

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

**AVEIA BRANCA (*Avena sativa* L.) COMO  
SUPLEMENTO NA TERMINAÇÃO DE NOVILHAS EM  
PASTAGEM DE AVEIA (*Avena strigosa* Schreb.) E  
AZEVÉM (*Lolium multiflorum*)**

**TESE DE DOUTORADO**

**Ricardo Lima de Azevedo Junior**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2015**



**AVEIA BRANCA (*Avena sativa* L.) COMO SUPLEMENTO NA  
TERMINAÇÃO DE NOVILHAS EM PASTAGEM DE AVEIA  
(*Avena strigosa* Schreb.) E AZEVÉM (*Lolium multiflorum*)**

**Ricardo Lima de Azevedo Junior**

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

**Orientador: Ivan Luiz Brondani**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2015**

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

Azevedo Junior, Ricardo Lima de

Aveia branca (*Avena sativa* L.) como suplemento na terminação de novilhas em pastagem de aveia (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum*) / Ricardo Lima de Azevedo Junior.-2015.

126 p.; 30cm

Orientador: Ivan Luiz Brondani

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, RS, 2015

1. Produção animal 2. Bovinocultura de corte 3. Pastagens de clima temperado 4. Carcaça e carne 5. Terminação de novilhas I. Brondani, Ivan Luiz II. Título.

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

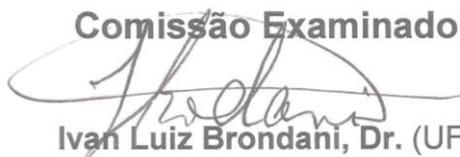
A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Tese de Doutorado

**AVEIA BRANCA (*Avena sativa* L.) COMO SUPLEMENTO NA  
TERMINAÇÃO DE NOVILHAS EM PASTAGEM DE AVEIA (*Avena  
strigosa* Schreb.) E AZEVÉM (*Lolium multiflorum*).**

elaborada por  
**Ricardo Lima de Azevedo Junior**

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

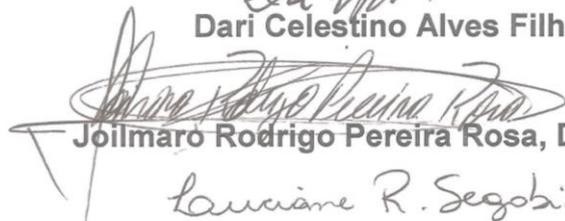
**Comissão Examinadora:**



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



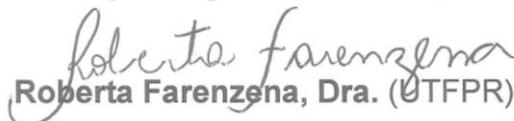
**Dari Celestino Alves Filho, Dr. (UFSM)**



**Joilmaro Rodrigo Pereira Rosa, Dr. (UFSM-CESNORS)**



**Luciane Rumpel Segabinazzi, Dra. (UNIPAMPA)**



**Roberta Farenzena, Dra. (UTFPR)**

Santa Maria, 31 de março de 2015.



## **AGRADECIMENTOS**

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

Ao meu amado filho Bruno, pela motivação e alegria em todos os dias desde que faz parte de minha vida, pelo apoio e não me deixando fraquejar nos momentos de angústias e incertezas.

Aos meus pais, Ricardo Azevedo e Maria Augusta que sempre me apoiaram em todas as etapas de minha vida, principalmente pela força durante o doutorado. Agradeço de coração por estarem sempre ao meu lado nesta grande caminhada.

Ao meu irmão Renato pelas conversas, aprendizado, amizade, apoio e carinho em todos os momentos que passamos durante o período de realização do meu doutorado.

Ao professor Ivan Luiz Brondani, pela dedicação, conversas e intenso apoio a que dispensou no decorrer destes quatro anos e, pela sua confiança em mim depositada, pelos ensinamentos profissionais, éticos e humanos. Meu mais profundo agradecimento por suas sábias lições repassadas, e pela sua imensa capacidade de compreensão e conselhos que levarei para toda minha vida.

Ao professor Dari, professor Joilmaro, professor Paulo, professor Clair e ao Emerson, pelo incentivo, amizade e conversas que tivemos no decorrer da realização do doutorado e de todo o caminho até chegar a este momento.

Aos professores José Henrique, Leila, Fernando, Rorato, Leonir, Júlio, e demais docentes, pelas contribuições em todas as etapas deste trabalho e apoio que me foi passado por essa grande etapa que tive no doutorado.

Aos colegas da pós-graduação: Álisson Callegaro, Luiz Angelo Pizzuti, Matheus, Perla, Viviane, Flânia, Jonatas, Rangel, Andrei, Guilherme, Lucas, Diego, Vicente, Gilmar, Odilene, Leonel, Ana Paula, Guidiane, Paulo Roberto, Michelle, Rafael e a todos os outros colegas da pós.

Aos alunos da graduação do Laboratório de Bovinocultura de Corte (LBC): Daniele, Joziane, Sander, John, Alexandra, Mauren, Camille, Amanda, Luzilene e a todos outros alunos dos cursos de Zootecnia, Agronomia e Veterinária que auxiliaram na realização desta tese durante o período do experimento e análises.

Aos Laboratórios de Bromatologia da CESNORS – campus Palmeira das Missões e LABIRUMEN - UFSM pelo apoio e realização das análises laboratoriais

realizadas; Aos funcionários Juliano, Gisele, Vítor; e aos alunos dos dois laboratórios por todo auxílio e disponibilidade.

A Secretária do PPGZ, Olirta, pelas conversas e apoio.

Aos doutores Rodrigo Minuzzi e Luiz Carlos Antunes, por toda dedicação e acompanhamento no tratamento. À Clínica Viver, pelo atendimento e carinho apresentados durante essa etapa importante da minha vida. As enfermeiras Juliane, Aline, Fran, Marina, Emilia, Psicóloga Caren, a secretária Luana e a toda a equipe multiprofissional que presta um maravilhoso serviço e acompanhamento durante todo o tratamento realizado no doutorado.

À CAPES pela bolsa de estudos.

A UFSM pelo aperfeiçoamento profissional proporcionado.

A todos os colegas, amigos e familiares que de alguma maneira me ajudaram nesta caminhada, meus sinceros agradecimentos.

A todos, os meus sinceros agradecimentos!

*"Bom mesmo é ir a luta com determinação, abraçar a vida com paixão, perder com classe e vencer com ousadia. Pois o triunfo pertence a quem se atreve."*

*Charles Chaplin*



## RESUMO

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

### **AVEIA BRANCA (*Avena sativa* L.) COMO SUPLEMENTO NA TERMINAÇÃO DE NOVILHAS EM PASTAGEM DE AVEIA (*Avena strigosa* Schreb.) E AZEVÉM (*Lolium multiflorum*)**

AUTOR: RICARDO LIMA DE AZEVEDO JUNIOR

ORIENTADOR: IVAN LUIZ BRONDANI

Local e data de defesa: Santa Maria, 31 de março de 2015.

Objetivou-se neste estudo investigar a resposta da utilização da suplementação com o grão de aveia branca, no desempenho de novilhas de 21 e 33 meses de idade em pastagens de clima temperado e a resposta nos parâmetros produtivos da pastagem, no desempenho, características da carcaça e da carne. Foram utilizadas 24 novilhas cruzas Charolês x Nelore, sendo 12 com idade média inicial de 21 meses e peso vivo médio de 194,9 kg; e 12 com idade média inicial de 33 meses e peso vivo médio de 270,3 kg, distribuídas nos tratamentos: Com suplementação (COM): novilhas mantidas em pastagem de aveia + azevém, recebendo grão de aveia branca quebrada em nível de 0,6 % do peso vivo; Sem suplementação (SEM): novilhas mantidas exclusivamente em pastagem de aveia + azevém. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, em fatorial 2 x 2 (dois tratamentos x duas idades), os dados foram analisados com o auxílio do pacote estatístico SAS (2013). Para as análises bromatológicas de simulação de pastejo e do grão de aveia branca não foram encontradas diferenças ( $P \geq 0,05$ ), para a suplementação e idade das novilhas. A massa de forragem apresentou diferença ( $P \leq 0,05$ ) com médias de 966,16 e 774,76 kg/ha para novilhas COM e SEM suplementação, respectivamente. A suplementação promoveu maior produção de pastagem (7116,03 vs. 6251,14 kg/MS/ha) ( $P \leq 0,05$ ). A taxa de lotação apresentou diferença ( $P \leq 0,05$ ) em relação à idade das novilhas, apresentando médias de 785,51 e 577,53 kg de peso vivo/ha para as novilhas de 21 e 33 meses, respectivamente. O ganho de peso vivo diário apresentou diferença ( $P \leq 0,05$ ), apresentando médias de 1,40 e 1,20 kg de peso vivo para novilhas COM e SEM suplementação, respectivamente. O peso de abate foi influenciado pela idade, sendo as novilhas de 36 meses mais pesadas do que as novilhas de 24 meses de idade (422,71 vs. 336,83 kg) ( $P \leq 0,05$ ). Os rendimentos de carcaça quente e fria não foram influenciadas pela suplementação e idade das novilhas. A suplementação influenciou o peso absoluto da gordura na carcaça (47,75 vs. 41,60) ( $P \leq 0,05$ ). As novilhas de 24 meses e sem suplementação apresentaram menores valores de espessura de gordura (1,72 mm) ( $P \leq 0,05$ ), determinando maior quebra ao resfriamento da carcaça (2,38 kg/100 kg de carcaça) ( $P \leq 0,05$ ). Foram encontradas interações para as variáveis palatabilidade, suculência e maciez da carne.

**Palavras-chave:** carcaça. carne. desempenho animal. marmoreio. peso carcaça quente. taxa de acúmulo.



## ABSTRACT

Doctoral Thesis  
Graduate Course in Animal Science  
Universidade Federal de Santa Maria

### **WHITE OAT (*Avena sativa* L.) SUPPLEMENTATION TO FINISHING HEIFERS ON PASTURE OF OAT (*Avena strigosa* Schreb.) AND RYEGRASS (*Lolium multiflorum*)**

AUTHOR: RICARDO LIMA DE AZEVEDO JUNIOR  
ADVISORY TEACHER: IVAN LUIZ BRONDANI  
Local and date of presentation: Santa Maria, March 31<sup>th</sup>, 2015.

This study aimed to investigate the effect of supplementation with white oats grain on the performance of heifers of 21 and 33 months of age on temperate pastures and the influence on productive parameters of pasture, performance, carcass and meat characteristics. Twenty-four Charolais x Nelore heifers, 12 with an average age of 21 months and average weight of 194.9 kg; and 12 with an average age of 33 months and average weight of 270.3 kg, were assigned to the treatments: With supplementation (WITH): heifers kept on pasture of oat + ryegrass receiving broken white oat grain at 0.6% body weight; Without supplementation (WITHOUT): heifers exclusively on pasture of oat + ryegrass. The experiment had a completely randomized design, in a 2 x 2 factorial arrangement (two treatments x two ages); data were analyzed using the SAS statistical package (2013). The chemical analysis of qualitative simulation of grazing and white oat grain showed no differences ( $P \geq 0.05$ ), for supplementation and age of heifers. The forage mass was significantly different ( $P \leq 0.05$ ) with mean values of 966.16 and 774.76 kg/ha for heifers WITH and WITHOUT supplementation, respectively. The supplementation promoted a greater production of pasture (7116.03 vs. 6251.14 Kg /DM/ha) ( $P \leq 0.05$ ). The stocking rate was significantly different ( $P \leq 0.05$ ) for animals of different ages, 785.51 and 577.53 kg body weight/ha for heifers of 21 and 33 months of age, respectively. The daily body weight gain was statistically different ( $P \leq 0.05$ ), with mean values of 1.40 and 1.20 kg body weight for heifers WITH and WITHOUT supplementation, respectively. The slaughter weight was influenced by age; heifers of 36 months of age were heavier than heifers of 24 months of age (422.71 vs. 336.83 kg) ( $P \leq 0.05$ ). Hot and cold carcass yields were not influenced by supplementation and age of heifers. Supplementation significantly affected the absolute weight of carcass fat (47.75 vs. 41.60) ( $P \leq 0.05$ ). Heifers of 24 months of age, without supplementation, presented a lower fat thickness (1.72 mm), thus determining a greater carcass cooling loss (2.38 kg/100 kg carcass) ( $P \leq 0.05$ ). There were interactions for the variables palatability, juiciness and tenderness of the meat.

**Key words:** accumulation rate. Animal performance. carcass. hot carcass weight. marbling. meat.



## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO II

Figura 1 - Precipitação pluviométrica acumulada mensal, temperatura média mensal e respectivas normais climatológicas, ocorridas de abril a outubro de 2011 (CEMETRS, 2011). .....	36
--	----



## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO I

Tabela 1 - Composição botânica média da pastagem de aveia + azevém segundo a idade e a suplementação de novilhas. ....	44
Tabela 2 - Resposta da pastagem de aveia + azevém submetida ao pastejo de novilhas de diferentes idades e suplementação.....	46
Tabela 3 - Características bromatológicas da simulação de pastejo e do grão de aveia branca ofertadas às novilhas.....	49
Tabela 4 - Médias para peso da adaptação, peso inicial, peso final, do ganho de peso (GP) diário, do ganho de peso diário por área (GPDA), do GP total, do escore corporal (EC) final e do ganho de EC total de novilhas suplementadas em pastagem temperada. ....	51
Tabela 5 - Médias para circunferência de tórax (CT) inicial e final, altura de garupa (AG) inicial e final, comprimento de carcaça (CC) inicial e final, altura da cernelha (AC) inicial e final, ganho de CT (GCT), ganho de AG (CAG), ganho de CC (GCC), ganho de AC (GAC) e relação peso/AG (RPAG) inicial e final de novilhas suplementadas em pastagem temperada. ....	54

### CAPÍTULO II

Tabela 1 - Composição bromatológicas da simulação de pastejo.....	68
Tabela 2 - Peso de abate (PA) e de carcaças quente (PCQ) e fria (PCF), rendimentos de carcaças quente (RCQ) e fria (RCF), quebra ao resfriamento (QR) e espessura de gordura (EG) das carcaças de novilhas de diferentes idades e dietas.....	73
Tabela 3 - Características de desenvolvimento muscular e fisiológico da carcaça de novilhas de diferentes idades e dietas. ....	75
Tabela 4 - Composição absoluta e rendimentos dos principais cortes comerciais da carcaça de novilhas de diferentes idades e dietas. ....	78
Tabela 5 - Componentes teciduais da carcaça de novilhas de diferentes idades e dietas.....	80
Tabela 6 - Cor, textura, marmoreio, características organolépticas, força de cisalhamento e perdas ao descongelamento e a cocção da carne de novilhas de diferentes idades e dietas.....	83



## LISTA DE APÊNDICES

<b>Apêndice A</b> – Dados utilizados nas análises do capítulo I .....	101
<b>Apêndice B</b> - Dados utilizados nas análises do capítulo II .....	110



## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo A</b> – Carta de aprovação da pesquisa pela comissão de ética da UFSM.....	117
<b>Anexo B</b> – Normas para elaboração dos capítulos I e II.....	120
<b>Anexo B</b> – Foto de vista aérea da área experimental. ....	124
<b>Anexo C</b> - Mapa com os respectivos piquetes.....	125
<b>Anexo D</b> - Piquetes com respectivos tratamentos e área. ....	126



## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	23
<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	25
<b>1 Pastagem temperada</b> .....	25
1.1 Aveia preta .....	25
1.2 Azevém .....	26
<b>2 Suplementação</b> .....	27
<b>3 Características da carcaça e da carne bovina</b> .....	28
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>Aveia branca (<i>Avena sativa</i> L.) como suplemento na terminação de novilhas em pastagem de aveia (<i>Avena strigosa</i> Schreb.) e azevém (<i>Lolium multiflorum</i>)</b> ...	33
Resumo .....	33
Abstract .....	34
Introdução .....	35
Material e Métodos .....	36
Resultados e discussão .....	43
Conclusões .....	55
Referências .....	55
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>Características da carcaça e da carne de novilhas de diferentes idades suplementadas com aveia branca em pastagens de clima temperado</b> .....	63
Resumo .....	63
Abstract .....	64
Introdução .....	65
Material e Métodos .....	66
Resultados e Discussão .....	72
Conclusões .....	85
Referências .....	85
<b>CONCLUSÃO GERAL</b> .....	91
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	93
<b>APÊNDICES</b> .....	99
<b>ANEXOS</b> .....	115



## INTRODUÇÃO

Na produção mundial de bovinos, o Brasil apresenta um dos maiores rebanhos com aproximadamente 198,7 milhões de cabeça (ANUALPEC, 2014), com crescimento na taxa de abate no último ano. Dentre as categorias abatidas, destaca-se uma grande participação de vacas de descarte no abate, sendo animais com baixa eficiência biológica, quando comparados a animais mais jovens, e que muitas vezes, permanecem em campo nativo. Essa produção ainda é caracterizada pela criação extensiva, precisando mudar em direção à intensificação dos sistemas, visando proporcionar um aumento na produção e a diminuição de animais não produtivos no rebanho.

A utilização de pastagens melhoradas e/ou cultivadas é uma ferramenta que aumenta a produtividade do sistema, ainda mais quando utilizamos diferentes categorias de bovinos, e pode agregar uma maior remuneração ao produtor, uma vez que o retorno ao produtor com animais mais velhos é menor em comparação à animais jovens.

Uma alternativa de manejo nutricional é a utilização de pastagem consorciada de aveia preta (*Avena strigosa Schreb.*) + azevém (*Lolium multiflorum*). A mistura das duas espécies resulta no aumento da produção e do período de utilização da pastagem por combinar picos de produção de matéria seca atingidos em diferentes épocas (ROSO et al., 1999). A associação entre as duas ou mais espécies forrageiras com produções em períodos distintos seria uma forma de minimizar a carência alimentar, em função de a aveia preta possuir ciclo mais curto e produção de forragem mais precoce em relação ao azevém (ROCHA et al., 2007a).

Além da utilização consorciada de aveia preta e azevém, outra ferramenta de manejo para auxiliar na terminação dos animais pode ser a suplementação com grãos, como no caso do grão de aveia branca (*Avena sativa L.*).

Segundo Santos et al. (2005), a suplementação energética em pastagem de alta qualidade constitui uma alternativa para aumentar a velocidade de crescimento dos animais, a partir de melhor balanceamento de nutrientes da dieta e de aumento do consumo total de matéria seca.

Além disso, outra resposta esperada com a suplementação seria o aumento da carga animal em comparação à utilização exclusiva de pastagens para a terminação dos animais.

A terminação em pastagem com o auxílio de suplementação favorece a produção de animais mais jovens, o que atende o mercado consumidor, que a cada dia se encontra mais exigente e procura alimento de qualidade. Segundo Brondani et al. (2006), a qualidade da carcaça e da carne é um dos fatores mais importantes na comercialização, no entanto, para a carne bovina possuir o padrão de qualidade desejado e concorrer com a de outras espécies, é necessário que exista uma adequada composição nutricional, para apresentar um peso ideal ao abate.

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo avaliar o uso da suplementação de aveia branca (*Avena sativa* L.) na terminação de novilhas em pastagem de aveia preta e azevém, sobre os parâmetros produtivos das pastagens e o desempenho, características da carcaça e da carne de novilhas de diferentes idades.

# REVISÃO DE LITERATURA

## 1 Pastagem de clima temperado

A utilização de forrageiras de ciclo hiberno-primaveril, como aveia preta e azevém, apresenta resultados satisfatórios para sistema de acasalamento e engorda de animais. A utilização de misturas forrageiras visa antecipar e aumentar o período de utilização das pastagens, entretanto, para que a mistura seja eficiente é necessário que uma espécie não prejudique o desenvolvimento da outra, para que a produtividade das espécies seja maximizada dentro da mistura (ROSO et al., 2000). A associação entre as duas ou mais espécies forrageiras com produções em períodos distintos seria uma forma de minimizar a carência alimentar, em função da aveia-preta possuir ciclo mais curto e produção de forragem mais precoce em relação ao azevém (ROCHA et al., 2007a).

### 1.1 Aveia preta

No Brasil, a aveia é cultivada desde 1600, sendo que as espécies cultivadas são anuais, existindo, porém espécies perenes (MATZENBACHER, 1999). A aveia preta é uma gramínea rústica, com bom rendimento de forragem, resistência às doenças e ao pisoteio e adaptada às condições ambientais dos estados do sul do Brasil (FLOSS, 1988b; DERPSCH & CALEGARI, 1992). Na região sul a área de produção de aveia é de 197.399 ha, no Rio Grande do Sul encontra-se 67,90% da sua área de cultivo (IBGE, 2014).

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

São múltiplas suas possibilidades de uso: produção de grãos (alimentação humana e animal), forragem (pastejo, feno, silagem ou cortada e fornecida fresca no cocho), cobertura do solo, adubação verde e inibição de plantas invasoras pelo efeito alelopático (Sá, 1995).

Moreira et al. (2005), observaram o desempenho de bovinos nelore sob o pastejo em aveia preta, com suplementação, com peso inicial médio de 398 kg e apresentaram ao final do experimento, ganho médio diário de 1,53 e 1,31 kg, respectivamente, para os animais suplementados e sem suplementação.

Roso & Restle (2000), trabalhando com bezerras mantidas por 183 dias em uma pastagem de aveia + azevém observaram uma produção média de 1426 kg de MS/ha e apresentou um ganho de peso vivo por hectare de 676 kg. Quando a utilização consorciada de aveia-preta + azevém apresentou taxa de acúmulo de matéria seca diária média de 41,7 kg/ha, com a manutenção da massa de forragem média em torno de 1157,7 kg MS/ha, se possibilitou manejar uma carga animal de 794,2 kg de PV/ha, ao longo de 116 dias (MACARI et al., 2006).

## 1.2 Azevém

O Azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) anual tem o seu centro de origem como o Sul da Europa. Nesta região ele é considerado como uma gramínea silvestre (RIEWE & MONDART, 1985). O azevém é uma das gramíneas temperadas mais utilizadas na região Sul do Brasil para suprir o déficit forrageiro durante o inverno (MORAES, 1994). É bastante utilizado pela facilidade de ressemeadura natural, pela resistência a doenças, pelo bom potencial de produção de sementes e pela possibilidade de associação a outras espécies (SANTOS et al., 2002).

O azevém anual é uma planta de dia longo, apresentando um ciclo de produção maior que o da aveia (FLOSS, 1988a). Produz bem em solos de várias capacidades e qualidades, mas tem suas preferências, sendo o argiloso-arenoso e arenoso-argiloso os mais indicados (MORAES, 1995).

No trabalho realizado por Quadros (1984), constatou-se que o azevém quando consorciado apresenta uma complementaridade nas curvas de crescimento, em relação aos cereais de inverno de ciclo mais precoce, ou seja, espécies como o centeio e aveia que concentram suas produções de forragens entre os meses de maio e agosto, ao passo que o azevém mostra maior produção de MS a partir do mês de setembro.

Hellbrugge et al. (2008), observaram ao longo de 54 dias de utilização da pastagem de azevém, trabalhando com novilhos inteiros com suplementação, ganho

médio diário de 1,68 e 1,36 kg, respectivamente, para os animais com suplementação ou sem suplementação.

## **2 Suplementação**

A utilização de suplementação geralmente ocasiona altos investimentos, sendo assim necessário a sua utilização de forma racional, para não comprometer a eficiência do sistema de produção. A sua utilização juntamente com a pastagem é uma ferramenta que proporciona um aumento na carga animal por hectare, o que traz benefícios para melhor utilização das pastagens, bem como uma menor variabilidade no decorrer do pastejo, no que se refere a composição química da pastagem. Por este motivo, a escolha de uma alternativa de suplementação adequada é muito importante, não somente do ponto de vista produtivo, mas também do ponto de vista econômico (MORAIS et al., 2009).

O uso desta técnica pode minimizar os efeitos climáticos aos quais as pastagens estão submetidas, em relação ao estabelecimento e ao seu crescimento (ROCHA et al., 2007b).

Pilau et al. (2004), ao conduzirem um experimento utilizando suplementação energética, concluíram que a resposta animal aos diferentes níveis de suplementação foi variável conforme o ciclo da pastagem, em consequência do consumo de matéria seca dos animais e dos parâmetros qualitativos da forragem.

Para Pereira et al. (2005), o aumento da produção animal pode ser otimizado através de suplementos, de forma a melhorar a utilização da pastagem, com o provimento de nutrientes adicionais onde, a utilização de suplementos com alta quantidade de energia digestível, permitirá aumento nas taxas de lotação e produção por área (MOORE, 1980; ROCHA, 1999).

Diante disso, o uso da suplementação é importante

Um suplemento que representa uma boa opção para a suplementação de bovinos é a aveia branca, uma vez que seu valor comercial em determinadas épocas do ano é inferior ao preço de outros alimentos utilizados na alimentação (AGULHON et al., 2005).

