

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

EDUARDO LISBINSKI

**CONSÓRCIO COM LEGUMINOSA E/OU SUPLEMENTAÇÃO ENERGÉTICA
NOS COMPONENTES NÃO CARÇAÇA E NA QUALIDADE DA CARÇAÇA E
DA CARNE DE NOVILHOS TERMINADOS EM PASTAGEM DE AVEIA E
AZEVÉM**

DISSERTAÇÃO

DOIS VIZINHOS

2015

EDUARDO LISBINSKI

**CONSÓRCIO COM LEGUMINOSA E/OU SUPLEMENTAÇÃO ENERGÉTICA
NOS COMPONENTES NÃO CARÇAÇA E NA QUALIDADE DA CARÇAÇA E
DA CARNE DE NOVILHOS TERMINADOS EM PASTAGEM DE AVEIA E
AZEVÉM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Zootecnia – Área de concentração: Produção e Nutrição Animal.

Orientador: Prof. Dr. Luis Fernando Glasenapp de Menezes

DOIS VIZINHOS

2015



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Curso de Bacharelado em Zootecnia



Campus Dois Vizinhos

L623c Lisbinski, Eduardo.

Consórcio com leguminosa e/ou suplementação energética nos componentes não carcaça e na qualidade da carcaça e da carne de novilhos terminados em pastagem de aveia e azevém – Dois Vizinhos: [s.n], 2015.

68 f.:il.

Orientador: Luis Fernando Glasenapp de Menezes.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-graduação em Zootecnia.

Dois Vizinhos, 2015.

Inclui bibliografia

CDD: 636.0852

Ficha catalográfica elaborada por Rosana Oliveira da Silva CRB:9/1745



TERMO DE APROVAÇÃO

Título da Dissertação n° 044

Consórcio com leguminosa e/ou suplementação energética nos componentes não carcaça e na qualidade da carcaça e da carne de novilhos terminados em pastagem de aveia e azevém

Eduardo Lisbinski

Dissertação apresentada às quatorze horas do dia doze de março de dois mil e quinze, como requisito parcial para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, Linha de Pesquisa – Produção e Nutrição Animal, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (Área de Concentração: Produção animal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Câmpus* Dois Vizinhos. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho.

Banca examinadora:

Luis Fernando Glasenapp de Menezes

UTFPR-DV

Régis Luis Missio

UTFPR-PB

Denise Baptaglin Montagner

EMBRAPA-MS

Prof. Dr. Ricardo Yuji Sado

Coordenador do PPGZO

*A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do programa de Pós-Graduação em Zootecnia.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais pelo exemplo de força, pelos conselhos, privações e todos seus esforços para me dar uma boa educação minha eterna gratidão, aos meus irmãos pelo carinho, amizade e companheirismo. Vocês são as pessoas mais importantes da minha vida, muito obrigado!

A Bruna, qual sempre esteve ao meu lado em todos os momentos, sejam eles bons ou difíceis, pelo incentivo, força e auxílio para a realização deste trabalho, sem você nada teria acontecido. Há todos os anos que estamos juntos de amizade, companheirismo, gratidão, amor e alegrias, muito obrigado por tudo.

Ao Prof. Dr. Luis Fernando Glasenapp de Menezes, pela dedicada orientação, pela paciência, inúmeros ensinamentos, conselhos, oportunidades e pela nossa amizade, muito obrigado.

Aos demais professores do curso de Zootecnia, e do programa de pós-graduação em Zootecnia da UTFPR, Campus Dois Vizinhos que contribuíram com toda minha formação até este momento.

Aos colegas de curso e amigos pelos bons momentos juntos, pela amizade, apoio e demonstração de companheirismo, contem sempre comigo.

Agradeço ao grupo NEPRU pelo apoio na realização da dissertação, na união do grupo, por ensinamentos que serão levados no coração, amizade. Ao Ricardo Ronsani e o Lucas Ghedin Ghizzi, pelo apoio, amizade e ajuda no experimento.

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná, pelo curso de pós-graduação em Zootecnia em nível de mestrado. A Capes pelo auxílio financeiro, enquanto fui bolsista.

Muito obrigado a todos!

RESUMO

LISBINSKI, Eduardo. Consórcio com leguminosa e/ou suplementação energética nos componentes não carcaça e na qualidade da carcaça e da carne de novilhos terminados em pastagem de aveia e azevém. 2015, 81 paginas. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (Área de Concentração: Produção e Nutrição Animal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos. 2015.

Resumo: O objetivo do experimento foi avaliar o efeito da ervilhaca e/ou suplementação energética em pastagem temperada sobre os componentes não integrantes da carcaça, características de carcaça e qualidade da carne de novilhos Nelore. Seu desenvolvimento ocorreu na unidade de ensino e pesquisa de bovinocultura de corte, localizado na UTFPR campus Dois Vizinhos, no período de junho a novembro de 2013. Foram utilizados 18 novilhos com idade média de 23 meses e 430 kg de peso vivo, mantidos em três tratamentos (aveia + azevém + ervilhaca; aveia + azevém + ervilhaca + suplemento; aveia + azevém + suplemento) em um período de 100 dias, com oferta de forragem de 10% do peso vivo. A massa de forragem média foi de 1700 kg MS ha⁻¹. Após o término do período de pastejo os animais foram abatidos em frigorífico comercial. Todos os componentes não integrantes da carcaça foram separados pesados e relacionados a 100 kg de peso de corpo vazio. Foram realizadas avaliações de medidas morfométricas da carcaça e avaliação sensoriais da carne. Os dados obtidos foram avaliados pela análise de variância. As médias quando significativas foram comparadas pelo teste Tukey em nível de 10%. Também foi realizado o estudo de correlação entre as variáveis dependentes por meio do cálculo do coeficiente de correlação de Pearson e teste de contraste. Os tratamentos não influenciaram no peso de corpo vazio e o conjunto dos órgãos vitais e externos. Dentre os órgãos internos somente o peso relativo do fígado foi maior no tratamento aveia+azevém+ervilhaca (P<0,05). Animais terminados em aveia+azevém+ervilhaca+suplementação apresentaram valores superiores nos pesos relativos das gorduras depositadas no TGI e total de gorduras. Animais que permaneceram no tratamento composto por aveia+azevem+ervilhaca+suplemento apresentaram (P < 0,05) maiores pesos de abate. Os rendimentos de carcaça fria não foram influenciado pelos tratamentos. A conformação das

carcaças foram maiores no tratamento aveia + azevem + suplemento. As medidas morfométricas não foram influenciadas pelos tratamentos. O tratamento aveia + azevem + ervilhaca + suplemento apresentou ($P < 0,10$) coloração da carne mais clara e mais palatabilidade. Os tratamentos não influenciaram no peso de corpo vazio e no conjunto dos componentes não integrantes da carcaça. O tratamento composto por aveia+azevem+ervilhaca+suplemento foi superior aos demais, apresentando peso no abate mais elevado, maior quantidade de dianteiro e melhores características qualitativas da carne.

Palavras-chave: Órgãos, trato gastrintestinal, gorduras, conformação, comprimento de carcaça, palatabilidade.

ABSTRACT

LISBINSKI, Eduardo. Consortium with legumes and/or the energetic supplement non carcass component and in quality of carcass and beef of steers finished on oats and ryegrass pasture. 2015, 81 pages. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (Área de Concentração: Produção e Nutrição Animal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos. 2015.

Abstract: The objective of the experiment was to evaluate the effect of vetch and / or energy supplementation in winter pasture on the non-integral carcass components, the qualitative and quantitative characteristics of the carcasses of Nellore cattle. The study occurred in the Paraná Federal Technological University Campus Dois Vizinhos, from June to November 2013. It was used 18 steers with an average age of 23 months and 430 kg of live weight, kept in three treatments (oat + ryegrass + vetch, oats + ryegrass + vetch + supplements; oat + ryegrass + supplement) in a period of 100 days with herbage allowance of 10% of body weight. The average forage mass was around 1700kg DM ha⁻¹. After the end of the grazing period, the animals were slaughtered in a commercial slaughterhouse, respecting the legislations and with a human slaughter. All non-housing integral components were separated and weighed, it was related to 100 kg of empty body weight. Morphometric measurements in the carcass and meat sensory evaluation were performed. The data were evaluated by analysis of variance and Tukey's posthoc test with statistical significance deemed at 10%. Also in the study was realized the correlation between the dependent variables by calculated by means of the Pearson correlation coefficient and contrast test. The different feeding systems did not affect in the empty body weight, non-housing integral components, set of vital organs and set of external bodies. For the internal organs, only the relative liver weight was increased in the treatment oats + rye grass + vetch (P <0.05). rye grass + vetch + supplement showed higher values in the relative weights of the deposited fat in TGI and total fat. Animals that remained in treatment consists of oats + rye grass + vetch + supplement showed (P <0.05) higher slaughter weights. The cold carcass yields did not suffer influence of treatments. The conformation of the carcasses was higher in the treatment oats + rye grass + supplement. The

morphometric measurements were not affected by treatments. The treatment oats + rye grass + vetch + supplement showed ($P < 0.10$) more clearly meat mad more palatability. The treatment consisted by oats + rye grass + vetch + supplement was superior to the others, with the highest weight slaughter, greater amount of front part and better quality characteristics of the meat.

Key words: Organs, gastrointestinal tract, fat, conformation, carcass length, palatability.

LISTA DE TABELAS

Tabelas capítulo I: Componentes não integrantes da carcaça de novilhos abatidos em pastagem temperada associada à ervilhaca e/ou suplementação energética.

Tabela 1: Composição bromatológica das dietas.....	35
Tabela 2: Pesos absolutos e relativos do corpo vazio e componentes não integrantes da carcaça de novilhos Nelore abatidos em pastagem cultivada de inverno associada a ervilhaca e/ou suplementação energética.....	37
Tabela 3: Pesos absolutos e relativos do trato digestivo de novilhos Nelore terminados em pastagem cultivada de inverno associada a ervilhaca e/ou suplementação energética.....	39
Tabela 4: Pesos absolutos e relativos do conjunto de órgãos vitais de novilhos Nelore abatidos em pastagem cultivada de inverno associada a ervilhaca e/ou suplementação energética.....	40
Tabela 5: Pesos absolutos e relativos do conjunto de órgãos externos de novilhos Nelore abatidos em pastagem cultivada de inverno associada a ervilhaca e/ou suplementação energética.....	42
Tabela 6: Pesos absolutos e relativos de gorduras presentes nos componentes não integrantes da carcaça de novilhos Nelore abatidos em pastagem cultivada de inverno associada a ervilhaca e/ou suplementação energética.....	43
Tabela 7: Correlações de Pearson entre PA, PCV, RCF:PCV e os pesos absolutos e relativos do corpo vazio e componentes não integrantes da carcaça de novilhos Nelore abatidos em pastagem cultivada de inverno associada a ervilhaca e/ou suplementação energética.....	44

Tabelas capítulo II: Características da carcaça e qualidade de carne de novilhos terminados em pastagem temperada associada à ervilhaca e/ou suplementação energética.

Tabela 1: Composição bromatológica das dietas.....	53
Tabela 2: Pesos vivos inicial, de abate e de carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça fria (RCF), conformação, espessura de gordura subcutânea (EG) e área do músculo <i>Longissimus dorsi</i> (AOL) de novilhos Nelore abatidos em	

pastagem cultivada de inverno associada a ervilhaca e/ou suplementação energética.....	58
Tabela 3: Cortes comerciais, pesos absolutos e relativos de músculo, osso e gordura da carcaça de novilhos abatidos em pastagem cultivada de inverno associada à ervilhaca ou suplementação energética.....	60
Tabela 4: Medidas morfométricas da carcaça de animais abatidos em pastagem cultivada de inverno associada a ervilhaca ou suplementação energética.....	61
Tabela 5: Características da carne de animais abatidos em pastagem cultivada de inverno associada à ervilhaca ou suplementação energética.....	63
Tabela 6: correlações de Pearson entre PA, PCF, RCF e os cortes comerciais, medidas morfométricas e características qualitativas da carne de animais abatidos em pastagem cultivada de inverno associada a ervilhaca ou suplementação energética.....	64

LISTA DE SIGLAS

AOL	Área do músculo <i>Longissimus dorsi</i>
AS:	Aveia + Azevém + Suplementação
AE	Aveia + Azevém + Ervilhaca
AES	Aveia + Azevém + Ervilhaca + Suplementação
CNIC	Componentes não integrantes da carcaça
DIVMO	Digestibilidade <i>in vitro</i> verdadeira da matéria orgânica
DIVMS	Digestibilidade <i>in vitro</i> verdadeira da matéria seca
EGS	Espessura gordura subcutânea
FDA	Fibra em detergente ácido
FDN	Fibra em detergente neutro
G vs L	Probabilidade do contraste de gramínea <i>versus</i> leguminosa
MS	Matéria seca
MO	Matéria orgânica
M:G	Relação músculo:gordura
M+G:O	Relação músculo + gordura:osso
M:O	Relação músculo:osso
PA	Peso de abate
PB	Nitrogênio total
PCF	Peso de carcaça fria
PCV	Peso de corpo vazio
PCV:PA	Relação entre o peso de corpo vazio e o peso de abate
RCF:PCV corpo vazio	Relação entre o rendimento de carcaça fria e o peso de corpo vazio

RCF	Rendimento de carcaça fria
S vs NS suplementados	Probabilidade do contraste de suplementados <i>versus</i> não suplementados
TGI	Trato gastrintestinal

