1997) demonstraram que, em animais com alta taxa de ganho de peso, a síntese de colágeno solúvel é maior. Para Bruce et al. (1991) o ganho compensatório também tem efeito sobre a maciez. Para o autor, as novas moléculas de colágeno que são formadas durante esse período diluem as moléculas velhas, insolúveis, resultando em músculos com colágeno de maior solubilidade e, conseqüentemente carnes de maior maciez. Ressalte-se, entanto que as

amostras analisadas não sofreram processo de maturação além do período de 24 horas de maturação sanitária prevista na legislação.

A utilização de regressões múltiplas utilizando as variáveis perdas de peso por cocção, espessura de gordura subcutânea, umidade, lipídios totais, ganho médio diário, pH 24h *post mortem*, idade ao abate e tempo de congelamento, revelou que o ganho médio diário explicou 18% da força de cisalhamento ($P=0,0090$). Assim, os valores intermediários para FCWB nas carnes oriundas de sistema de terminação em pastagem natural melhorada indicam que as altas taxa de ganho de peso no final do período de terminação nesse sistema parecem ter refletido na melhora da maciez da carne através da ressíntese das moléculas de colágeno, conforme elucidado por Bruce et al. (1991). Os valores médios de FCWB para a carne de animais terminados em pastagem natural foram similares ao valor de 7,86 kgf/cm² reportadas por Rossato et al., (2010) para bovinos Angus de 36 meses terminados em pastos de Braquiária (*Urochloa brizantha* cv Marandu, *Urochloa decumbens*, *Urochloa humidicula* e *Panicum maximum*) e inferiores aos 9,23 kgf/cm² obtidos por Vaz et al. (2007) na carne de novilhos Angus abatidos aos 24 meses e engordados em pastagem de *Lolium multiflorum*.

A partir da análise sensorial mediante aplicação de teste duo-trio para características sabor e aroma, os julgadores conseguiram distinguir as carnes oriundas dos diferentes sistemas de terminação (31 julgamentos concordantes/48 julgamentos possíveis; $P<0,05$).

Conclusão

Os sistemas de terminação em pastagem natural, pastagem natural melhorada e pastagem de sorgo permitem obter características desejáveis na carcaça e na carne de

bovinos da raça Aberdeen Angus com idades até 34 meses. Os ganhos médios diários, consequência dos sistemas de terminação, explicaram as diferenças na maciez da carne oriunda dos diferentes sistemas. Os sistemas de terminação em diferentes pastagens avaliados permitiram a percepção de sabores e aromas distintos na carne quando analisados por método discriminativo em painel sensorial treinado.

Agradecimentos

Ao CNPq , Estância Silêncio de São José, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, EMBRAPA CPPSul e MARFRIG Group.

Referências

- ABULARACH, M.L.S.; ROCHA, C.E.; FELÍCIO, P.E. Características de qualidade do contrafilé (m. L. dorsi) de touros jovens da raça Nelore. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v.18, p.205-210, 1998.
- ALLINGHAM, P.G.; HARPER, G.S.; HUNTER, R.A. Effect of growth path on the tenderness of the Semitendinosus muscle of Brahman-cross steers. **Meat Science**, v.48, p.65-73, 1997.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Teste Duo-Trio em análise sensorial-NBR13169**. Rio de Janeiro: ABNT, 1994. 4p.
- BAILLIE, A.G.; GARLICK, P.J. Responses of protein synthesis in different skeletal muscles to fasting and insulin in rats. **American Journal of Physiology**, v.260, p.E891-E896, 1991.
- BENCKE, G.A. Diversidade e conservação da fauna dos campos do sul do Brasil In: PILLAR, V.P.; MÜLLER, S.C.; CASTILHOS, Z.M.S. et al. (Eds.) **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA, 2009, p.101- 121.
- BOLDRINI, I.I. Campos sulinos: caracterização e biodiversidade. In: ARAÚJO, E.L.; MOURA, A.N.; SAMPAIO, E.V.S.B. et al. (Eds.) **Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil**. Recife: UFRP/Soc. Bot. Brasil. p.95-97. 2002.
- BRUCE, H.L.; BALL, R.O.; MOWAT, D.N. Effects of compensatory growth on protein metabolism and meat tenderness of beef steers. **Canadian Journal of Animal Science**, v.71, p.659-668, 1991.
- CASTILHOS, Z.M.S.; NABINGER, C.; MACHADO, M.D. et al. **Sistema de produção animal para recria e terminação de novilhos**. Porto Alegre: Fepagro, 2007 b, (Comunicado técnico 15).
- COSTA, E.C.; RESTLE, J.; VAZ, F.N. et al. Características da carcaça de novilhos Red Angus superprecoce abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.119-128, 2002.
- DI MARCO, O.N. **Crecimiento y respuesta animal**. Buenos Aires: Asociación Argentina de Producción Animal, 1994. 129p.
- FATURI, C.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. Características de carcaça e da carne de novilhos de diferentes grupos genéticos alimentados em confinamento com diferentes proporções de aveia e grão de sorgo no concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.2024-2035, 2002.
- FELÍCIO, P.E. Avaliação da qualidade da carne bovina. In: Simpósio sobre Produção Intensiva de Gado de Corte, 1998, Campinas. **Anais...** São Paulo: Colégio Brasileiro

- de Nutrição Animal (CBNA), 1998, p.92-99.
- FERREIRA, E.T. **Recria e terminação de novilhos de corte em pastagem natural submetida a diferentes manejos**. 2009. 143 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Agronomia/ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- FRENCH, P.; O'RIORDAN E.G.; MONAHAN F.J. et al. Meat quality of steers finished on autumn grass, grass silage or concentrate-based diets. **Meat Science**, v.56, p.173-180, 2000.
- GERRARD, D.E., JONES, S.J., ABERLE, E.D. et al. Collagen stability, testosterone secretion and meat tenderness in growing bulls and steers. **Journal of Animal Science**, v.65, n.5, p.1236-1242, 1987.
- GONÇALVES E.N.; CARVALHO P.C.F.; KUNRATH T.R. et al. Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: processo de ingestão de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1655-1662, 2009.
- GOTTSCHALL, C.S. **Produção de novilhos precoces: Nutrição, manejo e custos de produção**. 2. ed. Guaíba: Agrolivros, 2005, 213p.
- GRAU, R.; HAMM, R. Eine einfache methode zur bestimmung der wasserbindung in muskel. **Naturwissenschaften**, v.40, p.29- 30, 1953.
- GROSSMAN, J.; MORDIECK, K.H. Experimentação forrageira no Rio Grande do Sul. In: Rio Grande do Sul, Secretaria da Agricultura, Diretoria da Produção Animal (ed). **Histórico da Diretoria da Produção Animal. Secretaria da Agricultura**. Porto Alegre: Secret. Agricultura do RS, 1956. p.115-122.
- HADIN, K.E.; GREEN, R.D.; PERKINS, T.L. et al. Real-Time Ultrasonic Measurement of Fat Thickness and Longissimus Muscle Area: I. Description of Age and Weight Effects. **Journal of Animal Science**, v.73, p.1713-1724, 1995.
- HEDRICK, H.B.; ABERLE, E.D.; FORREST, J.C. et al. **Principles of Meat Science**. 3rd ed. Dubaque: Kendal/Hunt, 1994, 354p.
- HEDRICK, H.B.; PATERSON, J.A.; MATCHES, A.G. et al. Carcass and palatability characteristics of beef produced on pasture, corn silage and corn grain. **Journal of Animal Science**, v.57, p.791-801, 1983.
- HERINGER, I.; JACQUES, A.V.A. Qualidade da forragem de pastagem nativa sob distintas alternativas de manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.3, p.399-406, 2002.
- IGARASI, M.S.; ARRIGONI, M.B.; HADLICH, J.C. et al. Características de carcaça e parâmetros de qualidade de carne de bovinos jovens alimentados com grãos úmidos de milho ou sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 3, p.520-528, 2008.

- JOHNSTON, D.M. et al. Influence of breed type, sex, feeding system and muscle bundle size on bovine fiber type characteristics. **Journal of Food Science**, v.46, p.1760-1765, 1981.
- KERTH, C.R.; BRADEN, K.W.; COX, R. et al. Carcass, sensory, fat color, and consumer acceptance characteristics of Angus-cross steers finished on ryegrass (*Lolium multiflorum*) forage or on a high-concentrate diet. **Meat Science**, v.75, p.324-331, 2007.
- LAWRIE, R.A. **Ciência da carne**. 6.ed. Porto Alegre: ARTMED, 2005. 384p.
- MALTIN, C.A.; LOBLEY, G. E.; GRANT, C. M. et al. Factors influencing beef eating quality. 2. Effects of nutritional regimen and genotype on muscle fibre characteristics. **Animal Science**, v.72, p.279-287, 2001.
- MOOJEN, E.L.; MARASCHIN, G.E. Potencial produtivo de uma pastagem nativa do Rio Grande do Sul submetida a níveis de oferta de forragem. **Ciencia Rural**, v.32, n.1, p.127-132. 2002.
- MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials in cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6., 1952, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: State College, 1952, p.1380-1385.
- MUEHLMANN, L.D.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. Utilização de pastagem de estação quente com bovinos desmamados precocemente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.3, p.584-589, 1997.
- NABINGER, C.; SANT'ANNA, D.M. Campo nativo: sustentabilidade frente às alternativas de mercado. In: DALL'AGNOL, M.; NABINGER, C.; SANTOS, R.J. et al. (Eds.) **Simpósio de forrageiras e produção animal**, II. Porto Alegre: Metrópole, 2007, p. 83-121.
- NEATH, K.E.; DEL BARRIO, A.N.; LAPITAN, R.M. et al. Difference in tenderness and pH decline between water buffalo meat and beef during post mortem aging. **Meat Science**, v.75, p.499-505, 2007.
- PRACHE, S. & THÉRIEZ, M. Traceability of Lamb production systems: carotenoids in plasma and adipose tissue. **Animal Science** v.69, p. 29-36, 1999.
- PRADO, I.N.; PINHEIRO, A.D.; ALCALDE, C.R. et al. Níveis de substituição do milho pela polpa cítrica peletizada sobre o desempenho e características de carcaça de bovinos mestiços confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.7, p.2135- 2141, 2000.
- PURCHAS, R.W. An assessment of the role of pH differences in determining the relative tenderness of meat from bulls and steers. **Meat Science**, v.27, p.120-140, 1990

- RESTLE, J.; FERREIRA, M.V.B.; SOARES, A.B. et al. Produção animal em pastagem nativa ou cultivada durante o período de verão. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.438-440.
- RESTLE, J.; ROSO C.; AITA, V. Produção animal em pastagem com gramíneas de estação quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1491-1500, 2002 (suplemento).
- ROESSLER, E.B. et al. Expanded statistical tables for estimating significance in paired-preference, paired difference, duo-trio and triangle tests. **Journal of Food Science**, v.43, n.3, p.940-943, 1978.
- ROSSATO, L.V.; BRESSAN, M.C.; RODRIGUES, E.C. et al. Parâmetros físicoquímicos e perfil de ácidos graxos da carne de bovinos Angus e Nelore terminados em pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.5, p.1127-1134, 2010.
- SAVELL, J.W.; BRANSON, R.E.; CROSS, H.R. et al. National consumer retail beef study: palatability evaluations of beef loin steaks that differed in marbling. **Journal of Food Science**, v.52, p.517-519, 1987.
- SCHOONMAKER, J.P.; CECAVA, M.J.; FAULKNER, D.B. et al. Effect of source of energy and rate of growth on performance, carcass characteristics, ruminal fermentation and serum glucose and insulin of early-weaned steers. **Journal of Animal Science**, v.81, p.843-855, 2003.
- SEBRAE/SENAR /FARSUL. **Diagnóstico de sistemas de produção de bovinocultura de corte no estado do Rio Grande do Sul**. Relatório. Porto Alegre: SENAR . 2005. 265p.
- SEIDEMAN, S.C.; CROUSE, J.D. The effects of sex condition, genotype and diet on bovine muscle fiber characteristics. **Meat Science**, v.17, p.55-72, 1986.
- SHACKELFORD, S.D.; MORGAN, J.B.; SAVELL, J.L. et al. Identification of threshold levels for Warner Bratzler shear-force in beef top loin steaks. **Journal of Muscle Foods**, v.2, p.289-296. 1991.
- SIERRA, I. Producción de cordero joven y pesado en la raza. Raza Aragonesa. **I.E.P.G.E.**, n.18, 1973. 28p.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. The SAS system for windows. v.9.0 Cary: SAS Institute Inc., 2002.
- STRECK, E.V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS; UFRGS, 2002. 107 p.