A utilização do grão de aveia branca na alimentação de ruminantes comporta-se como um “concentrado-volumoso”, uma vez que esse cereal possui alto teor de

fibra detergente neutro, logo elevado teor de fibra efetiva que é responsável pela mastigação (PEIXOTO et al., 1985). Em geral, os produtores preferem utilizar o grão de aveia na forma inteira para alimentação de bovinos, pela praticidade do fornecimento e ausência do custo da moagem.

Mathison (1996), em revisão realizada sobre os efeitos do processamento na utilização dos grãos por bovinos, concluiu que os grãos de aveia podem ser fornecidos na forma inteira e que o custo do processamento não se justificaria, porém reconhece que os efeitos do processamento podem ser maiores com vacas velhas que com bovinos jovens, principalmente se apresentarem problemas de dentição.

Em pesquisa desenvolvida por Góti et al. (1998), não foram observadas diferenças no ganho médio diário, com média de 1,07 kg/dia, de novilhos alimentados com dietas de concentrado composto por grãos de aveia branca inteiros secos, ou moídos, ou machacados, ou inteiros umedecidos.

A suplementação energética para novilhas de corte em pastagem de aveia preta + azevém com disponibilidade de forragem média entre 1.200 e 1.500 kg/ha de matéria seca proporciona melhora significativa no ganho de peso e na condição corporal principalmente nos períodos inicial e final do pastejo (PILAU et al., 2005). No que diz respeito à utilização de suplementação em pastagem, a incorporação de níveis crescente até 1,5% do peso vivo, no decorrer do ciclo da pastagem de aveia mais azevém, não interferem no teor de proteína bruta e na digestibilidade dos nutrientes totais e fibra em detergente neutro consumida pelos animais, os quais são influenciados pelo ciclo da pastagem (FREITAS et al., 2005).

### **3 Características da carcaça e da carne bovina**

Segundo Brondani et al. (2006), a qualidade da carcaça e da carne é um dos fatores mais importantes na comercialização, no entanto, para a carne bovina possuir o padrão de qualidade desejado e concorrer com a de outras espécies, é necessário que exista uma adequada composição nutricional, para apresentar um peso ideal ao abate.

Com relação aos aspectos quantitativos da carcaça, o peso e rendimento das carcaças preconizados pelos frigoríficos são em torno de 230 kg, porém, carcaças

mais leves podem ser aceitas pois são associadas a carne de animais novos e portanto de melhor qualidade (RESTLE et al., 1999).

O rendimento de carcaça é uma característica importante, pois está intimamente relacionada a remuneração dos produtores pelos frigoríficos, e estudos já comprovaram que sua variação está relacionada ao tempo de jejum e digestibilidade da dieta (DI MARCO, 2007), nível de concentrado na dieta (HENRIQUE et al., 1998), grupo genético (RIBEIRO et al., 2008; RUBIANO et al., 2009) e idade.

Recentemente, a preocupação com a qualidade nutricional da carne vem ganhando espaço nas pesquisas, no entanto características qualitativas como cor, palatabilidade e, principalmente, maciez, são consideradas determinantes na aceitação da carne bovina pelos consumidores (LAWRIE, 2005).

No momento da aquisição da carne bovina, o aspecto visual como a cor e gordura intramuscular são determinantes, porém, no preparo e degustação, as características como perdas de líquidos, palatabilidade e maciez é que consolidam de vez a preferência. Embora irrelevante no momento da aquisição, o perfil lipídico da carne também é importante para determinar a vida útil e a qualidade da carne, pois podem interferir na velocidade de deterioração e alterar principalmente a coloração e palatabilidade da mesma (MOTTRAM, 1991; MADRUGA et al., 2003).

O aumento da preocupação com a saúde, principalmente no que diz respeito ao consumo excessivo de alimentos com alta densidade calórica, acabou mudando o perfil dos consumidores, que tem dado preferência à aquisição de carnes mais magras (LUCHIARI FILHO, 2000; ARBOITTE et al., 2004). Desta forma, uma carcaça de boa qualidade deve apresentar quantidade e qualidade de gordura suficiente para garantir a preservação de características desejáveis para o consumo.

Embora a tendência dos consumidores seja restringir o consumo de gorduras e optar por carnes mais magras, as gorduras apresentam papel importante sobre as características sensoriais da carne. A espessura de gordura subcutânea atua como uma camada de proteção dos músculos da carcaça no momento do resfriamento. Vários estudos apontam que a deficiência de gordura de cobertura nas carcaças pode promover escurecimento dos músculos superficiais, aumento das perdas ao resfriamento, e ocasionar o encurtamento das fibras musculares pelo frio prejudicando a maciez da carne (LAWRIE, 2005; MULLER, 1987; RESTLE et al., 1999 e LUCHIARI FILHO, 2000). Desse modo, preconiza-se, que a espessura de gordura de cobertura das carcaças seja de no mínimo 3 mm.

Em relação à gordura intramuscular (marmoreio), essa é importante uma vez que está intimamente relacionada às características sensoriais como cor, palatabilidade e suculência (FORREST et al., 1979; VAZ et al., 2007). De acordo com Costa et al. (2002), a gordura de marmoreio presente na carne bovina contém substâncias flavorizantes, que são agradáveis ao paladar, proporcionando melhorias no sabor e na palatabilidade da mesma. A marmorização da carne, assim como a idade do animal também pode influenciar a maciez (RESTLE et al., 2002; KUSS et al., 2005). Animais mais velhos apresentam a estrutura do colágeno mais estável e resistente, conferindo à carne, maior resistência ao corte, já o aumento do marmoreio promove a diluição do conteúdo de tecido conjuntivo presente na carne, tornando-a mais macia (DI MARCO, 2007).

## **CAPÍTULO I**

**AVEIA BRANCA (*Aveia sativa L.*) COMO SUPLEMENTO NA TERMINAÇÃO DE  
NOVILHAS EM PASTAGEM DE AVEIA (*Avena strigosa Schreb.*) E AZEVÉM  
(*Lolium multiflorum*)**

**De acordo com as normas de publicação da Revista Anais da Academia  
Brasileira de Ciências.**



**Aveia branca (*Aveia sativa L.*) como suplemento na terminação de novilhas em pastagem de aveia (*Avena strigosa Schreb.*) e azevém (*Lolium multiflorum*)**

**Resumo:** Avaliou-se a resposta da suplementação com grão de aveia branca no desenvolvimento e desempenho de novilhas de corte de duas idades sobre os parâmetros produtivos de pastagem temperada e desempenho animal. Foram utilizadas 24 novilhas cruzas Charolês x Nelore, sendo 12 com idade média inicial de 21 meses e peso vivo médio de 194,9 kg; e 12 com idade média inicial de 33 meses e peso vivo médio de 270,3 kg, distribuídas nos tratamentos: Com suplementação (COM): novilhas mantidas em pastagem de aveia + azevém, recebendo aveia branca quebrada em nível de 0,6% do peso vivo; Sem suplementação (SEM): novilhas mantidas exclusivamente em pastagem de aveia + azevém. A massa de forragem apresentou diferença ( $P \leq 0,05$ ) com médias de 966,16 e 774,76 kg/ha para novilhas COM e SEM suplementação, respectivamente. A taxa de lotação apresentou diferença ( $P \leq 0,05$ ) em relação a idade, apresentando médias de 785,51 e 577,53 kg de peso vivo/ha para novilhas de 21 e 36 meses, respectivamente. O ganho de peso vivo diário apresentou diferença ( $P \leq 0,05$ ) com médias de 1,40 e 1,20 kg de peso vivo para novilhas COM e SEM suplementação, respectivamente. A suplementação de novilhas de diferentes idades não promoveu alteração da estrutura da pastagem.

**Palavras-chave:** escore coporal, ganho de peso total, massa de forragem, produção de forragem, taxa de lotação.

**White oat (*Avena sativa* L.) supplementation to finishing heifers on pasture of oat (*Avena strigosa* Schreb.) and ryegrass (*Lolium multiflorum*)**

**Abstract:** We evaluated the effect of supplementation with white oat grain on the development and performance of beef heifers of two ages on production parameters of temperate pasture and animal performance. Twenty-four Charolais x Nellore heifers, 12 with an average initial age of 21 months and average body weight of 194.9 kg; and 12 with an average initial age of 33 months and average body weight of 270.3 kg, were distributed into the treatments: With supplementation (WITH): heifers on pasture of oat + ryegrass receiving broken white oat grain at 0.6 % body weight; Without supplementation (WITHOUT): heifers exclusively on pasture of oat + ryegrass. The forage mass was significantly different ( $P \leq 0.05$ ) with mean values of 966.16 and 774.76 kg/ha for heifers WITH and WITHOUT supplementation, respectively. The stocking rate was also significantly different ( $P \leq 0.05$ ) for animals of different ages, 785.51 and 577.53 kg body weight/ha for heifers of 21 and 33 months of age, respectively. The daily body weight gain was statistically different ( $P \leq 0.05$ ), with mean values of 1.40 and 1.20 kg body weight for heifers WITH and WITHOUT supplementation, respectively. Supplementation of heifers of different ages resulted in no changes in the pasture structure.

**Key Words:** body score, forage mass, forage production, stocking rate, total weight gain.

## Introdução

O conhecimento das variáveis que influenciam as características das pastagens é de fundamental importância para o produtor, pois através do conhecimento dessas pode-se planejar a atividade e aumentar sua produção e renda.

Em bovinocultura de corte, entre as alternativas de alimentação para fêmeas de corte, no Rio Grande do Sul, está o uso de misturas de gramíneas com crescimento inverno/primaveril, tais como a aveia e o azevém. Quando bem manejadas, elas asseguram níveis adequados de ganho de peso para os animais em pastejo (Macari et al., 2006).

Além da utilização consorciada de aveia preta e azevém, outra ferramenta de manejo para auxiliar na terminação dos animais pode ser a suplementação com grãos, como no caso do grão de aveia branca. Segundo Santos et al. (2005), a suplementação energética em pastagem de alta qualidade constitui uma alternativa para aumentar a velocidade de crescimento dos animais, a partir de melhor balanceamento de nutrientes da dieta e de aumento do consumo total de matéria seca.

Com a utilização da suplementação podemos melhorar a qualidade da dieta ofertada aos animais, como também aumentar a taxa de lotação em comparação à utilização exclusiva de pastagem para a terminação dos bovinos. Uma alternativa para agregarmos valor na propriedade e maximizar o retorno econômico do rebanho de cria é através do abate de fêmeas em idades mais jovens que não serão mais utilizadas para a reprodução, devido ao maior giro de capital.

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo avaliar o uso da suplementação de aveia branca (*Avena sativa* L.) na terminação de novilhas de diferentes idades, em pastagem de aveia preta e azevém, sobre os parâmetros produtivos da pastagem e desempenho animal.

## Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no período de maio a outubro de 2011, junto ao Laboratório de Bovinocultura de Corte (LBC), pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, no município de Santa Maria-RS. A área está localizada na Depressão Central do Rio Grande do Sul, com altitude média de 95 m, latitude 29° 43" Sul e longitude 53° 42" Oeste. O clima da região é o subtropical úmido (Cfa) segundo a classificação de Köppen e o solo é classificado como argissolo vermelho eutrófico (EMBRAPA, 2006), sendo as médias de precipitação e de temperatura, durante as atividades de plantio, estabelecimento e pastejo, apresentadas na Figura 1.

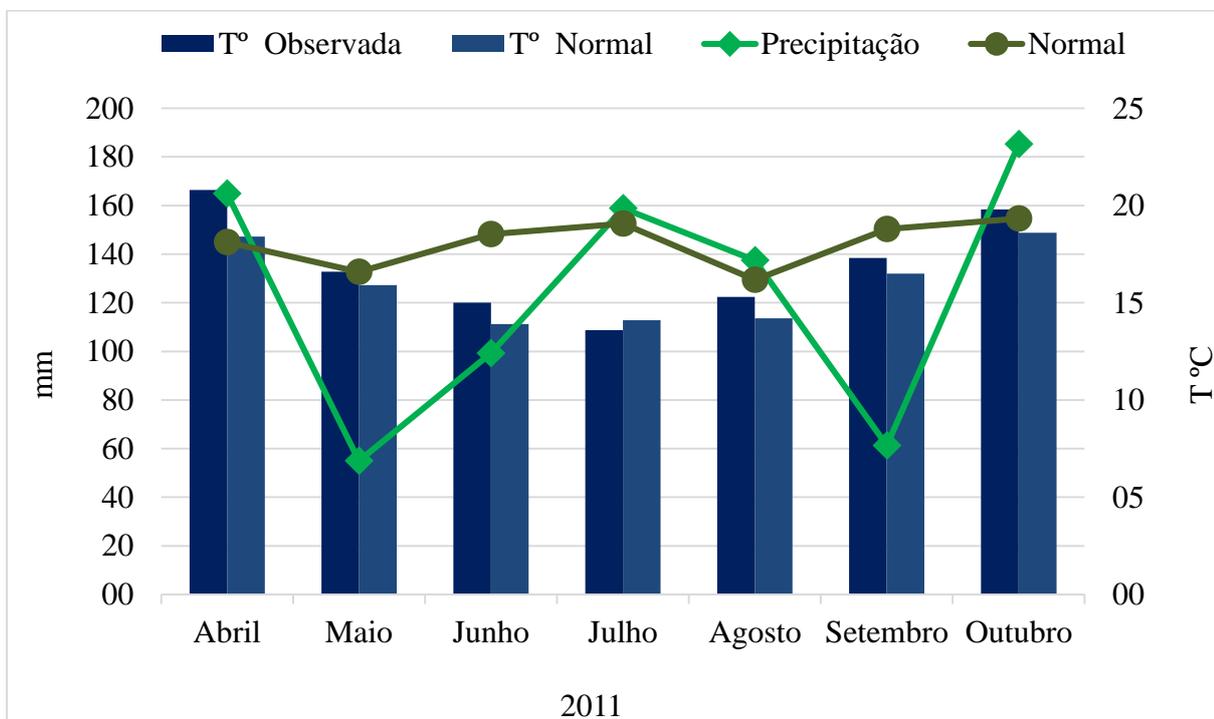


Figura 1 - Precipitação pluviométrica acumulada mensal, temperatura média mensal e respectivas normais climatológicas, ocorridas de abril a outubro de 2011 (CEMETRS, 2011).

A área experimental utilizada correspondeu a 16,3 ha, sendo 11,7 ha divididos em 12 piquetes com área variável (aproximadamente um hectare), onde foram manejados os animais testes, e 4,6 ha onde permaneceram os animais reguladores. A implantação da pastagem ocorreu nos dias 07 e 08 de maio com semeadura a lanço de 31,2 kg/ha de sementes de azevém (*Lolium multiflorum Lam.*) com base em 100% de valor cultural, e de 77,4 kg/ha de sementes de aveia-preta (*Avena strigosa Schreb.*) com base em 100% de valor cultural, sendo realizado um preparo mínimo do solo, com utilização de arado e grade.

O estabelecimento da pastagem foi de 61 dias, quando então ingressaram os animais, sendo os últimos 21 dias antes do início do período experimental de adaptação ao suplemento e ao manejo. O período experimental totalizou 104 dias, 09/07 a 20/10.

Na adubação de base foram utilizados 200 kg/ha de fertilizante NPK fórmula 5-20-20. A adubação de cobertura foi realizada em três momentos: 05/06 – 50 kg/ha de uréia; 11/08 – 50 kg/ha de fertilizante NPK fórmula 5-20-20; 26/08 – 100 kg/ha de uréia.

Foram utilizadas 24 novilhas cruzas Charolês x Nelore oriundas do rebanho experimental do Laboratório de Bovinocultura de Corte e foram submetidos às mesmas condições de manejo e alimentação desde o nascimento., sendo 12 com idade média inicial de 21 meses e peso vivo médio inicial de 194,9 kg; e 12 com idade média inicial de 33 meses e peso vivo médio inicial de 270,3 kg, distribuídas nos seguintes tratamentos: Sem suplementação (SEM): novilhas mantidas exclusivamente em pastagem de aveia + azevém; Com suplementação (COM): novilhas mantidas em pastagem de aveia + azevém, recebendo aveia branca quebrada em nível de 0,6% do peso vivo. As novilhas eram suplementadas

diariamente às 15:00 h. Na entrada das novilhas no experimento foi realizado o controle de endoparasitas, com aplicação via subcutânea de produto à base de sulfato de albendazole (concentração de 10%), em dosagem recomendada pelo fabricante.

O peso dos animais foi obtido antes do início e ao final de cada 28 dias (período) do experimento, sempre após um jejum de sólidos e líquidos de 12 horas. Durante as pesagens foi avaliada a condição corporal das novilhas, atribuindo pontuação de 1 a 5, onde 1=muito magra e 5=muito gorda, seguindo metodologia descrita por Lowman et al. (1973). A altura de garupa e perímetro de tórax foram tomadas no início e no final do período experimental com o auxílio de trena e régua graduada, a partir da imobilização do animal em tronco de contenção, permanecendo com a linha dorsal reta.

Cada tratamento foi composto por três repetições de área, com número fixo de animais testes dentro das repetições, sendo todos os piquetes com duas novilhas cada. Para as variáveis de desempenho animal, o animal foi considerado a unidade experimental.

A massa de forragem foi determinada pela técnica de dupla amostragem (WILM et al., 1944), no início do período de pastejo e posteriormente a cada 14 dias. Em cada repetição foram realizados cinco cortes, de 0,25 m<sup>2</sup> cada, rente ao solo, e 20 estimativas visuais. De cada corte realizado na repetição, foi retirada uma amostragem para a composição de uma amostra composta. A forragem proveniente da amostra composta foi homogeneizada e dividida em duas sub-amostras, sendo uma para determinação do teor de matéria seca (MS), e outra para separação manual dos componentes botânicos da pastagem em folha de aveia, colmo de aveia, folha de azevém, colmo de azevém, material morto e outras espécies de crescimento espontâneo.

O método de pastejo adotado foi o contínuo com lotação variável, empregando-se a técnica de “Put and take” (MOTT e LUCAS, 1952). A massa de forragem foi pré-determinada em 1200 kg MS/ha. Para adequação da taxa de lotação e massa de forragem pretendida, foi considerada uma taxa de desaparecimento da forragem por dia de 4,5% (3% de consumo + 1,5% de perdas de forragem) de forma que:

Taxa de lotação ajustada= (Taxa de acúmulo diário + (Massa de forragem atual – Massa de forragem pretendida)/nº de dias)\*100/taxa de desaparecimento da forragem.

A estimativa da taxa de acúmulo diário de matéria seca do pasto foi realizada a cada 28 dias, com uso de três gaiolas de exclusão ao pastejo por piquete, conforme metodologia descrita por Klingmann et al. (1943). A taxa de acúmulo de matéria seca por período, foi estimada através da equação descrita por Campbell (1966):

$$T_j = \frac{G_i - F_g (i - 1)}{n}$$

Onde:

T<sub>j</sub> = Taxa de acúmulo de MS diária/ha; G<sub>i</sub> = Média da quantidade de MS/ha das três gaiolas na avaliação i; F<sub>g</sub> = Média da quantidade de MS/ha nos 3 pontos na avaliação i-1; n = número de dias do período.

A produção total de MS foi calculada pelo somatório das produções dos períodos (taxa de acúmulo diário x número de dias) mais a massa inicial de forragem. As perdas de forragem foram determinadas pela proposta definida por Hillesheim (1987), onde foram demarcados nove pontos amostrais em cada piquete, em transectas, usando duas estacas de madeira enterradas no solo. As estacas ficaram aproximadamente 10 cm acima do solo e, entre elas, a cada 28 dias, foram colocados quadrados de 0,0625 m<sup>2</sup> para coleta da forragem considerada não aproveitável pelos

animais (material morto, senescente e/ou danificado pelo pisoteio e dejeções). As amostras foram levadas à estufa, secas e pesadas. A quantidade de MS obtida na área total coletada (0,0625 m<sup>2</sup> x 9 pontos amostrais) foi extrapolada para um hectare, determinando-se então, a perda de forragem por idade e por dieta em kg/dia/ha de MS. Dividindo-se as perdas de forragem pela taxa de lotação, obtiveram-se as perdas de forragem em % do peso vivo (PV).

A taxa de lotação foi calculada a partir do somatório do peso médio dos animais testes (Pt), acrescido do peso dos animais reguladores (Pr) multiplicando-se pelo número de dias que estes últimos permaneceram na pastagem (D) e dividindo-se pelo número de dias do período (NDP). A taxa de lotação foi expressa em kg de PV/ha, conforme fórmula a seguir:

$$\text{Taxa de lotação} = Pt + (Pr_1 \times D_1) + (Pr_2 \times D_2) + (Pr_3 \times D_3) + (Pr_n \times D_n) / NDP$$

A partir dos valores da massa de forragem, taxa de acúmulo da pastagem, e da taxa de lotação, foram determinadas as ofertas de forragem em kg de MS/100 kg de PV, através da fórmula:

$$OF = (((MF_i + MF_f) / 2) / n^\circ \text{ de dias}) + TAD / CA * 100$$

Onde:

OF=oferta de forragem do período; MF<sub>i</sub>=massa de forragem inicial do período; MF<sub>f</sub>=massa de forragem final do período; TAD=taxa de acúmulo diária de MS do período; CA=taxa de lotação do período.

Com os valores de OF e da composição percentual das lâminas foliares, foi calculado a oferta de lâminas foliares (OLF), que foi obtida pela multiplicação da percentagem de lâminas foliares pela oferta de forragem.

O ganho de peso vivo médio diário por área (GMDA), foi calculado através do produto entre a taxa de lotação e o ganho médio diário dos animais testes pela razão desses com o peso vivo médio dos animais testes. O ganho de peso vivo total por área (GPT) foi determinado a partir do produto do GMDA pelo número de dias de utilização da pastagem (104 e 97 dias para novilhas de 21 e 33 meses, respectivamente).

Para amostragem da forragem consumida pelas novilhas, foram realizadas simulações de pastejo, onde após a observação por 15 minutos do comportamento ingestivo dos animais, dois avaliadores treinados efetuaram a coleta de aproximadamente 0,4 kg de material forrageiro semelhante ao colhido pelos animais (EUCLIDES et al., 1992). As amostras foram pré-secas em estufa com circulação forçada de ar a 55° C, por 72 horas, até atingirem peso constante, procedendo-se então, moagem em moinho tipo Willey em peneira com crivos de um mm, acondicionadas e posteriormente analisadas.

Em todas as amostras foram determinados o teor de matéria seca por secagem em estufa a 105°C durante oito horas e cinzas por calcinação em mufla a 600°C durante três horas. O teor de matéria orgânica foi calculado diminuindo-se o valor encontrado de matéria seca pelo valor encontrado de cinzas. O teor de nitrogênio total foi determinado pelo método de Kjeldahl (método 984.13, AOAC, 1995). O teor de extrato etéreo foi determinado após tratar as amostras com éter, em sistema de refluxo, a 180°C durante 2 horas (AOAC, 1995). Os teores de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido foram determinadas de acordo com Van Soest et al. (1991), adaptado pela utilização do autoclave (SENGER et al., 2008). Os teores de lignina em detergente ácido e os carboidratos não estruturais foram determinados pelo método proposto por Van Soest et al. (1991). Os teores de nitrogênio insolúvel em

detergente neutro e nitrogênio insolúvel em detergente ácido foram determinadas de acordo com Licitra et al. (1996).

Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados a partir da composição química dos alimentos utilizando a equação de Weiss et al. (1992), descrita a seguir:

$$\text{NDT} = \text{CNFdig.} + \text{PBdig.} + (\text{EEdig.} \times 2,25) + \text{FDNdig.} - 7$$

Onde:

$$\text{CNFdig.} = 0,98 * (100 - (\text{FDNcp} + \text{PB} + \text{EE} + \text{Cinzas}));$$

$$\text{PBdig. forragem} = \text{PB} * \text{Exp} (-1,2 * ((\text{Nida} * 6,25)/\text{PB}));$$

$$\text{PBdig. concentrado} = (1 - (0,4 * ((\text{Nida} * 6,25)/\text{PB}))) * \text{PB};$$

$$\text{EEdig.} = (\text{EE} - 1);$$

$$\text{FDNdig.} = 0,75 * (\text{FDNcp} - \text{LDA}) * (1 - (\text{LDA}/\text{FDNcp})^{0,0067});$$

CNFdig.= carboidratos não fibrosos digestíveis; PBdig. forragem= proteína bruta digestível da forragem; PBdig. concentrado= proteína bruta digestível do concentrado; EEdig.= extrato etéreo digestível; FDNdig.= fibra em detergente neutro digestível; FDNcp= fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína bruta; PB= proteína bruta; EE= extrato etéreo; Nida= nitrogênio insolúvel em detergente ácido; LDA= lignina em detergente ácido. O valor 7 subtraído refere-se ao fator de ajuste para o NDT fecal metabólico.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em fatorial 2x2 (dois níveis de suplementação x duas idades), para as variáveis de desempenho da pastagem foram utilizadas três repetições por área e para as variáveis de desempenho animal foram seis repetições para cada tratamento, sendo o animal a unidade experimental.