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A: Análise de variância do peso de corpo vazio.....	69
Apêndice B: Análise de variância do peso de carcaça fria.....	69

LISTA DE ANEXOS

Anexo A: Normas para publicação de artigos científicos.....	70
Anexo B: Pesagem e carregamento dos animais para abate.....	75
Anexo C: Sangria após insensibilização com pistola pneumática e coleta de sangue.....	76
Anexo D: Separação de componentes externos da carcaça.....	77
Anexo E: separação e pesagem de órgãos vitais.....	77
Anexo F: pesagem e limpeza do trato gastrintestinal.....	78
Anexo G: Avaliações morfométricas da carcaça.....	79
Anexo H: Análises de espessura de gordura subcutânea, marmoreio e textura no músculo <i>longissimus dorsi</i>	79
Anexo I: Avaliação de conformação e peso de carcaça fria.....	80
Anexo J: Separação de tecidos (osso, músculo e gordura).....	81
Anexo K: Análise sensorial da carne.....	81

SUMARIO

1. INTRODUÇÃO GERAL.....	17
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	19
2.1 Ervilhaca.....	19
2.2 Peso de corpo vazio de animais terminados a pasto.....	20
2.3 Efeitos da utilização da leguminosa nos componentes não integrantes da carcaça	21
2.4 Efeitos da suplementação nos componentes não integrantes da carcaça.....	21
2.5 Qualidade da carcaça e da carne de animais terminados a pasto...22	
2.6 Efeitos da utilização de leguminosas na qualidade da carcaça e da carne.....	23
2.7 Efeitos da suplementação na qualidade da carcaça e da carne.....	24
2.8 Referencias bibliográficas.....	26
3. DESENVOLVIMENTO.....	30
CAPITULO I: Componentes não integrantes da carcaça de novilhos abatidos em pastagem temperada associada à ervilhaca e/ou suplementação energética.....	30
Resumo	
Introdução	
Materiais e métodos	
Resultados e discussões	
Conclusões	
Referencias bibliográficas	
CAPITULO II: Características da carcaça e qualidade de carne de novilhos terminados em pastagem temperada associada à ervilhaca e/ou suplementação energética.....	48
Resumo	
Introdução	
Materiais e métodos	
Resultados e discussões	
Conclusões	
Referencias bibliográficas	
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	68
5. APÊNDICES.....	69
6. ANEXOS.....	70

1. Introdução geral

O Brasil é um dos países mais importantes no mercado de carne bovina, apresentando o segundo maior rebanho bovino, e o maior número de abates sendo o maior exportador de carne bovina (ABIEC, 2013). A maior parte do rebanho nacional, de 209 milhões de cabeças, são criadas em pasto e estima-se que somente 11% sejam terminados em confinamento (ZEM et al, 2008; ABIEC, 2013).

A produção de bovinos em dietas de baixa qualidade afeta as exigências nutricionais dos animais, e como consequência influencia diretamente no desenvolvimento de órgãos mais exigentes, como o fígado e o trato gastrintestinal. RESTLE (2005) explica que a exigência de energia líquida de manutenção se correlaciona com o peso absoluto do fígado, mostrando que quando suprida as necessidades dos animais ocorre o maior desenvolvimento de alguns órgãos.

As forrageiras de clima temperado, principalmente aveia e azevém, possuem alta digestibilidade e baixo teor de fibra na sua composição bromatológica, proporcionando menos conteúdo no trato digestivo, consequentemente maior rendimento de carcaça fria (VAZ et al. 2010). Algumas das alternativas para melhorar a produção de carne em pasto é a utilização de consórcio entre gramíneas e leguminosas, aumentando a produção de matéria seca disponível e elevando o valor nutricional da forragem. Outra alternativa que pode ser utilizada é a associação da suplementação em pastagens, a qual proporciona melhores desempenhos na produção animal.

O uso da consorciação entre gramíneas e leguminosas de clima temperado, é uma alternativa na produção animal, por apresentar elevada produção de massa por hectare e qualidade nutricional superior quando comparada a outros métodos de consorciação hibernal. A utilização da consorciação de aveia, azevém e ervilhaca têm sido vantajosas quando comparada com outros tipos de consorciação de clima temperado, pois apresenta uma alta produção da aveia, a rusticidade e longevidade do azevém e a fixação de nitrogênio no solo e altos teores de proteína bruta da ervilhaca

(HEINRICHS et al, 2001). As combinações dessas três gramíneas proporcionam aos animais um ganho de peso diário elevado, proporcionando um abate precoce e com melhor conformação da carcaça e qualidade de carne.

Além da consorciação de espécies forrageiras de clima temperado, a associação de suplementação em pasto é outra alternativa utilizada na terminação animal, disponibilizando um melhor nível nutricional para o animal, proporcionando um aumento no ganho de peso e no grau de acabamento dos animais (BAUBLITS et al., 2004).

Quando a suplementação energética é associada em pastagens com leguminosas, o nível nutricional é elevado devido ao teor de proteína bruta da dieta ser maior pelo uso da leguminosa. Esta estratégia busca ajustar os níveis de proteína e energia disponível para o animal, melhorando o desempenho, aumentando os ganhos de pesos individuais e por área. Isto possibilita melhor acabamento e conformação das carcaças, além de favorecer o aumento na percentagem de gordura intramuscular (BAUBLITS et al., 2004; MOREIRA, 2005).

O objetivo da pesquisa foi avaliar o efeito da ervilhaca e/ou suplementação energética em pastagem temperada sobre os componentes não integrantes da carcaça, características de carcaça e a qualidade da carne de novilhos Nelore.

2. Revisão bibliográfica

2.1 Ervilhaca.

A ervilhaca é pertencente a família das Fabaceas. É uma espécie originária do Mediterrâneo. Além de ser uma forrageira de alto valor nutricional, é uma cultura de extrema importância como planta de cobertura de solo, pois apresenta boa produtividade em massa verde, e de suma importância no controle de nematóides do solo. É uma leguminosa de ciclo anual, possui caules quadrangulares, decumbentes e trepadores. Por apresentar um alto valor nutritivo, não se aconselha o uso exclusivo, devido a possibilidade de ocorrência de timpanismo pelo alto teor de nitrogênio solúvel (FILHO, 2009).

A melhor época de semeadura é no outono entre março e abril (MORAES, 1995), pois apresenta melhor desenvolvimento da planta, com produção de massa verde abundante. A semeadura pode ser realizada a lanço ou mecanizada, com espaçamento entre linha de 20 cm, profundidade 3 a 4 cm e densidade populacional 50 kg ha⁻¹ (FONTANELLI et al., 2009).

Algumas variedades de ervilhaca disponíveis apresentam uma neurotoxina (ROY et al, 1996) β -cyanoalanine e γ -L-glutamy- β -cyanoalanine (SEYMOUR et al, 2003), que se acumula no fígado provocando intoxicação. DERPSCH & CALEGARI (1992), citam quem o pastejo animal deve ser realizado antes da floração para evitar intoxicação do animal. Também é considerada tóxica quando cortada, pois após iniciar sua murcha, produz intensa fermentação, gerando subprodutos tóxicos (IZAGUIRRE & BEYHAUT, 1998).

A consorciação da ervilhaca com outras pastagens temperadas apresentam um efeito positivo na produção de massa. FONTANELI et al. (1991) avaliaram o efeito da consorciação entre gramíneas e leguminosas de inverno e observaram, no primeiro corte, que a aveia se destacou entre as gramíneas e a ervilhaca obteve o melhor rendimento de fitomassa entre as leguminosas estudadas. HIRAI et al. (2014) trabalhando com aveia e ervilhaca não encontraram diferenças significativas na produção de massa de forragem quando consorciadas, já a carga animal aumentou com a presença da

ervilhaca. Estes autores explicam que a carga animal aumentou devido o maior valor nutricional do consorcio.

2.2 Peso de corpo vazio de animais terminados a pasto.

O estudo dos componentes do corpo vazio em bovinos é importante devido sua influencia sobre o rendimento de carcaça (MACITELLI et al., 2005). Diversos estudos mostram correlação positiva entre os rendimentos de carcaça com o peso de corpo vazio (PACHECO et al. 2006). Autores apontam maiores rendimentos de carcaça em animais que apresentam menor quantidade de gordura interna e de peso do trato digestivo vazio (PASCOAL et al. 2011; RESTLE et al. 2005; VAZ et al. 2010).

PACHECO et al. 2006 citam que embora a comercialização de bovinos seja feita por meio do peso de carcaça, o rendimento dos componentes não carcaça participam da formação do preço mínimo a ser pago pela carcaça comercializada pelos produtores junto aos frigoríficos. SILVEIRA et al. (2013) ressaltam que o estudo quantitativo dos componentes não integrantes da carcaça é de suma importância, pois contribuem para o aumento da receita dos frigoríficos, principalmente pela venda do couro e resíduos para industrias de rações. Além disso, em estudos de exigências nutricionais de bovinos, verificou-se que a determinação do tamanho dos órgãos internos é importante, pois diferenças nas partes não integrantes da carcaça podem induzir variações nos requisitos energéticos para manutenção, influenciando o peso de corpo vazio (OWENS et al., 1995).

As pastagens temperadas apresentam maior digestibilidade, aumentando a taxa de passagem da dieta, conseqüentemente proporcionando menor enchimento do trato gastrintestinal. VAZ et al (2010) comentam que a pastagem de aveia e azevém apresenta alta digestibilidade (76%), proporcionando menos conteúdo no trato digestivo, e aumento no rendimento de carcaça de novilhos.

2.3 Efeito da utilização de leguminosas nos componentes não integrantes da carcaça

Pastagens consorciadas com leguminosas apresentam aporte nutricional elevado, com teores de proteína bruta e digestibilidade altos (JATURASITHA et al. 2009). Animais submetidos a dietas com presença de leguminosas apresentam maiores taxas de passagem da dieta no rumem, conseqüentemente um menor conteúdo digestivo (JATURASITHA et al. 2009).

JATURASITHA et al. (2009) apresentam que a inclusão de leguminosas em pastagens hibernais proporciona aumento no peso absoluto e relativo do fígado, Estes autores explicam que esta variação no peso do fígado é influenciada pelo aumento da proteína disponível na dieta. Quando se tem excesso de proteína na dieta, uma parte é excretada pelo animal e o restante é desviado para a síntese de energia (OWENS et al. 1995). JATURASITHA et al. (2009) demonstram que a inclusão de leguminosa em pastagem tropical aumenta a proporção de gordura renal nas carcaças, devido ao efeito adicional de energia do fornecimento em excesso de proteína na forragem disponível.

A utilização de leguminosas tem sido vantajosa na produção animal, elevando os valores de nutrientes disponíveis nas dietas. Há pouca literatura demonstrando a influência da leguminosa nos componentes não integrantes da carcaça, mais estudos devem ser realizados para explicar suas influências nestes componentes.

2.4 Efeito da suplementação nos componentes não integrantes da carcaça

A suplementação em pastagens proporciona aumento de nutrientes disponíveis aos animais, conseqüentemente maior degradabilidade da dieta e menor tempo de retenção do alimento no rumem. DEL CAMPO et al. (2010) comentam que o uso de suplemento em pastagem diminui o consumo de forragem proporcionando menos conteúdo no trato digestivo e aumentando os rendimentos de carcaça. SILVA et al. (2002) observaram que o peso do rúmen-retículo diminui quando ocorre a inclusão de concentrado na dieta, atribuindo

esse efeito ao menor teor de conteúdo gastrointestinal nos animais que receberam concentrado.

Quando se fornece suplementação energética em pasto, ocorre maior aporte de nutrientes na dieta, isto está ligado ao maior depósito de gordura de toalet e nos órgãos. PILAU et al (2004) demonstram que a quantidade de gordura de toalet pode estar relacionada ao consumo de nutrientes. MCPHEE et al (2006) afirmam que os animais que receberam suplementação energética apresentaram excesso de gordura nos componentes não integrantes da carcaça. VÉRAS et al. (2001) citam que os pesos dos órgãos e da gordura visceral em animais alimentados com dietas à base de forragens associadas a suplemento, apresentam maiores pesos destes componentes no corpo vazio dos animais cujas dietas tinham maiores proporções de concentrado.

A suplementação em pastagens não influencia no tamanho do coração e pulmões, por estes terem prioridades na utilização de nutrientes. VÉRAS et al (2001) trabalhando com níveis de concentrado em pasto, não observaram diferença no peso de coração e pulmões ao elevar o teor de concentrado da dieta. Estes autores relatam um aumento nos pesos do fígado, rins e baço em resposta à adição de concentrado na dieta. OWENS et al. (1993) e FERRELL E JENKINS (1998) relataram que principalmente o fígado possui altas taxas metabólicas, porque participa ativamente no metabolismo de nutrientes e, portanto, é responsivo à ingestão de nutrientes.

2.5 Qualidade da carcaça e da carne de animais terminados a pasto

Dentre as pastagens, de clima temperado, o azevém (*Lolium multiflorum* L.) e a aveia (*Avena strigosa* Schreb.) são as mais utilizadas e comuns de serem encontradas em meios de produção agropecuários. Entre as leguminosas destacam-se cornichão (*Lotus corniculatus*), ervilhaca (*Vicia sativa*), trevo branco, (*Trifolium repens*) e trevo vermelho (*Trifolium pratense*).VAZ et al. (2010) comenta que no sul do país a utilização de pastagens temperadas resultam em um melhor acabamento nas carcaças, pois as pastagens apresentam um alto nível nutricional.