TORNQUIST, C.G.; BAYER, C. Serviços ambientais: oportunidades para conservação dos Campos Sulinos. In: PILLAR, V.P.; MÜLLER, S.C.; CASTILHOS, Z.M.S. et al. (Eds.) **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA, 2009, p. 122-127.

TOTHILL, J.C.; HARGREAVES, J.N.G.; JONES, R.M. **Botanal – a comprehensive sampling and computing procedure for estimating pasture yield and composition. I. Field sampling**. Brisbane: CSIRO, Division of the Tropical Crops and Pastures, 1978. 20 p. (Tropical Agronomy Technical Memorandum, 8).

VAZ, F.N.; RESTLE J.; METZ, P. A.M. et al. Características de Carcaça de novilhos Aberdeen Angus terminados em pastagem cultivada ou confinamento. **Ciência Animal Brasileira**, v.9, n.3, p.590-597, 2008.

VAZ, F.N.; RESTLE, J. Características de carcaça e da carne de novilhos hereford terminados em confinamento com diferentes fontes de volumoso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.230-238, 2005.

ZAMORA, F.; DEBITON, E.; LEPETIT, J. et al. Predicting variability of ageing and toughness in beef M. Longissimus lumborum et thoracis. **Meat Science**, v. 43, Issues 3-4, p.321-333, 1996.

3. CAPÍTULO III

Considerações Finais

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos dados apresentados no presente trabalho pode-se afirmar que é possível a produção de carcaças e carne com qualidade desejável nos sistemas de terminação estudados. Os sistemas baseados em pastagem natural e pastagem natural melhorada, embora impliquem em maior idade ao abate dos animais, não implicaram em reflexos negativos na maioria dos parâmetros de qualidade estudados, demonstrando que é possível a produção de carne bovina de qualidade baseada nesses recursos forrageiros.

É importante lembrar que os altos valores de força de cisalhamento apresentados no estudo foram obtidos na carne congelada, passando apenas pelo processo de maturação sanitária por 24 horas previstas pela legislação. Desse modo, o estudo realizado, demonstra a maciez potencial do produto. Essa consideração é importante uma vez que o processo de maturação através da utilização de embalagem à vácuo pode representar um grande decréscimo na força de cisalhamento nessas carnes, incrementando sua maciez sensorial.

Alguns aspectos metodológicos devem ser ressaltados. É importante que o tempo de congelamento seja padronizado para a realização de trabalhos que avaliem qualidade de carne. A velocidade de congelamento também deve ser observada. Recomenda-se que as amostras sejam congeladas em túnel de

congelamento com circulação de ar, uma vez que a formação de cristais de gelo de menor tamanho implicará na manutenção do conteúdo celular, e menores alterações no tecido muscular.

Os resultados mostram tendências e relações coerentes e já bastante estudadas em ciência da carne. No entanto, essas diferenças não foram detectadas estatisticamente, o que pode indicar a necessidade de um número maior de animais experimentais.

Os resultados apontam a diferenciação na percepção sensorial do produto carne oriundo dos diferentes sistemas de terminação. Dessa forma, é importante considerar o desenvolvimento de estudos mais aprofundados com a finalidade de investigar as possíveis relações de causa e efeito entre o ambiente e as características físico-químicas e organolépticas do produto final, o que propiciaria atender às exigências de uma Denominação de Origem, por exemplo.

As demandas dos consumidores de carne estão cada vez mais voltadas ao ideal de produção animal à pasto, com animais criados livres, e utilizando os recursos do meio para transformá-lo em proteína de alto valor biológico. As Pastagens naturais do Bioma Pampa compõem um ecossistema pastoril extremamente valioso, capaz de integrar benefícios ecológicos, sociais e econômicos. Portanto, caracterizar o produto alimentício por ele gerado e comparar com outros sistemas de produção é, sem dúvida, um dos passos para contribuir com a conservação do mesmo e suprir as exigências dos consumidores de hoje.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSEN, H.; OKSBJERG, N.; YOUNG, J. F. et al. Feeding and meat quality – a future approach. *Meat Science*, Barking, v.70, n. 3, Julho 2005, p.543-554. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/journal/03091740>> Acesso em: 25 de fev. 2011.
- ANUÁRIO DA PECUÁRIA BRASILEIRA. ANUALPEC 2009: São Paulo : FNP, 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Análise sensorial dos alimentos e bebidas: terminologia. 1993. 8 p.
- BAILEY, A.J. The basis of meat texture. *Journal of the Science and Food Agriculture*, London, v. 23, p. 995, 1972.
- BEHLING, H.; JESKE-PIERUSCHKA, V.; SCHÜLER, L.; PILLAR, V.P. Dinâmica dos campos do sul do Brasil durante o Quaternário Tardio. In: PILLAR, V. P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. S. et al. (Eds.) *Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade*. Brasília: MMA, 2009. P. 13-25.
- BENCKE, G. A. Diversidade e conservação da fauna dos Campos do Sul do Brasil. In: PILLAR, V. P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. S. et al. (Eds.) *Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade*. Brasília: MMA, 2009. p. 101-121.
- BERG, R. T.; BUTTERFIELD, R. M. *New concepts of cattle growth*. Sydney: Sydney University Press, 1976. 240 p.
- BERTOL, I.; GOMES K. E.; DENARDIN, R. B. N. et al. Propriedades físicas do solo relacionadas a diferentes níveis de oferta de forragem numa pastagem natural. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 33, p. 779-786. 1998.
- BOLDRINI, I. I. A flora dos campos do Rio Grande do Sul. In: PILLAR, V. P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. S. et al. (Eds.) *Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade*. Brasília: MMA, 2009. P. 63-77.
- BRASIL. Portaria nº 612, de 05 de outubro de 1989. Aprova o Sistema Nacional de

- tipificação de carcaças bovinas. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília. Disponível em <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso: em 20/03/2011.
- BRISKEY, E. J.; KAUFFMAN, R. G. Quality characteristics of muscle as a food. In: PRICE, J. F.; SCHWEIGERT, S. B. The science of meat and meat products. 2.ed. San Francisco: Freeman & Company, 1971. p. 367-401.
- BRONDANI, I. L.; SAMPAIO, A. A. M.; RESTLE, J. et al. Composição física da carcaça e aspectos qualitativos da carne de bovinos de diferentes raças alimentados com diferentes níveis de energia. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 35, n. 5, p. 2034-2042, 2006.
- CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes. Madri: INIA, 2000. 255 p.
- CARVALHO, P. C. F.; SANTOS, D. T.; NEVES, F. P. Oferta de Forragem como condicionadora da estrutura do pasto e do desempenho animal. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL: SUSTENTABILIDADE PRODUTIVA DO BIOMA PAMPA, 2., 2007, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: UFRGS, 2007. P. 23-59.
- CASTILHOS, Z. M. S.; NABINGER, C.; MACHADO, M. D. et al. Sistema de produção animal para recria e terminação de novilhos. In: Comunicado técnico 15. Porto Alegre: Fepagro, 2007 b.
- CORDEIRO, J.L.P.; & HASENACK, H. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In: PILLAR, V. P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. S. et al. (Eds.) Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília: MMA, 2009. p. 285 - 299.
- COSTA, E. C.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L. et al. Composição física da carcaça, qualidade da carne e conteúdo de colesterol do músculo Longissimus dorsi de novilhos Red Angus superprecoces, terminados em confinamento e abatidos com diferentes pesos. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 417-428, 2002 (supl.).
- DI MARCO, O.N.; BARCELLOS, O.J.; COSTA, E.C. Crescimento de bovinos de corte. Porto Alegre: UFRGS, 2007. 276p.
- EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.H. Mammals of the Neotropics. The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. Chicago: Chicago University Press. 1999. 609 p.
- FELÍCIO, P. E. Avaliação da Qualidade da Carne Bovina. In: Simpósio sobre Produção Intensiva de Gado de Corte, 1998, Campinas. Anais... São Paulo:

- Colégio Brasileiro de Nutrição Animal (CBNA), 1998. P.92-99. Disponível em: <<http://www.fea.unicamp.br/deptos/dta/carnes/files/cbna.pdf>> Acesso em: 08 mar. 2011.
- FERREIRA, E.T. Recria e terminação de novilhos de corte em pastagem natural submetida a diferentes manejos. 2009. 143 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- GALBRAITH, H.; DEMPSTER, D.G.; MILLER, T.B. A note on the effect of castration on the growth performance and concentration of some blood metabolites and hormones in british friesland male cattle. *Animal Production*, Cambridge, v. 26, n. 3, p. 339-342, 1978.
- GREEN, R. Hacia el fortalecimiento competitivo de la cadena bovina en la región del MERCOSUR ampliado: trazabilidad de carnes en el mercado mundial. Uruguay: PROCISUR, IICA, 2007. 80 p.
- GUERRERO, L. Panel entrenado. In: CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. (Eds.) Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los ruminantes. Madrid: INIA, 2005. P. 397-408. (Monografías, 3).
- GUTERRES D. B.; BAYER C.; CASTILHOS Z. M. S. et al. Carbono orgânico em Chernossolo sob pastagem nativa do RS. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIAS DO SOLO, 16., 2006, São Cristóvão Anais... São Cristóvão: SBSC, 2006. 1 CD-ROM.
- HAMLIN, K.E.; GREEN, R.D.; CUNDIFF, L.V. et al. Real-Time ultrasonic measurement of fat thickness and longissimus muscle area: II. Relationship between real-time ultrasound measures and carcass retail yield. *Journal of Animal Science*, Champaign, v.73, n.6, p.1725-1734, 1995.
- HERINGER, I.; JACQUES, A. V. A. Qualidade da forragem de pastagem nativa sob distintas alternativas de manejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 37, n. 3, p. 399-406, 2002.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapa da Vegetação do Brasil e Mapa de Biomas do Brasil. 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 fev. 2011.
- FAROUK, M. M.; WIELICZKO, K. J.; MERTS, I. Ultra-fast freezing and low storage temperatures are not necessary to maintain the functional properties of manufacturing beef. *Meat Science*, Barking, v.66, p.171-179, 2003.
- FERNANDEZ, P. P.; SANZ, P. D.; MOLINA-GARCIA, A. D.; et al. Conventional freezing plus high pressure-low temperature treatment: physical properties, microbial quality and storage stability of beef meat. *Meat Science*, Barking,

v.77, p.616-625, 2007.

FIESP/ITAL. Brasil Food Trends 2020. Disponível em: <http://www.brasilfoodtrends.com.br/Brasil_Food_Trends/index.html> Acesso em: 11 mar. 2011.