Os animais foram previamente balanceados para o peso inicial e para o grupo genético. As variáveis foram testadas quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk, sendo realizadas as transformações quando necessárias. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste t, pelo PROC GLM e as médias comparadas pelo teste “t” em 5% de significância, bem como foi realizado teste de correlação de *Pearson* pelo procedimento PROC CORR. As análises foram executadas com o auxílio do pacote estatístico SAS (2014).

O modelo matemático corresponde ao modelo linear geral:

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

No qual,  $Y_{ij}$  representa as variáveis dependentes;  $\mu$  é a média de todas as observações;  $\tau_i$  corresponde ao efeito da suplementação;  $\beta_j$  corresponde ao efeito da idade;  $(\tau_i * \beta_j)$  efeito da interação entre suplementação com a idade;  $\varepsilon_{ij}$  corresponde ao erro experimental residual.

## Resultados e discussão

As médias de temperatura foram semelhantes às médias normais da região (Figura 1). No mês de abril foi observada uma precipitação em torno de 13,80 % superior à média para o mês, o que permitiu o desenvolvimento das pastagens, e a entrada das novilhas 40 dias após a implantação das pastagens. Para os valores observados nos meses de julho e agosto a precipitação pluviométrica apresentou volumes próximos das normais. Nos meses de maio, junho e setembro, as precipitações observadas ficaram em média 50 % abaixo das médias históricas, o que

retardou o desenvolvimento das pastagens, diminuindo a massa de forragem pretendida.

Na Tabela 1 são apresentadas as variáveis da composição botânica média da pastagem segundo aos níveis de suplementação e a idade das novilhas. Não foram encontradas interações entre os níveis de suplementação e idade ( $P \leq 0,05$ ) para as variáveis da composição botânica. Os valores encontrados para as quantidades de folha de azevém e aveia foram em média de 36,86 e 16,98 %, respectivamente. Pizzuti et al. (2012a) em trabalho realizado na mesma área obtiveram valores médios de 33,75 % para folha de azevém em pastagem consorciada com aveia preta. Frizzo et al. (2003) encontraram valores superiores médios de 20,23 % para a participação da folha de aveia durante o período experimental.

**Tabela 1 - Composição botânica média da pastagem de aveia + azevém segundo a idade e a suplementação de novilhas.**

Idade	Suplementação		Média	Suplementação		Média
	Com	Sem		Com	Sem	
	Folha de azevém			Colmo de azevém		
21	32,88	32,21	32,55	10,04	6,56	8,30
33	40,93	41,42	41,18	6,66	8,84	7,75
Média	36,90	36,81		8,35	7,74	
	Material morto			Outros		
21	18,85	26,42	22,14	4,75	11,71	8,23
33	15,93	18,81	17,37	5,59	4,85	5,22
Média	16,89	22,61		5,17	8,28	
	Folha de aveia			Colmo de aveia		
21	18,79	13,12	15,96	12,89	9,96	11,42
33	19,95	16,04	17,99	10,95	10,26	10,61
Média	19,37	14,58		11,92	10,11	

<sup>A, B</sup> Letras maiúsculas sobrescritas diferentes na mesma coluna para a mesma característica diferem ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste t.

<sup>C, D</sup> Letras maiúsculas sobrescritas diferentes na mesma linha para a mesma característica diferem ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste t.

A participação do azevém durante o período experimental foi de 44,87 % aproximadamente. Valores superiores foram encontrados por Azevedo Junior et al. (2012), trabalhando com pastagens consorciadas e obtiveram uma participação de 49,55 % do azevém na pastagem consorciada.

A folha de azevém teve correlação ( $r=0,61$ ;  $P=0,0001$ ) com a oferta de lâminas foliares para às novilhas. Os valores médios encontrados para a participação de material morto foi de 19,75, valor superior aos encontrados por Pizzuti et al. (2012a), e Frizzo et al. (2003) que encontraram valores médios superiores de material morto (20,33 %) em trabalho realizado com suplementação em pastagem de aveia-preta e azevém.

A massa de forragem da pastagem ficou abaixo da pretendida para a realização do experimento de 1200 kg/ha MS. Um dos fatores que pode ter influenciado a menor massa de forragem, foram as precipitações abaixo das normais esperadas para os meses de maio e junho, o que acabou diminuindo as massas de forragem de entrada pretendidas para a realização do estudo. Não houve interação, para nenhuma das variáveis, apresentadas na Tabela 2. Foram verificadas somente diferenças ( $P\leq 0,05$ ) quanto aos níveis de suplementação e a idade. Esta diferença ( $P\leq 0,05$ ) de massa de forragem quando observada pela idade das novilhas apresentou valores similares, variando somente pela utilização da suplementação.

A massa de forragem apresentou diferença ( $P\leq 0,05$ ) quanto a suplementação, sendo os valores encontrados de 966,16 e 774,76 kg/ha de MS para as novilhas com e sem suplementação, respectivamente. Valores médios de massa de forragem de 1171,8 kg/ha de MS foram encontrados por Macari et al. (2006), trabalhando com a mistura de variedades de aveia preta com azevém durante 116 dias de pastejo, durante

a realização do experimento destes autores a massa de forragem variou de 770 a 1600 kg/ha de MS.

**Tabela 2 - Resposta da pastagem de aveia + azevém submetida ao pastejo de novilhas de diferentes idades e suplementação.**

Idade	Suplementação		Média	Suplementação		Média
	Com	Sem		Com	Sem	
	Massa de forragem, kg/ha MS			Taxa de lotação, kg/ha		
21	1000,34	752,87	876,61	618,05	537,01	577,53 <sup>B</sup>
33	931,97	796,64	864,31	822,27	748,75	785,51 <sup>A</sup>
Média	966,16 <sup>C</sup>	774,76 <sup>D</sup>		720,16	642,88	
	Oferta de forragem, kg MS/100 kg PV			Oferta de lâmina foliar, kg MS/100 kg PV		
21	14,47	14,03	14,25 <sup>A</sup>	7,41	6,45	6,93 <sup>A</sup>
33	9,71	9,88	9,79 <sup>B</sup>	5,93	5,91	5,92 <sup>B</sup>
Média	12,09	11,95		6,67	6,18	
	Relação folha/colmo			Produção de forragem <sup>1</sup>		
21	2,53	3,57	3,05	7461,48	6423,61	6942,54 <sup>A</sup>
33	3,92	3,62	3,77	6770,58	6078,68	6424,63 <sup>B</sup>
Média	3,22	3,59		7116,03 <sup>C</sup>	6251,14 <sup>D</sup>	
	Lotação, UA*/ha			Taxa de acúmulo, kg MS/ha/dia		
21	1,37	1,19	1,28 <sup>B</sup>	53,10	49,58	51,34
33	1,83	1,66	1,75 <sup>A</sup>	47,31	41,79	44,55
Média	1,60	1,43		50,21	45,69	
	Perdas, kg/ha/dia			Perdas, % PV/ha/dia		
21	11,76	11,86	11,81	1,93	2,24	2,09
33	15,17	13,69	14,43	1,88	1,88	1,88
Média	13,46	12,77		1,91	2,06	

\* UA=Unidade animal=450 kg; PV=Peso vivo; <sup>1</sup> kg/MS/ha;

<sup>A, B</sup> Letras maiúsculas sobrescritas diferentes na mesma coluna para a mesma característica diferem ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste F.

<sup>C, D</sup> Letras maiúsculas sobrescritas diferentes na mesma linha para a mesma característica diferem ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste F.

As baixas massas de forragem observadas apresentaram uma correlação negativa ( $r = -0,68$ ;  $P \leq 0,0001$ ) com a OF, indicando que baixas massas de forragem não influenciaram a oferta para as novilhas.

A taxa de lotação e a lotação apresentaram valores similares quanto a suplementação, ocorrendo diferença somente quanto a idade, sendo os valores médios de taxa de lotação de 785,51 e 577,53 kg/ha de peso vivo, para novilhas de 24 e 36 meses de idade, respectivamente. A taxa de lotação apresentou correlação positiva ( $P \leq 0,0001$ ) com o peso final ( $r=0,797$ ) das novilhas, indicando que aumento na taxa de lotação proporciona maior peso final, tais valores não influenciaram as novilhas suplementadas, fato este que pode estar relacionado à baixa oferta de suplemento oferecido. O impacto da suplementação, independente da idade foi maior no ganho médio diário individual e no ganho de peso total por área, promovendo um ganho superior aproximadamente de 16,67 e 12,31 %, respectivamente. Em trabalho realizado por Macari et al. (2006), com novilhas suplementadas em pastagens de clima temperado, os autores encontraram valores médios de taxa de lotação de 817,2 kg/ha de peso vivo, valor este superior aos encontrados no presente estudo.

Foi encontrada diferença ( $P \leq 0,05$ ) para a oferta de forragem quanto à idade das novilhas, onde os valores obtidos foram de 14,25 e 9,79 kg MS/100 kg de PV, para novilhas de 21 e 33 meses, respectivamente. A OF média manteve-se acima da faixa ótima sugerida por MORAES (1991), de 8 a 10% do PV, para obtenção de resultados satisfatórios em produção de forragem e animal, não ocorrendo limitação ao consumo dos animais em pastejo.

Os valores observados para a oferta de lâmina foliar (OLF) não diferiram para os níveis de suplementação e idade, ficando os valores de OLF em média de 6,42 kg MS/100 kg de peso vivo. Foi observada correlação ( $r=0,51$ ;  $P \leq 0,011$ ) entre OLF e o ganho de peso vivo total, indicando que maiores maiores OLF proporcionam aumento do ganho de peso vivo total.

Para a produção de forragem houveram diferenças ( $P \leq 0,05$ ) quanto aos níveis de suplementação e à idade das novilhas. A suplementação proporciona um aumento médio na produção de forragem de 14 % em relação aos piquetes que os animais não receberam a suplementação. Para a produção de forragem em relação à idade, houve um aumento de 8 % para as novilhas de 21 meses, sendo nos piquetes que receberam as novilhas de 21 meses, os valores de massa de forragem foram superiores aos demais piquetes. Foi encontrada correlação positiva ( $P \leq 0,0001$ ) entre a taxa de acúmulo (0,704) e a produção de forragem, indicando que maiores taxas de acúmulo proporcionam maiores produções de forragem. Noro et al. (2003), encontraram valores médios de produção de forragem de 7886 kg MS/ha, valor este superior ao encontrado neste experimento seja para a produção de forragem com e sem suplementação.

Para as variáveis taxa de acúmulo e perdas da forragem não foram encontradas diferenças ( $P \geq 0,05$ ), sendo os valores médios encontrados de 47,95 e 13,11 kg MS/ha/dia, respectivamente. Foi observada uma correlação entre a taxa de acúmulo ( $P \leq 0,0001$ ) e a oferta de forragem ( $r=0,770$ ), indicando que maiores taxas de acúmulo proporcionam maiores ofertas de forragem. Destaca-se que nos meses de maio e junho a precipitação foi em média 50 % inferior às precipitações esperadas para a região, o que acabou reduzindo a massa de entrada da forragem para o início do experimento. Estes valores foram superiores aos encontrados por Roso et al. (2006) que encontraram valores médios de 44,5 kg MS/ha/dia para a taxa de acúmulo, e inferiores aos encontrados por Pizzuti et al (2012a) que encontraram valores médios de 11,35 kg MS/ha/dia para as perdas.

Na Tabela 3 são apresentados os valores para as características bromatológicas da simulação de pastejo e do grão de aveia branca, não apresentando

diferenças ( $P \geq 0,05$ ) para os efeitos dos níveis de suplementação e idades, tampouco interação.

**Tabela 3 - Características bromatológicas da simulação de pastejo e do grão de aveia branca ofertadas às novilhas.**

Idade	Suplementação		Média	Suplementação		Média	Suplementação		Média
	Com	Sem		Com	Sem		Com	Sem	
<b>Simulação de pastejo</b>									
	MS			MM, g/kg MS			MO, g/kg MS		
21	179,4	182,3	180,1	127,7	141,3	134,5	872,3	858,7	865,5
33	171,0	178,8	174,9	134,3	131,2	132,7	865,7	868,8	867,2
Média	175,2	180,6		131,0	136,2		869,0	863,8	
	PB, g/kg MS			EE, g/kg MS			FDN, g/kg MS		
21	250,2	265,1	257,6	54,5	50,5	52,5	507,3	521,5	514,4
33	256,7	266,5	261,6	42,5	60,0	51,2	513,9	474,7	494,3
Média	253,4	265,8		48,5	55,3		510,6	498,1	
	FDA, g/kg MS			LIG, g/kg MS			NDT, g/kg MS		
21	376,2	363,3	369,8	51,2	62,2	56,7	648,3	616,0	632,2
33	386,9	369,1	378,0	57,3	64,8	61,0	619,6	648,8	634,2
Média	381,5	366,2		54,2	63,5		634,0	632,4	
<b>Grão de aveia branca</b>									
	MS			MM, g/kg MS			MO, g/kg MS		
21	892,1	-	892,1	25,1	-	25,1	972,8	-	972,8
33	894,1	-	894,1	27,1	-	27,1	974,8	-	974,8
Média	893,1	-		26,1	-		973,9	-	
	PB, g/kg MS			EE, g/kg MS			FDN, g/kg MS		
21	140,2	-	140,2	76,9	-	76,9	178,2	-	178,2
33	142,2	-	142,2	78,9	-	78,9	180,2	-	180,2
Média	141,2	-		77,9	-		179,2	-	
	FDA, g/kg MS			LIG, g/kg MS			NDT, g/kg MS		
21	352,8	-	352,8	157,7	-	157,7	857,5	-	857,5
33	354,8	-	354,8	159,7	-	159,7	859,5	-	859,5
Média	353,8	-		158,7	-		858,5	-	

<sup>A, B</sup> Letras maiúsculas sobrescritas diferentes na mesma coluna para a mesma característica diferem ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste t.

<sup>C, D</sup> Letras maiúsculas sobrescritas diferentes na mesma linha para a mesma característica diferem ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste t.

MS=Matéria seca; MM=matéria mineral; MO=Matéria orgânica; PB=Proteína bruta; EE=Extrato etéreo; FDN=Fibra em detergente neutro; FDA=Fibra em detergente ácido; LIG=Lignina; NDT=Nutrientes digestíveis totais.

Para a simulação de pastejo os valores encontrados para proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT), ficaram em média 259,6 e 634,0 g/kg de matéria seca (MS), respectivamente. O valor encontrado para PB é muito superior às

exigências para animais em terminação (National Research Council – NRC, 1996). Pizzuti et al. (2012a) em trabalho realizado com novilhas suplementadas em pastagem de aveia-preta e azevém, encontraram valores de PB e NDT de 201,1 e 722,0 g/kg de MS, respectivamente, sendo o valor de proteína bruta encontrado inferior ao presente estudo. Os teores médios encontrados para o grão de aveia branca para a PB e NDT foram de 141,2 e 858,5 g/kg de MS, respectivamente. Mayer (2013) em trabalho realizado com a terminação de novilhos em confinamento encontrou valores, para a aveia branca fornecida, de PB e de NDT de 124,19 e 677,25 g/kg de MS, respectivamente, inferiores ao do presente estudo. O grão de aveia branca possui características bromatológicas similares à preta (RESTLE et al., 2009), como o teor de fibra em detergente neutro e de proteína, sendo utilizada também na dieta de bovinos.

Para os pesos de adaptação, peso inicial e final das novilhas (Tabela 4) não foi observada interação entre os níveis de suplementação e as idades, sendo observada apenas diferenças ( $P \leq 0,05$ ) quanto as idades para estas variáveis. Estas diferenças, se mantiveram durante a realização do experimento, uma vez que se iniciou o trabalho com novilhas com idade média de 21 e 33 meses, e as mesmas estavam com peso vivo médio inicial de 194,92 e 270,33 kg no período de adaptação, respectivamente.

Para o peso final, as novilhas de 21 e 33 meses apresentaram peso vivo médio de 336,83 e 422,71 kg, respectivamente. Em trabalho realizado por Kazama et al. (2008) com novilhas mestiças (Nelore x Angus) terminadas em confinamento, obtivam peso vivo médio final de 350 kg, valor um pouco superior ao encontrado no presente estudo.

Argenta et al. (2009), trabalhando com vacas de descarte e novilhas terminadas em confinamento, observaram que a medida que a idade aumenta ocorre um

decréscimo no ganho de peso. Segundo os autores o aumento da idade promove uma diminuição do ganho médio diário de peso vivo, fato este que pode ser explicado pela diminuição da eficiência biológica de vacas com mais idade. O presente estudo não observou uma diminuição do ganho médio diário de peso vivo no período de avaliação, fator este que pode ser explicado pela pequena diferença de idade das novilhas (aproximadamente de 12 meses) e pelo pouco tempo de terminação a que as novilhas foram submetidas.

**Tabela 4 – Médias para peso da adaptação, peso inicial, peso final, do ganho de peso (GP) diário, do ganho de peso diário por área (GPDA), do GP total, do escore corporal (EC) final e do ganho de EC total de novilhas suplementadas em pastagem temperada.**

Idade	Suplementação		Média	Suplementação		Média
	Com	Sem		Com	Sem	
	Peso adaptação, kg			Peso inicial, kg		
21	195,67	194,17	194,92 <sup>B</sup>	202,83	215,67	209,25 <sup>B</sup>
33	270,00	270,67	270,33 <sup>A</sup>	286,08	291,25	288,67 <sup>A</sup>
Média	232,83	232,42		244,46	253,46	
	Peso final, kg			GP total, kg/ha		
21	343,75	329,92	336,83 <sup>B</sup>	236,92	205,47	221,20
33	427,25	418,17	422,71 <sup>A</sup>	240,66	220,06	230,36
Média	385,50	374,04		238,79 <sup>C</sup>	212,76 <sup>D</sup>	
	GP diário, kg			GPDA, kg/ha		
21	1,35	1,10	1,23	2,28	1,97	2,13
33	1,36	1,22	1,29	2,31	2,11	2,21
Média	1,36 <sup>C</sup>	1,16 <sup>D</sup>		2,30 <sup>C</sup>	2,04 <sup>D</sup>	
	EC final, pontos			Ganho EC total, pontos		
21	3,72	3,58	3,65	1,08	0,98	1,03
33	3,72	3,75	3,73	0,92	0,98	0,95
Média	3,72	3,67		1,00	0,98	

<sup>A, B</sup> Letras maiúsculas sobrescritas diferentes na mesma coluna para a mesma característica diferem ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste t.

<sup>C, D</sup> Letras maiúsculas sobrescritas diferentes na mesma linha para a mesma característica diferem ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste t.

O ganho de peso vivo médio diário apresentou diferenças ( $P \leq 0,05$ ) em relação a suplementação oferecida para as novilhas, sendo o tratamento com suplementação

do grão de aveia superior ao tratamento sem suplementação. Para este último citado foi observado um aumento médio de 0,20 kg (16,67 %). Hech et al. (2006) trabalhando com a terminação de vacas em pastagens de clima temperado, com ou sem suplementação obtiveram valores de ganho de peso diário médios de 1,19 e 0,88 kg, respectivamente, valores estes abaixo dos encontrados no presente estudo, demonstrando que com o aumento da idade ocorre uma diminuição do ganho de peso vivo médio diário. Santana et al. (2014), trabalhando com novilhas de idade média 18 meses em confinamento, obtiveram valores médios de ganho de peso vivo diário de 1,61 kg. Esses valores são superiores aos encontrados no presente estudo, quando comparados com as novilhas de 33 meses, que demonstraram que o aumento da idade promove uma diminuição do ganho médio diário de peso vivo. Para as variáveis ganho de peso diário por área e ganho de peso total, apresentados na Tabela 4, as novilhas suplementadas apresentaram um aumento de 12,74 e 12,31 %, respectivamente. O ganho de peso total kg/ha se assemelha aos observados por Roso et al. (2009), que obtiveram diferença significativa de ganho de peso total para animais mantidos exclusivamente em pastagem, 298,3 kg/ha.

Para as variáveis escore corporal final e ganho de escore corporal não foram observadas diferenças ( $P \geq 0,05$ ) para os níveis de suplementação, nem para a idade das novilhas. O valor observado ao final do experimento para o escore corporal para as novilhas de diferentes idades e com ou sem suplementação foram em média de 3,69 pontos.

A suplementação não influenciou ( $P \geq 0,05$ ) a circunferência de tórax, a altura de garupa, o comprimento de carcaça e a altura de cernelha das novilhas. Não houve interação entre os níveis de suplementação e a idade das novilhas. Para as variáveis

apresentadas na Tabela 5, houveram diferenças ( $P \leq 0,05$ ) somente quanto à idade das novilhas para as variáveis.

A circunferência de tórax final apresentou correlação esperada ( $r=0,90$ ;  $P=0,0001$ ) com o peso final das novilhas. Mesmo padrão foi encontrado por Pizzuti et al. (2012b) que encontraram alta correlação entre perímetro torácico e peso final ( $r=0,73$ ;  $P \leq 0,05$ ) e que segundo os autores, o aumento da circunferência torácica tende a possibilitar maior capacidade de ingestão de MS e conseqüentemente melhor desempenho dos animais.

Segundo ROCHA et al. (2003), o perímetro torácico tem sido considerado a medida linear de maior precisão na determinação do crescimento muscular. Característica essa encontrada no presente estudo, onde foi encontrada alta correlação ( $r=0,90$ ;  $P \leq 0,0001$ ) entre o perímetro torácico e o peso final.

O ganho da circunferência de tórax teve diferença significativa ( $P \leq 0,05$ ), quanto à suplementação oferecida às novilhas. Esta variável foi 24,44 % maior do tratamento com suplementação. Rezende et al. (2011) encontraram a mesma diferença quando trabalharam com alta e baixa oferta de suplementação energética. Segundo os autores, o maior aporte de energia oferecido pela maior suplementação provavelmente permitiu maior disponibilidade de energia para crescimento muscular dos animais.

A relação peso/altura de garupa apresentou diferença ( $P \leq 0,05$ ) quanto à idade das novilhas, não sendo observada diferenças quanto a suplementação oferecida. O aumento da relação peso/AG teve uma correlação significativa ( $r=0,97$ ;  $P=0,0001$ ) com o peso final, o mesmo encontrado por Thompson et al. (1983), que encontraram  $r=0,96$ .

**Tabela 5 – Médias para circunferência de tórax (CT) inicial e final, altura de garupa (AG) inicial e final, comprimento de carcaça (CC) inicial e final, altura da cernelha (AC) inicial e final, ganho de CT (GCT), ganho de AG (CAG), ganho de CC (GCC), ganho de AC (GAC) e relação peso/AG (RPAG) inicial e final de novilhas suplementadas em pastagem temperada.**

Idade	Suplementação		Média	Suplementação		Média
	Com	Sem		Com	Sem	
	CT inicial, cm			CT final, cm		
21	143,08	143,33	143,21 <sup>B</sup>	170,00	164,17	167,08 <sup>B</sup>
33	158,08	157,42	157,75 <sup>A</sup>	181,67	177,17	179,41 <sup>A</sup>
Média	150,58	150,37		175,83 <sup>C</sup>	170,67 <sup>D</sup>	
	AG inicial, cm			AG final, cm		
21	114,17	114,83	114,50 <sup>B</sup>	129,33	131,33	130,33 <sup>B</sup>
33	122,08	122,00	122,04 <sup>A</sup>	136,00	134,67	135,33 <sup>A</sup>
Média	118,12	118,42		132,67	133,00	
	CC inicial, cm			CC final, cm		
21	119,50	118,83	119,17 <sup>B</sup>	130,50	129,00	129,75 <sup>B</sup>
33	125,83	128,00	126,92 <sup>A</sup>	131,83	134,67	133,25 <sup>A</sup>
Média	122,67	123,41		131,17	131,83	
	AC inicial, cm			AC final, cm		
21	117,08	118,33	117,71 <sup>B</sup>	122,83	123,17	123,00 <sup>B</sup>
33	126,00	125,33	125,67 <sup>A</sup>	130,33	130,50	130,42 <sup>A</sup>
Média	121,54	121,83		126,58	126,83	
	GCT, cm			GAG, cm		
21	26,92	20,83	23,87	15,17	16,50	15,83
33	23,58	19,75	21,67	13,92	12,67	13,29
Média	25,25 <sup>C</sup>	20,29 <sup>D</sup>		14,54	14,58	
	GCC, cm			GAC, cm		
21	11,00	10,17	10,58	5,75	4,83	5,29
33	6,00	6,67	6,33	4,33	5,17	4,75
Média	8,50	8,42		5,04	5,00	
	RPAG inicial, kg/cm			RPAG final, kg/cm		
21	1,78	1,88	1,83 <sup>B</sup>	2,67	2,51	2,59 <sup>B</sup>
33	2,35	2,39	2,37 <sup>A</sup>	3,14	3,11	3,12 <sup>A</sup>
Média	2,07	2,13		2,91	2,81	

<sup>A, B</sup> Letras maiúsculas sobrescritas diferentes na mesma coluna para a mesma característica diferem ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste t.