Segundo PRIOLO et al. (2001) bovinos terminados em pastagens apresentam carne com coloração geralmente mais escura que animais terminados em confinamento. A pastagem pode influenciar na coloração final da carne conforme proposto por DESCALZO & SANCHO (2008). Esses autores afirmam que os pastos fornecem antioxidantes naturais (carotenos) em quantidades suficientes para evitar a oxidação da carne bovina *in natura* quando comparado com sistemas de criação de bovinos confinados. Os maiores níveis de caroteno podem influenciar na cor da gordura, tornando-a mais amarela e menos atraente ao consumidor (ANDRADE et al. 2010; RÖHRLE et al. 2011).

A utilização de pastagens com baixo valor nutritivo influencia na maciez da carne, a qual está associada principalmente com o grau de acabamento e com o teor de gordura intramuscular na carcaça (BRONDANI et al. 2006; DESCALZO & SANCHO, 2008). MEDEIROS et al. (2009) trabalhando com pastagem temperada e suplementação energética, encontraram melhores resultados de acabamento e marmoreio em animais terminados com suplemento, estes resultados influenciaram em uma carne mais macia.

A quebra ao resfriamento reflete a perda de peso da carcaça durante o processo de resfriamento nas primeiras 24 horas após o abate. Segundo MÜLLER (1987), a espessura de gordura de cobertura da carcaça reduz as perdas por desidratação durante o resfriamento. Vários estudos apontam para associação negativa entre quebra ao resfriamento da carcaça e espessura de gordura subcutânea (MÜLLER, 1987; PACHECO et al. 2006).

2.6 Efeito da utilização de leguminosas na qualidade da carcaça e da carne

A utilização de leguminosas em consorcio com pastagens proporcionam um aumento no valor nutricional da dieta, por apresentar altos teores de proteína bruta e digestibilidade elevada. O aumento no teor de proteína disponível da dieta supre a limitação de nitrogênio no rumem, ocorrendo melhor utilização da fibra alimentar pelos animais (BRODERICK, 2003) resultando em maior aporte nutricional disponível, conseqüentemente aumentando a gordura

corporal da carcaça e o teor de gordura intramuscular da carne de bovina (JATURASITHA et al. 2009). KOOHMARAIE e GEESINK (2006) conclui que animais alimentados com consorcio entre capim e leguminosa apresentaram teores mais elevados de gordura corporal e associam este resultado com a maior maciez da carne.

JATURASITHA et al. (2009) demonstram que animais ao serem submetidos a dietas com presença de leguminosa, proporciona um aumento no diâmetro da fibra muscular em todos os músculos e na maioria dos tipos de fibras investigadas. O diâmetro da fibra muscular esta correlacionado negativamente com a força de cisalhamento da carne (MÜLLER, 1987). FRASER et al. (2004) trabalhando com trevo, leucena e azevem perene em cordeiros, encontraram carnes menos suculentas nos tratamentos com presença de leguminosas, apesar de semelhante capacidade de retenção de água e teor de gordura intramuscular. Alguns autores ressaltam a necessidade de mais estudos sobre a influencia de leguminosas sobre a analise sensorial da carne (MAPIYE et al. 2010; MAPIYE et al. 2011).

Ao consumir leguminosa os animais incorporam menor quantidade de ferro na carne (JATURASITHA et al. 2009) o que promove coloração mais clara no músculo. BAUBLITS et al. (2004) constataram que animais que recebem leguminosas na dieta apresentam coloração da carne bovina mais clara. Em contrapartida MAPIYE et al. (2010) citam que bovinos alimentados com Acacia karroo apresentam carnes mais vermelhas, resultado este ligado a alta ingestão de ferro presente na dieta.

2.7 Efeito da suplementação na qualidade da carcaça e da carne

A utilização de suplementação em pastagens proporciona aumento no aporte nutricional ofertado aos animais. Esta elevação de nutrientes disponível para a alimentação animal proporciona melhores ganhos de carcaça e conformação, melhorando a rentabilidade ao produtor (RESTLE et al. 2005). HELLBRUGGE et al. (2008) demonstram que a suplementação energética em pastagens de alta digestibilidade é uma alternativa para aumentar a velocidade

de crescimento dos animais através de um melhor balanceamento dos nutrientes da dieta e de um aumento do consumo total de matéria seca.

A substituição de parte do consumo de forragem pelo consumo de suplemento pode elevar a capacidade de carga animal na pastagem, até valores que, sem redução acentuada do ganho por indivíduo, possibilitem melhorar a produção animal por unidade de área. O custo do suplemento, no entanto, restringe com freqüência a sua utilização em quantidades adequadas e nos momentos mais oportunos (RESTLE et al., 2003).

Segundo DIMARCO et al. (2007), o rendimento de carcaça é influenciado pela dieta, pelo peso de abate e pelo grau de acabamento. O incremento no rendimento de carcaça pode ser atribuído ao menor tamanho do trato digestivo. MEDEIROS et al. (2009) trabalhando com níveis de suplementação energética em pastagem temperada, encontrou aumento linear no rendimento de carcaça em função do aumento dos níveis de suplementação, uma vez que não houve diferença entre os pesos de abate e o grau de acabamento.

Segundo KERTH et al. (2007) o uso da suplementação em pastagem aumentou o peso, o acabamento e a qualidade da carne dos animais. Os mesmos autores relataram que as preferências dos consumidores para carne de animais terminados em pastagem, com ou sem suplementação de grão, pode representar um nicho de mercado a ser explorado.

2.8 Referencias bibliográficas

ALBERTON, J.V. **Eficiência agrônômica da associação de ervilhaca com isolados de rizóbios**. Dissertação de mestrado. Pós-Graduação em Manejo do Solo da Universidade do Estado de Santa Catarina. 2011.

Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. ABIEC. Disponível em: http://www.abiec.com.br/3_pecuaria.asp. Acessado em 05-08-2014.

ANDRADE, P. L. et al. 2010. Qualidade da carne maturada de bovinos Red Norte e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 39:(8)1791-1800.

BARCELLOS, A. O. et al. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, *suplemento especial* p.51-67, 2008

BAUBLITS, R.T. et al. Carcass and beef color characteristics of three biological types of cattle grazing cool-season forages supplemented with soyhulls. **Meat Science**, 68 (2004) 297–303

BRODERICK, G. A. et al. Effects of varying dietary protein and energy levels on the production of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, 86, 1370–1381. 2003

BRONDANI, I. L.; et al. Composição física da carcaça e aspectos qualitativos da carne de bovinos de diferentes raças alimentados com diferentes níveis de energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 35(5):2034- 2042. 2006.

DEL CAMPO, M. et al. Finishing diet, temperament and lairage time effects on carcass and meat quality traits in steers. **Meat Science**. 86 (2010) 908–914.

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

DESCALZO, A.M. & SANCHO, A.M. A review of natural antioxidants and their effects on oxidative status, odor and quality of fresh beef produced in Argentina. **Meat Science**. 79, 423–436. 2008

Di MARCO, O.N.; BARCELLOS, J.O.J.; COSTA, E.C. Crescimento de bovinos de corte. Porto Alegre: **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, 2007. 276p.

FERRELL, C.L.; JENKINS, T.G. Body composition and energy utilization by steers of diverse genotypes fed a high-concentrate diet during the finishing period: II. Angus, Boran, Brahman, Hereford, and Tuli sires. **Journal Animal Science**, v.76, p.647-657, 1998.

FILHO, B. D. O. **Rizobios Eficientes em Lotus como promotores de crescimento em arroz irrigado**. Tese de doutorado apresentada como um dos

requisitos para obtenção do grau em doutor em Ciência do Solo. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Agronomia. 2009.

FONTANELI, R.S. et al. Consorciação de aveia e azevém com leguminosas de estação fria. Faculdade de Agronomia, **Universidade de Passo Fundo**, v.14, n.11. p.80-94, 1991.

FONTANELI, R.S. et al. Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região sul-brasileira. **Passo Fundo : Embrapa Trigo**, 2009. 340 p.

FRASER, M. D. et al. Production performance and meat quality of grazing lambs finished on red clover, lucerne or perennial ryegrass swards. **Grass and Forage Science**, 59, 345–356. 2004

HIRAI, M.M.G. et al. Características de carcaça e qualidade da carne de novilhos terminados em pastagem de aveia branca. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 35, n. 4, suplemento, p. 2617-2628, 2014

IZAGUIRRE, P. & BEYHAUT, R. Las leguminosas en Uruguay y regiones vecinas. Parte 1 Papilionoideae. Montevideo, Uruguay: **Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur S.R.L**, 1998. p.326.

JATURASITHA S. et al. Carcass and meat quality of Thai native cattle fattened on Guinea grass (*Panicum maxima*) or Guinea grass–legume (*Stylosanthes guianensis*) pastures. **Meat Science**, 81 (2009) 155–162.

HEINRICH, R. et al. Cultivo Consorciado de Aveia e Ervilhaca: Relação C/N da Fitomassa e Produtividade do Milho em Sucessão. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 25:331-340, 2001

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

KERTH, C. R. et al. Carcass, sensory, fat color, and consumer acceptance characteristics of Angus-cross steers finished on ryegrass (*Lolium multiflorum*) forage or on a high-concentrate diet. **Meat Science**, 75, 324–331. 2004.

KOOHMARAIE, M., & GEESINK, G. H. Contribution of postmortem muscle biochemistry to the delivery of consistent meat quality with particular focus on the calpain system. **Meat Science**, 74, 34–43. 2006.

MACITELLI, F.; et al. Biometria da carcaça e peso de vísceras e de órgãos internos de bovinos mestiços alimentados com diferentes volumosos e fontes protéicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 34, n. 5, p. 1751-1762, 2005.

MAPIYE, C., et al. Meat quality attributes of Nguni steers supplemented with Acacia karroo leaf-meal. **Meat Science**. 8, 621–627. 2010.

MAPIYE C. et al. Utility of Acacia karroo for beef production in Southern African

smallholder farming systems: A review. **Animal Feed Science and Technology**. 164 (2011) 135–146

MCPHEE M.J. et al. Meta-analysis of factors affecting carcass characteristics of feedlot steers. **Journal Animal Science**, 2006, 84:3143-3154.

MEDEIROS F.S. et al. Desempenho e características de carcaça de novilhos terminados em pastagem de aveia preta e azevém anual com diferentes níveis de suplementação energética. **Ciência Rural**, santa Maria, online, ISSN 0103-8478 2009.

MENEZES, L.F.G. et al. Características da carcaça e da carne de novilhos superjovens da raça Devon terminados em diferentes sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.667-676, 2010.

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

MOREIRA, F. B et al. Desempenho animal e características da carcaça de novilhos terminados em pastagem de aveia preta, com ou sem suplementação energética. *Acta Sci. Anim. Sci.* 27:469-473. 2005.

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

PACHECO, P.S. et al. Características quantitativas da carcaça de novilhos jovens e super jovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1666-1677, 2005.

PACHECO, P. Set al. Relação entre componentes do corpo vazio e rendimentos de carcaça de novilhos de corte. **Ciência Animal Brasileira**, v. 7, n. 2, p. 107-113, 2006.

PASCOAL, L. L.; et al. Relações comerciais entre produtor, indústria e varejo e as implicações na diferenciação e precificação de carne e produtos não carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 40, p. 82-92, 2011.

PERIPOLLI, V et al. Componentes não-integrantes da carcaça de bovinos de três grupos genéticos terminados em confinamento ou pastejo rotacionado com suplementação. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.14, n.1, p.209-223 jan./mar., 2013.

PILAU, A. et al. Recria de novilhas de corte com diferentes níveis de suplementação energética em pastagem de aveia preta e azevém **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.2104-2113, 2004.

PRIOLO, A., MICOL, D., & AGABRIEL, J. Effects of grass feeding systems on ruminant meat colour and flavour: A review. **Animal Research**, 50, 185–200. 2001.

OWENS, F. N.; DUBESKI, P.; HANSON, C. F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, v. 71, n. 11, p. 3138-3150, 1993.

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

RESTLE, J.; et al. Características de carcaça e da carne de vacas de descarte de diferentes genótipos Charolês x Nelore terminadas em confinamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 2, p. 345-350, 2003.

RESTLE, J. et al. Características das partes não-integrantes da carcaça de novilhos 5/8 Nelore 3/8 Charolês abatidos em três estádios de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 4, p. 1339-1348, 2005.

RÖHRLE, F. Tet al. α -Tocopherol stereoisomers in beef as an indicator of vitamin E supplementation in cattle diets. **Food Chemistry**, 124:935–940. 2011.

ROY, D.W. et al. β -Cyanol-Lalanine Toxicity: Evidence for the involvement of an excitotoxic mechanism. **Natural toxins**. 1996. p 246-253.

SEYMOUR, M. et al. Common vetch production technology. **Bulletin**. 4578. 2003. 37p.

SILVA, F.F. et al. Consumo, desempenho, características de carcaça e biometria do trato gastrointestinal e dos órgãos internos de novilhos Nelore recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado e proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1849-1864, 2002.

SILVEIRA, M. F. da et al. Componentes externos e gordura interna de novilhos Charolês ou Nelore alimentados com diferentes proporções de concentrado. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 2, p. 863-874, mar./abr. 2013.

VAZ, F.N. et al. Fatores relacionados ao rendimento de carcaça de novilhos ou novilhas superjovens, terminados em pastagem cultivada. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 11, n. 1, p. 53-61, jan./mar. 2010.

VÉRAS, A. S. C.; et al. Efeito do nível de concentrado sobre o peso dos órgãos internos e do conteúdo gastrointestinal de bovinos Nelore não castrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 30, n. 3, p. 1120-1126, 2001.