KEMP, C. M.; SENSKY, P. L.; BARDSLEY, R. G. et al. Tenderness - An enzymatic view. *Meat Science*, Barking, v. 84, p. 248-256, 2010.

KHAN, A. W.; LENTZ, C. P. Effects of freezing, thawing and storage on some quality factors for portion-size beef cuts. *Meat Science*, Barking, v. 1, p. 262-270, 1977

KOOHMARAIE, M.; VEISETH, E.; KENT, M. P. et al. Understanding and managing variation in meat tenderness. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. Anais... Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. 1 CD ROM.

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

LUCHIARI FILHO, A. *Pecuária da carne bovina*. Pirassununga : [Ed. Autor], 2000. 134 p.

MACHLIK, S. M; DRAUDT, H. N. The effect of heating time and temperature on the shear of beef Semitendinosus muscle. *Journal of Food Science*, Chicago v. 28, p. 711-718, 1963.

MANCINI, R. A.; HUNT, M. C. Review: Current research in meat color. *Meat Science*, Barking, v. 71, p. 100-121, 2005.

MARTENS, H.; STABURVIK, E.; MARTENS, M. Texture and colour changes in meat during cooking related to thermal denaturation of muscle proteins. *Journal of Texture Studies*, Raleigh, v.13, p. 291-309, 1982.

MILLER, R. K. Quality Characteristic. In KINSMAN, D. M., KOTURA, A. W. and BREIDENSTEIN, B. C., (Eds). *Muscle Foods: Meat, Poultry and Seafood technology*. 3 ed.. New York: Chapman and Hall. 1994. P. 296-331.

MILLER, M. F.; CARR, M. A.; RAMSEY, C. B. et al. Consumer thresholds for establishing the value of beef tenderness. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 79, p. 3062-3068, 2001.

MULLER, L.; GRASSI, C.; RESTLE, J. Comparação da qualidade da carcaça proveniente de novilhos e vacas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 21., 1984, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1984. P. 107.

NABINGER, C. Manejo e produtividade das Pastagens nativas do subtropical

- brasileiro. In: I SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL, 2006, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006. P. 162.
- NABINGER, C.; FERREIRA, E.T.; FREITAS, A.K.; CARVALHO, P.C.F. & SANT'ANNA, D.M. Produção animal com base no campo nativo: aplicações de resultados de pesquisa. In: PILLAR, V. P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. S. et al. (Eds.) Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília: MMA, 2009. P. 175-197.
- NABINGER, C. Manejo e produtividade das pastagens nativas do subtropico brasileiro. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL, 2006. Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: UFRGS, 2006. P. 36.
- OFFER, G. & KNIGHT, P. The structural basis of water-holding in meat. Part 2: Drip losses. In: LAWRIE, R. A. (Ed.) Developments in meat science. London: Elsevier Applied Science, 1988. Vol. 4, p. 172-243.
- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; HASHIMOTO, J.H. et al. Organização da cadeia produtiva da carne ovina com enfoque no consumidor e na qualidade do produto. In: ZOOTEC 2007, Londrina. Anais... Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 2007. P.277-295.
- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; GONZAGA, S.S.; ESTEVES, R.G. Qualidade da carcaça In: CURSO INTERNACIONAL DE ANÁLISES SENSORIAL DE CARNE E PRODUTOS CÂRNEOS, 2009. Anais...Bagé, Embrapa Pecuária Sul, 2009. 1 CD-ROM.
- OWENS, F. N.; DUBESKI, P.; HANSON, C. F. Factors that alter the growth and development of ruminants. Journal of Animal Science, Champaign, v. 71, p. 3138-3150, 1993.
- PRICE, J. F.; SCHWEIGERT, B. S. Ciencia de la carne y de los productos carnicos. 3. ed. Zaragoza: Acribia, 1976. 663 p.
- PRIOLO A.; MICOL D.; AGABRIEL J. Effects of grass feeding systems on ruminant meat colour and flavour. Animal Research, Courtabouef, v. 50, INRA, p.185-200, 2001.
- QUEIROZ, M. I.; TREPTOW, R. O. Análise sensorial para avaliação da qualidade dos alimentos. 1. ed. Rio Grande: Editora FURG, 2006. 268 p.
- RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias. 2.ed. Viçosa: UFV, 2007. 599 p.
- RESTLE, J.; VAZ, F.N.; FEIJÓ, G.L.D. et al. Características de carcaça de bovinos de corte inteiros ou castrados de diferentes composições raciais Charolês x Nelore. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 29, n. 5, p.

1371-1379, 2000b.

SAÑUDO, C.; OSÓRIO, M. T. M. Curso de análises sensorial. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2004. 150 p.

SAVELL, J.; SHACKELFORD, S.D. Significance of tenderness to the meat industry. In: RECIPROCAL MEAT CONFERENCE, 45., 1992, Ft. Collins. Proceedings... Ft. Collins: Colorado State University, 1992. P.43-46.

SEIDEMAN, S.C.; CROSS, H.R.; OLTJEN, R.R. et al. Utilization of the intact male for red meat production: a review. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 55, n. 4, p. 826-840, 1982.

SHANKS, B. C.; WULF, D. M.; MADDOCK, R. J.. Technical note: the effect of freezing on warner-bratzler shear force values of beef longissimus steaks across several postmortem aging periods. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 80, p.2122-2125, 2002.

SHIMOKOMAKI, M.; ELSDEN, D. F.; BAILEY, A. J. Meat tenderness: age related changes in bovine intramuscular collagen. *Journal of Food Science*, Chicago, v. 37, n. 6, p. 892-896, 1972.

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

SMITH, G. C.; CARPENTER, Z. L.; KING, G. T.; Considerations for beef tenderness evaluations. *Journal of Food Science*, Chicago, v.34, p.612-618, 1969.

SOLOMON, M. B.; LIU, M. N.; PATEL, J.; et al. Tenderness improvement in fresh or frozen/thawed beef steaks treated with hydrodynamic pressure processing. *Journal of Muscle Foods*, Urbana, v.19, p.98-109, 2008.

SUGUISAWA, L.; MATTOS, W.R.S.; OLIVEIRA, H.N.O. et al. Ultrasonography as a predicting tool for carcass traits of Young bulls. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v.60, n.4, p.779-784, 2003

THERKILDSEN, M.; MELCHIOR LARSEN, L.; BANG, H. G. et al. Effect of growth rate on tenderness development and final tenderness of meat from Friesian calves. *Animal Science*, Penicuik, v. 74, p. 253-264, 2002.

TAROUCO, J. U.; LOBATO, J. F. P.; TAROUCO, A. K.; MESSIAS, G.I.S. Comparação entre medidas ultra-sônicas e da carcaça na predição da composição corporal em bovinos. Estimativas do peso e da porcentagem dos cortes comerciais do traseiro. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.36, n.6,

p.2092-2101, 2007 (suplemento).

THOMPSON, J. M. The effects of marbling on flavour and juiciness scores of cooked beef, after adjusting to a constant tenderness. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, Collingwood, v. 44, p. 645-652. 2004.

VAZ, F. N.; RESTLE, J.; DE QUADROS, A. R. B. et al. Características da carcaça e da carne de novilhos e de vacas de descarte Hereford terminados em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa v. 31, n. 3, p. 1501-1510, 2002 (suplemento).

WHEELER, T. L.; CUNDIFF, L. V.; KOCH, R. M. Effect of marbling degree on beef palatability in *Bos taurus* and *Bos indicus* cattle. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 72, p. 3145-3151, 1994.

5. APÊNDICES

Apêndice 1. Normas utilizadas para redação do Capítulo II desta dissertação

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; Monogástricos; Ruminantes; e Sistemas de Produção Animal e Agronegócio. A RBZ poderá publicar, a convite, artigos de revisão de assuntos de interesse e relevância para a comunidade científica.

O envio dos manuscritos é feito exclusivamente pelo site da SBZ (<http://www.sbz.org.br>), link Revista, juntamente com a carta de encaminhamento, conforme instruções no link "Envie seu manuscrito".

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, disponível no site da SBZ.

A taxa de publicação para 2010 é diferenciada para associados e não-associados da SBZ. 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 coautor que não milita na área, desde que não seja o primeiro autor e que não publique 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.

No processo de publicação, os artigos são avaliados por revisores *ad hoc* indicados pelo Conselho Científico, composto por profissionais qualificados na área e coordenados pelo Conselho Editorial da RBZ. A política editorial da RBZ consiste em manter o alto padrão científico das publicações, por intermédio de colaboradores de elevado nível técnico. O Editor-Chefe e o Conselho Científico, em casos especiais, têm autonomia para decidir sobre a publicação do artigo.

Idioma: português ou inglês

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 e a paginação deve ser contínua, em algarismos arábicos, centralizada no rodapé.

Estrutura do artigo

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.

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 em crescimento**. Deve apresentar a chamada "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.: Anacléto José Benevenuto). Não listá-los apenas com as iniciais e o último sobrenome (Ex.: A.J. Benevenuto).

Digitar o nome 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 e informativas. Resumos extensos serão devolvidos para adequação às normas.

Deve sumarizar objetivos, material e métodos, resultados e conclusões. Não deve conter introdução. Referências bibliográficas nunca devem ser citadas no resumo.

O texto deve ser justificado e digitado em parágrafo único e espaço 1,5, começando por RESUMO, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

Abstract

Deve aparecer obrigatoriamente na segunda página e ser redigido em inglês científico, evitando-se traduções de aplicativos comerciais.

O texto deve ser justificado e digitado em espaço 1,5, começando por ABSTRACT, em parágrafo único, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

Palavras-chave e Key Words

Apresentar até seis (6) palavras-chave e key words imediatamente após o resumo e 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. Digitá-las em letras minúsculas, com alinhamento justificado e separadas por vírgulas. Não devem conter ponto-final.

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.

Apêndice 1. continuação...

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 Biosegurança 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

Os resultados devem ser combinados com discussão. Dados suficientes, todos com algum índice de variação, devem ser apresentados para permitir ao leitor a interpretação dos resultados do experimento. A discussão deve interpretar clara e concisamente os resultados e integrar resultados de literatura com os da pesquisa para proporcionar ao leitor uma base ampla na qual possa aceitar ou rejeitar as hipóteses testadas.

Evitar parágrafos soltos e citações pouco relacionadas ao assunto.

Conclusões

Devem ser redigidas no presente do indicativo, em parágrafo único e conter no máximo 1.000 caracteres com espaço.

Não devem ser repetição de resultados. Devem ser dirigidas aos leitores que não são necessariamente profissionais ligados à ciência animal. Devem resumir claramente, sem abreviações ou citações, o que os resultados da pesquisa concluem para a ciência animal.

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.

Tabelas e Figuras

É imprescindível que todas as tabelas sejam digitadas segundo menu do 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 Word, 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 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).

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 vêm 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 e, para os nomes científicos, itálico.

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 é indicada.

Apêndice 1. Continuação...

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. **Official methods of analysis**. 16.ed. Arlington: AOAC International, 1995. 1025p.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **Sistema de análises estatísticas e genéticas - SAEG**. Versão 8.0. Viçosa, MG, 2000. 142p.
- 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 o 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: Acríbia, 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, procurando referenciar sempre os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados. Excepcionalmente, se necessário, citar 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, número, 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, n.2, p.338-345, 2009.
- 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: 28/7/2005.
- REBOLLAR, P.G.; BLAS, C. [2002]. **Digestión de la soja integral en ruminantes**. Disponível em: <http://www.ussoymeal.org/ruminant_s.pdf> Acesso em: 12/10/2002.
- 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.propesq.ufpe.br/anais/anais.htm>> Acesso em: 21/1/1997.