<sup>C, D</sup> Letras maiúsculas sobrescritas diferentes na mesma linha para a mesma característica diferem ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste t.

## Conclusões

A suplementação de novilhas com 0,6 % do peso vivo permitiu maior massa de forragem, não alterando os parâmetros produtivos e a composição da pastagem temperada.

A suplementação proporciona aumento do ganho médio diário e do ganho de peso total por área para novilhas em pastagem de aveia e azevém suplementadas com o grão de aveia branca.

## Referências

ARGENTA FMA, WEISE MS, SILVEIRA MF, PAZDIORA RD, ALVES FILHO DC, BRONDANI IL, CATTELAM J, EBLING RC. 2009. Qualidade da carne de vacas de descarte e novilhas terminadas em confinamento recebendo diferentes frequências de fornecimento da dieta. Assoc. Bras. Zootec. FZEA/ USP-ABZ.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. 1995. Official methods of analysis. 12 ed. Washington, D.C.

AZEVEDO JUNIOR RL, OLIVO CJ, DE BEM CM, AGUIRRE PF, QUATRIN MS, SANTOS MM, BRATZ VF, HORST T. 2012. Forage mass and the nutritive value of pastures mixed with forage peanut and red clover. R. Bras. Zootec. 41: 827-834.

CAMPBELL, A.G. 1966. Grazed pasture parameters. Pasture dry matter production and availability in a stocking rate and grazing management experiment with dairy cow. J. Agric. Sci. 67: 199-210.

CEMETRS. 2011. Boletim meteorológico do Rio Grande do Sul. Abril – Outubro de 2011.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa Agropecuária. 2006. Sistema Brasileiro de classificação de solos (2º ed.). Rio de Janeiro. EMBRAPA SOLOS. 306 p.

EUCLIDES VPB, MACEDO MCM, OLIVEIRA MP. 1992. Avaliação de diferentes métodos de amostragem sob pastejo. R. Bras. Zootec. 21: 691-702.

FRIZZO A, ROCHA MG, RESTLE J, FREITAS MR, BISCAÍNO G, PILAU A. 2003. Produção de forragem e retorno econômico da pastagem de aveia e azevém sob pastejo com bezerras de corte submetidas a níveis de suplementação energética. R. Bras. Zootec. 32: 632-642.

HECK I, BRONDANI IL, MENEZES LFG, ALVES FILHO DC, RESTLE J, FERREIRA JJ, METZ PAM, FARENZENA R. 2006. Suplementação com diferentes níveis de silagem de milho para vacas de descarte de diferentes grupos genéticos submetidas ao pastejo. Cienc. Rural. 36: 203-208.

HILLESHEIM, A. Manejo do gênero Pennisetum sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 9., 1998, Piracicaba. Anais... Piracicaba: Fundação de estudos agronômicos "Luiz de Queiroz", 1998.

KAZAMA R, ZEOULA LM, PRADO IN, SILVA DC, DUCATTI T, MATSUSHITA M. 2008. Características quantitativas e qualitativas da carcaça de novilhas alimentadas com diferentes fontes energéticas em dietas à base de cascas de algodão e de soja. R. Bras. Zootec. 37: 350-357.

KLINGMANN DL, MILES SR, MOTT GO. 1943 The cage method for determining consumption and yield of pasture herbage. J. Soc. Agron, 35: 739-746.

LICITRA G, HERNANDEZ TM, VAN SOEST PJ. 1996. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. Anim Feed Sci. Technol. 57: 347-358.

LOWMAN BG, SCOTT N, SMERVILLE S. 1973. Condition scoring beef cattle. Edinburgh: East of Scotland College of Agriculture. 8p.

MACARI S, ROCHA MG, RESTLE J, PILAU A, FREITAS FK, NEVES FP. 2006. Avaliação da mistura de cultivares de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) com azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) sob pastejo. *Ciência Rural*. 36: 910-915.

MAYER AR, Características pós abate de novilhos terminados com grão de aveia branca e/ou casca de grão de soja. 2013. 81p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

MORAES, A. Produtividade animal e dinâmica de uma pastagem de pangola ("*Digitaria decumbens*" Stent), azevém ("*Lolium multiflorum*" Lam) e trevo branco ("*Trifolium repens*" L.) submetida a diferentes pressões de pastejo. 1991. 200f. Tese (Doutorado em Zootecnia) -Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

MOTT GO, LUCAS HL. 1952. The design conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6., 1952, Pennsylvania. Proceedings... Pennsylvania: State College Press p.1380-1395.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1996. Nutrient requirement of beef cattle. 6.ed. Washington: National Academy Press. 90p.

NORO G, SCHEFFER-BASSO SM, FONTANELI RS, ANDREATTA, E.2003. Gramíneas anuais de inverno para produção de forragem: avaliação preliminar de cultivares. *Rev. Bras. Agrocienc.* 7: 35-40.

PIZZUTI LAD, ALVES FILHO DC, BRONDANI IL, FREITAS LS, METZ PAM, CALLEGARO AM, PACHECO RF, PEREIRA LB. 2012a. Production parameters and forage loss of oat and rye grass pastures managed with beef heifers fed diets with energy supplementation. *R. Bras. Zootec.* 41: 1928-1936.

PIZZUTI LAD, ALVES FILHO DC, BRONDANI IL, RESTLE J, FREITAS LS, ARGENTA FM, MACHADO DS, CARDOSO GS. 2012B. Development and

reproductive performance of beef heifers supplemented with brown rice meal and/or protected fat on temperate grasslands. R. Bras. Zootec. 41: 2263-2271.

RESTLE J, FATURI C, PASCOAL LL, ROSA JRP, BRONDANI IL, ALVES FILHO DC. 2009. Processamento do grão de aveia para alimentação de vacas de descarte terminadas em confinamento. Ci. Anim. Bras. 10: 496-503.

REZENDE PLP, RESTLE J, FERNADES JJR, PÁDUA JT, NETO MDF, ROCHA FM. 2011. Desempenho e desenvolvimento corporal de bovinos leiteiros mestiços submetidos a níveis de suplementação em pastagem de *Brachiaria brizantha*. Ci. Rural. 41: 1453-1458.

ROCHA ED, ANDRADE VJ, FILHO EK, NOGUEIRA E, FIGUEIREDO GR. 2003. Tamanho de vacas Nelore adultas e seus efeitos no sistema de produção de gado de corte. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 55: 474-479.

ROSO D, ROCHA MG, PÖTTER L, GLIENKE CL, COSTA VG, ILHA GF. 2009. Recria de bezerras de corte em alternativas de uso da pastagem de azevém. R. Bras. Zootec. 38: 240-248.

SANTANA MCA, FIORENTINI G, DIAN PHM, CANESIN RC, MESSANA JD, OLIVEIRA RV, REIS RA, BERCHIELLI TT. 2014. Growth performance and meat quality of heifers receiving different forms of soybean oil in the rumen. Anim. Feed Sci. Technol. 194: 35–43.

SANTOS HP, FONTANELI RS, BAIER AC. 2002. Principais forrageiras para integração lavoura-pecuária, sob plantio direto, nas Regiões Planalto e Missões do Rio Grande do Sul. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002, 142p.

SENGER CCD, KOZLOSKI GV, SANCHEZ LMB, MESQUITA FR, ALVES TP, CASTAGNINO DS. 2008. Evaluation of autoclave procedures for fibre analysis in forage and concentrate feedstuffs. Anim. Feed Sci. Technol. 146: 169–174.

THOMPSON WR, THEUNINCK DH, MEISKE JC, GOODRICH RD, RUST JR, BYERS FM. 1983. Percentage empty body fat of beef cows linear measurements and visual appraisal as estimators of percentage empty body fat of beef cows. *J. Anim. Sci.* 56: 755-760.

VAN SOEST PJ, ROBERTSON JB, LEWIS BA. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74: 3583-3597.

WEISS WP, CONRAD HR, ST. PIERRE NR. 1992. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. *Anim. Feed Sci. Technol.* 39: 95-110.

WILM HG, COSTELLO DF, KLIPPLE GE. 1944. Estimating foragem yield by the double-sampling methods. *J. Am. Soc. Agron.* 36: 194-203.



**CAPÍTULO II**  
**CARACTERÍSTICAS DA CARÇA E DA CARNE DE NOVILHAS DE**  
**DIFERENTES IDADES SUPLEMENTADAS COM AVEIA BRANCA EM**  
**PASTAGENS DE CLIMA TEMPERADO**

**De acordo com as normas de publicação da Revista Anais da Academia Brasileira de Ciências.**



## **Características da carcaça e da carne de novilhas de diferentes idades suplementadas com aveia branca em pastagens de clima temperado**

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a resposta da suplementação com grão de aveia branca nas características da carne e da carcaça de novilhas de diferentes idades em pastagens de clima temperado. Foram utilizadas 24 novilhas cruzas Charolês x Nelore, sendo 12 com idade média inicial de 21 meses e peso vivo médio de 194,9 kg; e 12 com idade média inicial de 33 meses e peso vivo médio de 270,3 kg, distribuídas nos tratamentos: Com suplementação (COM): novilhas mantidas em pastagem de aveia + azevém, recebendo aveia branca quebrada em nível de 0,6% do peso vivo; Sem suplementação (SEM): novilhas mantidas exclusivamente em pastagem de aveia + azevém. O peso de abate foi influenciado pela idade, sendo as novilhas de 36 meses mais pesadas (422,71 vs. 336,83 kg). Os rendimentos de carcaça quente e fria não foram influenciados pela suplementação e idade das novilhas. A suplementação influenciou o peso absoluto da variável gordura (47,75 vs. 41,60 kg). As novilhas de 24 meses e sem suplementação apresentaram os menores valores para espessura de gordura (1,72 mm), determinando maior quebra ao resfriamento da carcaça (2,38 Kg/100 kg de carcaça). As variáveis textura e marmoreio não foram influenciadas pela suplementação e pela idade das novilhas.

**Palavras-chave:** gordura, marmoreio, peso carcaça quente, rendimento de carcaça.

**Carcass and meat characteristics of heifers of different ages supplemented  
with oat on temperate grasslands**

**Abstract:** The aim was to evaluate the effect of supplementation with white oat grain on meat and carcass characteristics in heifers of different ages on temperate pasture. Twenty-four Charolais x Nellore heifers, 12 with an average initial age of 21 months and average body weight of 194.9 kg; and 12 with an average initial age of 33 months and average body weight of 270.3 kg, were distributed into the treatments: With supplementation (WITH): heifers on pasture of oat + ryegrass receiving broken white oat grain at 0.6 % body weight; Without supplementation (WITHOUT): heifers exclusively on pasture of oat + ryegrass. The slaughter weight was influenced by age, heifers of 36 months of age were heavier (422.71 vs. 336.83 kg). Hot and cold carcass yields were not affected by supplementation and age of heifers. Supplementation significantly affected the absolute weight of fat (47.75 vs. 41.60). Heifers of 24 months of age, without supplementation, presented a lower fat thickness (1.72 mm), thus determining a greater carcass cooling loss (2.38 kg/100 kg carcass). Meat texture and marbling were not affected by supplementation and age of heifers.

**Key words:** carcass yield, fat, hot carcass weight, marbling.

## Introdução

A busca pelos consumidores de produtos cárneos com qualidade, demonstra cada vez mais que devemos melhorar a produção, estando o consumidor disposto a pagar mais por um alimento de melhor qualidade. Nesse contexto os frigoríficos passam a exigir um produto de qualidade, ou seja, animais mais jovens e que tenham um peso de carcaça mínimo e que apresentem uma espessura de gordura entre 3 e 6 mm (Callegaro, 2014).

A maior parcela do abate no país é composta por fêmeas de descarte, sendo que as fêmeas corresponderam por aproximadamente 47,6% dos animais abatidos em 2014 (ANUALPEC, 2014). Uma das alternativas para sistemas produtivos com altas taxas de natalidade é o abate de novilhas jovens (PACHECO et al, 2013). Outra alternativa é a utilização da suplementação, que promove um aumento do ganho de peso e da quantidade de gordura na carcaça. Dessa forma pode-se promover um aumento da qualidade dos produtos cárneos oferecidos aos frigoríficos e posteriormente aos consumidores.

O consumidor busca cada vez mais carne de animais jovens, pois prefere adquirir cortes cárneos de qualidade, o que leva os produtores e indústrias da cadeia produtiva da carne bovina, a ficarem atentos ao mercado consumidor.

Dessa forma, o presente estudo teve por objetivo avaliar as características da carcaça e da carne de novilhas suplementadas com aveia branca em pastagens de clima temperado.

## Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no período de junho a outubro de 2011 no Laboratório de Bovinocultura de Corte (LBC), pertencente ao Departamento de Zootecnia, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Situada no município de Santa Maria no Rio Grande do Sul, a uma altitude média de 95 m, com 29° 43' de latitude sul e 53° 42' de longitude oeste, na região fisiográfica da Depressão Central do estado do Rio Grande do Sul. O clima da região é o subtropical úmido (Cfa) segundo a classificação de Köppen e o solo é classificado como argissolo vermelho eutrófico (EMBRAPA, 2006).

Foram utilizadas 24 novilhas, oriundas do cruzamento entre as raças Charolês e Nelore, os animais foram oriundos do rebanho experimental do LBC e foram submetidos às mesmas condições de manejo e alimentação desde o nascimento, sendo 12 novilhas com idade média inicial de 21 meses e peso vivo médio de 194,92 kg; e 12 novilhas com idade média inicial de 33 meses e peso vivo médio de 270,33 kg, distribuídas nos seguintes tratamentos: Sem suplementação (SEM): novilhas mantidas exclusivamente em pastagem de aveia + azevém; Com suplementação (COM): novilhas mantidas em pastagem de aveia + azevém, recebendo aveia branca triturada em nível de 0,6% do peso vivo. Antes do período experimental, os animais foram adaptados aos piquetes e as dietas durante 21 dias. Neste período foi realizado o controle de endoparasitas, com aplicação via subcutânea de produto à base de sulfato de albendazole (concentração de 10%), em dosagem recomendado pelo fabricante.

Durante o período experimental as novilhas que recebiam a suplementação eram alimentadas pela tarde às 15h00. Conforme atingiram condição de abate (score

visual de condição corporal), foram pesadas e transportadas para frigorífico comercial, sendo as novilhas com idade aproximada de 36 meses, após 97 dias de período experimental e as novilhas de idade aproximada de 24 meses, após 104 dias.

Para amostragem da forragem consumida pelas novilhas, foram realizadas simulações de pastejo, onde após a observação por 15 minutos do comportamento ingestivo dos animais, sendo que dois avaliadores treinados efetuaram a coleta de aproximadamente 0,4 kg de material forrageiro semelhante ao colhido pelos animais (Euclides et al., 1992). As amostras foram pré-secas em estufa com circulação forçada de ar a 55° C, por 72 horas, até atingirem peso constante, procedendo-se então, moagem em moinho tipo Willey, em peneira com crivos de um mm, acondicionadas e posteriormente analisadas.

Em todas as amostras foram determinados o teor de matéria seca por secagem em estufa a 105°C durante oito horas e cinzas por calcinação em mufla a 600°C durante três horas. O teor de matéria orgânica foi calculado diminuindo-se o valor encontrado de matéria seca pelo valor encontrado de cinzas. O teor de nitrogênio total foi determinado pelo método de Kjeldahl (método 984.13, AOAC, 1995). O teor de extrato etéreo foi determinado após tratar as amostras com éter, em sistema de refluxo, a 180°C durante 2 horas (AOAC, 1995). Os teores de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido de acordo com Van Soest et al. (1991), adaptado pela utilização de autoclave (Senger et al., 2008). Os teores de lignina em detergente ácido e os carboidratos não estruturais foram determinados pelo método proposto por Van Soest et al. (1991). Os teores de nitrogênio insolúvel em detergente neutro e nitrogênio insolúvel em detergente ácido de acordo com Licitra et al. (1996).

Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados a partir da composição química dos alimentos utilizando a equação de Weiss et al. (1992), descrita a seguir:

$$\text{NDT} = \text{CNFdig.} + \text{PBdig.} + (\text{EEdig.} \times 2,25) + \text{FDNdig.} - 7$$

Onde:

$\text{CNFdig.} = 0,98 * (100 - (\text{FDNcp} + \text{PB} + \text{EE} + \text{Cinzas}))$ ;  $\text{PBdig. forragem} = \text{PB} * \text{Exp}(-1,2 * ((\text{Nida} * 6,25)/\text{PB}))$ ;  $\text{PBdig. concentrado} = (1 - (0,4 * ((\text{Nida} * 6,25)/\text{PB}))) * \text{PB}$ ;  $\text{EEdig.} = (\text{EE} - 1)$ ;  $\text{FDNdig.} = 0,75 * (\text{FDNcp} - \text{LDA}) * (1 - (\text{LDA}/\text{FDNcp}))^{0,0067}$ ;   
 CNFdig.= carboidratos não fibrosos digestíveis; PBdig. forragem= proteína bruta digestível da forragem; PBdig. concentrado= proteína bruta digestível do concentrado;   
 EEdig.= extrato etéreo digestível; FDNdig.= fibra em detergente neutro digestível;   
 FDNcp= fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína bruta; PB= proteína bruta; EE= extrato etéreo; Nida= nitrogênio insolúvel em detergente ácido;   
 LDA= lignina em detergente ácido. O valor 7 subtraído refere-se ao fator de ajuste para o NDT fecal metabólico.

Na Tabela 1 são apresentados os valores da composição bromatológica da simulação de pastejo da pastagem de aveia e azevém.

**Tabela 1 – Composição bromatológicas da simulação de pastejo.**

Idade	Suplementação		Média	Suplementação		Média	Suplementação		Média
	Com	Sem		Com	Sem		Com	Sem	
Simulação de pastejo									
	MS, g/kg MV			MM, g/kg MS			MO, g/kg MS		
24	179,4	182,3	180,1	127,7	141,3	134,5	872,3	858,7	865,5
36	171,0	178,8	174,9	134,3	131,2	132,7	865,7	868,8	867,2
Média	175,2	180,6		131,0	136,2		869,0	863,8	
	PB, g/kg MS			EE, g/kg MS			FDN, g/kg MS		
24	250,2	265,1	257,6	54,5	50,5	52,5	507,3	521,5	514,4
36	256,7	266,5	261,6	42,5	60,0	51,2	513,9	474,7	494,3
Média	253,4	265,8		48,5	55,3		510,6	498,1	
	FDA, g/kg MS			LIG, g/kg MS			NDT, g/kg MS		
24	376,2	363,3	369,8	51,2	62,2	56,7	648,3	616,0	632,2
36	386,9	369,1	378,0	57,3	64,8	61,0	619,6	648,8	634,2
Média	381,5	366,2		54,2	63,5		634,0	632,4	

MV= Matéria verde;

A aveia branca fornecida apresentou valores médios durante o experimento de 892,1 g/kg MV de matéria seca; 141,20 g/kg de MS de PB; 77,90 g/kg MS de EE e 858,50 g/kg de MS de NDT.

Quando atingiram condição de abate as novilhas foram pesadas após período de jejum de sólidos e líquidos de 14 horas, para obtenção do peso vivo (peso de abate). Na sequência foram transportados até frigorífico comercial distante 30 km do LBC, sendo que o abate transcorreu após mais 18 horas de jejum de sólidos, conforme o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), seguindo a rotina na linha de abate do frigorífico.

Na linha de abate, seguindo o fluxo normal do estabelecimento, as carcaças foram divididas com serra elétrica em meia carcaça direita e meia carcaça esquerda; posteriormente foram lavadas, identificadas e pesadas para obtenção do peso de carcaça quente. O peso de carcaça fria foi obtido após o resfriamento da carcaça por 24 horas, entre 0 e 2°C, e seu rendimento calculado em relação ao peso de abate.

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

Na meia-carcaça direita, foram avaliadas as características métricas da carcaça com auxílio de uma fita métrica, segundo Müller (1987). O comprimento de carcaça (tomado do bordo anterior medial da primeira costela e o bordo anterior do osso púbis), o comprimento de perna (correspondente à distância entre o bordo anterior do osso

púbis e da articulação tíbio-tarsiana), a espessura de coxão (medida entre a face lateral e a face medial da porção superior do coxão, com auxílio de um compasso), o perímetro do braço (medido na região medial do mesmo) e o comprimento de braço (obtido da distância da articulação rádio carpiana até a extremidade do olecrano). A compacidade da carcaça foi calculada através do quociente entre o peso de carcaça fria e o comprimento da carcaça.

Ainda na meia-carcaça direita foi realizado um corte transversal no músculo *Longissimus dorsi*, entre as 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas para retirar a porção denominada “secção HH”, conforme metodologia proposta por Hankins & Howe (1946) e adaptada por Müller et al. (1973) visando expor o músculo *Longissimus dorsi*, para traçar o seu contorno em papel vegetal e obter a medida da área de *Longissimus dorsi* (área de olho de lombo), sendo a área da figura posteriormente digitalizada por meio de scanner de mesa, na resolução de 100 dpi e salvas como imagem monocromática tipo bitmap, para o uso do software DDA (Ferreira et al., 2008). No mesmo local, foi medida com o auxílio do paquímetro a espessura de gordura subcutânea, obtida pela média de três leituras realizadas ao redor do músculo *Longissimus dorsi*. Após resfriamento das carcaças por 24 horas, foram realizadas as avaliações de marmoreio, cor e textura da carne, a partir da secção do músculo *Longissimus dorsi* na altura da 12<sup>a</sup> costela, conforme metodologia descrita por Müller (1987). Para determinar as porcentagens dos tecidos, seguiu-se a metodologia descrita por Hankins & Howe (1946) e adaptada por Müller (1973).

A porção do músculo *Longissimus dorsi* extraída foi identificada e congelada para posterior análise das características sensoriais. Das amostras, ainda congeladas, foram extraídas duas fatias de 2,5 cm de espessura. A fatia A foi pesada ainda congelada e após o descongelamento, para determinação da perda de líquidos

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

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em fatorial 2x2 (dois níveis de suplementação x duas idades), sendo seis repetições para cada tratamento, sendo o animal a unidade experimental. As variáveis foram testadas quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk, sendo realizadas as transformações quando necessárias. Os dados foram submetidos à análise de variância, usando o comando PROC GLM e as médias comparadas pelo teste “t” em 5% de significância, bem como foi realizado teste de correlação de *Pearson* pelo procedimento PROC CORR. As análises foram executadas com o auxílio do pacote estatístico SAS (2014).

O modelo matemático corresponde ao modelo linear geral:

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

No qual,  $Y_{ij}$  representa as variáveis dependentes;  $\mu$  é a média de todas as observações;  $\tau_i$  corresponde ao efeito da suplementação;  $\beta_j$  corresponde ao efeito da idade;  $(\tau_i * \beta_j)$  efeito da interação entre suplementação com a idade;  $\varepsilon_{ij}$  corresponde ao erro experimental residual.

## Resultados e Discussão

Para o peso de abate, de carcaça quente e fria não houve interação entre níveis de suplementação e idade (Tabela 2), sendo observadas apenas diferenças ( $P \leq 0,05$ ) entre as novilhas de 24 e 36 meses. Novilhas de 36 meses obtiveram uma diferença 25 % superior no peso de abate em relação as novilhas de 24 meses. Valores estes esperados em função dos diferentes pesos de abate que cada grupo de animais foi abatido. Missio et al. (2013) trabalhando com vacas de descarte, com idade média de 68 meses, da raça Purunã em confinamento, observaram que vacas abatidas com maiores pesos obtiveram maiores pesos de carcaça quente e fria. Com relação ao peso de carcaça quente e carcaça fria essas diferenças se mantiveram, sendo as novilhas de 36 meses superiores às novilhas de 24 meses. Foram observadas altas correlações ( $P \leq 0,0001$ ) entre o peso de abate e o peso de carcaça quente ( $r=0,972$ ) e fria ( $r=0,973$ ).

Não houve diferenças ( $P \geq 0,05$ ) para as novilhas de 24 e 36 para o rendimento de carcaça quente e fria, ficando os valores médios de 57,42 e 56,20 kg/100 kg de peso vivo (PV), respectivamente. Kuss et al. (2009), trabalhando com vacas de descarte de 8,5 anos em confinamento, encontraram valores para rendimentos de carcaça quente e fria de 53,7 e 52,3 kg/100 kg PV, valores estes inferiores aos encontrados no presente estudo. Já Restle et al. (2001), encontraram rendimentos de carcaça fria, para vacas de descarte de diferentes idade em pastejo com níveis de suplementação, inferiores de 48,8 kg/100 kg PV para vacas com 0,6 % suplementação, sendo que os autores no mesmo trabalho encontraram valores médios de 48,52 kg/100 kg PV para as diferentes idades. Segundo Coutinho Filho et al. (2006), rendimentos de carcaça quente em torno de 50 % para fêmeas são considerados satisfatórios.