ZEN, S.; MENEZES, S.M.; CARVALHO, T. B. Perspectivas de consumo de carne bovina no Brasil. **Sociedade Brasileira de Economia**, Administração e Sociologia Rural. Rio Branco – Acre, 20 a 23 de julho de 2008.

3. Desenvolvimento

O desenvolvimento desta dissertação será dividido em dois capítulos, em forma de artigo científico que estão formatados nas normas da revista Ciência e Agrotecnologia conforme anexo A.

Capítulo I

3.1 COMPONENTES NÃO INTEGRANTES DA CARCAÇA DE NOVILHOS ABATIDOS EM PASTAGEM TEMPERADA ASSOCIADA À ERVILHACA E/OU SUPLEMENTAÇÃO ENERGÉTICA

RESUMO

O objetivo do experimento foi avaliar o efeito da ervilhaca e da suplementação energética em pastagem temperada sobre os componentes não integrantes da carcaça de novilhos Nelore. Seu desenvolvimento ocorreu no período de junho a novembro de 2013. Dezoito animais foram mantidos em pastejo por um período de 100 dias, com oferta de forragem de 10% do peso vivo. A massa de forragem média foi de aproximadamente 1700 kg MS ha⁻¹. Após o término do período de pastejo os animais foram abatidos em frigorífico comercial, respeitando as legislações de abate humanitário. Todos os componentes não integrantes da carcaça foram separados e pesados, e depois relacionados a 100 kg de peso de corpo vazio. Os dados obtidos foram avaliados pela análise de variância. As médias quando significativas foram comparadas pelo teste Tukey em nível de 10%. Também foi realizado o estudo de correlação entre as variáveis dependentes por meio do cálculo do coeficiente de correlação de Pearson e teste de contraste. Os diferentes sistemas de alimentação não influenciaram o peso de corpo vazio, conjunto de órgãos vitais e conjunto de órgãos externos, também não apresentaram diferenças significativas, tanto quando estudados em peso absoluto quanto

em peso relativo a 100 kg do peso corporal vazio. Dentre os órgãos internos, somente o peso relativo do fígado foi maior no tratamento aveia+azevém+ervilhaca ($P < 0,05$). Animais terminados em aveia +azevém +ervilhaca +suplementação apresentaram valores superiores nos pesos relativos das gorduras depositadas no TGI e total de gorduras. Os tratamentos não influenciaram no peso de corpo vazio e no conjunto dos componentes não integrantes da carcaça.

Termos para indexação: aveia, azevém, leguminosa, peso de corpo vazio.

ABSTRACT

The aim of this experiment was to evaluate the effects of vetch and energy supplementation in winter pasture on the non-integral carcass components of Nellore beef cattle. Calf development occurred in the beef cattle teaching and research unit, located on the campus of UTFPR Dois Vizinhos, in the period from June to November 2013. Eighteen animals were kept on pasture for a period of 100 days with an herbage allowance of 10% of body weight. The median forage mass was approximately 1700 kg DM ha⁻¹. At the end of the grazing period, the animals were slaughtered at a commercial abattoir, which respected the laws of humane slaughter. All non-integral carcass components were separated and weighed relative to 100 kg of empty body weight. Data were analysed by analysis of variance. The averages were significant at 10% when compared by the Tukey test. The correlation between the dependent variables was also determined by calculating the Pearson correlation coefficient and by conducting a contrast test. Different feeding practices did not affect the empty body weight, nor did they affect the carcass components. Additionally, vital organs and external organs also showed no significant differences relative to slaughter weights and

empty body weights. Of the internal organs, only the relative liver weight was increased in the oat treatment + ryegrass + vetch ($P < 0.05$). Animals finished on ryegrass + oats + vetch + supplementation showed higher values in the relative weights of the deposited fat in digestive tract and total fat. The treatments not show influence the empty body weight and in the set of components in the non-integral components.

Index Terms: oats, ryegrass, legume, empty body weight.

INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos países mais importantes no mercado de carne bovina no mundo, apresentando o segundo maior rebanho bovino, e o maior número de abates, responsável pela maior quantidade de carne bovina exportada (ABIEC, 2013). A terminação dos animais acontece principalmente em pasto, por isso, o tempo médio em anos que um animal leva para ser abatido, é de aproximadamente 3,0 a 3,5 anos (CORRÊA, 2009). A maior idade ao abate tem influência sobre o rendimento de carcaça, pois animais mais velhos apresentam maiores pesos de corpo vazio, afetando o rendimento de carcaça (RESTLE, 2005).

Nos sistemas de produção com pastagens cultivadas, é comum nos últimos anos o uso de pastagens consorciadas, com o objetivo de fornecer uma dieta de qualidade elevada (BARCELOS et al., 2008). Além da consorciação de espécies forrageiras de clima temperado, o uso de suplementação é uma ótima alternativa, aumentando o ganho de peso e o grau de acabamento dos animais (BAUBLITS et al., 2004). A utilização da consorciação de aveia, azevém e ervilhaca têm sido vantajosa quando comparada com outros tipos de consorciação de clima temperado, pois apresenta alta produção da aveia, a rusticidade e longevidade do azevém e a fixação de

nitrogênio no solo e altos teores de proteína bruta disponível da ervilhaca (HEINRICHS et al., 2001). As combinações dessas três gramíneas proporcionam aos animais em terminação, ganho de peso diário elevado, ocorrendo abate mais precocemente e com melhores relações entre os rendimentos de carcaça e peso de corpo vazio.

A produção de bovinos em dietas de baixa qualidade influencia diretamente nas exigências nutricionais dos animais, comprometendo o desenvolvimento de órgãos mais exigentes, como o fígado e o trato gastrointestinal (Restle, 2005). Duckett et al. (2013) explicam que a exigência de energia líquida de manutenção se correlaciona com o peso absoluto do fígado, mostrando que quando suprida as necessidades dos animais ocorre o maior desenvolvimento destes órgãos.

Os pesos dos componentes não integrantes da carcaça são de suma importância para os frigoríficos, os quais obtêm uma maior renda com a venda desses subprodutos (RESTLE, 2005). Sem via de dúvidas, o couro é o subproduto de maior importância, considerando o valor agregado até sua industrialização (ABIEC, 2013).

O objetivo da pesquisa foi avaliar o efeito da ervilhaca e/ou suplementação energética em pastagem temperada sobre os componentes não integrantes da carcaça de novilhos Nelore.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de junho a novembro de 2013, na Unidade de ensino e pesquisa de bovinocultura de corte da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus Dois Vizinhos, situada a 25°42'52'' de latitude S e longitude de 53°03'94'' W, a 519 metros de altitude. O solo da região é classificado como latossolo vermelho distroférrico típico de acordo com a classificação de Köppen (ALVARES et al., 2014). A região possui clima de transição subtropical úmido

mesotérmico, com verão quente com temperatura média de 22°C, e inverno com geadas pouco frequentes, com temperaturas médias inferiores a 18°C, ocorrendo chuvas frequentes, sempre acima de 60 mm por mês, a pluviosidade média anual de 1800 a 2000 mm.

A área utilizada foi de 7,0 ha, subdivididos em nove piquetes de aproximadamente 0,770 hectares cada, onde foram implantados os tratamentos, AS: aveia + azevém + suplementação, AE: aveia + azevém + ervilhaca e AES: aveia + azevém + ervilhaca + suplementação, com três repetições. A suplementação foi fornecida diariamente aos animais às 13 horas, preconizando 1% do peso vivo, constituída de grão de milho moído e sal mineral.

A implantação da pastagem foi realizada com semeadora em sistema de plantio direto, com espaçamento entre linhas de 22 cm, e profundidade de três a cinco centímetros. A adubação de base foi realizada segundo a recomendação da análise de solo (300 kg de adubo NPK de fórmula 5-20-10) e no decorrer do experimento foram realizadas adubações nitrogenadas a lanço com 30 kg de N ha⁻¹ aplicados a cada 21 dias, totalizando 120 kg N ha⁻¹. A densidade de semeadura das culturas utilizadas foi de 50 kg ha⁻¹ de aveia preta (*Avena stringosa*), cv BRS139, 30 kg ha⁻¹ de azevém comum (*Lolium multiflorum*) e 30 kg ha⁻¹ de ervilhaca comum (*Vicia sativa*), cv. Ametista.

Foram utilizados 27 animais de raça Nelore castrados com vacina imunológica 30 dias antes do início do experimento, com idade inicial de 23 meses e peso médio de 380 kg. Os animais foram manejados em sistema de pastejo contínuo com lotação variável, segundo a metodologia descrita por Mott & Lucas (1952). Seis animais *testers* foram utilizados em cada tratamento, o restante foi utilizado como reguladores da pastagem. O experimento teve duração de 100 dias, sendo 16 dias de adaptação.

As avaliações de massa de forragem disponível por hectare foram realizadas utilizando a técnica da dupla amostragem da pastagem conforme a metodologia de Wilm et al. (1994). Foram separadas amostras da pastagem e do suplemento para a realização das análises bromatológicas (Tabela 1), determinados os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), nitrogênio total (PB) e nutriente digestível total (NDT), conforme técnicas descritas por Silva & Queiroz (2002). Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) determinadas conforme as técnicas Van Soest (1967), digestibilidade *in vitro* verdadeira da matéria seca (DIVMS) e digestibilidade *in vitro* verdadeira da matéria orgânica (DIVMO) seguindo metodologia de Van Soest et al (1966).

Tabela 1: Composição bromatológica das dietas.

	Suplemento	Tratamentos		
		AE	AES	AS
Oferta forragem	-	10,25	9,91	10,08
CA Kg PV ha ⁻¹	-	1.368,46	1.622,81	1.600,51
MF Kg MS ha ⁻¹	-	1.325,28	1.542,20	1.541,45
MS, %	87,83	18,85	20,57	18,65
MM, %	1,15	9,16	8,52	9,60
MO, %	98,85	90,84	91,48	91,00
PB, %	8,80	23,43	19,28	19,94
FDN, %	15,87	50,65	53,65	53,62
FDA, %	5,44	26,16	28,02	26,41
DIVMS, %	95,15	86,14	85,01	84,82
DIVMO, %	-	86,06	83,81	83,83
NDT, %	80,73	70,83	70,07	69,74

AS= tratamento composto por aveia, azevém e suplementação; AES= tratamento composto por aveia, azevém, ervilhaca e suplementação; AE= tratamento composto por aveia, azevém e ervilhaca; CA= carga animal; MF= massa de forragem disponível; MS= matéria seca da forragem; MM= matéria mineral; MO= matéria orgânica; PB= proteína bruta; FDN= fibra em detergente neutro; FDA= fibra em detergente ácido; DIVMS= digestibilidade *in vitro* da matéria seca; DIVMO= digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica; NDT= nutrientes digestíveis totais.

Os animais foram abatidos no final do ciclo da pastagem com aproximadamente 450 kg de peso vivo e idade aproximada de 26 meses, em frigorífico comercial, respeitando a legislação de abate humanitário, e permaneceram 12 horas em

jejum de sólidos e líquidos antes do abate. O abate foi realizado com pistola pneumática para a insensibilização, posteriormente a sangria. Durante o abate todas as partes do corpo foram separadas, identificadas e pesadas individualmente.

Para as avaliações dos componentes não integrantes da carcaça, os órgãos foram separados e pesados individualmente obtendo o peso absoluto e relacionado a 100 kg do peso de corpo vazio para a quantidade em percentagem. Os componentes foram agrupados em componentes externos: cabeça, orelhas, patas, vassoura da cauda e couro; conjunto de órgãos vitais: pulmão, fígado, rins, sangue, coração e baço; gorduras internas: gordura de toaleta, gordura inguinal, gordura renal e gordura ruminal+viscerais; trato digestivo: rúmen-retículo, omaso, abomaso, intestino grosso e intestino delgado.

As duas meias carcaças foram resfriadas em temperatura entre 0 e 5°C durante o período de 24 horas, para se obter o peso de carcaça fria (PCF). O peso de corpo vazio (PCV) foi obtido pelo somatório do peso de carcaça fria, sangue e de todos os componentes agrupados.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três tratamentos e seis repetições. Os dados obtidos foram avaliados pela análise de variância. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey. Também foi realizado o estudo de correlação entre as variáveis dependentes por meio do cálculo do coeficiente de correlação de Pearson e comparação de médias por combinações de gramíneas vs leguminosas (AS contra AE+AES) e não suplementados vs suplementado (AE contra AS + AES) utilizando teste de contraste. As análises estatísticas foram realizadas pelo programa estatístico SAS[®] (2004).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os sistemas alimentares não influenciaram os pesos de abate, de corpo vazio (PCV), assim como do rendimento de carcaça fria em relação ao PCV (Tabela 2). Dietas com presença de suplemento diminuem o consumo de forragem e aumentam o rendimento de carcaça fria (RCF) (DEL CAMPO et al., 2010), isto não ocorreu no trabalho, devido a todas as dietas apresentarem uma alta digestibilidade, e qualidade bromatológica adequada (Tabela 1), não influenciando o PCV.

Tabela 2: Pesos absolutos e relativos do corpo vazio e componentes não integrantes da carcaça de novilhos Nelore abatidos em pastagem cultivada de inverno associada a ervilhaca e/ou suplementação energética.