Apêndice 2. Croqui da área experimental, Estância do Silêncio de São José – Dom Pedrito/RS .Pastagem natural (PN); Pastagem natural melhorada (PNM); Pastagem cultivada de verão (PCV).



Apêndice 3. Análise de solo da Área Experimental



FACULDADE DE AGRONOMIA – DEPTO. SOLOS
LABORATÓRIO DE ANÁLISES

40 anos
Servindo à Agricultura

MUNICÍPIO: Dom Pedrito
ESTADO: RS

DATA DA EXPEDIÇÃO: 20/04/2010
LOCALIDADE: Estância do Silêncio de São José

NUM	REGISTRO	ARGILA %	pH	Índice	P	K	M.O.	Al _{troc.}	Ca _{troc.}	Mg _{troc.}
			H ₂ O	SMP	mg/dm ³	mg/dm ³	%	cmol _c /dm ³	cmol _c /dm ³	cmol _c /dm ³
4	10257/14	36	5.3	5.6	6.9	213	6.6	0.2	13.5	6.3
7	10257/17	34	5.0	5.3	11	208	5.6	0.5	13.6	5.5
8	10257/18	38	5.1	5.6	10.0	171	5.5	0.4	12.0	4.8

Argila determinada pelo método do densímetro; pH em água 1:1; P e K determinados pelo método Mehlich I; M.O. por digestão úmida; Ca, Mg, Al, Mn e Na trocáveis extraídos com KCl 1 mol L⁻¹; S-SO₄ extraído com CaHPO₄ 500 mg L⁻¹ de P; Zn e Cu extraídos com HCl 0,1 mol L⁻¹; B extraído com água quente.

NUM	Al+H cmol _c /dm ³	CTC cmol _c /dm ³	%SAT da CTC		RELAÇÕES		
			BASES	Al	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
4	6.9	27.2	75	1	2.1	25	12
7	9.7	29.3	67	2.5	2.5	26	10
8	6.9	24.1	72	2.3	2.5	27	11

CTC a pH 7,0. Necessidade de calcário para atingir pH 6,0 - calculada pela média dos métodos SMP e Al+MO. Sugestão válida no caso de não ter sido feita a calagem integral nos últimos 3 anos sob sistema de cultivo convencional. No sistema plantio direto, consultar um agrônomo.

NUM	S mg/dm ³	Zn mg/dm ³	Cu mg/dm ³	B mg/dm ³	Mn mg/dm ³	Fe g/dm ³	Na mg/dm ³	OUTRAS DETERMINAÇÕES
4	0.0	0.0	0.0	0.0				
7	0.0	0.0	0.0	0.0				
8	0.0	0.0	0.0	0.0				

Consulte um agrônomo para obter as recomendações de adubação

NUM	IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA
4	N 04 (PNM)
7	N 07 (PN)
8	N 09 (PN)

Clesio Gianello
Eng^o Agr^o CREA 8^o Reg **25.642**
Chefe do Laboratório de Análises

Laboratório de Análises de Solo - Av. Bento Gonçalves, 7712 - Porto Alegre - RS - CEP 91540-000

Fones/Fax: (0xx51)3308-6023 - 3308-7457 - 3308-7459 - Email: labsolos@bol.com.br

Apêndice 4. Entrada de dados para análise estatística das variáveis altura do dossel em cm (ALT) e massa de forragem em kgMS/ha (MF) .
 TRAT: 1 - Pastagem natural; 2 - Pastagem natural melhorada; 3 – Pastagem cultivada de verão.

TRAT	POT	DIA	ALT	MF
1	1	1	12,71	1515,83
1	2	1	12,75	1700,70
2	1	1	9,16	1799,44
2	2	1	8,99	1711,29
1	1	2	7,67	1123,56
1	2	2	8,17	1171,07
2	1	2	9,18	1518,45
2	2	2	9,63	1362,69
1	1	3	10,22	2158,78
1	2	3	10,49	2212,73
2	1	3	10,34	1943,07
2	2	3	9,51	1807,14
1	1	4	10,28	2340,66
1	2	4	12,1	2587,58
2	1	4	11,38	2641,72
2	2	4	10,6	2142,68
1	1	5	9,28	2455,17
1	2	5	10,41	2571,99
2	1	5	10,06	2669,87
2	2	5	8,67	2176,81
1	1	6	6,89	1893,44
1	2	6	6,68	1708,12
2	1	6	6,76	1847,76
2	2	6	5,31	1474,58
1	1	7	8,42	1448,52
1	2	7	8,01	1577,22
2	1	7	9,16	1651,67
2	2	7	7,45	1365,26
1	1	8	6,21	1344,18
1	2	8	8,4	1448,00
2	1	8	4,48	.
2	2	8	5,76	.
1	1	9	6,72	1239,84
1	2	9	7,64	1320,53
2	1	9	6,59	1028,97
2	2	9	6,47	1173,68
1	1	10	12,1	1728,70
1	2	10	12,26	2202,91

Apêndice 5. Entrada de dados para análise estatística da evolução do peso vivo (PV) dos animais. TRAT: 1 - Pastagem natural; 2 - Pastagem natural melhorada; 3 –Pastagem cultivada de verão.

Amostra	TRAT	POT	REP	DIA	PV
230561	1	1	1	1	365
230584	1	2	1	1	413
230652	1	2	2	1	335
230656	1	1	2	1	317
230662	1	1	3	1	324
230674	1	2	3	1	337
230680	1	2	4	1	349
230681	1	1	4	1	335
230682	1	1	5	1	397
230688	1	1	6	1	378
230693	1	2	5	1	369
230701	1	1	7	1	361
230707	1	1	8	1	315
230710	1	2	6	1	374
230712	1	2	7	1	319
230719	1	2	8	1	379
230511	2	1	1	1	390
230552	2	2	1	1	353
230648	2	1	2	1	349
230650	2	1	3	1	322
230653	2	1	4	1	341
230665	2	1	5	1	345
230668	2	2	2	1	336
230669	2	2	3	1	352
230671	2	1	6	1	372
230673	2	2	4	1	353
230675	2	1	7	1	392
230687	2	2	5	1	330
230700	2	2	6	1	353
230702	2	1	8	1	338
230706	2	1	9	1	308
230711	2	2	7	1	375
230715	2	2	8	1	376
230726	2	2	9	1	345
230561	1	1	1	26	386
230584	1	2	1	26	421
230652	1	2	2	26	355
230656	1	1	2	26	330
230662	1	1	3	26	344

Amostra	TRAT	POT	REP	DIA	PV
230674	1	2	3	26	350
230681	1	1	4	26	350
230682	1	1	5	26	410
230688	1	1	6	26	387
230693	1	2	5	26	383
230701	1	1	7	26	381
230707	1	1	8	26	342
230710	1	2	6	26	391
230712	1	2	7	26	321
230719	1	2	8	26	393
230511	2	1	1	26	391
230552	2	2	1	26	354
230648	2	1	2	26	369
230650	2	1	3	26	348
230653	2	1	4	26	365
230665	2	1	5	26	372
230668	2	2	2	26	343
230669	2	2	3	26	360
230671	2	1	6	26	367
230673	2	2	4	26	373
230675	2	1	7	26	403
230687	2	2	5	26	343
230700	2	2	6	26	362
230702	2	1	8	26	360
230706	2	1	9	26	335
230711	2	2	7	26	396
230715	2	2	8	26	390
230726	2	2	9	26	374
230561	1	1	1	51	386
230584	1	2	1	51	417
230652	1	2	2	51	345
230656	1	1	2	51	330
230662	1	1	3	51	343
230674	1	2	3	51	337
230680	1	2	4	51	351
230681	1	1	4	51	348
230682	1	1	5	51	410
230688	1	1	6	51	395
230693	1	2	5	51	387
230701	1	1	7	51	385
230707	1	1	8	51	340
230710	1	2	6	51	376
230712	1	2	7	51	328

Amostra	TRAT	POT	REP	DIA	PV
230552	2	2	1	51	360
230648	2	1	2	51	361
230650	2	1	3	51	350
230653	2	1	4	51	364
230665	2	1	5	51	379
230668	2	2	2	51	344
230669	2	2	3	51	378
230671	2	1	6	51	361
230673	2	2	4	51	383
230675	2	1	7	51	408
230687	2	2	5	51	344
230700	2	2	6	51	366
230702	2	1	8	51	375
230706	2	1	9	51	322
230711	2	2	7	51	402
230715	2	2	8	51	400
230726	2	2	9	51	371
230553	3	1	1	51	378
230575	3	1	2	51	394
230651	3	1	3	51	341
230664	3	1	4	51	334
230672	3	1	5	51	339
230676	3	1	6	51	325
230698	3	1	7	51	351
230705	3	1	8	51	394
230717	3	1	9	51	330
230561	1	1	1	87	415
230584	1	2	1	87	450
230652	1	2	2	87	379
230656	1	1	2	87	349
230662	1	1	3	87	375
230674	1	2	3	87	374
230680	1	2	4	87	390
230681	1	1	4	87	369
230682	1	1	5	87	445
230688	1	1	6	87	412
230693	1	2	5	87	399
230701	1	1	7	87	406
230707	1	1	8	87	368
230710	1	2	6	87	410
230712	1	2	7	87	357
230719	1	2	8	87	427
230648	2	1	2	87	392

Amostra	TRAT	POT	REP	DIA	PV
230650	2	1	3	87	382
230653	2	1	4	87	384
230665	2	1	5	87	403
230668	2	2	2	87	370
230669	2	2	3	87	394
230671	2	1	6	87	393
230673	2	2	4	87	393
230675	2	1	7	87	432
230687	2	2	5	87	365
230700	2	2	6	87	387
230702	2	1	8	87	404
230706	2	1	9	87	352
230711	2	2	7	87	421
230715	2	2	8	87	421
230726	2	2	9	87	405
230553	3	1	1	87	395
230575	3	1	2	87	413
230651	3	1	3	87	354
230664	3	1	4	87	340
230672	3	1	5	87	349
230676	3	1	6	87	352
230698	3	1	7	87	369
230705	3	1	8	87	434
230717	3	1	9	87	348
230561	1	1	1	119	407
230584	1	2	1	119	437
230652	1	2	2	119	379
230656	1	1	2	119	386
230662	1	1	3	119	394
230674	1	2	3	119	382
230680	1	2	4	119	401
230681	1	1	4	119	367
230682	1	1	5	119	429
230688	1	1	6	119	421
230693	1	2	5	119	404
230701	1	1	7	119	393
230707	1	1	8	119	373
230710	1	2	6	119	394
230712	1	2	7	119	360
230719	1	2	8	119	429
230511	2	1	1	119	433
230552	2	2	1	119	382
230650	2	1	3	119	394

Amostra	TRAT	POT	REP	DIA	PV
230653	2	1	4	119	383
230665	2	1	5	119	417
230668	2	2	2	119	375
230669	2	2	3	119	404
230671	2	1	6	119	393
230673	2	2	4	119	400
230675	2	1	7	119	442
230687	2	2	5	119	364
230700	2	2	6	119	380
230702	2	1	8	119	417
230706	2	1	9	119	354
230711	2	2	7	119	425
230715	2	2	8	119	431
230726	2	2	9	119	384
230553	3	1	1	119	452
230575	3	1	2	119	464
230651	3	1	3	119	395
230664	3	1	4	119	389
230672	3	1	5	119	384
230676	3	1	6	119	379
230698	3	1	7	119	408
230705	3	1	8	119	468
230717	3	1	9	119	377
230561	1	1	1	142	433
230584	1	2	1	142	456
230652	1	2	2	142	402
230656	1	1	2	142	352
230662	1	1	3	142	410
230674	1	2	3	142	401
230680	1	2	4	142	425
230681	1	1	4	142	381
230682	1	1	5	142	456
230688	1	1	6	142	431
230693	1	2	5	142	432
230701	1	1	7	142	420
230707	1	1	8	142	388
230710	1	2	6	142	407
230712	1	2	7	142	367
230719	1	2	8	142	431
230511	2	1	1	142	429
230648	2	1	2	142	418
230653	2	1	4	142	385
230665	2	1	5	142	419