**Tabela 2 - Peso de abate (PA) e de carcaças quente (PCQ) e fria (PCF), rendimentos de carcaças quente (RCQ) e fria (RCF), quebra ao resfriamento (QR) e espessura de gordura (EG) das carcaças de novilhas de diferentes idades e dietas.**

Idade	Suplementação		Média	Suplementação		Média
	Com	Sem		Com	Sem	
	PA, kg			PCQ, kg		
24	343,75	329,91	336,83 <sup>B</sup>	196,73	190,33	193,53 <sup>B</sup>
36	427,25	418,17	422,71 <sup>A</sup>	244,27	240,03	242,15 <sup>A</sup>
Média	385,50	374,04		220,50	215,18	
	PCF, kg			RCQ, kg/100 kg PA		
24	191,80	185,82	188,81 <sup>B</sup>	57,34	57,68	57,51
36	240,20	235,28	237,74 <sup>A</sup>	57,19	57,48	57,34
Média	216,00	210,55		57,27	57,58	
	RCF, kg/100 kg PA			QR, kg/100 kg PCQ		
24	55,90	56,30	56,10	2,51 <sup>a</sup>	2,38 <sup>a</sup>	2,45
36	56,24	56,35	56,29	1,66 <sup>c</sup>	1,97 <sup>b</sup>	1,82
Média	56,07	56,33		2,09	2,18	
	EG, mm			EG100, kg/100 kg PCF		
24	3,10	1,72	2,41 <sup>B</sup>	1,64	0,93	1,29 <sup>B</sup>
36	4,98	3,02	4,00 <sup>A</sup>	2,08	1,28	1,69 <sup>A</sup>
Média	4,04 <sup>C</sup>	2,37 <sup>D</sup>		1,86 <sup>C</sup>	1,11 <sup>D</sup>	

EG100= Espessura de gordura/100 kg PCF;

<sup>A, B</sup> Letras maiúsculas sobrescritas diferentes na mesma coluna para a mesma característica diferem ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste t.

<sup>C, D</sup> Letras maiúsculas sobrescritas diferentes na mesma linha para a mesma característica diferem ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste t.

<sup>a, b, c</sup> Letras minúsculas sobrescritas diferentes (linha e coluna) para a mesma característica diferem ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste t.

Houve interação ( $P \leq 0,05$ ) entre níveis de suplementação e idade, para quebra ao resfriamento, onde foram observados para as novilhas de 24 meses os maiores valores (2,51 kg/100 kg carcaça), 51 % superior ao observado pelas novilhas de 36 meses suplementadas. Provavelmente isso se deva ao menor valor encontrado para a espessura de gordura e pela melhor distribuição de gordura na carcaça das novilhas de 36 meses. A quebra ao resfriamento apresentou uma correlação negativa ( $r = -0,56$ ;  $P = 0,004$ ) com a quantidade de gordura (kg) na carcaça, indicando que maiores quebras ao resfriamento são proporcionadas por menores quantidades de gordura presente na carcaça. Ferreira et al. (2009), trabalhando com vacas de descarte com 66 meses de idade em confinamento, encontraram valores de quebra ao resfriamento

menores (1,04 kg/100 kg carcaça), provavelmente explicado por uma maior espessura de gordura (6,21 mm) encontrada pelos autores. A espessura de gordura atua no rendimento, protegendo a carcaça de perdas de líquidos durante o resfriamento (MÜLLER, 1987).

Os valores encontrados para EG e EG100 apresentaram diferenças ( $P \leq 0,05$ ), quanto à idade e suplementação. As novilhas suplementadas apresentaram em média 70 e 67 % a mais de EG e EG100 em comparação com as novilhas mantidas exclusivamente em pastagem. A EG apresentou correlação (0,78;  $P \leq 0,0001$ ) positiva com a quantidade de gordura kg da carcaça, indicando que quanto maior a espessura de gordura, maior é a deposição de gordura na carcaça. Esta diferença pode ter sido influenciada pela quantidade a mais de nutrientes que a suplementação disponibilizou, sendo utilizado para a deposição de tecido adiposo. Segundo Costa et al. (2002), relataram em seu estudo, quando a cobertura de gordura é deficiente ocorre o escurecimento da parte externa dos músculos que recobrem a carcaça, aumentando a quebra ao resfriamento.

Na Tabela 3 não foram encontradas interações ( $P \geq 0,05$ ) entre níveis de suplementação e idade, para as características apresentadas. Foram encontradas diferenças somente quanto a idade das novilhas, não sendo verificadas diferenças quanto à suplementação. Isso indica que a quantidade de suplementação oferecida (0,6 % PV) não foi suficiente para alterar as características da carcaça.

As médias observadas para conformação e maturidade fisiológica para as novilhas de 24 e 36 meses foram de 10,04 e 13,17 pontos, respectivamente. Demonstrando que as novilhas apresentaram carcaças com boa conformação e maturidade fisiológica condizente com animais jovens.

Kuss et al. (2005a), encontraram valores de conformação de 8,13 pontos para vacas de descarte com peso de abate de 465 kg, valores estes menores aos encontrados no presente estudo, indicando que as novilhas apresentaram uma boa expressão muscular na carcaça.

**Tabela 3 - Características de desenvolvimento muscular e fisiológico da carcaça de novilhas de diferentes idades e dietas.**

Idade	Suplementação		Média	Suplementação		Média
	Com	Sem		Com	Sem	
	CONF, pontos <sup>1</sup>			MATFISIO, pontos <sup>2</sup>		
24	10,33	10,00	10,17	13,50	12,83	13,17
36	9,33	10,25	9,91	13,16	13,17	13,17
Média	9,83	10,25		13,33	13,00	
	ALD, cm <sup>2</sup>			ALD/100, cm <sup>2</sup>		
24	64,53	64,07	64,30 <sup>B</sup>	33,61	34,48	34,04 <sup>A</sup>
36	71,58	76,33	73,95 <sup>A</sup>	29,67	32,50	31,08 <sup>B</sup>
Média	68,05	70,20		31,64	33,49	
	ESPCOX, cm			COMPCARC, cm		
24	24,58	24,38	24,48	114,75	114,75	114,75 <sup>B</sup>
36	24,75	25,08	24,92	122,58	120,92	121,75 <sup>A</sup>
Média	24,67	24,73		118,67	117,83	
	PERBR, cm			COMPBR, cm		
24	34,17	34,66	34,42	38,30	39,17	38,73
36	34,17	36,16	35,17	39,33	39,67	39,50
Média	34,17	35,42		38,82	39,42	
	COMPER, cm			COMPAC, kg/cm		
24	69,42	69,00	69,21 <sup>B</sup>	1,67	1,62	1,64 <sup>B</sup>
36	71,92	70,67	71,29 <sup>A</sup>	1,96	1,94	1,95 <sup>A</sup>
Média	70,67	69,83		1,82	1,78	

CONF= Conformação; MATFISIO= Maturidade fisiológica; ALD= Área de *Longissimus dorsi*; ALD/100= Área de *Longissimus dorsi*/100 kg de carcaça fria; ESPCOX= Espessura de coxão; COMPCARC= Comprimento de carcaça; PERBR= Perímetro de braço; COMPBR= Comprimento de braço; COMPER= Comprimento de perna; COMPAC=compacidade;

<sup>1</sup> Valores variando entre 1 e 18, sendo 1-3: inferior; 4-6: má; 7-9: regular; 10-12: boa; 13-15: muito boa; 16-18: superior;

<sup>2</sup> Valores variando entre 1 e 15, sendo 1-3: acima de 8 anos; 4-6: entre 5,5 e 8 anos; 7-9: entre 4 e 5,5 anos; 10-12: entre 2,5 e 4 anos; 13-14: menos de 2,5 anos;

<sup>A, B</sup> Letras maiúsculas sobrescritas diferentes na mesma coluna para a mesma característica diferem ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste t.

<sup>C, D</sup> Letras maiúsculas sobrescritas diferentes na mesma linha para a mesma característica diferem ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste t.

<sup>a, b, c</sup> Letras minúsculas sobrescritas diferentes (linhas e colunas) para a mesma característica diferem ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste t.

A área do músculo *Longissimus dorsi* (cm<sup>2</sup>, ALD), apresentou diferença ( $P \leq 0,05$ ) quanto à idade das novilhas, não apresentando diferença quanto a suplementação. Este resultado indica que as novilhas de 36 meses apresentaram maior grau de desenvolvimento muscular, em razão dos diferentes pesos de abate. Fato que é esperado em função do maior grau de desenvolvimento das novilhas de 36 meses. Foram observadas altas correlações entre o peso de abate e a ALD ( $r=0,709$ ;  $P \leq 0,0001$ ), indicando que o aumento do peso de abate, proporciona maiores ALD. Santana et al. (2014), trabalhando com a terminação de novilhas de 18 meses em confinamento obtiveram valores de 65,18 cm<sup>2</sup> de ALD, valores estes próximos aos encontrados para as novilhas de 24 meses, mas abatidas com peso superior ao presente estudo.

Já quando a ALD é expressa em 100 kg de carcaça fria, foi encontrada diferença para a idade das novilhas com superioridade para as novilhas de 24 meses, pois este valor é calculado em função do peso de carcaça fria, o que demonstra que as novilhas com menor idade apresentam uma AOL proporcional, por possuir um menor peso de carcaça fria quando comparada com o peso de carcaça fria superior das novilhas de 36 meses. Missio et al. (2013), encontraram valores superiores (30,20 %) para ALD em relação ao peso de carcaça fria, para vacas de descarte com menor peso de carcaça quando comparados com as vacas abatidas com maior peso. Mesmo comportamento observado no presente estudo.

Para as características comprimento de carcaça e comprimento de perna, houve diferença ( $P \leq 0,05$ ), sendo os valores superiores, observados para as novilhas de 36 meses. Esse fato era esperado em função do maior desenvolvimento dessa categoria, no entanto, Mendes et al (2012), não encontraram diferenças para estas características, segundo os autores isso ocorreu pela proximidade dos pesos de abate

das novilhas (427 a 452 kg). No presente estudo foi encontrada diferença, uma vez que as novilhas de 36 meses foram abatidas com um peso de abate em média 25 % superior às novilhas de 24 meses. O comprimento de carcaça teve correlação positiva com o peso de abate ( $r=0,88$ ;  $P\leq 0,001$ ), indicando que o aumento do comprimento da carcaça, proporciona maior peso de abate. Leão et al. (2013), estudando novilhos e vacas de descarte encontrou diferenças para o comprimento de carcaça na comparação entre as duas categorias, demonstrando que os novilhos ainda estavam em fase de crescimento. Por outro lado sendo encontrado valores semelhantes para Ferreira et al. (2009).

Para a compacidade, que é obtida entre o peso de carcaça fria (kg) dividida pelo seu comprimento (cm), apresentou diferença ( $P\leq 0,05$ ) quanto à idade das novilhas, sendo as de 36 meses superiores as novilhas de menor idade. Foi encontrada alta correlação ( $P\leq 0,001$ ) entre compacidade e peso de carcaça ( $r=0,968$ ), indicando que maiores valores observados para a compacidade, teremos maiores pesos de carcaça. Pazdiora et al. (2013) em pesquisa realizada em confinamento com vacas de descarte e novilhas encontraram valores superiores (2,1 kg/cm) para as vacas de descarte, e comenta que a compacidade foi influenciada pelo maior peso de carcaça das vacas, que pode ter influência do maior peso e tamanho dos ossos dos animais adultos.

Foi encontrada interação ( $P\leq 0,05$ ) para o rendimento de traseiro em kg/100 kg carcaça fria, entre níveis de suplementação e idade (Tabela 4). Para as demais composições da carcaça não houveram interações, mas somente diferenças ( $P\leq 0,05$ ) quanto à idade e suplementação, oferecida para as novilhas. Os valores para o rendimento de traseiro foram superiores para as novilhas de 24 meses COM suplementação (52,22 kg/100 kg carcaça fria) ( $P\leq 0,05$ ) em relação aos SEM suplementação, sendo encontrados valores semelhantes para novilhas de 36 meses

COM e SEM suplementação. Conseqüentemente sendo encontrados os menores valores de rendimento de traseiro para as novilhas de 24 meses SEM suplementação. Esta diferença pode ser explicada pela menor espessura de gordura (1,72 mm) e pela quantidade de gordura da carcaça (33 kg), que as novilhas de 24 meses apresentaram.

Para os pesos absolutos dos cortes primários da carcaça não foram encontradas diferenças ( $P \geq 0,05$ ) quanto a suplementação fornecida (Tabela 4), sendo os valores médios encontrados para a suplementação de 78,62, 24,57 e 111,87 kg de dianteiro, costilhar e traseiro, respectivamente.

**Tabela 4 - Composição absoluta e rendimentos dos principais cortes comerciais da carcaça de novilhas de diferentes idades e dietas.**

Idade	Suplementação		Média	Suplementação		Média
	Com	Sem		Com	Sem	
	Dianteiro, kg			Dianteiro, kg/100 kg CF		
24	69,66	69,77	69,72 <sup>B</sup>	36,34	37,56	36,96
36	87,56	87,63	87,60 <sup>A</sup>	36,46	37,14	36,85
Média	78,62	78,70		36,40 <sup>D</sup>	37,40 <sup>C</sup>	
	Costilhar, kg			Costilhar, kg/100 kg CF		
24	21,13	20,87	21,00 <sup>B</sup>	11,02	11,20	11,11
36	28,00	25,53	26,77 <sup>A</sup>	11,66	10,84	11,25
Média	24,57	23,20		11,34	11,02	
	Traseiro, kg			Traseiro, kg/100 kg CF		
24	100,10	95,17	97,63 <sup>B</sup>	52,22 <sup>a</sup>	51,22 <sup>b</sup>	51,72
36	123,63	121,77	122,70 <sup>A</sup>	51,46 <sup>ab</sup>	51,76 <sup>ab</sup>	51,61
Média	111,87	108,47		51,84	51,49	

CF= Carcaça fria;

<sup>A, B</sup> Letras maiúsculas sobrescritas diferentes na mesma coluna para a mesma característica diferem ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste t.

<sup>C, D</sup> Letras maiúsculas sobrescritas diferentes na mesma linha para a mesma característica diferem ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste t.

<sup>a, b, c</sup> Letras minúsculas sobrescritas diferentes (linha e coluna) para a mesma característica diferem ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste t.

Nos pesos absolutos comparados pela idade das novilhas os pesos absolutos de dianteiro, costilhar e traseiro apresentaram um incremento proporcional em média 25, 27 e 26 % aos observados para novilhas de 24 meses, respectivamente. Esta

diferença era esperada, pela discrepância de pesos que as novilhas foram abatidas. Foram observados altas correlações ( $P \leq 0,0001$ ) entre peso de abate e o peso absoluto de dianteiro ( $r=0,93$ ), costilhar ( $r=0,92$ ) e traseiro ( $r=0,97$ ). Kuss et al. (2009), trabalhando com a terminação de vacas de descarte com distintos pesos, observaram incremento nos pesos absolutos dos cortes primários para as vacas abatidas com maior peso de abate, observando altas correlações ( $P \leq 0,0001$ ) que demonstram que o aumento do peso de abate proporciona aumento no peso absoluto de dianteiro ( $r=0,94$ ), costilhar ( $r=0,88$ ) e traseiro ( $r=0,96$ ).

Para os rendimentos de dianteiro, costilhar e traseiro não foram encontradas correlações significativas ( $P \geq 0,05$ ) com o peso de abate, concordando com os resultados encontrados por Cattelan et al. (2013) e Callegaro (2014).

A suplementação alterou o rendimento do corte dianteiro, sendo observado maiores valores para as novilhas que não receberam a suplementação. O rendimento do dianteiro foi 2,75 % superior para as novilhas SEM suplementação em comparação as novilhas suplementadas. Segundo Callegaro (2014), o fornecimento de maiores níveis de energia aumenta a deposição de gordura no traseiro e no costilhar, pois são regiões que depositam maiores teores de gordura.

Para os componentes teciduais da carcaça (Tabela 5) não foram encontradas interações entre os níveis de suplementação e idade para as novilhas ( $P \geq 0,05$ ), porém foram encontradas diferenças quanto a idade na maioria das variáveis e somente para gordura quanto a suplementação ( $P \leq 0,05$ ). Destaca-se que a suplementação para as novilhas aumentou em aproximadamente 15 % a quantidade de gordura acumulada na carcaça. A quantidade total de gordura na carcaça teve uma correlação ( $P=0,0001$ ) com a espessura de gordura ( $r=0,787$ ), demonstrando que novilhas com maiores espessuras de gordura tendem a acumular maior quantidade de gordura na carcaça.

O peso absoluto do tecido muscular, ósseo e gordura apresentaram diferença quanto a idade das novilhas (Tabela 5), sendo observado valores superiores para as novilhas de 36 meses de idade, diferença está que pode ser explicada pelo maior peso de carcaça apresentado pelas novilhas de 36 meses. Foram observadas altas correlações ( $P \leq 0,0001$ ) entre peso de carcaça e peso absoluto do tecido muscular ( $r=0,899$ ), ósseo ( $r=0,931$ ) e gordura ( $r=0,752$ ), que demonstram que com o aumento do peso de abate são esperados maiores valores para os tecidos da carcaça. Missio et al. (2013) trabalhando com a terminação de vacas de descarte com idade média de 68 meses da raça Purunã, observaram o aumento crescente dos componentes teciduais da carcaça com o aumento do peso de abate.

**Tabela 5 - Componentes teciduais da carcaça de novilhas de diferentes idades e dietas.**

Idade	Suplementação		Média	Suplementação		Média	Suplementação		Média
	Com	Sem		Com	Sem		Com	Sem	
	Músculo, kg			MUSC, kg/100 kg CF			Gordura, kg		
24	127,97	127,01	127,49 <sup>B</sup>	66,60	68,38	67,49 <sup>A</sup>	39,46	33,03	36,25 <sup>B</sup>
36	149,59	150,78	150,19 <sup>A</sup>	62,18	64,11	63,15 <sup>B</sup>	56,04	50,17	53,11 <sup>A</sup>
Média	138,78	138,89		64,39	66,24		47,75 <sup>C</sup>	41,60 <sup>D</sup>	
	Gordura, kg/100 kg CF			Osso, kg			Osso, kg/100 kg CF		
24	20,71	17,76	19,24 <sup>B</sup>	26,02	27,00	26,51 <sup>B</sup>	13,54	14,53	14,04 <sup>B</sup>
36	23,40	21,34	22,37 <sup>A</sup>	35,39	35,18	35,28 <sup>A</sup>	14,75	14,92	14,83 <sup>A</sup>
Média	22,06	19,55		30,70	31,09		14,14	14,73	
	RELMO			RELMO			RELPCO		
24	4,94	4,73	4,83 <sup>A</sup>	3,28	3,98	3,63 <sup>A</sup>	6,47	5,97	6,22 <sup>A</sup>
36	4,22	4,32	4,27 <sup>B</sup>	2,74	3,04	2,89 <sup>B</sup>	5,81	5,76	5,78 <sup>B</sup>
Média	4,58	4,53		3,01	3,51		6,14	5,86	

CF= Carcaça fria; MUSC= Músculo; RELMO= Relação músculo:osso; RELMO= Relação músculo:gordura; RELPCO= Relação porção comestível:osso;

<sup>A, B</sup> Letras maiúsculas sobrescritas diferentes na mesma coluna para a mesma característica diferem ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste t.

<sup>C, D</sup> Letras maiúsculas sobrescritas diferentes na mesma linha para a mesma característica diferem ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste t.

Para os rendimentos da gordura e dos tecidos ósseo, as novilhas de 36 meses de idade apresentaram valores superiores de 16,27 e 5,63 %, respectivamente. Isso

se deve em parte a fase de desenvolvimento tecidual que essa categoria estava, sendo que nessa fase predomina a deposição de gordura. Os valores da presente pesquisa são inferiores aos encontrados por Kuss et al. (2009), que trabalhando com vacas de descarte de idade média de 8,5 anos encontraram valores de 24,50 e 15,00 % para os rendimentos de tecido ósseo e gordura, respectivamente. Isso pode ser explicado pelo menor peso de carcaça das novilhas. Para o rendimento de músculo as novilhas de 24 meses foram superiores ( $P \leq 0,05$ ), encontrando valores de 67,49 kg/100 kg de carcaça, demonstrando que as novilhas de 24 meses por terem menor peso de carcaça fria, obtiveram uma melhor proporção para esta característica. Para o rendimento de músculo foi encontrada alta correlação negativa ( $r = -0,933$ ;  $P \leq 0,0001$ ) com o rendimento de gordura, demonstrando que quanto maior o rendimento de gordura na carcaça, menor será o rendimento de tecido muscular. Em trabalho executado por Fernandes et al. (2005) na terminação de garrotes, foi encontrado comportamento semelhante, onde o aumento do peso de abate acarreta uma diminuição do rendimento de tecido muscular.

Para as relações entre músculo:osso, músculo:gordura e porção comestível:osso foram encontradas diferenças somente quanto à idade das novilhas ( $P \leq 0,05$ ), não sendo encontradas diferenças para a suplementação nestas características da carcaça das novilhas. As novilhas de 24 meses apresentaram melhores relações entre os tecidos, o que pode ser explicado em parte pelo maior valor de osso (35,28 kg) encontrado na carcaça das novilhas de 36 meses. Foram encontradas correlações negativas ( $P \leq 0,0001$ ) entre o peso de ossos e as relações músculo:osso ( $r = -0,736$ ) e porção comestível:osso ( $r = -0,701$ ), indicando que um aumento do peso de ossos implica uma redução destas relações.

Na Tabela 6 são apresentados os resultados para as características organolépticas. Houve interação entre tratamento e idade das novilhas para as variáveis palatabilidade, suculência e maciez ( $P \leq 0,05$ ). A variável cor apresentou diferença quanto à idade das novilhas, sendo que as novilhas de 36 meses apresentaram uma cor mais vermelha do que às novilhas de 24 meses (4,42 vs. 3,33 pontos) Resultado que se deve a maior presença de mioglobina nos animais mais velhos. Vaz et al. (2002) encontraram valores para a cor de 3,91 pontos para vacas de descarte, de diferentes idades, terminadas em confinamento. Valores encontrados no presente estudo são superiores aos verificados por Vaz et al. (2002), provavelmente em função dos animais do experimento se deslocar mais pastejando, enquanto os de Vaz et al. (2002) permaneciam confinados.

Para os valores de textura e marmoreio não foram encontradas diferenças ( $P \geq 0,05$ ) significativas, sendo os valores médios encontrados de 4,16 e 3,67 pontos, respectivamente. Estes valores indicam uma carne de textura levemente fina e com traços de marmoreio. Os valores verificados são inferiores aos encontrados por Marques et al. (2006) estudando novilhas em terminação em confinamento, com idade média de 18 meses, com valores médios de 4,40 e 3,70 pontos, respectivamente para textura e marmoreio. O marmoreio está intimamente relacionado com os aspectos sensoriais da carne apreciadas pelo consumidor (Müller, 1987). O marmoreio da carne, ou gordura entremeada, é a última gordura a ser depositada na fase final de acabamento da carcaça, após ou no final do período de crescimento, e depende da raça e do nível energético da dieta (Felício, 1993).

**Tabela 6 - Cor, textura, marmoreio, características organolépticas, força de cisalhamento e perdas ao descongelamento e a cocção da carne de novilhas de diferentes idades e dietas.**

Idade	Suplementação		Média	Suplementação		Média	Suplementação		Média
	Com	Sem		Com	Sem		Com	Sem	
	Cor <sup>1</sup>			Textura <sup>2</sup>			Marmoreio <sup>3</sup>		
24	3,67	3,00	3,33 <sup>B</sup>	4,33	4,33	4,33	3,67	2,67	3,17
36	4,50	4,33	4,42 <sup>A</sup>	4,00	4,00	4,00	4,50	3,83	4,17
Média	4,08	3,67		4,17	4,17		4,08	3,25	
	Palatabilidade <sup>4</sup>			Suculência <sup>4</sup>			Maciez <sup>4</sup>		
24	6,70 <sup>b</sup>	7,18 <sup>a</sup>	6,94	5,55 <sup>bc</sup>	6,87 <sup>a</sup>	6,21	6,67 <sup>ab</sup>	7,13 <sup>a</sup>	6,90
36	6,90 <sup>ab</sup>	6,15 <sup>c</sup>	6,52	6,48 <sup>ab</sup>	5,51 <sup>c</sup>	6,00	7,28 <sup>a</sup>	5,82 <sup>b</sup>	6,55
Média	6,80	6,67		6,02	6,19		6,97	6,47	
	FC, kgf/cm <sup>3</sup>			PD, g/100g			PCO, g/100g		
24	6,93	7,02	6,98	10,19	11,37	10,72	22,74	25,08	23,91
36	7,30	8,73	8,02	11,26	10,84	11,05	24,36	26,31	25,33
Média	7,12	7,87		10,72	11,10		23,55	25,70	

FC=Força de cisalhamento; PD=Perdas ao descongelamento; PCO=Perdas à cocção.