Característica	Tratamentos			Erro padrão	Contraste	
	AV+AZ +ER	AV+AZ +ER+S	AV+AZ +S		G vs L	S vs NS
Peso abate	460,33 ^b	481,50 ^a	475,83 ^{ab}	5,52	0,226	0,286
PCF	252,13	270,33	274,23	11,17	0,537	0,348
PCV	416,14	436,04	447,46	17,18	0,592	0,565
RCF:PCV	60,52	61,96	61,32	0,783	0,639	0,164

AE= aveia, azevém e ervilhaca; AES= aveia, azevém, ervilhaca e suplementação; AS= aveia, azevém, suplementação; G vs L= probabilidade do contraste de gramínea versus leguminosa; S vs NS= probabilidade do contraste de suplementados versus não suplementados; PCV = peso de corpo vazio; PA= peso de abate; PCF= peso de carcaça fria; RCF= rendimento de carcaça fria; RCF:PCV= relação entre o rendimento de carcaça fria e o peso de corpo vazio.

O conteúdo do trato digestivo não foi influenciado pelos tratamentos (Tabela 3). A baixa quantidade de fibra (Tabela 1) em todos os tratamentos foi um fator determinante que não permitiu os sistemas alimentares influenciarem no conteúdo do trato digestivo. Vaz et al (2010) comentam que as forrageiras de clima temperado, principalmente aveia e azevém, possuem alta digestibilidade e baixo teor de fibras na sua composição bromatológica, proporcionando menos conteúdo no trato digestivo.

Animais terminados em pastagem sem a presença da suplementação apresentaram pesos relativos do TGI e abomaso superior demais (Tabela 3). Segundo a análise de contraste, animais terminados em pastagem sem a presença da suplementação (6,01 %PCV) apresentaram maior ($P < 0,05$) peso relativo do TGI em comparação aos suplementados (5,69 %PCV). O mesmo ocorreu com o abomaso, que apresentou maior ($P < 0,05$) peso absoluto (2,42 contra 2,25 kg) e relativo (0,587 contra 0,511 %PCV) nos animais que não receberam suplemento na dieta (Tabela 3). Silva et al. (2002) observaram que o peso do rúmen-retículo diminuiu quando ocorre a inclusão de concentrado na dieta, atribuindo esse efeito ao menor teor de conteúdo gastrintestinal nos animais que receberam concentrado, como não houve efeito dos tratamentos sobre o conteúdo no presente estudo, essa diferença não existiu.

O omaso foi o órgão que contribuiu para as diferenças do TGI, onde o omaso em seus pesos relativo (0,743 %PCV contra 0,669 %PCV) e absoluto (3,09 kg contra 2,97 kg), apresentaram maiores ($P < 0,05$) valores quando havia presença de suplementação na dieta. Os pesos desses órgãos afetam diretamente o rendimento de carcaça dos animais. Houve correlação negativa e significativa entre RCF:PCV com os pesos relativos do omaso -0,42 ($P < 0,05$), abomaso -0,55 ($P < 0,05$) e TGI -0,79 ($P < 0,05$) mostrando que a presença do suplemento da dieta proporciona melhores rendimentos de carcaça (Tabela 7).

Tabela 3: Pesos absolutos e relativos do trato digestivo de novilhos Nelore terminados em pastagem cultivada de inverno associada a ervilhaca e/ou suplementação energética.

Característica	Tratamento			Erro padrão	Contraste	
	AE	AES	AS		G vs L	S vs NS
Conteúdo TGI kg	28,41	27,89	25,25	1,81	0,353	0,600
Conteúdo TGI % PCV	6,67	6,48	5,94	0,48	0,319	0,485
TGI Kg	24,98	24,18	26,25	1,37	0,735	0,566
TGI % PCV*	6,01 ^a	5,55 ^b	5,83 ^{ab}	0,16	0,793	0,053
Rumem Kg	8,65	8,01	8,67	0,47	0,677	0,434
Rumem % PCV	2,08	1,83	1,93	0,74	0,972	0,077
Omaso Kg	3,09 ^{ab}	2,64 ^b	3,30 ^a	0,18	0,015	0,907
Omaso % PCV	0,743 ^a	0,605 ^b	0,733 ^{ab}	0,031	0,006	0,708
Abomaso Kg	2,42 ^a	2,14 ^b	2,37 ^{ab}	0,18	0,415	0,064
Abomaso % PCV	0,587 ^a	0,530 ^b	0,492 ^{ab}	0,039	0,247	0,024
Intestino Kg	10,80	11,38	11,89	0,74	0,921	0,913
Intestino %PCV	2,60	2,61	2,63	0,092	0,339	0,368

Valores seguidos por letras diferentes, na linha, diferem entre si ($P < 0,05$); AE= aveia, azevém e ervilhaca; AES= aveia, azevém, ervilhaca e suplementação; AS= aveia, azevém, suplementação; G vs L= probabilidade do contraste de gramínea versus leguminosa; S vs NS= probabilidade do contraste de suplementados versus não suplementados.

O peso absoluto total dos órgãos vitais, assim como o peso relativo ao PCV não foram influenciados pelos tratamentos. Dentre os órgãos internos (Tabela 4), somente o fígado apresentou maior peso relativo ($P < 0,05$) e correlação positiva (Tabela 7) com o PCV ($r = 0,30$; $P < 0,05$), para AE. Este maior peso relativo deve-se à maior quantidade de proteína bruta disponível na dieta (Tabela 1). Jaturasitha et al. (2009) observaram que a inclusão de leguminosas em pastagens hibernais proporcionou um aumento no peso absoluto e relativo do fígado. Estes autores explicam que a variação no peso do fígado é influência do aumento da proteína disponível na dieta. Owens et al. (1993) e Ferrel & Jenkins (1998) citaram que o fígado é o órgão mais alterado pelas variações nutricionais das dietas, pois participa ativamente no metabolismo dos nutrientes. Menezes et al. (2011) trabalhando com três sistemas de alimentação, encontraram maiores pesos absolutos e relativos de fígado em animais terminados em pastagens

temperadas, onde o teor de proteína bruta foi de 22,7%, quando comparados a animais terminados em confinamento com proteína bruta de 10,0%. Silva et al. (2002) observaram que a elevação do teor de proteína bruta (15% para 18%) na dieta de novilhos proporcionou um aumento no do peso de fígado. O aumento na quantidade de proteína bruta fornecida aos animais altera o metabolismo do fígado, consequentemente proporcionando fígados maiores (Silva et al. 2002).

Tabela 4: Pesos absolutos e relativos do conjunto de órgãos vitais de novilhos Nelore abatidos em pastagem cultivada de inverno associada a ervilhaca e/ou suplementação energética.

Característica	Tratamentos				Contraste	
	AE	AES	AS	Erro padrão	G vs L	S vs NS
Vital Kg	17,87	17,64	17,87	0,71	0,944	0,799
Vital % PCV	4,25	4,09	4,08	0,094	0,490	0,219
Baço	1,29	1,50	1,42	0,11	0,193	0,690
Baço % PCV	0,311	0,345	0,319	0,023	0,101	0,526
Bexiga+ Reto	2,32	2,70	2,82	0,24	0,517	0,303
Bexiga+ Reto % PCV	0,556	0,620	0,626	0,043	0,596	0,272
Pulmão+ Traqueia	6,21	6,10	6,48	0,29	0,452	0,970
Pulmão+ Traqueia % PCV	1,49	1,40	1,46	0,057	0,585	0,715
Sangue	12,60	13,46	14,06	0,86	0,982	0,929
Sangue % PCV	3,02	3,08	3,13	0,10	0,556	0,640
Fígado	5,20	4,99	5,21	0,24	0,318	0,087
Fígado % PCV	1,24 ^a	1,14 ^{ab}	1,17 ^b	0,044	0,077	0,010
Rins	0,866	0,805	0,846	0,036	0,702	0,144
Rins % PCV	0,208	0,189	0,185	0,006	0,282	0,020
Coração	1,46	1,54	1,59	0,57	0,162	0,123
Coração % PCV	0,354	0,357	0,359	0,018	0,538	0,459

Valores seguidos por letras diferentes, na linha, diferem entre si pelo ($P < 0,05$); AE= aveia, azevém e ervilhaca; AES= aveia, azevém, ervilhaca e suplementação; AS= aveia, azevém, suplementação; G vs L= probabilidade do contraste de gramínea versus leguminosa; S vs NS= probabilidade do contraste de suplementados versus não suplementados.

Os demais órgãos internos e o sangue não foram influenciados pelas dietas ($P>0,10$). O sangue tem como principal função oxigenar os tecidos e transportar os nutrientes absorvidos ou mobilizados (DUCKETT et al., 2013; MISSIO et al., 2013). Segundo alguns autores, o aumento do volume de sangue está associado ao tamanho dos órgãos vitais e do trato gastrintestinal (DUNNE et al., 2011; MORRIS et al., 2010; KUSS et al., 2007), quanto maior for estes órgãos há maior exigência de volume de sangue para manter as taxas metabólicas dos animais. Assim como não houve diferenças de tamanho dos órgãos nos tratamentos, a quantidade de sangue também não foi influenciada.

A soma do conjunto de componentes externos da carcaça em peso absoluto e pesos relativos ao PCV não foi influenciada pelos sistemas alimentares (Tabela 5). A vassoura da cola variou conforme a dieta recebida pelos animais ($P=0,098$), no entanto a medida desse componente é passível de erros, uma vez que pode estar embutido na altura do corte. O prepúcio também apresentou influência dentro dos sistemas alimentares ($P=0,074$), mas esses valores podem ser influenciados pelo método de imunocastração utilizado nos animais (Tabela 5).

Segundo Carvalho et al. (2003), o peso da cabeça, patas e couro representa de 15 a 17% do peso vivo do animal. No presente estudo, o conjunto desses órgãos foi de 17,3% para os animais mantidos em AE, 16,5% para AV+AV+ER+S e 16,5% para AS. Esses três constituintes (cabeça, patas e couro) representam grande influência no RCF, com correlação ($P<0,05$) de -0,75 com o RCF e de -0,84 ($P<0,05$) com RCF:PCV (Tabela 7). Assim, quanto maior a percentagem do conjunto destes órgãos, menor será o rendimento de carcaça.

Tabela 5: Pesos absolutos e relativos do conjunto de órgãos externos de novilhos Nelore abatidos em pastagem cultivada de inverno associada a ervilhaca e/ou suplementação energética.

Característica	Tratamentos			Erro padrão	Contraste	
	AE	AES	AS		G vs L	S vs NS
Externo Kg	73,08	72,64	73,93	3,04	0,845	0,898
Externo % PCV	17,55	16,79	16,84	0,66	0,699	0,404
Vassoura da cola kg	1,16 ^{ab}	1,12 ^b	1,30 ^a	0,057	0,052	0,567
Vassoura da cola % PCV	0,279 ^{ab}	0,261 ^b	0,292 ^a	0,012	0,126	0,854
Prepúcio Kg	0,787 ^{ab}	0,747 ^b	0,991 ^a	0,073	0,103	0,889
Prepúcio % PCV	0,190	0,173	0,223	0,017	0,155	0,995
Testículo	0,372	0,338	0,362	0,038	0,988	0,511
Testículo % PCV	0,088	0,078	0,081	0,008	0,834	0,396
Cabeça	14,75	14,71	15,07	0,39	0,617	0,343
Cabeça % PCV	3,56 ^a	3,39 ^{ab}	3,38 ^b	0,10	0,207	0,086
Patas	15,20	15,74	15,86	0,65	0,579	0,469
Patas % PCV	3,66	3,61	3,56	0,15	0,995	0,943
Couro	41,25	41,05	42,39	2,27	0,892	0,819
Couro % PCV	9,95	9,40	9,49	0,48	0,768	0,432

Valores seguidos por letras diferentes, na linha, diferem entre si ($P < 0,05$); AE= aveia + azevém + ervilhaca; AES= aveia + azevém + ervilhaca + suplementação; AS= aveia + azevém + suplementação; G vs L= probabilidade do contraste de gramínea versus leguminosa; S vs NS= probabilidade do contraste de suplementados versus não suplementados.

Os animais terminados em AES apresentaram maior depósito de gordura no TGI, conseqüentemente ocorreu um aumento no depósito total de gorduras (Tabela 6). O contraste demonstrou maiores pesos relativo de gordura do TGI quando os animais receberam suplementação (S= 1,004; NS= 0,732). O mesmo ocorreu com a gordura total (S= 2,58; NS= 2,31). O que se deve a maior presença de energia na dieta (Tabela 1). Pilau et al. (2004) demonstram que a quantidade de gordura pode estar relacionada ao consumo de nutrientes.

Quando a gordura do TGI e total foi correlacionada com o RCF:PCV (Tabela 7) o resultado foi negativo ($r=-0,18$ para gordura do TGI e $r=-0,55$; $P<0,05$). Assim quanto mais gordura nos órgãos internos menor será o RCF. Esses resultados concordam com McPhee et al (2006), onde afirmam que os animais que receberam suplementação energética apresentam excesso de gordura nos componentes não integrantes da carcaça, o que prejudica o rendimento de carcaça.

Tabela 6: Pesos absolutos e relativos de gorduras presentes nos componentes não integrantes da carcaça de novilhos Nelore abatidos em pastagem cultivada de inverno associada a ervilhaca e/ou suplementação energética.