Amostra	TRAT	POT	REP	DIA	PV
230668	2	2	2	142	369
230669	2	2	3	142	390
230671	2	1	6	142	381
230673	2	2	4	142	410
230675	2	1	7	142	451
230687	2	2	5	142	363
230700	2	2	6	142	385
230702	2	1	8	142	416
230706	2	1	9	142	362
230711	2	2	7	142	424
230715	2	2	8	142	435
230726	2	2	9	142	376
230553	3	1	1	142	465
230575	3	1	2	142	467
230651	3	1	3	142	406
230664	3	1	4	142	394
230672	3	1	5	142	398
230676	3	1	6	142	379
230698	3	1	7	142	405
230705	3	1	8	142	476
230717	3	1	9	142	389
230561	1	1	1	176	405
230584	1	2	1	176	427
230652	1	2	2	176	376
230656	1	1	2	176	334
230662	1	1	3	176	398
230674	1	2	3	176	392
230680	1	2	4	176	401
230681	1	1	4	176	363
230682	1	1	5	176	434
230688	1	1	6	176	411
230693	1	2	5	176	415
230701	1	1	7	176	403
230707	1	1	8	176	375
230710	1	2	6	176	388
230712	1	2	7	176	350
230719	1	2	8	176	406
230511	2	1	1	176	415
230552	2	2	1	176	370
230650	2	1	3	176	379
230665	2	1	5	176	396
230668	2	2	2	176	368
230669	2	2	3	176	378

Amostra	TRAT	POT	REP	DIA	PV
230671	2	1	6	176	379
230673	2	2	4	176	387
230675	2	1	7	176	433
230687	2	2	5	176	354
230700	2	2	6	176	371
230702	2	1	8	176	403
230706	2	1	9	176	343
230711	2	2	7	176	403
230715	2	2	8	176	411
230726	2	2	9	176	359
230553	3	1	1	176	502
230575	3	1	2	176	504
230651	3	1	3	176	437
230664	3	1	4	176	434
230672	3	1	5	176	439
230676	3	1	6	176	417
230698	3	1	7	176	450
230705	3	1	8	176	520
230717	3	1	9	176	420
230561	1	1	1	199	416
230584	1	2	1	199	417
230652	1	2	2	199	369
230656	1	1	2	199	334
230662	1	1	3	199	394
230674	1	2	3	199	389
230680	1	2	4	199	382
230681	1	1	4	199	373
230682	1	1	5	199	433
230688	1	1	6	199	403
230693	1	2	5	199	403
230701	1	1	7	199	401
230707	1	1	8	199	372
230710	1	2	6	199	377
230712	1	2	7	199	344
230719	1	2	8	199	389
230511	2	1	1	199	385
230552	2	2	1	199	345
230648	2	1	2	199	375
230650	2	1	3	199	347
230653	2	1	4	199	346
230668	2	2	2	199	323
230669	2	2	3	199	347
230671	2	1	6	199	347

Amostra	TRAT	POT	REP	DIA	PV
230673	2	2	4	199	356
230675	2	1	7	199	403
230687	2	2	5	199	319
230700	2	2	6	199	347
230702	2	1	8	199	358
230706	2	1	9	199	319
230711	2	2	7	199	378
230715	2	2	8	199	361
230726	2	2	9	199	330
230561	1	1	1	246	423
230584	1	2	1	246	443
230652	1	2	2	246	360
230656	1	1	2	246	341
230662	1	1	3	246	412
230674	1	2	3	246	392
230680	1	2	4	246	402
230681	1	1	4	246	389
230682	1	1	5	246	436
230688	1	1	6	246	407
230693	1	2	5	246	422
230701	1	1	7	246	417
230707	1	1	8	246	398
230710	1	2	6	246	385
230712	1	2	7	246	359
230719	1	2	8	246	408
230511	2	1	1	246	464
230552	2	2	1	246	407
230648	2	1	2	246	442
230650	2	1	3	246	413
230653	2	1	4	246	424
230665	2	1	5	246	425
230668	2	2	2	246	394
230669	2	2	3	246	412
230671	2	1	6	246	426
230673	2	2	4	246	426
230675	2	1	7	246	469
230687	2	2	5	246	391
230700	2	2	6	246	410
230702	2	1	8	246	436
230706	2	1	9	246	395
230715	2	2	8	246	436
230726	2	2	9	246	404
230561	1	1	1	296	460

Amostra	TRAT	POT	REP	DIA	PV
230584	1	2	1	296	497
230652	1	2	2	296	406
230656	1	1	2	296	382
230662	1	1	3	296	450
230674	1	2	3	296	437
230680	1	2	4	296	465
230681	1	1	4	296	427
230682	1	1	5	296	502
230688	1	1	6	296	476
230693	1	2	5	296	475
230701	1	1	7	296	459
230707	1	1	8	296	430
230710	1	2	6	296	445
230712	1	2	7	296	401
230719	1	2	8	296	463
230511	2	1	1	296	534
230552	2	2	1	296	466
230648	2	1	2	296	494
230650	2	1	3	296	478
230653	2	1	4	296	518
230665	2	1	5	296	504
230668	2	2	2	296	469
230669	2	2	3	296	480
230671	2	1	6	296	498
230673	2	2	4	296	506
230675	2	1	7	296	552
230687	2	2	5	296	449
230700	2	2	6	296	481
230702	2	1	8	296	504
230706	2	1	9	296	469
230711	2	2	7	296	522
230715	2	2	8	296	518
230726	2	2	9	296	502
230561	1	1	1	345	528
230584	1	2	1	345	582
230652	1	2	2	345	495
230662	1	1	3	345	506
230674	1	2	3	345	500
230680	1	2	4	345	536
230682	1	1	5	345	568
230688	1	1	6	345	554
230693	1	2	5	345	544
230701	1	1	7	345	524

Amostra	TRAT	POT	REP	DIA	PV
230707	1	1	8	345	484
230710	1	2	6	345	518
230712	1	2	7	345	446
230719	1	2	8	345	540

Apêndice 6. Entrada de dados para análise estatística das variáveis peso vivo (PV) Área de Olho de Lombo (AOL), Espessura de Gordura Subcutânea (EGS) e Espessura de Gordura na Picanha (EGP) dos animais. TRAT: 1 - Pastagem natural; 2 - Pastagem natural melhorada; 3 –Pastagem cultivada de verão.

Amostra	TRAT	POT	REP	DIA	PESO	AOL	EGS	EGP
230561	1	1	1	1	365	41,7	0,7	1,5
230584	1	2	1	1	413	48,2	0	1,5
230652	1	2	2	1	335	37,4	0	0
230656	1	1	2	1	317	45	1	2,1
230662	1	1	3	1	324	48	1	1
230674	1	2	3	1	337	40,6	1	1,5
230680	1	2	4	1	349	37,8	0	0,7
230681	1	1	4	1	335	38,3	1	1
230682	1	1	5	1	397	45,4	0	0
230688	1	1	6	1	378	42,1	0	0
230693	1	2	5	1	369	47,8	0	0
230701	1	1	7	1	361	48	1	1,5
230707	1	1	8	1	315	38,3	0	0,5
230710	1	2	6	1	374	41,7	0	2,1
230712	1	2	7	1	319	48,5	1	3,1
230719	1	2	8	1	379	44,3	0	1,5
230561	1	1	1	26	386	48,4	0	1,1
230584	1	2	1	26	421	49	0	0
230652	1	2	2	26	355	45,4	0,5	1
230656	1	1	2	26	330	57,8	0	2,1
230662	1	1	3	26	344	47,1	1	1,5
230674	1	2	3	26	350	41,9	0	1,5
230680	1	2	4	26	358	43,8	0	0
230681	1	1	4	26	350	40	1	2,1
230682	1	1	5	26	410	54,4	0	1,1
230688	1	1	6	26	387	48,9	0,5	0
230693	1	2	5	26	383	55,9	0	1
230701	1	1	7	26	381	48,4	1	2,1
230707	1	1	8	26	342	43,2	0	1,5
230710	1	2	6	26	391	49,6	1	0
230712	1	2	7	26	321	50,6	1,1	3,1
230719	1	2	8	26	393	51,8	0	2,1
230561	1	1	1	87	415	44,7	0,0	0,0
230584	1	2	1	87	450	48,3	0,0	0,0
230652	1	2	2	87	379	44,8	0,0	0,0
230656	1	1	2	87	349	54,0	0,4	0,0
230662	1	1	3	87	375	51,0	0,0	0,8
230674	1	2	3	87	374	43,8	1,7	1,2

Amostra	TRAT	POT	REP	DIA	PESO	AOL	EGS	EGP
230680	1	2	4	87	390	47,5	0,0	0,0
230681	1	1	4	87	369	45,5	0,4	1,0
230682	1	1	5	87	445	58,8	0,0	0,0
230688	1	1	6	87	412	44,9	0,0	0,0
230693	1	2	5	87	399	57,4	0,0	0,0
230701	1	1	7	87	406	56,0	0,8	1,0
230707	1	1	8	87	368	41,9	0,0	0,4
230710	1	2	6	87	410	46,7	0,7	1,5
230712	1	2	7	87	357	49,3	1,5	3,6
230719	1	2	8	87	427	53,5	1,1	1,5
230561	1	1	1	119	407	47,8	0,0	0,0
230584	1	2	1	119	437	54,5	0,0	0,0
230652	1	2	2	119	379	48,8	0,0	0,8
230656	1	1	2	119	386	56,0	0,5	0,0
230662	1	1	3	119	394	51,0	0,8	1,1
230674	1	2	3	119	382	52,8	2,4	1,4
230680	1	2	4	119	401	50,9	0,0	1,2
230681	1	1	4	119	367	47,1	1,1	1,0
230682	1	1	5	119	429	62,0	0,0	0,0
230688	1	1	6	119	421	52,3	0,0	0,9
230693	1	2	5	119	404	60,5	0,0	0,5
230701	1	1	7	119	393	58,5	1,5	1,2
230707	1	1	8	119	373	43,5	0,0	0,8
230710	1	2	6	119	394	49,4	1,1	1,8
230712	1	2	7	119	360	52,4	2,0	4,0
230719	1	2	8	119	429	55,3	0,5	1,8
230561	1	1	1	142	433	51,4	0,0	0
230584	1	2	1	142	456	55,7	0	0,0
230652	1	2	2	142	402	48,8	0,0	0
230656	1	1	2	142	352	59,7	0,5	0
230662	1	1	3	142	410	55	0,9	1,2
230674	1	2	3	142	401	54,2	1,1	.
230680	1	2	4	142	425	51,1	1	1,1
230681	1	1	4	142	381	49,0	1	1,0
230682	1	1	5	142	456	62,4	0,7	0,6
230688	1	1	6	142	431	52,8	0,0	0,9
230693	1	2	5	142	432	61,1	0	0,0
230701	1	1	7	142	420	60,4	0,0	2,3
230707	1	1	8	142	388	45,5	0,0	0,7
230710	1	2	6	142	407	50,4	1,0	2,6
230712	1	2	7	142	367	56,4	2,6	4,1
230719	1	2	8	142	431	56,6	0,0	2,3
230561	1	1	1	176	405	54,10	0	0,5