<sup>1</sup>Escala de 1 a 5 pontos, sendo 1 = escura; 2 = vermelho-escura; 3 = vermelho levemente escura; 4 = vermelha e 5 = vermelho vivo.

<sup>2</sup>Escala de 1 a 5 pontos, sendo 1= muito grosseira; 2 = grosseira; 3 = levemente grosseira; 4 = fina e 5 = muito fina.

<sup>3</sup>Escala de 1 a 18 pontos, sendo 1 a 3 = traços; 4 a 6 = leve; 7 a 9 = pequeno; 10 a 12 = médio; 13 a 15 = moderado e 16 a 18 = abundante.

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

<sup>A, B</sup> Letras maiúsculas sobrescritas diferentes na mesma coluna para a mesma característica diferem ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste F.

<sup>C, D</sup> Letras maiúsculas sobrescritas diferentes na mesma linha para a mesma característica diferem ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste F.

<sup>a, b, c</sup> Letras minúsculas sobrescritas diferentes (linha e coluna) para a mesma característica diferem ( $P \leq 0,05$ ) pelo teste t.

Os valores encontrados para força ao cisalhamento, perdas as descongelamento e perdas à cocção da carne não apresentaram diferenças significativas quanto a suplementação e à idade das novilhas ( $P \geq 0,05$ ). Para a força de cisalhamento foram encontrados valores médios de 7,50 kgf/cm<sup>3</sup>. Souza et al. (2010) encontraram valores inferiores (2,80 kgf/c m<sup>3</sup>) trabalhando com novilhas com idade médias de 19 meses terminadas em confinamento. Carnes que apresentam força de cisalhamento inferiores a 5,00 kgf/cm<sup>3</sup> caracterizam-se como sendo macia

(Lawrie, 2005; Pardi et al., 2001). Para as perdas ao descongelamento e à cocção foram observados valores médios de 10,88 e de 24,62 g/100 gramas de carne, respectivamente. Menezes et al. (2009) trabalhando com a terminação de vacas de descarte em pastagem, obtiveram valores médios de 13,87 e 20,94 g/100 gramas de carne, para perdas ao descongelamento e à cocção, respectivamente.

Para as características organolépticas palatabilidade, suculência e maciez foram observadas valores médios de 6,73, 6,10 e 6,72 pontos, estes valores observados caracterizam a carne de novilhas de diferentes idades, suplementadas como sendo considerada uma carne acima da média. Para estas variáveis as novilhas de 24 meses e sem suplementação, apresentaram carne mais apreciada pelo painel de avaliadores, sendo considerada uma carne macia, suculenta e saborosa. A suplementação para as novilhas de 36 meses promoveu uma melhora nas características organolépticas da carne. Destaca-se que os tratamentos com suplementação não apresentaram a melhor avaliação pelo painel de degustadores, ficando sua classificação intermediária entre as novilhas de 24 meses sem suplementação e novilhas de 36 meses sem suplementação. Foram observadas correlações negativas ( $P \leq 0,02$ ) entre a força de cisalhamento e as características palatabilidade ( $r = -0,723$ ) e maciez ( $r = -0,691$ ). Indicando que quanto maior foi o valor atribuído pelo painel de avaliadores e menor foi o valor obtido no aparelho Shear, mais saborosa e macia é a carne.

## Conclusões

A suplementação de novilhas com aveia branca proporcionou aumento na quantidade de gordura e de espessura de gordura da carcaça.

Novilhas de 36 meses apresentam maiores pesos de carcaça e necessitam de menor período de terminação. A suplementação de novilhas de diferentes idades em pastagem de aveia preta e azevém alteram as características qualitativas da carne, como: palatabilidade, suculência e maciez.

## Referências

- ANUALPEC. Anuário da Pecuária de Corte. FNP. São Paulo, 313p., 2014.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. AOAC. 1995. Official methods of analysis. 12 ed. Washington, D.C.
- CALLEGARO AM. Dietas de alto grão no comportamento, desempenho e qualidade da carne de novilhos confinados. 2014. 205p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.
- CATTELAM J, MENEZES LFG, FERREIRA JJ, RESTLE J, BRONDANI IL, ARBOITTE MZ, PAULA PC. 2013. Composição física da carcaça e qualidade da carne de novilhos e vacas de descarte de diferentes grupos genéticos submetidos a diferentes frequências de alimentação. Ci. Anim. Bras. 10: 764-775.
- COSTA EC, RESTLE J, VAZ FN, ALVES FILHO DC, BERNARDES RALC, KUSS F. 2002. Características da carcaça de novilhos Red Angus superprecoces abatidos com diferentes pesos. R. Bras. Zootec. 31: 119-128.

COUTINHO FILHO, J.L.V.; PERES, R.M.; JUSTO, C.L. 2006. Produção de carne de bovinos contemporâneos, machos e fêmeas, terminados em confinamento. R. Bras. Zootec. 35: 2043-2049.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa Agropecuária. 2006. Sistema Brasileiro de classificação de solos (2º ed.). Rio de Janeiro. EMBRAPA SOLOS. 306 p.

EUCLIDES VPB, MACEDO MCM, OLIVEIRA MP. 1992. Avaliação de diferentes métodos de amostragem sob pastejo. R. Bras. Zootec. 21: 691-702.

FELÍCIO, P.E 1993. Fatores *ante* e *post-mortem* que influenciam na qualidade da carne vermelha. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia. p.43-52.

FERNANDES HJ, PAULINO MF, MARTINS RGR, VALADARES FILHO SC, TORRES RA, PAIVA LM, RIBEIRO VA. 2005. Crescimento de Componentes Corporais de Três Grupos Genéticos na Fases de Recria e Terminação<sup>1</sup>. R. Bras. Zootec. 34: 288-296.

FERREIRA, O.G.L.; ROSSI, F.D.; ANDRIGHETTO, C. DDA: Determinador Digital de Áreas – Software para determinação de área foliar, índice de área foliar e área de olho de lombo. Versão 1.2. Santo Augusto: IFFarroupilha. 2008.

FERREIRA JJ, MENEZES LFG, RESTLE J, BRONDANI IL, ALVES FILHO DC, CALLEGARO AM. 2009. Características de carcaça de vacas de descarte e novilhos mestiço Charolês x Nelore em confinamento sob diferentes frequências de alimentação. R. Bras. Zootec. 38: 1974-1982.

HANKINS P, HOWE P E. 1946. Estimation of composition of beef carcasses and cuts. Technical Bulletin, 926, United States Department of Agriculture, Washington, D.C., 1946.

KUSS F, RESTLE J, BRONDANI IL, PASCOAL LL, MENEZES LFG, PAZDIORA RD, FREITAS LS. 2005. Características da Carcaça de Vacas de Descarte de Diferentes Grupos Genéticos Terminadas em Confinamento com Distintos Pesos<sup>1</sup>. R. Bras. Zootec. 34: 915-925.

KUSS F, RESTLE J, MENEZES LFG, ALVES FILHO DC, BRONDANI IV, ARBOITTE MZ, MOLETTA JL. 2009. Características da carcaça de vacas de descarte terminadas em confinamento recebendo dietas com ou sem adição de monensina. Ci. Anim. Bras. 10: 83-90.

LAWRIE RA. 2005. Ciência da Carne. 6. Ed. Porto Alegre: Artmed, 385p.

LEÃO JP, NEIVA JNM, RESTLE J, MÍSSIO RL, PAULINO PVR, MIOTTO FRC, SANTANA AEM, SOUZA LF, ALEXANDRINO E. 2013. Carcass and meat characteristics of different cattle categories fed diets containing crude glycerin. Semina: Ci. Agrárias. 34: 431-444.

LICITRA G, HERNANDEZ TM, VAN SOEST PJ. 1996. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. Anim Feed Sci. Technol. 57: 347-358.

MARQUES JA, PRADO IN, MOLLETTA JL, PRADO IM, PRADO JM, MACEDO LMA, SOUZA NE, MATSUSHITA M. 2006. Características físico-químicas da carcaça e da carne de novilhas submetidas ao anestro cirúrgico ou mecânico terminadas em confinamento<sup>1</sup>. R. Bras. Zootec. 35: 1514-1522.

MENDES GA, JÚNIOR VRR, RUAS JRM, SILVA FV, CALDEIRA LA, PEREIRA MEG, SOARES FDS, PIRES DAA. 2012. Características de carcaça e qualidade da carne de novilhas alimentadas com silagem de capim-marandu. Pesq. Agropec. Bras. 47: 1774-1781.

MENEZES LFG, SEGABINAZZI LR, BRONDANI IL, RESTLE J, ARBOITTE MZ, KUSS F, PACHECO PS, ROSA JRP. 2009. Silagem de milho e grão de sorgo como suplementos para vacas de descarte terminadas em pastagem cultivada de estação fria. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 61: 182-189.

MISSIO RL, RESTLE J, MOLETTA JL, KUSS F, NEIVA JNM, MOURA ICF. 2013. Characteristics of livestock cattle carcasses when slaughtered at different weights. Rev. Ciênc. Agron. 44: 644-651.

MÜLLER L, MAXON WE, PALMER AZ et al. 1973. Evaluación de técnicas para determinar la composición de la canal. In: Memoria de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal, Guadalajara. Anais... Guadalajara: p.75.

MÜLLER, L. 1987. Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. 31p.

PACHECO PS, RESTLE J, MISSIO RL, MENEZES LFG, ROSA JRP, KUSS F, ALVES FILHO DC, NEIVA JNM, DONICHT PAMM. 2013. Características da carcaça e do corpo vazio de bovinos Charolês de diferentes categorias abatidos com similar grau de acabamento. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 65: 281-288.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI, H. S. 2001. Ciência, higiene e tecnologia da carne: Tecnologia da sua obtenção e transformação. Volume 1 – Segunda Edição Revista e Ampliada. Goiânia: Editora UFG, 2001. 623p.

PAZDIORA RD, PAULA PC, CALLEGARO AM, METZ PAM, SILVEIRA MF, MENEZES LFG, ARBOITTE MZ, BRONDANI IL, ALVES FILHO DC, MOURA AF. 2013. Frequências do fornecimento da dieta sobre as características da carcaça bovina em confinamento. Arch. Zootec. 62: 567-577.

RESTLE J, VAZ FN, ALVES FILHO DC, PASCOAL LL, OLIVEIRA NA, FATURI C, ARBOITTE MZ. 2001. Efeito da suplementação energética sobre a carcaça de vacas de diferentes idades, terminadas em pastagem cultivada de estação fria sob pastejo horário. *Rev. Bras. Zootec.* 30: 1076-1083.

SANTANA MCA, FIORENTINI G, DIAN PHM, CANESIN RC, MESSANA JD, OLIVEIRA RV, REIS RA, BERCHIELLI. 2014. Growth performance and meat quality of heifers receiving different forms of soybean oil in the rumen. *Anim. Feed Sci. Technol.* 194: 35-43.

SENGER CCD, KOZLOSKI GV, SANCHEZ LMB, MESQUITA FR, ALVES TP, CASTAGNINO DS. 2008. Evaluation of autoclave procedures for fibre analysis in forage and concentrate feedstuffs. *Anim. Feed Sci. Technol.* 146: 169–174.

SOUZA VLF, AYER IM, GASPARINO E, CARDOZO RJ, BARBOSA MJB, SADDI LGC. 2010. Cruzamento industrial sobre as características de carcaça e da carne de novilhas precoces. *Acta Sci. Anim. Sci.* 32: 447-453.

VAN SOEST PJ, ROBERTSON JB, LEWIS BA. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74: 3583-3597.

VAZ FN, RESTLE J, BRONDANI IL, COSTA EC, VAZ RZ, ROSO C, CARRILHO CO, 2002. Suplementação energética sobre a qualidade da carcaça e da carne de vacas de diferentes idades, terminadas em pastagem cultivada de estação fria sob pastejo horário. *R. Bras. Zootec.* 31: 173-182.

WEISS WP, CONRAD HR, ST. PIERRE NR. 1992. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. *Anim. Feed Sci. Technol.* 39: 95-110.



## CONCLUSÃO GERAL

Com a busca crescente dos consumidores por produtos cárneos de qualidade e o aumento do consumo de carne, cada vez mais os produtores buscam alternativas para intensificar o sistema de produção. A utilização de pastagem temperada juntamente com a suplementação é uma alternativa para aumentar a velocidade de crescimento dos animais, e melhorar o balanceamento de nutrientes oferecidos na dieta. Uma alternativa para a suplementação é a utilização do grão de aveia branca, que no estado é um produto com uma produção importante e com facilidade de aquisição para o produtor.

Juntamente com a utilização de pastagem e suplementação, a utilização de animais jovens também proporciona uma alternativa importante, com a utilização de animais jovens proporcionamos também produtos cárneos de melhor qualidade o que atende as exigências do mercado consumidor.

A utilização de novilhas de diferentes idades para a terminação em pastagem temperada com a utilização de suplementação mostra-se uma alternativa para melhorarmos os índices zootécnicos da propriedade, pois podemos aumentar o retorno para o produtor e o giro de capital da propriedade.

A utilização de pastagem temperada com suplementação se mostrou uma alternativa importante, pois aumentou a massa de forragem da pastagem, não alterando a composição botânica e as características bromatológicas da pastagem. A suplementação aumentou o ganho médio diário e o ganho de peso total por área.

As características da carcaça e da carne apresentaram diferenças devido a suplementação utilizada, as novilhas que receberam a suplementação com grão de aveia branca obtiveram um aumento na quantidade de gordura da carcaça, que conseqüentemente aumentou a espessura de gordura e o rendimento da espessura de gordura na carcaça. As características organolépticas da carne como palatabilidade, suculência e maciez sofreram alteração quanto à idade das novilhas e a suplementação.

Diante dos resultados obtidos a terminação de novilhas de diferentes idades com a utilização de suplementação em pastagem temperada se mostra uma alternativa importante para aumentar a produção e a qualidade do produto cárneo que os consumidores procuram.



## REFERÊNCIAS

AGULHON, R.A.; JOBIM, C.C.; BRANCO, A.F. et al. Fontes Energéticas e Níveis de Suplementação para Vacas em Pastagem de Capim-Marandu (*Brachiaria brizantha* Hochst ex. A. Rich Stapf) no Inverno<sup>1</sup>. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, n.1, p.151-158, 2005.

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

ARBOITTE, M. Z.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D. C. et al. Composição física da carcaça e conteúdo de colesterol no músculo Longissimus dorsi de novilhos 5/8 Nelore – 3/8 Charolês terminados em confinamento e abatidos em diferentes estádios de maturidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, n.33, v.4, p.959-968, 2004.

BRONDANI IL, SAMPAIO AAM, RESTLE J, ALVES FILHO, DC, FREITAS LS, AMARAL GL, SILVEIRA MF, CEZIMBRA IM. Composição física da carcaça e aspectos qualitativos da carne de bovinos de diferentes raças alimentados com diferentes níveis de energia. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v. 35, n. , p.2034-2042, 2006.

COSTA, E.C.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; et al. Composição Física da Carcaça, Qualidade da Carne e Conteúdo de Colesterol no Músculo Longissimus dorsi de Novilhos Red Angus Superprecoces, Terminados em Confinamento e Abatidos com Diferentes Pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.417-428, 2002 (suplemento).

DERPSCH, R.; CALEGARI, A. **Plantas para adubação verde de inverno**. Londrina: Iapar, 1992. 80 p. (Circular, 73).

DI MARCO, O.N.; BARCELLOS, O.J.; COSTA, E.C. **Crescimento de bovinos de corte**. Porto Alegre: UFRGS, 2007. 276p.

FREITAS, F.K.; ROCHA, M.G.; BRONDANI, I.L. et al. Suplementação energética na recria de fêmeas de corte em pastagem cultivada de inverno. *Dinâmica da pastagem*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2029-2038, 2005.

FLOSS, E. L. Manejo forrageiro de aveia (*Avena* Sp) e azevém anual (*Lolium* Sp). Piracicaba, SP, 1988. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 9., 1988, Piracicaba, SP. **Anais...**Piracicaba: FEALQ, 1988a. 358p.

FLOSS, E.L. Aveia. In: BAIER, A.C.; FLOSS, E.L.; AUDE, M. **As lavouras de inverno**. Rio de Janeiro: Globo, 1988b. 172p.

FORREST, J.C.; ABERLE, E.D.; HEDRICK, H.B. et al. **Fundamentos da ciência de la carne**. Zaragoza: Acribia, 1979. 853p.

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

HELLBRUGGE, C.; MOREIRA, F.B.; MIZUBUTI, I.Y. et al. Desempenho de bovinos de corte em pastagem de azevém (*Lolium Multiflorum*) com ou sem suplementação energética. **Semina: Ciências Agrárias**, v.29, n.3, p.723-730, jul./set. 2008.

HENRIQUE W.; LEME, P.R.; LANNA, D. P. D. et al. Substituição de amido por pectina em dietas com diferentes níveis de concentrado. 1. Desempenho Animal e Características da Carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, p.1206-1211, 1998.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. <http://www.ibge.gov.br>. Acesso 10 de janeiro de 2014.

KUSS, F.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Características da carcaça de vacas de descarte de diferentes grupos genéticos terminadas em confinamento com distintos pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.915-925, 2005.

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

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

MACARI S, ROCHA MG, RESTLE J, et al. Avaliação da mistura de cultivares de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) com azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) sob pastejo. **Ciência Rural**. 36: 910-915. 2006.

MADRUGA, S. M. Fatores que Afetam a Qualidade da Carne Caprina e Ovina. IN: 2º sincorte – Simpósio Internacional de ovinos e caprinos de corte. João Pessoa. 2003, **Anais eletrônicos...** João Pessoa, 2003.

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

MATZENBACHER, R.G. (coord). **A cultura da aveia no sistema de plantio direto**. Cruz Alta: FUNDACEP – FECOTRIGO, 1999. 200p.

MOORE, J.E. Crop quality storage and utilization. In: HOVELAND, C.S. (Ed.). Madison: **American Society of Agronomy**, 1980. p.61-91.

MORAES, A. Culturas forrageiras de inverno. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS. CAMPINAS. **Proceedings...** Campinas: CNBA, p.67-78, 1994.

MORAES, Y. J. B. **Forrageiras: conceitos, formação e manejo**. Guaíba: Agropecuária, 1995. 215 p.

MORAIS, J.A.S.; BERCHIELLI, T.T.; QUEIROZ, M.F.S. Influência da frequência de suplementação no consumo, na digestibilidade e na fermentação ruminal em novilhos de corte mantidos em pastagem de capim-marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, p.1824-1834, 2009.

MOREIRA, F. B.; PRADO, I. N.; MATSUSHITA, N. E. S. M.; MIZUBUTI, I. Y.; MACEDO, L. M. A. Desempenho animal e características de carcaça de novilhos terminados em pastagem de aveia preta, com ou sem suplementação energética. **Acta Scientiarum Animal Science**, v.27, n.4, p.469-473, oct./dec., 2005.

MOTTRAM, D.S. Meat. In: **Volatile compounds in Food and Beverages**. Ed. H. Maarse. Marcel Dekker, New York, pp. 107-177.1991.

MULLER, L. **Normas para avaliação de carcaça e concurso de carcaça de novilhos**. 2. ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1987. 31p.

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

PEREIRA, L.M.R.; FISCHER, V.; MORENO, C.B. et al. Suplementação energético-protéica no desenvolvimento corporal de Novilhas Jersey em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.175-187, 2005.

PILAU, A.; ROCHA, M. G.; RESTLE, J.; STIVALET, R.; NEVES, F. P.; QUADROS, B. P. Recria de novilhas de corte com diferentes níveis de suplementação energética em pastagem de aveia preta e azevém. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, Supl.2, p.2104-2113, 2004.

PILAU, A.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. et al. Produção de forragem e produção animal em pastagem com duas disponibilidades de forragem associadas ou não à suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1130-1137, 2005

QUADROS, F. L. F. **Desempenho animal em misturas de espécies de estação fria**. 1984. 106f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1984.

RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; BERNARDES, R.A.C. O novillo superprecoce. In: RESTLE, J. (Ed.) **Confinamento, pastagens e suplementação para produção de bovinos de corte**. Santa Maria: UFSM, 1999. p.191-214.

RESTLE, J.; FATURI, C.; BERNARDES, R.A.C. et al. Efeito do grupo genético e da heterose na composição física e nas características qualitativas da carcaça e da carne de vacas de descarte terminadas em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1378-1387, 2002.

RIBEIRO, F.G.; HERNANDEZ, J.A.; ZANELLA, E.L. et al. Desempenho e características da carcaça de bovinos de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.1669-1673, 2008.

RIEWE, M. E.; MONDART J. R.; C. L. The Ryegrasses. In: HEATH, M. E.; BARNES, R. F.; METCALFE, D. S. Forages, Iowa: **The Science of Grassland Agriculture**, 1985. p.241-985.

ROCHA, M. G.; PEREIRA, L.E.T.; SCARAVELLI, L.F.B. et al. Produção e qualidade de forragem da mistura de aveia e azevém sob dois métodos de estabelecimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.7- 15, jan./fev. 2007a.

ROCHA, M.G. Suplementação a campo de bovinos de corte. In: LOBATO, J.F. (Ed.). **Produção de bovinos de corte**. Porto Alegre: PUCRS, 1999. p.77-96.

ROCHA, M. G.; PÖTTER, L.; ROSO, D. et al. Sistemas intensivos de produção de gado de corte – Ênfase recria de fêmeas. In: Carlos Gottchall. (Org.) **XII Ciclo de Palestras em Produção de Manejo de Bovinos**. 1 ed. Canoas: ULBRA, v.1, p.100-120, 2007b.

ROSO, C.; RESTLE, J.; SOARES, A.B. et al. Produção e qualidade de forragem da mistura de gramíneas anuais de estação fria sob pastejo contínuo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.3, p.459-467, 1999.

ROSO, C.; RESTLE, J.; SOARES, A.B. et al. Aveia preta, triticale e centeio em mistura com azevém. 1. Dinâmica, produção e qualidade de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.75-84, 2000.

ROSO, C.; RESTLE, J. Aveia Preta, Triticale e Centeio em Mistura com Azevém. 2. Produtividade Animal e Retorno Econômico<sup>1</sup>. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V.29, n.1, p. 85-93, 2000.

RUBIANO, G. A. G.; ARRIGONI, M. B., MARTINS, C. L. et al. Desempenho, características de carcaça e qualidade da carne de bovinos superprecoces das raças Canchim, Nelore e seus mestiços. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.2490-2498, 2009.

SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S.; BAIER, A. C. **Principais forrageiras para integração lavoura-pecuária, sob plantio direto, nas Regiões Planalto e Missões do Rio Grande do Sul**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002, 142p.

SANTOS, D.T.; ROCHA, M.G.; QUADROS, F.L.F. et al. Suplementos energéticos para recria de novilhas de corte em pastagens anuais. Desempenho animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.209-219, 2005.

SÁ, J.P.G. **Utilização da aveia na alimentação animal**. Londrina: IAPAR, 1995, 20p. (IAPAR. Circular, 87).

VAZ, F.N.; RESTLE, J.; PADUA, J.T.; et al. Qualidade da carcaça e da carne de novilhos abatidos com pesos similares, terminados em diferentes sistemas de alimentação. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, p. 31-40. 2007.



## **APÊNDICES**



**Apêndice A – Dados utilizados nas análises do capítulo I**

Brinco	GG	Trat	Idade	Padp	Pi	Pf	ECi	ECf
9469	436433	CS	24	183,50	203,50	332,00	2,70	4,00
9487	436433	CS	24	190,50	213,00	370,00	2,70	4,00
9498	436433	SS	24	215,00	230,00	385,50	2,70	3,60
9421	436444	CS	24	173,00	176,00	294,00	2,50	3,60
9415	436444	SS	24	191,00	200,00	310,50	2,60	3,70
9455	436444	CS	24	213,50	197,00	318,50	2,60	3,60
9426	436433	SS	24	198,50	211,50	315,00	2,60	3,40
9529	436433	CS	24	210,00	219,50	390,50	2,70	3,50
9405	436433	SS	24	202,00	217,50	328,50	2,50	3,60
9556	436433	CS	24	203,50	208,00	357,50	2,60	3,60
9555	436444	SS	24	192,00	223,50	325,50	2,60	3,60
9492	436433	SS	24	166,50	211,50	314,50	2,60	3,60
8432	436433	CS	36	275,00	294,50	454,00	2,80	3,70
8464	436433	SS	36	269,50	292,00	420,50	2,90	3,80
8440	436433	SS	36	278,00	300,00	414,50	2,70	3,60
8431	436444	SS	36	290,00	304,00	421,50	2,90	3,90
8463	436444	CS	36	236,00	248,50	390,00	2,80	3,70
8465	436433	CS	36	258,50	294,00	414,00	2,80	3,70
8410	436433	SS	36	283,00	307,00	453,00	2,80	3,90
8441	436433	SS	36	257,00	276,00	429,00	2,70	3,60
8487	436444	SS	36	246,50	268,50	370,50	2,60	3,70
8457	436433	CS	36	262,00	273,50	422,50	2,70	3,60
8459	436433	CS	36	295,50	312,50	464,00	2,80	3,80
8502	436444	CS	36	293,00	293,50	419,00	2,90	3,80

GG: grupo genético, final 33 predominância, Charolês, final 44 predominância Nelore; Trat: tratamento; Pi/f: peso inicial/final; Eci/f: escore corporal inicial/final.