Característica	Tratamentos			Erro padrão	Contraste	
	AE	AES	AS		G vs L	S vs NS
Gordura Ing	2,41	2,55	2,70	0,23	0,379	0,445
Gordura Ing % PCV	0,579	0,580	0,596	0,041	0,321	0,342
Gordura TGI	3,07	4,46	4,44	0,54	0,469	0,090
Gordura TGI % PCV	0,732 ^b	1,03 ^a	0,971 ^{ab}	0,089	0,577	0,036
Gordura Rins	4,22	4,61	4,32	0,43	0,918	0,696
Gordura Rins % PCV	1,00	1,04	0,953	0,072	0,754	0,714
Gordura total	9,71	11,63	11,47	1,05	0,594	0,222
Gordura total % PCV	2,31 ^B	2,65 ^A	2,52 ^{AB}	0,15	0,650	0,099

Valores seguidos por letras diferentes, na linha, diferem entre si minúsculas ($P<0,05$) e maiúsculas ($P<0,10$), respectivamente; AE= aveia + azevém + ervilhaca; AES= aveia + azevém + ervilhaca + suplementação; AS= aveia + azevém + suplementação; G vs L= probabilidade do contraste de gramínea versus leguminosa; S vs NS= probabilidade do contraste de suplementados versus não suplementados.

Tabela 7: Correlações de Pearson entre PA, PCV, RCF:PCV e os pesos absolutos e relativos do corpo vazio e componentes não integrantes da carcaça de novilhos Nelore abatidos em pastagem cultivada de inverno associada a ervilhaca e/ou suplementação energética.

	PA	PCV	RCF:PCV
	0,45**	-	-
PCV	-0,94*	-0,77*	-
RCF:PCV	0,05	0,19	0,44
PCV:PA	0,26	0,71*	-0,78*
Vital kg	-0,36	-0,58*	0,05
Vital %PCV	-0,41**	-0,31	0,40**
Vital %PA	0,24	0,55*	-0,64*
Fígado kg	-0,13	-0,30	-0,03
Fígado %PCV	0,25	0,69*	-0,90*
CNIC kg	-0,28	-0,46*	-0,09
CNIC %PCV	-0,30	-0,44*	0,19
CNIC %PA	0,24	0,64*	-0,85*
Externo kg	-0,18	-0,41**	-0,11
Externo %PCV	-0,33	-0,38	0,12
Externo %PA	0,22	0,58*	-0,81*
Couro kg	0,69*	-0,22	-0,26
Couro %PCV	-0,17	-0,40**	-0,84*
Couro + Patas +	0,19	0,02	-0,29
Cabeça %PCV			
Conteúdo TGI kg	-0,26	-0,50*	0,10
Conteúdo TGI %PCV	-0,36	-0,51*	0,26
Conteúdo TGI %PA	0,27	0,82*	-0,79*
TGI kg	0,18	0,04	-0,33
TGI %PCV	0,81*	0,87*	-0,66*
Gordura Rins kg	0,63*	0,68*	-0,52*
Gordura Rins %PCV	0,83*	0,80*	-0,81*
Gordura Ingnal kg	0,63*	0,53*	-0,70**
Gordura Ingnal %PCV	0,57*	0,67*	-0,41**
Gordura TGI kg	0,32	0,42**	-0,18*
Gordura TGI %PCV	0,84*	0,91*	-0,69*
Gordura total kg	0,68*	0,74*	-0,55*
Gordura Total %PCV			

*P<0,05; ** P<0,10; PA= peso de abate; PCV= peso de corpo vazio; RCF:PCV= relação entre o rendimento de carcaça fria e o peso de corpo vazio; PCV:PA= relação entre o peso de corpo vazio e o peso de abate; CNIC= componentes não integrantes da carcaça; TGI= trato gastrintestinal.

CONCLUSÃO

O uso da ervilhaca na consorciação com gramíneas temperadas é prejudicial ao rendimento de carcaça fria, pois possibilita um aumento nos pesos do trato gastrintestinal e abomaso. O sistema alimentar AE também proporcionou maior peso de fígado, consequência do elevado teor de proteína bruta presente na dieta. A suplementação energética associada à ervilhaca e gramíneas temperadas proporcionou maior acúmulo de gorduras nos órgãos, devidamente ao nível de energia ingerido pelos animais destes sistemas alimentares.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. **ABIEC**. Available in: http://www.abiec.com.br/3_pecuaria.asp. Accessed in 05-08-2014.

ALVARES, C.A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Vol. 22, No. 6, 711–728. 2014.

BAUBLITS, R.T. et al. Carcass and beef color characteristics of three biological types of cattle grazing cool-season forages supplemented with soyhulls. **Meat Science**. 68 (2004) 297–303.

BARCELOS, A.O. et al. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, suplemento especial p.51-67, 2008.

CARVALHO, P.A. et al. Componentes do peso vivo e órgãos viscerais de bezerros machos de origem leiteira ao nascimento, 50 e 110 dias de vida, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.1469-1475, 2003.

DUCKETT S.K. et al. Clapham. Effects of Forage Species or Concentrate Finishing on Animal Performance, Carcass and Meat Quality. **Journal of Animal Science**. 2013.91:1454–1467. doi:10.2527/jas2012-5914.

DUNNE P.G.; MONAHAN F.J.; MOLONEY A.P. Current perspectives on the darker beef often reported from extensively-managed cattle: Does physical activity play a significant role. **Livestock Science**. 142 (2011) 1–22.

FERRELL, C.L.; JENKINS, T.G. Body composition and energy utilization by steers of diverse genotypes fed a high-concentrate diet during the finishing period: II. Angus,

Boran, Brahman, Hereford, and Tuli sires. **Journal of Animal Science**, v.76, p.647-657, 1998.

HEINRICH, R. et al. Cultivo Consorciado de Aveia e Ervilhaca: Relação C/N da Fitomassa e Produtividade do Milho em Sucessão. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, 25:331-340, 2001.

JATURASITHA S. et al. Carcass and meat quality of Thai native cattle fattened on Guinea grass (*Panicum maxima*) or Guinea grass–legume (*Stylosanthes guianensis*) pastures. **Meat Science**. 81 (2009) 155–162.

KUSS, F. et al. Órgãos vitais e trato gastrointestinal de vacas de descarte mestiças Charolês x Nelore abatidas com pesos distintos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 2, p. 421-429, 2007b.

MCPHEE M.J.† et al. Meta-analysis of factors affecting carcass characteristics of feedlot steers. **Journal of Animal Science**. 2006, 84:3143-3154.

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

MISSIO R.L. et al. Componentes do corpo vazio de vacas da raça Purunã abatidas com pesos distintos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 2, p. 883-894, mar./abr. 2013.

MORRIS C.A. et al. Quantitative trait loci for organ weights and adipose fat composition in Jersey and Limousin back-cross cattle finished on pasture or feedlot. **Animal Genetics**. 2010, 41, 589–596. doi: 10.1111/j.1365-2052.2010.02058.x

MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: **international grassland congress**, 6, 1952. Proceedings Pennsylvania. State College Press. p.1380-1395.

OWENS, F. N.; DUBESKI, P.; HANSON, C. F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, v. 71, n. 11, p. 3138-3150, 1993.

PILAU, A. et al. Recria de novilhas de corte com diferentes níveis de suplementação energética em pastagem de aveia preta e azevém. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.2104-2113, 2004.

RESTLE, J. et al. Características das partes não-integrantes da carcaça de novilhos 5/8 Nelore 3/8 Charolês abatidos em três estádios de desenvolvimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 4, p. 1339-1348, 2005.

SAS Institute. SAS® 9.1.3 ETL Studio: user's guide. [CD_ROM]. Copyright ©, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA. 2004.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Análise de alimentos: métodos químicos e fisiológicos. **Viçosa**: UFV, 2002. 235p.

SILVA, F.F. et al. Consumo, desempenho, características de carcaça e biometria do trato gastrintestinal e dos órgãos internos de novilhos Nelore recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado e proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1849-1864, 2002.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**. v.74, p.3583-3597. 1991.

VAZ, F.N. et al. Fatores relacionados ao rendimento de carcaça de novilhos ou novilhas superjovens, terminados em pastagem cultivada. **Ciencia Animal Brasileira**, Goiânia, v. 11, n. 1, p. 53-61, jan./mar. 2010.

WILM, H. G.; COSTELLO, D. F.; KLIPPLE, G. E. Estimating forage yield by the double-sampling methods. **Journal of American Society of Agronomy**, Madison, v. 36, p. 194- 203, 1944.

Capítulo II

3.2 CARACTERÍSTICAS DA CARÇA E QUALIDADE DE CARNE DE NOVILHOS TERMINADOS EM PASTAGEM TEMPERADA ASSOCIADA À ERVILHACA E/OU SUPLEMENTAÇÃO ENERGÉTICA

RESUMO

O objetivo do experimento foi avaliar o efeito da ervilhaca e a suplementação energética em pastagem temperada sobre as características qualitativas e quantitativas da carcaça de novilhos Nelore. Seu desenvolvimento ocorreu na Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Dois vizinhos, entre junho a novembro de 2013. Dezoito novilhos foram mantidos em três sistemas: AS: Aveia+Azevém+Suplemento; AE: Aveia+Azevém+Ervilhaca; AES: Aveia+Azevém+Ervilhaca+Suplemento, durante 100 dias, com oferta de forragem de 10% do peso vivo. Após o término do período de pastejo os animais foram abatidos em frigorífico comercial. Os dados obtidos foram avaliados pela análise de variância. As médias, quando significativas, foram comparadas pelo teste Tukey em nível de 10%. Animais que permaneceram no tratamento composto por AES apresentaram ($P < 0,05$) maiores pesos de abate. Os rendimentos de carcaça fria não sofreram influências dos tratamentos. A conformação das carcaças foi maior no tratamento AS. As medidas morfométricas não foram influenciadas pelos tratamentos. Os animais do tratamento AES apresentaram ($P < 0,10$) coloração da carne mais clara e maior palatabilidade. O tratamento AES foi superior aos demais, apresentando peso de abate mais elevado, maior quantidade de dianteiro e melhores características qualitativas da carne.

Termos de indexação: Consorciação, leguminosa, grão de milho moído.

ABSTRACT

The aim of the experiment was to evaluate the effects of vetch and energy supplementation in a winter pasture on the qualitative and quantitative characteristics of the carcasses of Nellore cattle. The study occurred in the Paraná Federal Technological University Campus Dois Vizinhos, from June to November 2013. Eighteen animals were grazing for a period of 100 days with an herbage allowance of 10% body weight. After the end of the grazing period, the animals were slaughtered. The data were evaluated by analysis of variance and Tukey's posthoc test with statistical significance deemed at 10%. Animals that remained in treatment consists of oats + rye grass + vetch + supplement showed ($P < 0.05$) higher slaughter weights. The cold carcass yields did not suffer influence of treatments. The conformation of the carcasses was higher in the treatment oats + ryegrass + supplement. The morphometric measurements were not affected by treatments. The treatment oats + ryegrass + vetch + supplement showed ($P < 0.10$) coloring clearer and more meat palatability. Treatment consists of oats + ryegrass + vetch + supplement was superior to the others, with the highest weight slaughter, greater amount of front and better quality characteristics of the meat.

Index Terms: consortiation, legume, grain of ground corn.

INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos países mais importante no mercado de carne bovina no mundo, apresentando o segundo maior rebanho bovino mundial, atrás da Índia, e com o maior número de abate de animais no mundo, responsável pela maior quantidade de carne bovina exportada (ABIEC, 2013). Como a produção de carne no Brasil se mantém basicamente a pasto, e com pastagens de baixa qualidade, o tempo médio que um

animal leva para ser abatido, é de aproximadamente 3,0 a 3,5 anos (CORRÊA, 2009), e isto influencia principalmente em sua maturidade fisiológica, um dos principais pontos analisados pelos frigoríficos para classificar carcaças e remunerar os produtores.

A produção de bovinos em pastagem de baixa qualidade e digestibilidade da forragem, afeta as exigências nutricionais dos animais, e influencia diretamente no rendimento de carcaça fria. Vaz et al. (2010) comentam que as forrageiras de clima temperado, principalmente aveia e azevém, possuem uma alta digestibilidade e um baixo teor de fibra na sua composição bromatológica, proporcionando menos conteúdo no trato digestivo, conseqüentemente um maior rendimento de carcaça fria.

Nos sistemas de produção com pastagens cultivadas, os métodos de consorciação estão sendo cada vez mais utilizados, enfocando produções de pasto de alta qualidade e maior capacidade de lotação animal (BARCELOS et al, 2008). Além da consorciação de espécies forrageiras de clima temperado, a associação de suplemento energético a pasto é uma ótima alternativa, aumentando o ganho de peso dos animais nos períodos com menor disponibilidade de forragem (DEL CAMPO et al., 2010). A utilização da consorciação de aveia, azevém e ervilhaca têm sido vantajosas quando comparada com outros tipos de consorciação de clima temperado, pois apresenta uma alta produção da aveia, a rusticidade e longevidade do azevém e a fixação de nitrogênio no solo e altos teores de proteína bruta da ervilhaca (HEINRICHS et al, 2001). As combinações dessas três gramíneas proporcionam aos animais um ganho de peso diário elevado, ocorrendo um abate mais precoce e com melhor conformação da carcaça e qualidade de carne.

O uso de suplementação energética em pastagem temperada é outro método que pode ser utilizado na terminação dos bovinos. Esta estratégia busca ajustar os níveis de proteína e energia disponível para o animal, possibilitando um acréscimo de acabamento

e conformação nas carcaças, além de favorecer um aumento na porcentagem de gordura intramuscular (MOREIRA, 2005).