Amostra	TRAT	POT	REP	DIA	PESO	AOL	EGS	EGP
230584	1	2	1	176	427	56,50	0	1
230652	1	2	2	176	376	50,70	0	0,7
230656	1	1	2	176	334	60,30	0,5	1,5
230662	1	1	3	176	398	56,30	1	2
230674	1	2	3	176	392	54,60	1,2	1,5
230680	1	2	4	176	401	53,70	1	1
230681	1	1	4	176	363	55,00	1	1
230682	1	1	5	176	434	63,00	1	0,5
230688	1	1	6	176	411	53,20	0	1
230693	1	2	5	176	415	61,00	0	0
230701	1	1	7	176	403	60,50	0	3
230707	1	1	8	176	375	49,30	1,2	1,1
230710	1	2	6	176	388	52,30	1,1	2,5
230712	1	2	7	176	350	58,90	2,9	4
230719	1	2	8	176	406	60,30	0	2,9
230561	1	1	1	246	423	57,10	0	0
230584	1	2	1	246	443	60,90	0	0
230652	1	2	2	246	360	50,80	0	0
230656	1	1	2	246	341	60,30	0	0
230662	1	1	3	246	412	57,30	0	1,5
230674	1	2	3	246	392	54,60	0,5	0,7
230680	1	2	4	246	402	54,90	0	0
230681	1	1	4	246	389	56,40	0	0
230682	1	1	5	246	436	64,00	0	0
230688	1	1	6	246	407	56,70	0	0
230693	1	2	5	246	422	63,70	0	0
230701	1	1	7	246	417	61,10	0	0,5
230707	1	1	8	246	398	50,70	0	0
230710	1	2	6	246	385	55,20	0,7	1,5
230712	1	2	7	246	359	60,30	1,9	3,3
230719	1	2	8	246	408	62,70	0	0,8
230561	1	1	1	296	460	59,80	0	.
230584	1	2	1	296	497	62,10	0	1,2
230652	1	2	2	296	406	52,40	0,8	1
230656	1	1	2	296	382	60,90	0,4	1,2
230662	1	1	3	296	450	57,40	1,6	4
230674	1	2	3	296	437	55,30	1,6	3,9
230680	1	2	4	296	465	59,70	1,2	1,2
230681	1	1	4	296	427	55,60	1,2	1,6
230693	1	2	5	296	475	65,50	0,5	1,2
230701	1	1	7	296	459	62,70	1,6	2,3
230707	1	1	8	296	430	53,00	1,2	3,1
230710	1	2	6	296	445	56,80	0,8	1,9

Amostra	TRAT	POT	REP	DIA	PESO	AOL	EGS	EGP
230712	1	2	7	296	401	67,20	4,3	5,8
230719	1	2	8	296	463	.	.	.
230561	1	1	1	345	528	63	1,2	2,7
230584	1	2	1	345	582	67,9	1,2	2,3
230652	1	2	2	345	495	55,4	0,9	2
230656	1	1	2	345	431	62,5	1,2	1,6
230662	1	1	3	345	506	61,8	2,7	6,2
230674	1	2	3	345	500	60,1	3,9	6,2
230680	1	2	4	345	536	64,8	1,9	3,5
230681	1	1	4	345	481	59,4	2,7	4,3
230682	1	1	5	345	568	65	0,5	1,2
230688	1	1	6	345	554	67,9	0,9	2,4
230693	1	2	5	345	544	67,7	2	3,9
230701	1	1	7	345	524	64,5	2,8	5,5
230707	1	1	8	345	484	55,4	1,2	5,5
230710	1	2	6	345	518	58,8	1,6	3,5
230712	1	2	7	345	446	68,8	4,3	7,8
230719	1	2	8	345	540	65,2	1,6	4,7
230511	2	1	4	1	390	40,8	2,1	1,5
230552	2	2	5	1	353	42,30	0	0
230648	2	1	8	1	349	40,1	2,6	2,1
230650	2	1	9	1	322	39,2	0	0,5
230653	2	1	2	1	341	41,1	0	0
230665	2	1	1	1	345	40,7	0,5	0
230668	2	2	1	1	336	42,10	0	0,5
230669	2	2	3	1	352	41,10	1	1,5
230671	2	1	6	1	372	40,2	0	1,5
230673	2	2	2	1	353	47,90	0	0
230675	2	1	4	1	392	37,2	0	0
230687	2	2	3	1	330	38,30	0	0
230700	2	2	7	1	353	43	0	2,1
230702	2	1	5	1	338	47,2	1,5	0
230706	2	1	6	1	308	40,3	0	0
230711	2	2	8	1	375	52,1	2,1	3,1
230715	2	2	9	1	376	49,7	1	1,5
230726	2	2	7	1	345	35,8	0	0
230511	2	1	4	26	391	46,1	2,1	1,5
230552	2	2	5	26	354	46,7	0	0
230650	2	1	9	26	348	44,3	0	1,5
230653	2	1	2	26	365	46,8	0,7	1,6
230665	2	1	1	26	372	45,5	0	1
230668	2	2	1	26	343	47,7	0	1,5
230669	2	2	3	26	360	43,6	1,6	1,5

Amostra	TRAT	POT	REP	DIA	PESO	AOL	EGS	EGP
230671	2	1	6	26	367	69,3	0	0
230673	2	2	2	26	373	49,6	0,4	0
230675	2	1	4	26	403	45,6	0	1
230687	2	2	3	26	343	47,8	1,5	1
230700	2	2	7	26	362	46,3	0,5	1
230702	2	1	5	26	360	54,3	0	1,5
230706	2	1	6	26	335	43,1	0	0
230711	2	2	8	26	396	53	1,5	4,1
230715	2	2	9	26	390	55,1	0,5	1,5
230726	2	2	7	26	374	37	0,7	1,5
230511	2	1	4	87	435	54,2	1,8	1,2
230552	2	2	5	87	383	46,1	0,0	0,0
230648	2	1	8	87	392	55,2	2,3	0,7
230650	2	1	9	87	382	44,7	0,0	0,0
230653	2	1	2	87	384	48,5	0,0	0,0
230665	2	1	1	87	403	47,6	0,0	0,0
230668	2	2	1	87	370	45,3	0,0	0,5
230669	2	2	3	87	394	47,2	1,6	2,2
230671	2	1	6	87	393	52,0	0,0	0,0
230673	2	2	2	87	393	53,6	1,0	0,0
230675	2	1	4	87	432	48,8	0,0	0,0
230687	2	2	3	87	365	47,9	0,7	.
230700	2	2	7	87	387	46,9	0,0	0,6
230702	2	1	5	87	404	44,1	0,4	0,0
230706	2	1	6	87	352	58,5	0,0	0,0
230711	2	2	8	87	421	55,9	2,7	2,9
230715	2	2	9	87	421	53,5	0,8	1,5
230726	2	2	7	87	405	41,2	0,0	0,0
230511	2	1	4	119	433	56,1	1,8	1,2
230552	2	2	5	119	382	49,0	0,0	0,0
230648	2	1	8	119	412	55,8	3,2	1,5
230650	2	1	9	119	394	47,8	0,0	0,8
230653	2	1	2	119	383	50,1	0,0	0,0
230665	2	1	1	119	417	49,4	0,0	0,0
230668	2	2	1	119	375	47,4	1,1	1,1
230669	2	2	3	119	404	48,8	1,8	2,2
230671	2	1	6	119	393	55,6	0,0	0,0
230675	2	1	4	119	442	50,7	0,0	0,0
230687	2	2	3	119	364	53,0	0,7	0,0
230700	2	2	7	119	380	53,0	0,0	0,8
230702	2	1	5	119	417	48,5	0,9	1,5
230706	2	1	6	119	354	59,1	0,0	0,0
230711	2	2	8	119	425	58,2	3,0	3,0

Amostra	TRAT	POT	REP	DIA	PESO	AOL	EGS	EGP
230715	2	2	9	119	431	53,5	0,8	1,5
230726	2	2	7	119	384	44,0	0,0	0,0
230511	2	1	4	142	429	58,5	2,3	2
230552	2	2	5	142	394	50,1	0,0	0
230648	2	1	8	142	418	56,0	3,2	2,3
230650	2	1	9	142	390	51,7	0	1,5
230653	2	1	2	142	385	53,1	0,0	0
230665	2	1	1	142	419	51,9	0	0,0
230668	2	2	1	142	369	50,5	0	1,0
230669	2	2	3	142	390	52,4	1,9	2,6
230671	2	1	6	142	381	56,7	0,0	0
230673	2	2	2	142	410	59,0	0,5	0,5
230675	2	1	4	142	451	59,9	1,1	3,0
230687	2	2	3	142	363	53,8	0,0	0
230700	2	2	7	142	385	56,8	0	0,0
230702	2	1	5	142	416	55,4	0,8	1,5
230706	2	1	6	142	362	59,7	0,0	0
230711	2	2	8	142	424	59,1	3,4	2,6
230715	2	2	9	142	435	54,9	0,0	0,4
230726	2	2	7	142	376	43,0	0,0	0
230511	2	1	4	176	415	61,80	2,2	2
230552	2	2	5	176	370	51,30	0	0
230648	2	1	8	176	395	57,30	3,3	2,5
230650	2	1	9	176	379	53,30	1,5	0
230653	2	1	2	176	378	54,40	0,5	0
230665	2	1	1	176	396	55,70	0	0
230668	2	2	1	176	368	50,80	0	1
230669	2	2	3	176	378	55,60	2	2,9
230671	2	1	6	176	379	59,40	0	0
230673	2	2	2	176	387	60,30	0,5	1
230675	2	1	4	176	433	60,30	1,1	1,2
230687	2	2	3	176	354	54,10	0,5	0,4
230700	2	2	7	176	371	56,50	0	0
230702	2	1	5	176	403	55,80	1	1,9
230706	2	1	6	176	343	60,10	0	0
230711	2	2	8	176	403	61,00	3	2,9
230715	2	2	9	176	411	56,70	0	0
230726	2	2	7	176	359	43,20	0	0
230511	2	1	4	246	464	65,40	2,9	2,6
230552	2	2	5	246	407	.	.	.
230648	2	1	8	246	442	61,70	4,8	4,1
230650	2	1	9	246	413	.	.	.
230653	2	1	2	246	424	55,10	0	0