**Apêndice A - (continuação...)**

Brinco	Gpdinario	Gtpeso	GECdiario	GECtotal	CIRCTOIN	CIRCTOFI
9469	1,32	128,50	0,013	1,30	134,00	168,00
9487	1,62	157,00	0,013	1,30	150,00	174,00
9498	1,60	155,50	0,009	0,90	151,00	174,00
9421	1,22	118,00	0,011	1,10	138,50	159,00
9415	1,14	110,50	0,011	1,10	142,00	162,00
9455	1,25	121,50	0,010	1,00	150,00	172,00
9426	1,07	103,50	0,008	0,80	141,00	163,00
9529	1,76	171,00	0,008	0,80	147,00	177,00
9405	1,14	111,00	0,011	1,10	143,00	164,00
9556	1,54	149,50	0,010	1,00	139,00	170,00
9555	1,05	102,00	0,010	1,00	142,00	160,00
9492	1,06	103,00	0,010	1,00	141,00	162,00
8432	1,53	159,50	0,009	0,90	154,00	181,00
8464	1,24	128,50	0,009	0,90	159,00	174,00
8440	1,10	114,50	0,009	0,90	159,00	175,00
8431	1,13	117,50	0,010	1,00	158,00	185,00
8463	1,36	141,50	0,009	0,90	150,00	177,00
8465	1,15	120,00	0,009	0,90	158,00	176,00
8410	1,40	146,00	0,011	1,10	159,00	177,00
8441	1,47	153,00	0,009	0,90	150,50	178,00
8487	0,98	102,00	0,011	1,10	159,00	174,00
8457	1,43	149,00	0,009	0,90	155,00	183,00
8459	1,46	151,50	0,010	1,00	166,50	188,00
8502	1,21	125,50	0,009	0,90	165,00	185,00

Gpdinario: Ganho de peso diário; Gtpeso: Ganho de peso total; GECdiario: Ganho de escore corporal diário; GECtotal: Ganho de escore corporal total; CIRCTOIN: Circunferência torácica inicial; CIRCTOFI: Circunferência torácica final.

**Apêndice A - (continuação...)**

Brinco	ALTGARIN	ALTGARFI	COCARIN	COCARFI	ALCERIN	ALCERFI
9469	110,00	124,00	118,00	132,00	112,00	119,00
9487	111,00	130,00	119,00	131,00	116,00	122,00
9498	116,00	131,00	122,00	132,00	120,00	122,00
9421	111,00	133,00	112,00	122,00	120,00	125,00
9415	113,00	128,00	111,00	128,00	117,00	121,00
9455	125,00	134,00	125,00	128,00	119,00	126,00
9426	115,00	128,00	116,00	126,00	116,00	122,00
9529	110,00	124,00	123,00	141,00	116,00	121,00
9405	121,00	136,00	122,00	125,00	124,00	128,00
9556	118,00	131,00	120,00	129,00	119,50	124,00
9555	110,00	132,00	123,00	129,00	116,00	123,00
9492	114,00	133,00	119,00	134,00	117,00	123,00
8432	112,00	138,00	133,00	134,00	125,00	131,00
8464	114,00	130,00	133,00	134,00	125,00	131,00
8440	124,00	133,00	135,00	137,00	127,00	131,00
8431	130,00	139,00	129,00	132,00	132,00	133,00
8463	127,00	138,00	130,00	133,00	129,00	132,00
8465	121,50	133,00	118,00	128,00	125,00	130,00
8410	118,00	136,00	134,00	135,00	120,00	128,00
8441	119,00	133,00	122,00	136,00	126,00	127,00
8487	127,00	137,00	115,00	134,00	122,00	133,00
8457	118,00	137,00	130,00	135,00	122,00	129,00
8459	126,00	130,00	118,00	131,00	125,00	127,00
8502	128,00	140,00	126,00	130,00	130,00	133,00

ALTGARIN: Altura de garupa inicial; ALTGARFI: Altura de garupa final; COCARIN: Comprimento de carcaça inicial; COCARFI: Comprimento de carcaça final; ALCERIN: Altura de cernelha inicial; ALCERFI: Altura de cernelha final.

**Apêndice A - (continuação...)**

Brinco	GATOR	GAALT	GACAR	GAALCER	GPT	GPDA
9469	34,00	14,00	14,00	7,00	240,06	2,31
9487	24,00	19,00	12,00	6,00	220,50	2,12
9498	23,00	15,00	10,00	2,00	181,48	1,74
9421	20,50	22,00	10,00	5,00	273,52	2,63
9415	20,00	15,00	17,00	4,00	218,80	2,10
9455	22,00	9,00	3,00	7,00	249,38	2,40
9426	22,00	13,00	10,00	6,00	212,15	2,04
9529	30,00	14,00	18,00	5,00	210,74	2,03
9405	21,00	15,00	3,00	4,00	204,58	1,97
9556	31,00	13,00	9,00	4,50	227,33	2,19
9555	18,00	22,00	6,00	7,00	203,46	1,96
9492	21,00	19,00	15,00	6,00	212,35	2,04
8432	27,00	26,00	1,00	6,00	213,12	2,20
8464	15,00	16,00	1,00	6,00	203,80	2,10
8440	16,00	9,00	2,00	4,00	203,23	2,10
8431	27,00	9,00	3,00	1,00	200,15	2,06
8463	27,00	11,00	3,00	3,00	249,84	2,58
8465	18,00	11,50	10,00	5,00	225,31	2,32
8410	18,00	18,00	1,00	8,00	191,07	1,97
8441	27,50	14,00	14,00	1,00	205,97	2,12
8487	15,00	10,00	19,00	11,00	227,25	2,34
8457	28,00	19,00	5,00	7,00	229,20	2,36
8459	21,50	4,00	13,00	2,00	205,44	2,12
8502	20,00	12,00	4,00	3,00	223,89	2,31

GATOR: Ganho de circunferência torácica; GAALT: Ganho altura de garupa; GACAR: Ganho de comprimento de carcaça; GAALCER: Ganho de altura de cernelha; GPDA: Ganho de peso diário por área.

**Apêndice A - (continuação...)**

Trat	Idade	Past	Piquete	FolhaAzev	ColmoAze	MatMor	Outros
CS	24	1	1	18,42	3,12	16,58	2,94
CS	36	1	2	21,36	2,79	5,27	3,49
SS	24	1	3	9,22	4,87	10,40	0,00
SS	36	1	4	17,56	1,47	42,21	0,77
SS	36	1	5	9,89	3,06	20,05	5,42
SS	24	1	6	15,05	2,28	30,31	2,38
SS	36	1	7	11,06	4,09	34,78	0,50
CS	36	1	8	17,76	4,09	25,13	4,25
CS	36	1	9	16,47	1,22	19,43	9,82
SS	24	1	10	20,77	7,42	31,06	7,22
CS	24	1	11	16,14	5,27	36,56	6,86
CS	24	1	12	17,88	8,45	0,00	0,00
CS	24	2	1	20,18	4,50	0,00	2,69
CS	36	2	2	30,33	5,17	26,59	0,00
SS	24	2	3	40,54	8,11	40,54	0,00
SS	36	2	4	60,98	7,32	0,00	12,20
SS	36	2	5	42,86	14,29	14,29	0,00
SS	24	2	6	32,55	5,54	32,46	11,00
SS	36	2	7	74,23	8,17	4,77	0,00
CS	36	2	8	75,68	6,49	0,61	0,00
CS	36	2	9	60,00	14,29	8,57	0,00
SS	24	2	10	26,83	7,32	46,34	0,00
CS	24	2	11	55,56	18,52	11,11	0,00
CS	24	2	12	24,53	9,43	28,30	0,00
CS	24	3	1	39,58	10,42	27,08	14,58
CS	36	3	2	37,50	12,50	33,93	8,93
SS	24	3	3	41,53	9,25	23,37	25,85
SS	36	3	4	62,50	12,50	12,50	12,50
SS	36	3	5	45,65	15,22	19,57	6,52
SS	24	3	6	75,90	8,31	7,49	8,31
SS	36	3	7	48,08	13,46	21,15	5,77
CS	36	3	8	81,34	8,95	7,64	1,76
CS	36	3	9	27,94	4,41	16,18	22,06
SS	24	3	10	27,54	5,99	15,86	50,61
CS	24	3	11	47,73	15,91	20,45	6,82
CS	24	3	12	55,88	14,71	20,59	8,82

Trat: Tratamento; CS: Com suplementação; SS: Sem suplementação; Past: Pastejo; FolhaAzev: Folha azevém; ColmoAze: Colmo Azevém; MatMor: Material morto.

**Apêndice A - (continuação...)**

Trat	Piquete	FolhaAve	ColmoAve	Txlota	Massa	Oferta	OfertaLa
CS	1	41,65	17,29	841,14	1024,55	8,99	5,40
CS	2	45,49	21,60	938,11	890,14	6,30	4,21
SS	3	46,31	29,20	602,07	658,48	11,73	6,51
SS	4	23,67	14,33	637,25	425,24	6,93	2,86
SS	5	38,18	23,40	663,25	844,42	9,53	4,58
SS	6	25,65	24,33	452,50	603,69	11,66	4,75
SS	7	31,35	20,30	678,82	1097,83	9,47	4,02
CS	8	31,51	17,26	660,75	688,83	9,30	4,58
CS	9	37,49	15,56	646,25	673,49	9,11	4,92
SS	10	20,01	13,52	446,75	782,67	17,35	7,08
CS	11	22,44	12,73	458,75	617,36	16,70	6,44
CS	12	45,97	27,70	417,75	689,07	16,53	10,55
CS	1	18,66	28,75	562,25	919,88	14,75	5,73
CS	2	17,65	20,27	737,25	1020,46	11,97	5,74
SS	3	2,70	8,11	559,00	972,70	16,66	7,20
SS	4	17,07	2,44	703,75	772,20	10,19	7,95
SS	5	14,29	14,29	685,75	786,62	10,66	6,09
SS	6	11,26	7,18	507,75	631,95	12,04	5,27
SS	7	7,49	5,33	659,75	947,13	14,69	12,00
CS	8	7,36	9,86	656,00	1198,54	12,20	10,13
CS	9	14,29	2,86	737,25	736,04	9,61	7,14
SS	10	12,20	7,32	500,25	498,20	11,30	4,41
CS	11	11,11	3,70	543,50	748,23	16,44	10,96
CS	12	20,75	16,98	490,25	1015,56	18,49	8,37
CS	1	6,25	2,08	724,11	1402,29	13,63	6,25
CS	2	3,57	3,57	1016,93	1477,09	9,97	4,10
SS	3	0,00	0,00	631,00	1072,79	12,58	5,22
SS	4	0,00	0,00	786,50	942,70	12,26	7,66
SS	5	6,52	6,52	768,00	510,60	8,42	4,39
SS	6	0,00	0,00	569,75	521,63	17,63	13,38
SS	7	5,77	5,77	1155,68	843,05	6,75	3,64
CS	8	0,10	0,22	892,18	614,34	9,96	8,11
CS	9	22,06	7,35	1115,71	1088,81	8,97	4,48
SS	10	0,00	0,00	564,00	1033,75	15,30	4,22
CS	11	2,27	6,82	689,68	1304,91	13,14	6,57
CS	12	0,00	0,00	835,07	1281,24	11,53	6,45

Trat: Tratamento; CS: Com suplementação; SS: Sem suplementação; FolhaAve: Folha aveia; ColmoAve: Colmo aveia; Txlota: Taxa de lotação; Massa: Massa de forragem; OfertaLa: Oferta de lâminas foliares.

**Apêndice A - (continuação...)**

Trat	Piquete	RelFL	ProdFor	Acumulo	Perdas
CS	1	2,94	7391,50	39,02	293,21
CS	2	2,74	7258,38	27,26	580,30
SS	3	1,63	7013,97	47,10	226,58
SS	4	2,61	6203,82	9,92	187,53
SS	5	1,82	5461,90	33,07	332,84
SS	6	1,53	5960,66	31,22	308,72
SS	7	1,90	6570,31	25,08	179,49
CS	8	2,31	6412,59	36,87	214,52
CS	9	3,22	6640,78	34,83	304,70
SS	10	1,95	6296,20	49,57	205,33
CS	11	2,14	7528,63	54,56	229,93
CS	12	1,77	7464,31	44,43	157,90
CS	1	1,17	7391,50	48,21	186,99
CS	2	1,89	7258,38	54,14	474,30
SS	3	2,67	7013,97	63,98	409,04
SS	4	8,00	6203,82	50,33	339,56
SS	5	2,00	5461,90	44,00	676,58
SS	6	3,44	5960,66	39,06	435,27
SS	7	6,05	6570,31	60,37	641,96
CS	8	5,08	6412,59	46,33	633,04
CS	9	4,33	6640,78	45,65	298,02
SS	10	2,67	6296,20	33,67	469,43
CS	11	3,00	7528,63	64,96	422,04
CS	12	1,47	7464,31	60,21	367,05
CS	1	3,67	7391,50	57,23	431,69
CS	2	2,56	7258,38	56,83	394,58
SS	3	4,49	7013,97	42,84	207,41
SS	4	5,00	6203,82	65,80	304,12
SS	5	2,40	5461,90	41,51	378,22
SS	6	9,14	5960,66	79,85	203,67
SS	7	2,80	6570,31	46,06	408,59
CS	8	8,88	6412,59	56,47	438,95
CS	9	4,25	6640,78	67,46	483,32
SS	10	4,60	6296,20	58,96	523,82
CS	11	2,80	7528,63	53,98	542,08
CS	12	3,80	7464,31	55,31	332,55

Trat: Tratamento; CS: Com suplementação; SS: Sem suplementação; RelFL: Relação folha/colmo; ProdFor: Produção de forragem; Acumulo: Taxa de acúmulo.

**Apêndice A - (continuação...)**

Trat	Piquete	MS	MO	MM	PB	EE	FDN
CS	1	86,433	9,774	90,226	21,395	7,675	45,387
CS	2	88,246	10,878	89,122	25,555	7,272	49,638
SS	3	85,379	11,358	88,642	26,997	4,505	52,574
SS	4	84,896	11,955	88,045	29,151	5,718	45,915
SS	5	84,287	14,709	85,291	33,379	3,845	48,250
SS	6	82,029	13,955	86,045	26,444	3,169	58,252
SS	7	86,178	11,717	88,283	28,039	5,792	46,900
CS	8	84,029	13,920	86,080	24,258	2,897	51,649
CS	9	83,846	14,371	85,629	28,556	3,384	48,727
SS	10	88,873	12,205	87,795	28,066	5,080	45,140
CS	11	81,080	14,735	85,265	25,351	4,471	51,443
CS	12	85,000	13,059	86,941	27,486	6,956	47,941
CS	1	82,600	11,925	88,075	30,537	3,662	48,203
CS	2	81,450	11,479	88,521	30,642	3,377	52,875
SS	3	79,676	12,923	87,077	27,739	3,431	53,769
SS	4	82,400	12,136	87,864	26,353	3,842	47,946
SS	5	85,387	11,827	88,173	29,446	7,212	31,742
SS	6	82,792	13,587	86,413	29,338	2,311	59,608
SS	7	86,400	11,516	88,484	27,603	6,833	38,465
CS	8	81,188	12,007	87,993	27,484	2,501	54,087
CS	9	89,107	12,343	87,657	27,739	3,443	54,575
SS	10	86,424	12,261	87,739	25,076	6,203	45,711
CS	11	85,987	12,151	87,849	23,809	8,054	41,237
CS	12	82,050	12,797	87,203	25,393	2,993	54,529
CS	1	90,273	13,787	86,213	23,750	3,809	52,999
CS	2	90,800	18,833	81,167	20,356	5,689	48,087
SS	3	90,900	14,631	85,369	23,861	5,188	47,262
SS	4	92,091	17,155	82,845	22,270	8,622	53,171
SS	5	90,500	15,691	84,309	22,488	5,799	58,831
SS	6	90,995	21,703	78,297	25,127	7,785	57,897
SS	7	91,591	11,354	88,646	21,092	6,331	56,032
CS	8	90,900	14,631	85,369	21,541	4,427	58,043
CS	9	91,227	13,534	86,466	24,924	5,266	44,802
SS	10	90,891	14,521	85,479	25,954	7,806	49,127
CS	11	90,700	14,002	85,998	25,185	4,968	54,376
CS	12	89,846	12,688	87,312	22,235	6,503	60,474
Aveia	20	89,500	2,463	97,437	13,850	7,343	16,900
Aveia	20	88,891	2,592	97,308	13,974	8,787	16,945
Aveia	20	89,400	2,633	97,267	14,396	7,103	19,792
Aveia	21	89,600	2,563	97,537	13,950	7,443	17,000
Aveia	21	88,991	2,692	97,408	14,074	8,887	17,045
Aveia	21	89,500	2,733	97,367	14,496	7,203	19,892

Trat: Tratamento; CS: Com suplementação; SS: Sem suplementação; Aveia: Grão de aveia branca; MS: Matéria seca total; MO: Matéria orgânica; MM: Matéria mineral; PB: Proteína bruta; EE: extrato etéreo; FDN: Fibra em detergente neutro.

**Apêndice A - (continuação...)**

Trat	Piquete	FDA	Lignina	NIDA	NIDN	NDT
CS	1	36,794	7,151	0,603	5,956	70,427
CS	2	38,084	4,814	0,779	9,777	69,603
SS	3	40,074	4,673	1,545	11,381	64,407
SS	4	37,640	4,804	1,538	9,055	67,762
SS	5	35,016	5,870	2,020	11,622	61,133
SS	6	34,610	2,565	1,257	12,386	61,150
SS	7	33,169	4,585	1,045	9,898	68,708
CS	8	38,834	6,740	1,207	12,100	61,980
CS	9	48,923	2,647	1,197	9,998	63,849
SS	10	40,461	6,184	1,931	12,487	65,741
CS	11	42,807	1,015	0,772	9,392	71,512
CS	12	34,751	4,141	1,417	11,091	68,371
CS	1	38,729	6,250	1,046	10,565	61,672
CS	2	33,059	5,167	0,837	14,308	63,150
SS	3	34,415	6,053	1,163	13,362	60,157
SS	4	42,957	6,616	1,170	12,649	63,097
SS	5	43,083	4,545	0,697	11,106	59,934
SS	6	28,834	3,528	1,450	15,380	58,922
SS	7	38,666	5,913	0,942	7,636	68,055
CS	8	37,040	3,968	1,308	12,819	58,614
CS	9	35,859	6,504	1,463	14,562	61,272
SS	10	39,613	7,759	1,002	9,858	65,980
CS	11	39,151	5,755	0,576	8,165	66,074
CS	12	39,152	6,500	0,995	11,967	58,987
CS	1	37,597	4,064	1,436	12,819	63,478
CS	2	40,500	7,985	0,829	10,584	57,494
SS	3	37,779	4,593	0,804	13,755	60,157
SS	4	33,930	8,854	1,546	12,531	59,934
SS	5	36,297	10,755	2,667	12,137	75,406
SS	6	32,668	12,092	1,581	13,004	49,672
SS	7	31,406	6,358	1,111	10,120	71,457
CS	8	35,898	6,673	1,184	12,194	57,246
CS	9	40,000	7,047	1,297	12,698	64,475
SS	10	38,563	8,530	1,252	13,360	63,776
CS	11	34,717	4,769	1,315	13,204	62,093
CS	12	34,893	6,424	1,207	8,150	60,859
Aveia	20	31,186	15,981	1,545	2,230	85,773
Aveia	20	36,637	14,981	0,783	1,880	87,746
Aveia	20	38,173	16,491	0,368	1,812	83,731
Aveia	21	31,286	16,081	1,645	2,330	85,973
Aveia	21	36,737	15,081	0,883	1,980	87,946
Aveia	21	38,273	16,591	0,468	1,912	83,931

Trat: Tratamento; CS: Com suplementação; SS: Sem suplementação; Aveia: Grão de aveia branca; FDA: Fibra em detergente ácido; NIDA: Nitrogênio insolúvel em detergente ácido; NIDN: Nitrogênio insolúvel em detergente neutro; NDT: Nutrientes digestíveis totais.

**Apêndice B - Dados utilizados nas análises do capítulo II**

BRINCO	TRAT	IDADE	PFAZ	PABAT	CONF	MATFISIO	COMPCARC
9469	CS	24	332,00	323,94	10	13	113,00
9487	CS	24	370,00	361,64	12	13	115,00
9498	SS	24	385,50	367,85	11	12	118,00
9421	CS	24	294,00	280,22	9	14	110,00
9415	SS	24	310,50	303,26	9	13	114,00
9455	CS	24	318,50	305,48	9	13	110,00
9426	SS	24	315,00	304,14	10	13	112,50
9529	CS	24	390,50	378,16	11	14	122,00
9405	SS	24	328,50	317,20	10	13	112,50
9556	CS	24	357,50	337,17	11	14	118,50
9555	SS	24	325,50	310,14	11	13	114,50
9492	SS	24	314,50	310,27	9	13	117,00
8432	CS	3	454,00	429,38	10	13	125,50
8464	SS	3	420,50	404,82	12	13	120,00
8440	SS	3	414,50	380,86	11	12	117,00
8431	SS	3	421,50	394,83	9	14	121,50
8463	CS	3	390,00	372,21	9	13	115,50
8465	CS	3	414,00	393,91	9	13	118,50
8410	SS	3	453,00	425,06	10	13	126,50
8441	SS	3	429,00	407,01	11	14	122,50
8487	SS	3	370,50	344,45	10	13	118,00
8457	CS	3	422,50	394,86	11	14	127,50
8459	CS	3	464,00	441,05	8	13	128,00
8502	CS	3	419,00	397,75	9	13	120,50

Trat: Tratamento; CS: Com suplementação; SS: Sem suplementação; PFAZ: Peso de fazenda; PABAT: Peso de abate; CONF: Conformação; MATFISIO: Maturidade fisiológica; COMPCARC: Comprimento de carcaça.

**Apêndice B - (continuação...)**

BRINCO	COMPER	ESPCOX	COMPBR	PERBR	ESPG	COR	TEX
9469	65,00	24,00	35,80	31,00	3,70	4	4
9487	70,00	25,00	38,00	37,00	2,70	5	5
9498	70,20	26,00	41,00	41,00	1,50	5	4
9421	70,00	22,00	39,00	33,00	2,30	3	4
9415	67,00	23,00	37,00	30,00	3,00	3	4
9455	71,00	26,50	39,00	34,00	5,60	3	5
9426	66,50	24,50	38,00	36,00	1,00	2	5
9529	72,00	25,50	39,00	36,00	1,30	3	4
9405	72,30	23,30	40,00	34,00	2,30	2	4
9556	68,50	24,50	39,00	34,00	3,00	4	4
9555	68,50	24,00	40,00	32,00	1,50	3	4
9492	69,50	25,50	39,00	35,00	1,00	3	5
8432	72,00	25,50	40,00	36,00	4,30	5	4
8464	68,50	27,50	38,00	36,00	2,80	5	4
8440	72,50	27,50	40,00	37,00	3,00	4	3
8431	71,50	25,00	42,00	36,00	3,30	4	5
8463	72,00	23,50	38,00	33,00	5,00	4	4
8465	68,50	26,00	38,00	33,00	5,00	4	5
8410	71,00	24,50	40,00	39,00	2,00	5	5
8441	67,50	23,00	38,00	34,00	3,70	4	4
8487	73,00	23,00	40,00	35,00	3,30	4	3
8457	73,50	24,00	40,00	34,00	3,00	4	4
8459	72,00	24,50	38,00	37,00	4,00	5	3
8502	73,50	25,00	42,00	32,00	8,60	5	4

Trat: Tratamento; CS: Com suplementação; SS: Sem suplementação; COMPER: Comprimento de perna; COMPBR: Comprimento de braço; PERBR: Perímetro de braço; ESPG: Espessura de gordura; TEX: Textura.