O objetivo da pesquisa foi avaliar o efeito da consorciação de pastagens temperadas com ervilhaca associada ou não a suplementação energética sobre as características da carcaça e a qualidade da carne de novilhos Nelore.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de junho a novembro de 2013, na Unidade de ensino e pesquisa de bovinocultura de corte, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus Dois Vizinhos, situada a 25°42'52'' de latitude S e longitude de 53°03'94'' W, a 519 metros de altitude. O solo da região é classificado como latossolo vermelho distroférico típico de acordo com a classificação de Köppen (ALVARES et al., 2014). A região possui clima de transição subtropical úmido mesotérmico, com verão quente com temperatura média de 22°C, e inverno com geadas pouco frequentes, com temperaturas médias inferiores a 18°C, ocorrendo chuvas frequentes, sempre acima de 60 mm por mês, com pluviosidade média anual de 1800 a 2000 mm.

A área utilizada foi de 7,0 ha, subdivididos em nove piquetes de aproximadamente 0,770 ha cada, onde foram implantados os tratamentos, AS: aveia + azevém + suplementação, AE: aveia + azevém + ervilhaca e AES: aveia + azevém + ervilhaca + suplementação, contendo seis repetições cada tratamento. A suplementação foi fornecida diariamente aos animais às 13 horas, preconizando 1% do peso vivo, constituída de grão de milho moído e sal mineral.

A implantação da pastagem foi realizada com semeadora em sistema de plantio direto, com espaçamento entre linhas de 22 cm, e profundidade de três a cinco cm. A

adubação de base foi realizada segundo a recomendação da análise de solo (300 kg de adubo NPK de fórmula 5-20-15) e no decorrer do experimento foram realizadas adubações nitrogenadas a lanço com 30 kg de N ha⁻¹ aplicados a cada 21 dias, totalizando 120 kg N ha⁻¹. A densidade de semeadura das culturas utilizadas foi de 50 kg ha⁻¹ de aveia preta (*Avena stringosa*), cv BRS139, 30 kg ha⁻¹ de azevém comum (*Lolium multiflorum*) e 30 kg ha⁻¹ de ervilhaca comum (*Vicia sativa*), cv. Ametista.

Foram utilizados 27 animais de raça Nelore castrados imunologicamente 30 dias antes do início do experimento, com idade inicial de 23 meses e peso médio de 380 kg. Os animais foram manejados em sistema de pastejo contínuo com lotação variável, segundo a metodologia descrita por Mott & Lucas (1952). Seis animais *tester* foram utilizados em cada tratamento experimental, o restante foi utilizado como reguladores da pastagem. O experimento teve duração de 100 dias, sendo 16 dias de adaptação.

As avaliações de massa de forragem disponível por hectare foram realizadas utilizando a técnica da dupla amostragem da pastagem conforme a metodologia de Wilm et al. (1994). Foram separadas amostras da pastagem e do suplemento para a realização das análises bromatológicas (Tabela 1), determinados os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), nitrogênio total (PB) e nutriente digestível total (NDT), conforme técnicas descritas por Silva & Queiroz (2002). Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) determinadas conforme as técnicas Van Soest (1967), digestibilidade *in vitro* verdadeira da matéria seca (DIVMS) e digestibilidade *in vitro* verdadeira da matéria orgânica (DIVMO) seguindo metodologia de Van Soest et al (1966).

Tabela 1: Composição bromatológica das dietas.

	Suplemento	Tratamentos		
		AE	AES	AS
Oferta forragem	-	10,25	9,91	10,08
CA Kg PV ha ⁻¹	-	1.368,46	1.622,81	1.600,51
MF Kg MS ha ⁻¹	-	1.325,28	1.542,20	1.541,45
MS, %	87,83	18,85	20,57	18,65
MM, %	1,15	9,16	8,52	9,60
MO, %	98,85	90,84	91,48	91,00
PB, %	8,80	23,43	19,28	19,94
FDN, %	15,87	50,65	53,65	53,62
FDA, %	5,44	26,16	28,02	26,41
DIVMS, %	95,15	86,14	85,01	84,82
DIVMO, %	-	86,06	83,81	83,83
NDT, %	80,73	70,83	70,07	69,74

AS= tratamento composto por aveia, azevém e suplementação; AES= tratamento composto por aveia, azevém, ervilhaca e suplementação; AE= tratamento composto por aveia, azevém e ervilhaca; CA= carga animal; MF= massa de forragem disponível; MS= matéria seca da forragem; MM= matéria mineral; MO= matéria orgânica; PB= proteína bruta; FDN= fibra em detergente neutro; FDA= fibra em detergente ácido; DIVMS= digestibilidade *in vitro* da matéria seca; DIVMO= digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica; NDT= nutrientes digestíveis totais.

Os animais foram abatidos no final do ciclo da pastagem com aproximadamente 450 kg de peso vivo e idade aproximada de 26 meses, em frigorífico comercial, respeitando a legislação de abate humanitário, permanecendo em jejum de sólidos e líquidos por 12 horas antes do abate. O abate foi realizado com pistola pneumática para a insensibilização, posteriormente a sangria. Após o abate, as duas meias carcaças foram identificadas e refrigeradas em temperatura entre 0 e 5°C durante o período de 24 horas, para se obter o peso de carcaça fria (PCF) foi realizada a pesagem da mesma após esse período. Para a avaliação da conformação da carcaça foi observada a expressão muscular da carcaça, utilizando a classificação em uma escala de dezoito pontos, sugerida por Müller (1987).

Na meia carcaça direita, entre a 10° e 12° costela foi retirada uma porção do músculo *Longissimus dorsi*, no qual foi determinado o grau de marmorização, textura das fibras musculares e coloração. O marmoreio (1 a 3= traços; 4 a 6= leve; 7 a 9= pequeno; 10 a 12= médio; 13 a 15= moderado; 16 a 18= abundante) e a cor (1= escura; 2= vermelho

escura; 3= vermelho levemente escuro; 4= vermelha; 5= vermelho-viva) foram avaliados por uma escala de pontos, a textura da carne foi avaliada pela granulação da superfície do músculo s (1= muito grosseira; 2= grosseira; 3= levemente grosseira; 4= fina; 5= muito fina), seguindo a metodologia de Müller (1987). Em seguida o músculo *Longissimus dorsi* foi separado, identificado e embalado em papel pardo e a vácuo, sendo congelado a -18°C;

Após 60 dias, ainda congelada, duas fatias de 2,5 cm de espessura, perpendicularmente ao comprimento do músculo foram retiradas. Uma das fatias, foi pesada congelada e descongelada para determinação da quebra durante o processo de descongelamento da carne, posteriormente foi cozida e após o cozimento a temperatura interna de 70 °C foi determinado à quebra no processo de cocção da carne. Nesta mesma fatia, após o cozimento e resfriamento, foram retiradas cinco amostras circulares, de 1 cm² de área perpendicularmente às fibras musculares, para leitura no aparelho Warner Bratzler, para determinação da força de cisalhamento da carne. Na outra fatia foi realizada a avaliação sensorial da carne (maciez, palatabilidade e suculência) por meio de um painel com cinco degustadores treinados, que atribuirão valores de 1 (carne extremamente dura, sem palatabilidade e sem suculência) a 9 (carne extremamente macia, palatável e succulenta), seguindo metodologia descrita por Müller (1987).

As percentagens de osso, músculo e gordura foram avaliadas conforme metodologia sugerida por Hankins & Howe (1946), adaptada por Müller (1973), que consiste em extrair uma porção referente a 10-11-12^a costela separada nos três tecidos, os quais foram posteriormente pesados. Utilizando-se equações de regressão pré-estabelecidas foi calculada a estimativa dos três tecidos na carcaça.

A área do músculo *Longissimus dorsi* foi realizada na carcaça esquerda por meio de um corte transversal entre a 12^a e 13^a costela, e com um papel vegetal foi traçado o contorno do músculo, para posterior determinação da área com o auxílio do programa AUTOCAD[®]. Para a medição da espessura de gordura subcutânea, foi utilizado um paquímetro determinando a espessura da gordura de cobertura em milímetros.

Ainda foram realizadas na meia-carcaça direita as medidas morfométricas utilizando fita métrica em centímetros, comprimento de carcaça, largura de carcaça, comprimento de perna, comprimento de braço, perímetro de braço e espessura de coxão segundo metodologia descrita por Müller (1987). A meia-carcaça esquerda foi dividida em cortes comerciais: serrote, que compreende a região posterior da carcaça separado do dianteiro entre a quinta e a sexta costela, e do costilhar a uma distância aproximada de 20 cm da coluna vertebral; dianteiro, que compreende o pescoço, paleta, braço e cinco costelas; e costilhar, que compreende a região a partir da sexta costela mais os músculos abdominais.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três tratamentos e seis repetições. Os dados obtidos foram avaliados pela análise de variância. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 10%. Também foi realizado o estudo de correlação entre as variáveis dependentes por meio do cálculo do coeficiente de correlação de Pearson e comparação de médias por combinações de gramíneas vs leguminosas (AS contra AE+AES) e suplementado vs não suplementados (AE contra AS + AES) utilizando teste de contraste. As análises estatísticas foram realizadas pelo programa estatístico SAS[®] (2004).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Animais que receberam suplementação em pastagem consorciada (AES) apresentaram maior peso de abate em relação aos demais (Tabela 2). Essa superioridade no peso de abate deve-se ao melhor valor nutritivo da dieta (Tabela 1). A utilização de leguminosas proporciona maiores níveis de nitrogênio na forragem consumida, incrementando a produção de proteína microbiana, aumentando o propionato e ácidos graxos voláteis no rumem, proporcionando maiores ganhos de peso (GOETSCH et al 1991). A suplementação energética pode aumentar a digestão intestinal do amido que escapa da degradação ruminal (BARRERAS et al., 2013), assim proporciona maior aproveitamento dos nutrientes dispostos da dieta. A associação entre leguminosas e suplemento energético em pastagens hibernais proporciona uma dieta de melhor qualidade bromatológica, melhorando o desempenho de animais que recebem esse tipo de dieta, conseqüentemente proporcionando maior peso no abate.

Os rendimentos de carcaça fria (RCF) não sofreram influencia dos tratamentos, isto ocorre, principalmente, pela qualidade das pastagens utilizadas (Tabela 1). Comerford et al., (2001) e Duckett et al., (2013) citam que o tipo de volumoso ofertado durante a terminação é um dos principais fatores que influenciam no RCF. Pastagens temperadas caracterizam-se por apresentar alta velocidade de passagem do alimento pelo trato digestivo, devido suas características estruturais que possibilitam alta digestibilidade da matéria orgânica (LOPES et al., 2008). No presente estudo, a qualidade bromatológica da forragem revelou baixa quantidade de fibras e alta digestibilidade da pastagem (Tabela 1) o que provavelmente promoveu alta taxa de passagem do alimento pelo rumen. Não foi encontrada diferença no peso do conteúdo do trato gastrintestinal (27,83 kg para AE; 27,89 kg para AES e 25,83 kg para AS),

reforçando a hipótese de falta de diferença na qualidade da dieta para explicar a semelhança no rendimento de carcaça.

Animais que receberam suplemento (AES, AS) apresentaram conformação superior ($P < 0,05$) aos demais (Tabela 2) segundo a análise de contraste. As conformações das carcaças foram consideradas boas para AE e AES e muito boa para AS onde esse último tratamento foi superior ao AE. Isso pode ser consequência do maior peso de carcaça fria observado quando os animais receberam suplementação. A conformação da carcaça bovina apresentou correlações positivas ($r = 0,56$) e significativas (Tabela 6) com o PCF, concordando com Pacheco et al., (2005). Lopes et al., (2008) citam que a conformação é uma característica de expressão muscular da carcaça, e quanto maior for a conformação, maior será o rendimento de músculo. No presente estudo, a correlação entre a conformação e a quantidade de músculo na carcaça foi de $r = 0,55$ ($P < 0,05$). Vaz et al (2010) trabalhando com terminação em pastagem de azevem e suplementação energética, observaram valores maiores de conformação em animais terminados com a presença de suplemento.

Apesar de não ter apresentado diferença significativa entre os tratamentos, o sistema alimentar onde os animais não receberam suplemento (AE), não se mostrou eficiente no depósito de espessura gordura subcutânea (EGS), não atingindo o mínimo de 3 mm recomendando pelos frigoríficos (tabela 2). Faucitano et al., (2011) cita que o consumo de energia é o principal fator determinante para o acúmulo de gordura. Duckett et al., (2013) explicam que animais que recebem dietas com a presença de leguminosas consomem menos energia, afetando o acúmulo de gordura subcutânea. A EGS em carcaças é de suma importância, pois ela funciona como uma capa de proteção do músculo durante o processo de resfriamento, prevenindo o encurtamento das fibras musculares e a perda de água durante o descongelamento e cocção da carne (Di Marco,

1994). Ocorreu correlação negativa ($P < 0,10$) entre a EGS e a quebra ao descongelamento ($r = -0,15$) e perdas por cocção ($r = -0,30$), quando se aumenta a quantidade de EGS na carcaça as perdas durante o descongelamento e cozimento da carne são menores.

Tabela 2: Pesos vivos inicial, de abate e de carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça fria (RCF), conformação, espessura de gordura subcutânea (EGS) e área do músculo *Longissimus dorsi* (AOL) de novilhos Nelore terminados em pastagem cultivada de inverno associada a ervilhaca e/ou suplementação energética.