Amostra	TRAT	POT	REP	DIA	PESO	AOL	EGS	EGP
230665	2	1	1	246	425	56,70	0	0
230668	2	2	1	246	394	51,30	0	2,6
230669	2	2	3	246	412	56,40	2,2	4,1
230671	2	1	6	246	426	.	.	.
230673	2	2	2	246	426	.	.	.
230675	2	1	4	246	469	.	.	.
230687	2	2	3	246	391	60,70	0,5	0
230700	2	2	7	246	410	60,70	0	0
230702	2	1	5	246	436	58,70	1,8	2,9
230706	2	1	6	246	395	62,00	0	0
230711	2	2	8	246	457	63,70	3	4
230715	2	2	9	246	436	59,30	1,1	2,6
230726	2	2	7	246	404	47,50	0	0
230511	2	1	4	296	534	64,70	2,4	4,3
230552	2	2	5	296	466	55,80	1,2	1,1
230648	2	1	8	296	494	66,50	7	7,4
230650	2	1	9	296	478	57,80	2,7	6,2
230653	2	1	2	296	518	61,50	1,2	2,4
230665	2	1	1	296	504	64,50	1,6	2
230668	2	2	1	296	469	51,40	2	7,4
230669	2	2	3	296	480	.	.	.
230671	2	1	6	296	498	68,80	0,5	4,3
230673	2	2	2	296	506	.	.	.
230675	2	1	4	296	552	.	.	.
230687	2	2	3	296	449	64,90	3,1	4,3
230700	2	2	7	296	481	63,90	3,1	5,1
230702	2	1	5	296	504	66,00	3,1	6,6
230706	2	1	6	296	469	65,50	0	3,1
230711	2	2	8	296	522	66,20	5,1	7,4
230715	2	2	9	296	518	65,40	3,5	9,3
230726	2	2	7	296	502	.	.	.
230553	3	1	1	87	395	60,5	0,0	0,0
230575	3	1	2	87	413	52,7	0,8	1,6
230651	3	1	3	87	354	56,0	0,5	0,0
230664	3	1	4	87	340	51,9	0,0	0,0
230672	3	1	5	87	349	44,8	0,4	1,5
230676	3	1	6	87	352	49,3	1,2	2,0
230698	3	1	7	87	369	48,9	0,0	0,0
230705	3	1	8	87	434	57,4	1,6	2,9
230717	3	1	9	87	348	51,3	0,0	0,0
230553	3	1	1	119	452	65,8	1,5	1,5
230575	3	1	2	119	464	.	.	.
230651	3	1	3	119	395	62,1	1,0	1,5

Amostra	TRAT	POT	REP	DIA	PESO	AOL	EGS	EGP
230664	3	1	4	119	389	.	.	.
230672	3	1	5	119	384	46,8	2,9	4,9
230676	3	1	6	119	379	51,2	2,0	3,0
230698	3	1	7	119	408	.	.	.
230705	3	1	8	119	468	62,1	1,9	2,9
230717	3	1	9	119	377	.	.	.
230553	3	1	1	142	465	72,1	1,9	2,3
230575	3	1	2	142	467	64,2	1,5	3,0
230651	3	1	3	142	406	59,1	1,5	3,4
230664	3	1	4	142	394	61,0	0,5	2,2
230672	3	1	5	142	398	47,8	3,4	3,8
230676	3	1	6	142	379	56,6	2,6	3,8
230698	3	1	7	142	405	58,2	0	0,0
230705	3	1	8	142	476	67,6	2,2	3
230717	3	1	9	142	389	56,6	1,0	2,2
230553	3	1	1	176	502	73,00	2,6	3
230575	3	1	2	176	504	66,00	2	3,4
230651	3	1	3	176	437	66,00	2,2	4,2
230664	3	1	4	176	434	66,6	1,6	3,3
230672	3	1	5	176	439	55,90	3,6	4,4
230676	3	1	6	176	417	59,60	2,9	4,4
230698	3	1	7	176	450	63,50	1	0
230705	3	1	8	176	520	.	.	.
230717	3	1	9	176	420	58,00	1,1	2,6

Apêndice 7. Entrada de dados para análise estatística das variáveis peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF), rendimento de traseiro serrote (TRA), rendimento do dianteiro (DIA), rendimento de ponta de agulha (COS), pH24 horas *post-mortem* (ph 24h), rendimento de carcaça (RE), cobertura de gordura subcutânea (EGS) e área de olho de lombo(AOL). TRAT: 1 - Pastagem natural; 2 - Pastagem natural melhorada; 3 –Pastagem cultivada de verão.

Amostra	TRAT	POT	REP	PCQ	PCF	TRA	DIA	COS	ph24	RE	EGS	AOL
230561	1	1	1	256,5	252,6	46,5	37,5	16,1	5,51	48,58	1,20	63,00
230584	1	2	1	283	277,8	47,4	37,8	14,8	5,93	48,63	1,20	67,90
230652	1	2	2	230,5	226,6	45,5	40,0	14,6	5,47	46,57	0,90	55,40
230656	1	1	2	216	211,8	46,7	38,8	14,4	5,65	50,12	1,20	62,50
230662	1	1	3	244,5	242,0	46,0	35,9	18,0	5,67	48,32	2,70	61,80
230674	1	2	3	243,5	242,2	45,8	37,6	16,6	5,81	48,70	3,90	60,10
230680	1	2	4	259,5	251,8	46,6	38,0	15,3	5,45	48,41	1,90	64,80
230681	1	1	4	234,5	229,4	46,6	36,7	16,7	5,67	48,75	2,70	59,40
230682	1	1	5	278	276,8	46,9	37,3	15,8	5,64	48,94	0,50	65,00
230688	1	1	6	266,5	258,6	46,5	37,8	15,7	5,73	48,10	0,90	67,90
230693	1	2	5	269	261,4	45,2	39,6	15,2	5,56	49,45	2,00	67,70
230601	1	1	7	258	254,2	47,3	37,2	15,5	5,5	49,24	2,80	64,50
230707	1	1	8	232	226,6	46,3	37,5	16,2	5,86	47,93	1,20	55,40
230710	1	2	6	256	247,0	46,2	38,0	15,8	5,71	49,42	1,60	58,80
230712	1	2	7	227	224,2	46,5	37,0	16,5	5,87	50,90	4,30	68,80
230719	1	2	8	268	262,2	46,1	37,8	16,1	5,65	49,63	1,60	65,20
230511	2	1	1	261,5	253,9	46,9	36,7	16,4	5,56	48,97	2,40	64,70
230552	2	2	1	228	230,7	48,2	36,9	14,9	5,59	48,93	1,20	55,80
230648	2	1	2	259,5	251,4	46,4	36,5	17,0	5,61	52,53	7,00	66,50
230650	2	1	3	241	229,8	47,2	37,5	15,3	5,62	50,42	2,70	57,80
230653	2	1	4	278	268,2	47,3	37,8	14,9	5,57	53,67	1,20	61,50
230665	2	1	5	253,5	245,8	47,0	37,2	15,8	5,56	50,30	1,60	64,50

Apêndice 7.- continuação

Amostra	TRAT	POT	REP	PCQ	PCF	TRA	DIA	COS	ph24	RE	EGS	AOL
230669	2	2	3	255,5	250,7	46,7	37,5	15,8	5,57	53,23	.	.
230671	2	1	6	258,5	248,6	47,3	37,1	15,6	5,61	51,91	0,50	68,80
230673	2	2	4	270,5	263,5	46,9	37,2	15,9	5,58	53,46	.	.
230675	2	1	7	279,5	269,4	47,8	38,1	14,1	5,72	50,63	.	.
230687	2	2	5	233	223,1	48,6	36,2	15,2	5,65	51,89	3,10	64,90
230700	2	2	6	249,5	243,4	47,3	37,6	15,1	5,69	51,87	3,10	63,90
230702	2	1	8	268	260,2	49,0	34,5	16,4	5,52	53,17	3,10	66,00
230706	2	1	9	256,5	250,6	47,4	37,8	14,8	5,61	54,69	0,00	65,50
230711	2	2	7	270	252,6	48,4	34,8	16,8	5,55	51,72	5,10	66,20
230715	2	2	8	269	262,2	47,4	37,2	15,4	5,67	51,93	3,50	65,40
230726	2	2	9	268,5	259,5	46,1	39,4	14,5	5,61	53,49	.	.
230553	3	1	1	250	241,0	47,2	37,6	15,2	5,86	49,80	2,60	73,00
230575	3	1	2	243	254,6	43,3	42,2	14,5	5,96	48,21	2,00	66,00
230651	3	1	3	222,5	200,0	47,5	35,6	16,9	6,15	50,92	2,20	66,00
230664	3	1	4	211	213,0	45,9	36,5	17,6	5,92	48,62	1,60	66,60
230672	3	1	5	208	203,4	47,1	37,3	15,6	5,84	47,38	3,60	55,90
230676	3	1	6	202,5	198,6	46,4	37,8	15,8	5,66	48,56	2,90	59,60
230698	3	1	7	225	225,0	46,3	38,8	14,8	5,77	50,00	1,00	63,50
230705	3	1	8	263,5	261,0	45,9	38,5	15,6	5,65	50,67	.	.
230717	3	1	9	204,5	202,2	46,2	37,9	15,9	5,84	48,69	1,10	58,00

Apêndice 8. Entrada de dados para análise estatística das variáveis conformação (CONF) e acabamento (ACAB). TRAT: 1 - Pastagem natural; 2 - Pastagem natural melhorada; 3 - Pastagem cultivada de verão.

Amostra	TRAT	POT	REP	CONF	ACAB
230561	1	1	1	sub-retilínea	2
230584	1	2	1	sub-retilínea	2
230652	1	2	2	sub-retilínea	2
230656	1	1	2	sub-retilínea	2
230662	1	1	3	sub-retilínea	3
230674	1	2	3	sub-retilínea	3
230680	1	2	4	sub-retilínea	2
230681	1	1	4	sub-retilínea	3
230682	1	1	5	sub-retilínea	2
230688	1	1	6	sub-retilínea	2
230693	1	2	5	sub-retilínea	3
230601	1	1	7	retilínea	3
230707	1	1	8	sub-retilínea	3
230710	1	2	6	sub-retilínea	2
230712	1	2	7	sub-retilínea	3
230719	1	2	8	sub-retilínea	2
230511	2	1	1	sub-retilínea	3
230552	2	2	1	retilínea	2
230648	2	1	2	sub-retilínea	3
230650	2	1	3	sub-retilínea	3
230653	2	1	4	sub-retilínea	2
230665	2	1	5	sub-retilínea	2
230668	2	2	2	sub-retilínea	3
230669	2	2	3	sub-retilínea	3
230671	2	1	6	sub-retilínea	2
230673	2	2	4	retilínea	3
230675	2	1	7	retilínea	2
230687	2	2	5	sub-retilínea	2
230700	2	2	6	sub-retilínea	3
230702	2	1	8	sub-retilínea	3
230706	2	1	9	sub-retilínea	2
230711	2	2	7	sub-retilínea	3
230715	2	2	8	sub-retilínea	3
230726	2	2	9	sub-retilínea	2
230553	3	1	1	sub-retilínea	3
230575	3	1	2	sub-retilínea	3
230651	3	1	3	retilínea	3
230664	3	1	4	retilínea	2
230672	3	1	5	sub-retilínea	3
230676	3	1	6	sub-retilínea	3
230705	3	1	8	sub-retilínea	3
230717	3	1	9	sub-retilínea	3

Apêndice 9. Ordem de distribuição das amostras no teste duo-trio. PN (Pastagem natural), PNM (Pastagem natural melhorada), PCV (Pastagem cultivada de verão)

	PRATO	Amostra Padrão	Amostra 1	Amostra 2
18/01/11 sessão 1	1	PN	PN	PNM
	2	PCV	PN	PCV
	3	PNM	PNM	PCV
18/01/11 sessão 2	1	PN	PCV	PN
	2	PCV	PCV	PNM
	3	PNM	PNM	PN
19/01/11 sessão 1	1	PNM	PNM	PN
	2	PN	PCV	PN
	3	PCV	PCV	PNM
19/01/11 sessão 2	1	PNM	PNM	PCV
	2	PN	PN	PNM
	3	PCV	PN	PCV
24/01/11 sessão 1	1	PCV	PN	PCV
	2	PN	PN	PNM
	3	PNM	PNM	PCV
24/01/11 sessão 2	1	PCV	PCV	PNM
	2	PNM	PNM	PN
	3	PN	PCV	PN

Apêndice 10. Número de julgamentos concordantes obtidos no teste duo-trio.