**Apêndice B - (continuação...)**

BRINCO	MARM	TRA	DIANT	COST	KGMUSC	KGGORD	KGOSSO
9469	3	47,60	32,60	10,40	1,619	0,715	0,398
9487	3	53,80	37,10	11,80	2,097	0,647	0,412
9498	4	56,00	40,50	13,40	2,186	0,690	0,571
9421	4	43,90	31,20	9,00	1,488	0,583	0,366
9415	3	43,40	31,80	10,10	1,992	0,676	0,399
9455	4	50,30	34,40	10,30	1,962	0,962	0,504
9426	3	45,30	33,30	10,20	1,875	0,451	0,555
9529	3	54,80	38,90	11,00	2,157	0,597	0,611
9405	2	48,30	34,50	9,30	1,865	0,541	0,511
9556	5	49,90	34,80	10,90	1,944	0,561	0,444
9555	2	46,40	33,30	9,80	1,494	0,561	0,424
9492	2	46,10	35,90	9,80	1,750	0,282	0,440
8432	6	66,70	48,70	13,90	2,645	1,299	0,794
8464	3	63,00	42,80	13,50	2,291	0,754	0,581
8440	2	59,70	41,00	11,80	2,230	0,779	0,610
8431	5	61,00	47,60	11,70	2,075	1,191	0,772
8463	3	58,40	42,60	13,00	2,031	0,885	0,600
8465	4	59,20	41,40	13,20	2,057	0,933	0,649
8410	4	64,30	46,60	13,50	2,245	0,760	0,742
8441	5	60,10	43,30	14,50	1,948	0,832	0,642
8487	4	57,20	41,60	11,60	2,162	0,867	0,535
8457	5	57,80	41,90	13,70	2,234	0,916	0,720
8459	2	67,90	46,40	16,10	2,647	0,831	0,702
8502	7	60,90	41,70	14,10	2,060	1,606	0,729

Trat: Tratamento; CS: Com suplementação; SS: Sem suplementação; MARM: Marmoreio; TRA: Corte traseiro; DIANT: Corte dianteiro; COST: Corte costilhar; KGMUSC: Kg de músculo na carcaça; KGGORD: Kg de gordura na carcaça; KGOSSO: Kg de osso na carcaça.

**Apêndice B - (continuação...)**

BRINCO	ALD	PCQ	PCF	SHEAR	PALAT	SUC	MAC
9469	61,281	184,80	180,00	6,88	6,10	4,70	6,80
9487	70,237	212,50	207,40	5,78	7,00	5,90	7,00
9498	75,281	225,30	220,30	5,68	7,60	7,70	8,20
9421	54,451	171,40	167,10	6,10	7,00	6,80	6,80
9415	60,107	178,40	173,80	6,30	7,20	6,70	7,00
9455	58,560	195,20	190,20	7,78	6,80	5,00	6,60
9426	66,266	182,20	178,10	5,78	7,70	7,70	7,40
9529	72,897	217,90	212,80	8,62	6,40	5,50	7,10
9405	63,575	188,20	184,40	8,68	6,60	7,10	6,50
9556	69,782	198,60	193,30	6,45	6,90	5,40	5,70
9555	53,771	181,30	176,70	7,22	7,10	7,40	8,10
9492	65,401	186,60	181,60	8,45	6,90	4,60	5,60
8432	80,068	260,30	255,70	7,78	7,10	5,70	6,90
8464	88,871	244,80	240,10	9,62	6,50	5,80	6,40
8440	82,356	233,90	229,30	9,07	5,90	5,70	5,30
8431	63,627	246,20	240,10	7,92	6,30	6,10	5,90
8463	66,288	234,60	230,30	9,35	6,80	6,90	7,20
8465	58,238	233,10	229,60	7,27	6,90	6,60	6,90
8410	72,901	252,80	247,30	11,03	5,60	4,80	4,40
8441	76,936	238,70	235,20	5,30	6,60	5,60	7,10
8487	73,287	223,80	219,70	9,45	6,00	5,10	5,80
8457	69,210	231,00	227,60	8,13	6,20	5,80	6,40
8459	89,437	268,30	264,10	5,28	7,20	6,60	8,30
8502	66,216	238,30	233,90	6,00	7,20	7,30	8,00

Trat: Tratamento; CS: Com suplementação; SS: Sem suplementação; ALD: Área de *Longissimus dorsi*; PCQ: Peso de carcaça quente; PCF: Peso de carcaça fria; PALAT: Palatabilidade; SUC: Suculência; MAC: Maciez.

**Apêndice B - (continuação...)**

BRINCO	PBICON	PBIDES	PBICOZ	COZIM	DESCONG
9469	121,27	107,78	76,50	29,02	11,12
9487	144,20	129,82	99,97	22,99	9,97
9498	136,57	124,11	92,13	25,77	9,12
9421	131,61	119,74	102,04	14,78	9,02
9415	137,36	120,71	99,64	17,46	12,12
9455	131,16	117,58	84,38	28,24	10,35
9426	136,58	120,40	87,20	27,57	11,85
9529	138,07	124,51	97,84	21,42	9,82
9405	127,41	113,37	90,03	20,59	11,02
9556	144,95	129,24	103,39	20,00	10,84
9555	122,15	107,55	76,10	29,24	11,95
9492	130,84	114,91	80,60	29,86	12,18
8432	200,31	178,66	129,70	27,40	10,81
8464	192,55	171,50	126,60	26,18	10,93
8440	178,26	161,41	115,06	28,72	9,45
8431	152,25	135,65	100,18	26,15	10,90
8463	153,10	133,09	102,32	23,12	13,07
8465	147,66	130,23	99,67	23,47	11,80
8410	169,52	150,43	102,42	31,92	11,26
8441	156,24	138,22	111,36	19,43	11,53
8487	161,87	144,09	107,41	25,46	10,98
8457	159,49	140,62	99,02	29,58	11,83
8459	221,59	197,33	152,41	22,76	10,95
8502	162,17	147,44	118,23	19,81	9,08

Trat: Tratamento; CS: Com suplementação; SS: Sem suplementação; PBICON: peso do bife congelado; PBIDES: peso do bidê descongelado; PBICOZ: peso do bidê cozido; COZIM: Perdas pelo cozimento do bife; DESCONG: perdas pelo descongelamento do bife.

## **ANEXOS**



## Anexo A – Carta de aprovação da pesquisa pela comissão de ética da UFSM.



*Comissão de Ética no Uso de Animais*

da *Universidade Federal de Santa Maria*

Santa Maria, 17 de abril de 2015  
CEUA N 1078050315

Ilmo(a). Sr(a).

Responsável: Ivan Luiz Brondani

Depto/Disc: Departamento De Zootecnia

Pesquisadores envolvidos: Dari Celestino Alves Filho - colaborador (universidade Federal De Santa Maria); Luiz Angelo Damian Pizzuti - colaborador (instituto Federal Farroupilha - Campus Alegrete); Ricardo Lima De Azevedo Junior - colaborador (universidade Federal De Santa Maria); Álisson Marian Callegaro - colaborador (universidade Federal De Santa Maria); Ivan Luiz Brondani (orientador)

Título do projeto: "TERMINAÇÃO DE NOVILHAS EM PASTAGEM TEMPERADA SUPLEMENTADAS COM AVEIA BRANCA".

### Parecer Consubstanciado da Comissão de Ética no Uso de Animais UFSM

Na produção de bovinos, o Brasil apresenta um dos maiores rebanhos com aproximadamente 176 milhões de cabeça (ANUALPEC, 2010), com crescimento na taxa de abate no último ano. Destaca-se a participação de vacas de descarte no abate, sendo animais com baixa eficiência biológica e muitas vezes permanecendo em campo nativo. Essa produção ainda é caracterizada pela criação extensiva, precisando mudar em direção à intensificação dos sistemas, visando proporcionar um aumento na produção e uma diminuição de animais não produtivos no rebanho.

Uma alternativa de manejo pode ser a utilização de pastagem consorciada de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) + azevém (*Lolium multiflorum*). A associação entre as duas ou mais espécies forrageiras com produções em períodos distintos seria uma forma de minimizar a carência alimentar, em função de a aveia preta possuir ciclo mais curto e produção de forragem mais precoce em relação ao azevém (ROCHA et al., 2007), sendo que, a mistura das duas espécies resulta no aumento da produção e do período de utilização da pastagem por combinar picos de produção de matéria seca atingidos em diferentes épocas (ROSO et al., 1999).

Além da utilização consorciada de aveia preta e azevém, outra ferramenta de manejo para auxiliar na terminação dos animais pode ser a suplementação com grãos, como no caso do grão de aveia branca.

Segundo Santos et al. (2005), a suplementação energética em pastagem de alta qualidade constitui uma alternativa para aumentar a velocidade de crescimento dos animais, a partir de melhor balanceamento de nutrientes da dieta e de aumento do consumo total de matéria seca.

Dessa forma, o presente projeto tem como objetivo avaliar o uso da suplementação de aveia branca (*Avena sativa* L.) na terminação de novilhas em pastagem de aveia preta e azevém.

A Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Santa Maria, na reunião de 13/04/2015, **ANALISOU e APROVOU** todos os procedimentos apresentados neste protocolo.

1. Comunicar toda e qualquer alteração do protocolo.
2. Comunicar imediatamente ao Comitê qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento do protocolo.
3. Os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos para possível auditoria dos órgãos competentes.
4. Relatórios parciais de andamento deverão ser enviados anualmente à CEUA até a conclusão do protocolo.



*Comissão de Ética no Uso de Animais* da *Universidade Federal de Santa Maria*

Atenciosamente,

*Sônia Lucia Loro*

Profa. Dra. Vânia Lucia Loro  
Coordenadora da Comissão de Ética no Uso de Animais  
Universidade Federal de Santa Maria



*Comissão de Ética no Uso de Animais*  
 da *Universidade Federal de Santa Maria*

Santa Maria, 17<sup>th</sup> April 2015

## CERTIFIED

We certify that the Research "Finishing heifers on seasoned grass supplemented with white oats", protocol number CEUA 1076050315, utilizing 24 Bovines (24 females), under the responsibility Ivan Luiz Brondani, was approved in the meeting of day 04/13/2015, and agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by Ethic Committee on Animal Use of Federal University of Santa Maria.

Certificamos que o Projeto intitulado "TERMINAÇÃO DE NOVILHAS EM PASTAGEM TEMPERADA SUPLEMENTADAS COM AVEIA BRANCA", protocolado sob o CEUA nº 1076050315, utilizando 24 Bovinos (24 fêmeas), sob a responsabilidade de Ivan Luiz Brondani, foi aprovado na reunião de 13/04/2015, e está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal de Santa Maria.

yours faithfully,

*Sônia Lucia Loro*

Vânia Lucia Loro

Coordinator of the Ethics Committee on Animal Use  
 Federal University of Santa Maria

## Anexo B – Normas para elaboração dos capítulos I e II.



ISSN 0001-3765 *versão impressa*  
ISSN 1678-2690 *versão online*

### INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- [Objetivo e política editorial](#)
- [Preparação de originais](#)

#### Objetivo e política editorial

A revista **ANAIS DA ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS** encoraja fortemente as submissões online. Uma vez o artigo preparado de acordo com as instruções abaixo, visite o site de submissão online (<http://aabc.abc.org.br>).

As instruções devem ser lidas cuidadosamente e seguidas integralmente. Desta forma, a avaliação e publicação de seu artigo poderão ser feitas com mais eficiência e rapidez. Os editores reservam-se o direito de devolver artigos que não estejam de acordo com estas instruções. Os artigos devem ser escritos em inglês claro e conciso.

#### OBJETIVO E POLÍTICA EDITORIAL

Todos os artigos submetidos devem conter pesquisa original e ainda não publicada ou submetida para publicação. O primeiro critério para aceitação é a qualidade científica. O uso excessivo de abreviaturas ou jargões deve ser evitado, e os artigos devem ser compreensíveis para uma audiência tão vasta quanto possível. Atenção especial deve ser dada ao Abstract, Introdução e Discussão, que devem nitidamente chamar a atenção para a novidade e importância dos dados relatados. A não observância desta recomendação poderá resultar em demora na publicação ou na recusa do artigo.

Os textos podem ser publicados como uma revisão, um artigo ou como uma breve comunicação. A revista é trimestral, sendo publicada nos meses de março, junho, setembro e dezembro.

#### TIPOS DE TRABALHOS

**Revisões.** Revisões são publicadas somente a convite. Entretanto, uma revisão pode ser submetida na forma de breve carta ao Editor a qualquer tempo. A carta deve informar os tópicos e autores da revisão proposta e declarar a razão do interesse particular do assunto para a área.

**Artigos.** Sempre que possível, os artigos devem ser subdivididos nas seguintes partes: 1. Página de rosto; 2. Abstract (escrito em página separada, 200 palavras ou menos, sem abreviações); 3. Introdução; 4. Materiais e Métodos; 5. Resultados; 6. Discussão; 7. Agradecimentos quando necessário; 8. Resumo e palavras-chave (em português - os autores estrangeiros receberão assistência); 9. Referências. Artigos de algumas áreas, como Ciências Matemáticas, devem observar seu formato usual. Em certos casos pode ser aconselhável omitir a parte (4) e reunir as partes (5) e (6). Onde se aplicar, a parte de Materiais e Métodos deve indicar o Comitê de Ética que avaliou os procedimentos para estudos em humanos ou as normas seguidas para a manutenção e

os tratamentos experimentais em animais.

#### Breves comunicações

Breves comunicações devem ser enviadas em espaço duplo. Depois da aprovação não serão permitidas alterações no artigo, a fim de que somente correções de erros tipográficos sejam feitos nas provas.

Os autores devem enviar seus artigos somente em versão eletrônica.

### **Preparação de originais**

#### **PREPARO DOS ARTIGOS**

Os artigos devem ser preparados em espaço duplo. Depois de aceitos nenhuma modificação será realizada, para que nas provas haja somente correção de erros tipográficos.

Tamanho dos artigos. Embora os artigos possam ter o tamanho necessário para a apresentação concisa e discussão dos dados, artigos sucintos e cuidadosamente preparados têm preferência tanto em termos de impacto quando na sua facilidade de leitura.

**Tabelas e ilustrações.** Somente ilustrações de alta qualidade serão aceitas. Todas as ilustrações serão consideradas como figuras, inclusive desenhos, gráficos, mapas, fotografias e tabelas com mais de 12 colunas ou mais de 24 linhas (máximo de figuras gratuitas: cinco figuras). A localização provável das figuras no artigo deve ser indicada.

**Figuras digitalizadas.** As figuras devem ser enviadas de acordo com as seguintes especificações: 1. Desenhos e ilustrações devem ser em formato .PS/.EPS ou .CDR (Postscript ou Corel Draw) e nunca inseridas no texto; 2. Imagens ou figuras em meio tom devem ser no formato .TIF e nunca inseridas no texto; 3. Cada figura deve ser enviada em arquivo separado; 4. Em princípio, as figuras devem ser submetidas no tamanho em que devem aparecer na revista, i.e., largura de 8 cm (uma coluna) ou 12,6 cm (duas colunas) e com altura máxima para cada figura menor ou igual a 22 cm. As legendas das figuras devem ser enviadas em espaço duplo e em folha separada. Cada dimensão linear das menores letras e símbolos não deve ser menor que 2 mm depois da redução. Somente figuras em preto e branco serão aceitas. 5. Artigos de Matemática, Física ou Química podem ser digitados em Tex, AMS-Tex ou Latex; 6. Artigos sem fórmulas matemáticas podem ser enviados em .RTF ou em WORD para Windows.

**Página de rosto.** A página de rosto deve conter os seguintes itens: 1. Título do artigo (o título deve ser curto, específico e informativo); 2. Nome (s) completo (s) do (s) autor (es); 3. Endereço profissional de cada autor; 4. Palavras-chave (4 a 6 palavras, em ordem alfabética); 5. Título abreviado (até 50 letras); 6. Seção da Academia na qual se enquadra o artigo; 7. Indicação do nome, endereço, números de fax, telefone e endereço eletrônico do autor a quem deve ser endereçada toda correspondência e prova do artigo.

**Agradecimentos.** Devem ser inseridos no final do texto. Agradecimentos pessoais devem preceder os agradecimentos a

instituições ou agências. Notas de rodapé devem ser evitadas; quando necessário, devem ser numeradas. Agradecimentos a auxílios ou bolsas, assim como agradecimentos à colaboração de colegas, bem como menção à origem de um artigo (e.g. teses) devem ser indicados nesta seção.

**Abreviaturas.** As abreviaturas devem ser definidas em sua primeira ocorrência no texto, exceto no caso de abreviaturas padrão e oficial. Unidades e seus símbolos devem estar de acordo com os aprovados pela ABNT ou pelo Bureau International des Poids et Mesures (SI).

**Referências.** Os autores são responsáveis pela exatidão das referências. Artigos publicados e aceitos para publicação (no prelo) podem ser incluídos. Comunicações pessoais devem ser autorizadas por escrito pelas pessoas envolvidas. Referências a teses, abstracts de reuniões, simpósios (não publicados em revistas indexadas) e artigos em preparo ou submetidos mas ainda não aceitos, podem ser citados no texto como (Smith et al. unpublished data) e não devem ser incluídos na lista de referências.

As referências devem ser citadas no texto como, por exemplo, (Smith 2004), (Smith and Wesson 2005) ou, para três ou mais autores, (Smith et al. 2006). Dois ou mais artigos do mesmo autor no mesmo ano devem ser distinguidos por letras, e.g. (Smith 2004a), (Smith 2004b) etc. Artigos com três ou mais autores com o mesmo primeiro autor e ano de publicação também devem ser distinguidos por letras.

As referências devem ser listadas em ordem alfabética do primeiro autor sempre na ordem do sobrenome XY no qual X e Y são as iniciais. Se houver mais de 10 autores, use o primeiro seguido de et al. As referências devem ter o nome do artigo. Os nomes das revistas devem ser abreviados. Para as abreviações corretas, consultar a listagem de base de dados na qual a revista é indexada ou consulte a World List of Scientific Periodicals. A abreviatura para os Anais da Academia Brasileira de Ciências é An Acad Bras Cienc. Os seguintes exemplos são considerados como guia geral para as referências.

#### *Artigos*

ALBE-FESSARD D, CONDES-LARA M, SANDERSON P AND LEVANTE A. 1984a. Tentative explanation of the special role played by the áreas of paleospinothalamic projection in patients with deafferentation pain syndromes. *Adv Pain Res Ther* 6: 167-182.

ALBE-FESSARD D, SANDERSON P, CONDES-LARA M, DELANDSHEER E, GIUFFRIDA R AND CESARO P. 1984b. Utilisation de la depression envahissante de Leão pour l'étude de relations entre structures centrales. *An Acad Bras Cienc* 56: 371-383.

KNOWLES RG AND MONCADA S. 1994. Nitric oxide synthases in mammals. *Biochem J* 298: 249-258.

PINTO ID AND SANGUINETTI YT. 1984. Mesozoic Ostracode Genus *Theriosynoecum* Branson, 1936 and validity of related Genera. *An Acad Bras Cienc* 56: 207-215.

*Livros e Capítulos de Livros*

DAVIES M. 1947. An outline of the development of Science, Athinker's Library, n. 120. London: Watts, 214 p.

PREHN RT. 1964. Role of immunity in biology of cancer. In: NATIONAL CANCER CONFERENCE, 5, Philadelphia Proceedings ..., Philadelphia: J.B. Lippincott, p. 97-104.

UYTENBOGAARDT W AND BURKE EAJ. 1971. Tables for microscopic identification of minerals, 2nd ed., Amsterdam: Elsevier, 430 p.

WOODY RW. 1974. Studies of theoretical circular dichroism of Polipeptides: contributions of B-turns. In: BLOUTS ER ET AL. (Eds), Peptides, polypeptides and proteins, New York: J Wiley & Sons, New York, USA, p. 338-350.

*Outras Publicações*

INTERNATIONAL KIMBERLITE CONFERENCE, 5, 1991. Araxá, Brazil. Proceedings ... Rio de Janeiro: CPRM, 1994, 495 p.

SIATYCKI J. 1985. Dynamics of Classical Fields. University of Calgary, Department of Mathematics and Statistics, 55 p. Preprint n. 600.

[\[Home\]](#) [\[Sobre esta revista\]](#) [\[Corpo editorial\]](#) [\[Assinatura\]](#)



Todo o conteúdo do periódico, exceto onde está identificado, está licenciado sob uma [Licença Creative Commons](#)

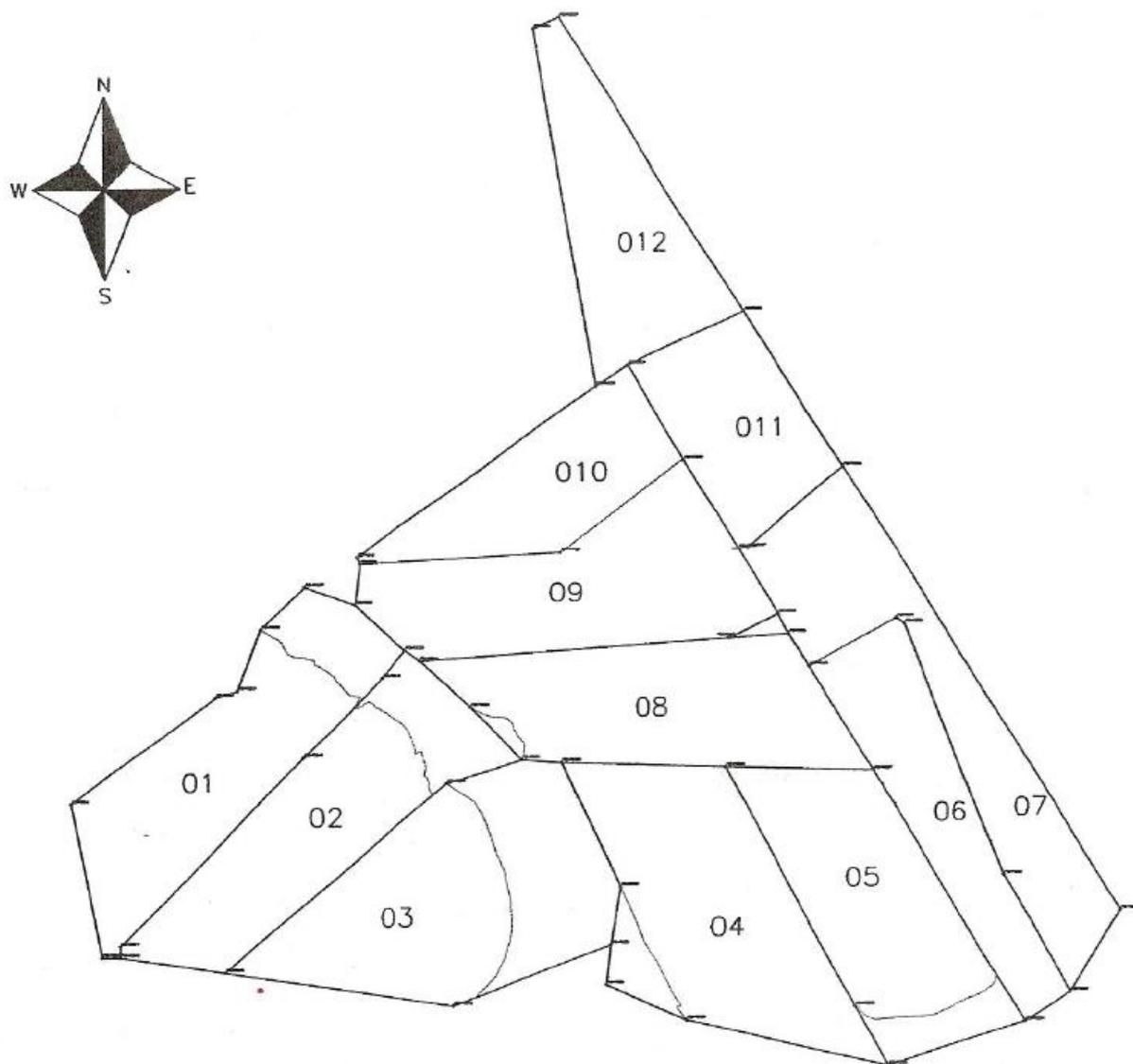
**R. Anfilofio de Carvalho, 29, 3º and.  
20030-060 Rio de Janeiro RJ Brasil  
Tel: +55 21 3907-8100  
Fax: +55 21 3907-8101**



[aabc@abc.org.br](mailto:aabc@abc.org.br)

**Anexo C** – Foto de vista aérea da área experimental.



**Anexo D - Mapa com os respectivos piquetes.**

**Anexo E - Piquetes com respectivos tratamentos e área.**

<b>Piquete</b>	<b>Tratamento</b>	<b>Área (ha)</b>
1	Novilhas de 24 meses com suplementação	1,04
2	Novilhas de 36 meses com suplementação	1,00
3	Novilhas de 24 meses sem suplementação	0,90
4	Novilhas de 36 meses sem suplementação	1,21
5	Novilhas de 36 meses sem suplementação	1,01
6	Novilhas de 24 meses sem suplementação	0,75
7	Novilhas de 36 meses sem suplementação	1,20
8	Novilhas de 36 meses com suplementação	1,21
9	Novilhas de 36 meses com suplementação	1,30
10	Novilhas de 24 meses sem suplementação	0,81
11	Novilhas de 24 meses com suplementação	0,75
12	Novilhas de 24 meses com suplementação	0,85
Sobras	-	4,60