Avaliador	Sessões		
	18/jan	19/jan	24/jan
	nº de julgamentos corretos em 6 possíveis		
1	5	2	4
2	5	6	3
3	5	5	1
4	5	2	6
5	4	3	3
6	5	3	3
7	5	6	4
8	3	2	4
	37	29	28
Média	31,33		

Apêndice 11. Teste de comparação pareada. Número mínimo de julgamentos corretos para estabelecer significância em vários níveis de probabilidade.

nº total de julgamentos	Níveis de probabilidade (α)					
	Bilateral ($p=1/2$), preferência			Unilateral ($p=1/2$), diferença		
	5%	1%	0,1%	5%	1%	0,1%
5	-	-	-	5	-	-
6	6	-	-	6	-	-
7	7	-	-	7	7	-
8	8	8	-	7	8	-
9	8	9	-	8	9	-
10	9	10	-	9	10	10
11	10	11	11	9	10	11
12	10	11	12	10	11	12
13	11	12	13	10	12	13
14	12	13	14	11	12	13
15	12	13	14	12	13	14
16	13	14	15	12	14	15
17	13	15	16	13	14	16
18	14	15	17	13	15	16
19	15	16	17	14	15	17
20	15	17	18	15	16	18
21	16	17	19	15	17	18
22	17	18	19	16	17	19
23	17	19	20	16	18	20
24	18	19	21	17	19	20
25	18	20	21	18	19	21
26	19	20	22	18	20	22
27	20	21	23	19	20	22
28	20	22	23	19	21	23
29	21	22	24	20	22	24
30	21	23	25	20	22	24
31	22	24	25	21	23	25
32	23	24	26	22	24	26
33	23	25	27	22	24	26
34	24	25	27	23	25	27
35	24	26	28	23	25	27
36	25	27	29	24	26	28
37	25	27	29	24	26	29
38	26	28	30	25	27	29
39	27	28	31	26	28	30
40	27	29	31	26	28	30
41	28	30	32	27	29	31
42	28	30	32	27	29	32
43	29	31	33	28	30	32
44	29	31	34	28	31	33
45	30	32	34	29	31	34
46	31	33	35	30	32	34
47	31	33	36	30	32	35
48	32	34	36	31	33	36
49	32	34	37	31	34	36
50	33	35	37	32	34	37
60	39	41	44	37	40	43
70	44	47	50	43	46	49
80	50	52	56	48	51	55
90	55	58	61	54	57	61
100	61	64	67	59	63	66

Fonte : ABNT(NBR 13088, 1994)

Apêndice 12. Modelo de ficha utilizado no teste discritivo



EMBRAPA PECUÁRIA SUL
LABORATÓRIO DE CIÊNCIA DA CARNE
AVALIAÇÃO SENSORIAL

Nome: _____ Data: _____

Com relação ao SABOR e ao AROMA prove a amostra padrão (P) e após identifique em cada par a amostra idêntica ao padrão, fazendo um círculo em volta do seu código.

Código das Amostras

1° Padrão	_____	_____
2° Padrão	_____	_____
3° Padrão	_____	_____
4° Padrão	_____	_____

Observações:

Apêndice 14. Entrada de dados para análise de variância e de correlação das variáveis, perdas por descongelamento (PD), perdas por cocção (PPC), espessura de gordura subcutânea (EGS), luminosidade (L), teor do vermelho (a), teor de amarelo (b), capacidade de retenção de água (CRA), umidade (UM), lipídios totais (LT), força de cisalhamento (FCWB), ganho médio diário (GMD) e pH 24 horas *post-mortem* Idade de abate (Id_abate); tempo de congelamento (T_Cong); TRAT: 1 - Pastagem natural; 2 - Pastagem natural melhorada; 3 - Pastagem cultivada de verão.

Amostra	TRAT	POT	REP	PD	PPC	EGS	L	a	b	CRA	UM	LT	FC	GMD	ph24	Id_abate	T_Cong
230561	1	1	1	3,18	34,34	1,20	37,23	23,14	9,19	60,29	75,68	1,26	7,09	0,47	5,51	1162	20
230584	1	2	1	2,05	33,90	1,20	35,79	22,61	8,58	63,18	74,49	2,40	8,09	0,49	5,93	1134	20
230652	1	2	2	2,60	34,55	0,90	36,06	25,01	9,48	60,23	74,73	2,32	5,42	0,46	5,47	1035	20
230656	1	1	2	3,43	33,79	1,20	34,78	22,62	8,33	65,15	74,54	1,79	5,56	0,33	5,65	992	20
230662	1	1	3	2,59	31,41	2,70	32,49	22,04	7,73	63,07	74,96	1,33	8,54	0,53	5,67	992	20
230674	1	2	3	3,36	33,48	3,90	37,42	24,65	10,07	65,51	72,88	3,06	7,20	0,47	5,81	992	20
230680	1	2	4	3,10	33,44	1,90	34,56	22,87	8,54	65,32	75,37	1,66	7,62	0,54	5,45	1023	20
230681	1	1	4	1,92	34,83	2,70	32,44	20,99	7,32	62,28	73,58	2,96	8,18	0,42	5,67	991	20
230682	1	1	5	3,75	36,41	0,50	36,84	23,50	9,50	61,88	75,13	1,63	7,84	0,50	5,64	1026	20
230688	1	1	6	3,36	35,58	0,90	37,18	26,40	10,74	63,14	74,41	2,05	5,79	0,51	5,73	1024	20
230693	1	2	5	3,29	37,08	2,00	37,56	27,50	11,42	60,95	74,61	1,60	4,99	0,51	5,56	710	20
230701	1	1	7	2,87	32,45	2,80	36,44	23,17	9,14	60,78	74,31	1,03	8,67	0,47	5,50	1001	20
230707	1	1	8	1,93	31,58	1,20	34,00	20,69	7,52	63,88	73,68	2,70	7,96	0,49	5,86	1001	20
230710	1	2	6	2,71	33,19	1,60	35,56	23,54	9,00	61,41	72,97	3,13	5,75	0,42	5,71	1057	20
230712	1	2	7	2,77	35,86	4,30	33,39	21,43	7,67	71,33	75,07	1,03	8,95	0,37	5,87	992	20
230719	1	2	8	1,18	32,11	1,60	32,95	23,42	8,32	65,52	74,74	1,47	6,39	0,47	5,65	1056	20
230511	2	1	4	3,83	34,52	2,40	36,98	24,56	9,30	65,10	74,41	1,91	4,22	0,60	5,57	1149	45
230552	2	1	5	2,65	35,77	1,20	34,94	23,13	8,76	66,45	73,05	2,32	6,46	0,54	5,56	1094	45
230648	2	2	8	3,18	32,16	7,00	33,86	22,23	8,17	68,44	81,38	1,30	7,80	0,48	5,67	972	45
230650	2	2	9	4,08	32,13	2,70	35,96	24,40	9,81	66,51	78,31	0,93	7,08	0,53	5,61	944	45
230653	2	2	2	6,22	36,35	1,20	37,08	22,33	8,56	69,90	74,15	0,83	7,58	0,45	5,60	675	45
230665	2	1	1	3,64	34,43	1,60	35,44	21,77	8,37	68,16	76,91	1,60	6,68	0,49	5,56	1018	45
230668	2	2	1	3,12	37,54	2,00	37,82	23,40	9,59	68,26	77,76	1,73	9,37	0,38	5,59	960	45
230669	2	2	3	3,20	36,66	.	37,88	25,05	10,40	68,44	74,05	3,26	3,56	0,43	5,57	962	45
230671	2	1	6	3,11	36,37	0,50	36,57	22,02	8,84	66,86	77,20	2,09	6,80	0,43	5,61	1023	45
230673	2	1	2	5,29	33,50	.	35,42	26,30	10,21	65,06	73,67	2,09	6,54	0,49	5,61	968	45
230675	2	2	4	3,30	35,55	.	37,75	24,42	9,97	68,23	74,17	1,61	5,43	0,52	5,58	988	45
230687	2	1	3	4,93	30,21	3,10	37,39	24,09	9,82	68,36	74,42	1,60	4,82	0,53	5,62	949	45
230700	2	1	7	2,46	35,51	3,10	36,53	23,39	9,22	72,36	72,87	1,20	4,85	0,54	5,72	952	45
230702	2	2	5	3,58	36,44	3,10	38,84	25,81	10,61	69,28	72,55	2,53	7,37	0,40	5,65	952	45
230706	2	2	6	2,96	36,75	0,00	37,32	22,46	8,70	67,98	74,26	1,84	4,05	0,43	5,69	972	45
230711	2	1	8	2,97	34,65	5,10	33,24	20,92	7,06	66,71	72,76	2,44	9,38	0,56	5,52	953	45
230715	2	1	9	2,98	38,19	3,50	37,05	26,41	10,32	58,57	73,17	2,07	5,72	0,54	5,61	999	45
230726	2	2	7	3,25	36,60	.	38,75	24,49	10,38	65,90	75,23	1,40	5,61	0,50	5,55	664	45
230553	3	1	1	4,10	35,10	2,60	36,29	23,25	8,37	67,44	73,69	2,12	5,75	0,99	5,86	952	164
230575	3	1	2	2,00	32,36	2,00	34,87	22,35	8,30	66,50	76,24	2,32	4,01	0,88	5,96	1009	164
230651	3	1	3	2,35	27,78	2,20	33,63	20,43	7,01	73,50	74,98	1,90	3,31	0,77	6,15	819	164
230664	3	1	4	3,31	30,66	1,60	32,65	20,66	6,71	67,45	74,02	2,05	6,61	0,80	5,92	827	164
230672	3	1	5	2,11	31,89	3,60	36,05	23,48	9,09	66,53	72,45	4,10	4,13	0,80	5,84	803	164
230676	3	1	6	2,62	33,97	2,90	35,61	23,35	8,53	66,61	69,72	2,07	6,51	0,74	5,66	822	164
230698	3	1	7	1,50	36,43	1,00	35,37	16,73	4,82	69,03	74,41	2,14	3,59	0,79	5,77	872	164
230705	3	1	8	2,76	31,26	.	34,37	21,52	7,51	72,78	73,11	3,83	6,39	1,01	5,65	829	164
230717	3	1	9	0,74	34,28	1,10	32,29	19,03	6,18	63,77	74,32	1,80	8,92	0,72	5,84	810	164

Apêndice 15. Animais experimentais em Pastagem natural (1); Pastagem natural melhorada (2); Pastagem cultivada de verão (3).



Apêndice 16. Amostragem da porção de contra-filé (*Longissimus*) com osso entre a 12^a e 13^a costelas - indicado com flecha (1); separação das amostras para análises físico-químicas e sensoriais (2); amostra descongelada utilizada para as análises físico-químicas e sensoriais (3).



1



2



3

6. VITA

Thais Devincenzi é filha de Rui Osório Devincenzi e Lélia Maria Devincenzi. Nasceu em 9 de janeiro de 1984 no município de Porto Alegre , Rio Grande do Sul, onde cursou o ensino fundamental nos colégios Instituto Porto Alegre, Leonardo da Vinci e Colégio de Aplicação da UFRGS, concluído em 1998. O ensino médio foi finalizado no ano de 2001 no Colégio de Aplicação da UFRGS. Em 2003, ingressou no Curso de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, onde desenvolveu atividades como bolsista de iniciação científica com bolsa do CNPq no Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia. Graduou-se Engenheira Agrônoma em agosto de 2008. Em 2009 ingressou no curso de Mestrado junto ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, na área de concentração Plantas Forrageiras, com bolsa do CNPq e submetendo sua dissertação a exame em 25 de março de 2011.