Características	Tratamento			Erro padrão	Contraste	
	AE	AES	AS		GxL	SxNS
Peso inicial, kg	385,50	381,70	380,50	-	-	-
Peso Abate, kg	460,33 ^b	481,50 ^a	475,83 ^{ab}	5,52	0,226	0,286
PCF, kg	252,13	270,33	274,23	7,50	0,270	0,128
RCF, %	54,79	56,94	57,06	1,59	0,518	0,238
Descongelamento, %	10,87	11,18	9,79	0,624	0,138	0,687
Conformação*	11,50 ^b	12,66 ^{ab}	13,50 ^a	0,610	0,088	0,068
EGS, mm	2,66	3,66	3,50	0,443	0,562	0,124
AOL, cm ²	69,24	68,59	67,84	3,32	0,779	0,770

Valores seguidos por letras diferentes, na linha, diferem entre si ($P < 0,05$); AE= aveia, azevém e ervilhaca; AES= aveia, azevém, ervilhaca e suplementação; AS= aveia, azevém, suplementação; G vs L=AS contra AE + AES; S vs NS= AS + AES contra AE. * escala de pontuação 1= inferior menos, 18= superior mais, segundo metodologia de Müller (1987).

Entre os cortes comerciais, apenas o peso absoluto de dianteiro foi influenciado ($P < 0,10$), onde animais que permaneceram na dieta AES apresentaram dianteiros mais pesados, diferindo dos animais em AE (Tabela 3). Lopes et al (2008) trabalhando com consórcio de aveia e azévem em diferentes alturas, encontraram maiores pesos de dianteiro nos tratamentos com maior massa de forragem disponível, e relacionam esse maior peso de dianteiro ao aumento do peso de abate. No presente estudo essa diferença deve-se aos diferentes pesos de abate, uma vez quando expressos em percentagem do peso vivo, a diferença deixa de existir.

Os pesos relativos e absolutos dos demais cortes comerciais não foram influenciados pelos tratamentos ($P>0,05$), apesar de apresentar correlações significativas com o peso de abate e PCF (Tabela 6). Vaz et al., (2008) demonstraram que os cortes comerciais não apresentaram diferenças significativas entre animais abatidos em pastagem de azevem suplementados ou confinamento. De acordo com Di Marco (1994), não são frequentes as variações nas porções relativas dos cortes comerciais em animais de mesma raça e com a mesma condição sexual. Del Campo et al., (2010) comenta que as diferenças nas percentagens dos cortes comerciais são decorrentes do acúmulo de gordura no costilhar, aumentando a participação relativa deste em relação aos demais cortes. Os cortes comerciais se correlacionaram positivamente com a EGS (dianteiro $r=0,39$, serrote $r=0,16$ e costilhar $r=0,10$), como a EGS não diferiu entre sistemas alimentares, os cortes comerciais também não foram diferentes.

Os pesos absolutos e relativos de músculo, osso e gordura não diferiram entre os sistemas alimentares ($P>0,10$). Pacheco et al (2005) justificam que a similaridade no peso de carcaça fria, que também aconteceu no presente estudo, não proporciona variações nos pesos relativos e absolutos de músculo, osso e gordura. A relação entre a porção comestível e a quantidade de osso, é um importante aspecto para influenciando a qualidade da carcaça.

A relação músculo:osso, músculo:gordura e músculo+gordura:osso não foram influenciadas pelos tratamentos ($P>0,10$). Pinheiro et al (2009) explicam que animais abatidos na mesma idade e pesos semelhantes, não apresentam diferenças nas relações da porção comestível:osso.

Tabela 3: Pesos absolutos e relativos dos cortes comerciais, de músculo, osso e gordura da carcaça de novilhos terminados em pastagem cultivada de inverno associada à ervilhaca ou suplementação energética.

Característica	Tratamentos			Erro padrão	Contraste	
	AE	AES	AS		GxL	SxNS
Dianteiro, kg	90,40 ^B	99,30 ^A	98,60 ^{AB}	2,75	0,412	0,070
Dianteiro, %	35,90	36,63	36,07	0,655	0,803	0,588
Costilhar, kg	35,60	38,50	39,56	1,40	0,239	0,157
Costilhar, %	14,14	14,21	14,38	0,302	0,617	0,752
Serrote, kg	127,06	136,53	136,60	4,55	0,532	0,240
Serrote, %	50,33	50,57	49,72	0,729	0,425	0,836
Músculo, kg	164,03	173,10	173,47	7,01	0,669	0,445
Músculo, %	65,15	64,08	63,24	1,53	0,526	0,549
Osso, kg	36,81	40,81	38,87	1,50	0,862	0,254
Osso, %	14,55	15,14	14,28	0,646	0,478	0,867
Gordura, kg	53,59	58,36	64,45	3,71	0,118	0,093
Gordura, %	21,22	21,48	23,38	1,28	0,250	0,569
Relação M:O	4,58	4,50	4,23	0,313	0,784	0,653
Relação M:G	3,24	3,04	2,72	0,262	0,249	0,368
Relação M+G:O	6,05	5,65	6,17	0,384	0,499	0,806

Valores seguidos por letras diferentes, na linha, diferem entre si ($P < 0,10$); AE= aveia, azevém e ervilhaca; AES= aveia, azevém, ervilhaca e suplementação; AS= aveia, azevém, suplementação; G vs L=AS contra AE + AES; S vs NS= AS + AES contra AE.

Apesar dos animais mantidos em AES terem apresentado maior peso de abate, tal diferença não foi suficiente ($P > 0,10$) para interferir nas medidas morfométricas da carcaça (Tabela 4). Essa falta de diferença pode ser em decorrência da mesma idade, padrão genético e PCF similar dos animais. Segundo Müller (1987), o comprimento da carcaça é medida de crescimento ósseo e apresenta uma alta correlação com o peso de carcaça e o peso dos cortes de maior valor comercial. Esta alta correlação também ocorre entre o comprimento de perna e a quantidade de carne desossada, pois pernas mais compridas resultam em mais quilogramas de carne (PACHECO et al., 2005). As medidas morfométricas da carcaça se correlacionaram positivamente (comprimento carcaça $r=0,79$; espessura de coxão $r= 0,81$; perímetro de braço $r= 0,76$; comprimento de braços $r= 0,32$; comprimento de perna $r= 0,11$; largura de carcaça $r=$

0,36) com o PCF (Tabela 6). Com isso, como o PCF foi similar entre os sistemas alimentares, também não foram observadas diferenças nas medidas morfométricas da carcaça.

Tabela 4: Medidas morfométricas da carcaça de novilhos terminados em pastagem cultivada de inverno associada a ervilhaca ou suplementação energética.

Característica	Tratamentos			Erro padrão	Contraste	
	AE	AES	AS		GxL	SxNS
Comprimento de carcaça, cm	134,86	136,26	137,11	1,67	0,563	0,597
Largura de carcaça, cm	67,71	69,00	68,58	1,26	0,944	0,601
Espessura de coxão, cm	25,28	25,85	26,21	0,491	0,372	0,380
Perímetro de braço, cm	36,15	35,53	36,11	0,541	0,820	0,396
Comprimento de braço, cm	43,13	43,08	43,00	0,773	0,900	0,902
Comprimento de perna, cm	73,48	75,96	74,38	3,26	0,602	0,834

AE= aveia, azevém e ervilhaca; AES= aveia, azevém, ervilhaca e suplementação; AS= aveia, azevém, suplementação; G vs L=AS contra AE + AES; S vs NS= AS + AES contra AE.

Animais mantidos no tratamento AES apresentaram coloração da carne mais clara que os demais (Tabela 5). Dannenberger et al., (2006) observaram que a quantidade de gordura intramuscular influencia diretamente a coloração da carne, quanto maior a pontuação de marmoreio, mais clara a carne. Ocorreram correlações positivas $r= 0,40$ ($P<0,05$) entre marmoreio e cor, mostrando que a quantidade de gordura intramuscular na carne influencia diretamente na coloração.

Baublits et al., (2004) explica que animais que recebem leguminosa na dieta apresentam menores concentrações de ferro na composição do músculo, proporcionando carnes com coloração mais claras. Além disso, animais que recebem maior quantidade de concentrado na dieta apresentam menores proporções de fibras oxidativas e

consequentemente carne mais clara (Realini et al., 2004; Lima Junior et al., 2011). Segundo a análise de contraste, animais que receberam suplemento na dieta apresentam coloração da carne mais clara ($P=0,07$ - 3,59 pontos) do que os que não receberam suplemento (3,28 pontos). Porém, não houve significância na análise de contraste, quando se comparou os tratamentos que continham leguminosa com o que não havia.

Animais mantidos em pastos consorciados com ervilhaca associada a suplementação apresentaram carnes mais palatáveis do que aqueles que não haviam suplemento mas havia ervilhaca (AE) (Tabela 5). Esse último tratamento apresentou menor espessura de gordura subcutânea, podendo explicar o resultado da palatabilidade. Arboitte et al., (2011) relata que uma boa cobertura de gordura subcutânea (EGS) em animais jovens, proporciona maior proteção da carne, e essa proteção esta diretamente relacionada a menor perda por cocção promovendo uma maior palatabilidade da carne. No presente estudo a palatabilidade se correlacionou positivamente ($r= 0,32$; $P= 0,08$) com a EGS.

Segundo a análise de contraste (Tabela 5) animais que receberam suplemento na dieta apresentaram carne mais palatável ($S=7,25$ pontos contra $NS=6,75$ pontos). Em confinamento, a literatura demonstra que animais que recebem altos índices de concentrado apresentam menor palatabilidade (Brondani et al., 2006). Por outro lado, trabalhando com animais em pastagem de milho Menezes et al., (2014) também observaram melhora na palatabilidade da carne de novilhos. Já Hirai et al., (2014) não observaram efeito da suplementação na palatabilidade da carne de novilhos terminados em pastagem de aveia.

A força de cisalhamento e a maciez da carne, avaliada pelo painel de avaliadores, não foram influenciadas pelos tratamentos (Tabela 5). Existem vários fatores que pode interferir a maciez da carne como a idade dos animais, genética,

manejo alimentar, condição sexual, manejo pré abate e pós abate, entre outros (Orellana et al. 2009). O conteúdo de colágeno na carne influencia diretamente na maciez da carne, que está associado com o manejo alimentar (Di Marco 2007).

Tabela 5: Características da carne de novilhos terminados em pastagem cultivada de inverno associada à ervilhaca ou suplementação energética.

Característica	Tratamentos			Erro padrão	Contraste	
	AE	AES	AS		GxL	SxNS
Perda cocção, %	26,47	25,80	26,98	1,26	0,572	0,979
Shear, kgf	7,50	6,27	6,28	0,338	0,571	0,260
Cor*	3,28 ^B	3,61 ^A	3,56 ^{AB}	0,133	0,476	0,076
Textura*	3,53	3,53	3,43	0,098	0,404	0,644
Marmoreio**	2,66	2,33	2,83	0,368	0,546	0,665
Maciez	7,00	7,08	7,08	0,358	0,987	0,983
Palatabilidade	6,75 ^B	7,33 ^A	7,16 ^{AB}	0,214	0,673	0,093
Suculência	6,83	7,25	6,75	0,267	0,356	0,715

Valores seguidos por letras diferentes, na linha, diferem entre si ($P < 0,10$); AE= aveia, azevém e ervilhaca; AES= aveia, azevém, ervilhaca e suplementação; AS= aveia, azevém, suplementação; G vs L=AS contra AE + AES; S vs NS= AS + AES contra AE. *cor, classificação por pontos (1= clara a 5= vermelho vivo) segundo Müller (1987); *textura, classificação por pontos (1= muito grosseira a 5= muito fina) segundo Müller (1987); **marmoreio, classificação por pontos (1= traços a 18=abundante) segundo Müller (1987).

Tabela 6: Correlações de Pearson entre peso de abate (PA) e carcaça fria (PCF), rendimentos de carcaça fria (RCF) e as características quantitativas e qualitativas da carcaça e da carne de animais terminados em pastagem cultivada de inverno associada a ervilhaca ou suplementação energética.

Característica	PA	PCF	RCF
Conformação, pontos ¹	0,43**	0,56*	0,29
Dianteiro, kg	0,78*	0,93*	0,33
Serrote, kg	0,75*	0,96*	0,43**
Costilhar, kg	0,81*	0,94*	0,32
Comprimento carcaça, cm	0,69*	0,79*	0,24
Largura carcaça, cm	0,26	0,36	0,20
Espessura coxão, cm	0,68*	0,81*	0,29
Comprimento braço, cm	0,02	0,32	0,50*
Comprimento perna, cm	-0,05	0,11	0,26
Descongelamento%	-0,22	-0,06	0,24
Cocção %	-0,17	-0,22	-0,12
Cor, pontos ¹	-0,04	0,24	0,48*
Palatabilidade, pontos ¹	0,28	0,32	0,09

*P<0,05; ** P<0,10; PA= peso de abate; PCF= peso de carcaça fria; RCF= rendimento de carcaça fria; pontos¹ conforme Muller 1987.

CONCLUSÃO

A associação ente o consórcio com leguminosa e suplementação energética se mostrou superior a utilização apenas do consórcio ou apenas da suplementação em pastagem de aveia e azevém nas características quantitativas e qualitativas da carcaça e da carne de novilhos de corte.

De forma isolada, a suplementação se mostrou mais eficiente do que a consorciação da pastagem de aveia e azevém com a ervilhaca nas características quantitativas e qualitativas da carcaça e da carne de novilhos de corte.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. **ABIEC**. Available in: http://www.abiec.com.br/3_pecuaria.asp. Accessed in 05-08-2014.

ALVARES, C.A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Vol. 22, No. 6, 711–728. 2014.

ARBOITTE, M.Z et al. Qualidade da carne do músculo longissimus dorsi de novilhos superjovens Aberdeen Angus de biótipo pequeno e médio abatidos com o mesmo estágio de acabamento na carcaça. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. vol. 33, núm. 2, pp. 191-198, 2011.

BAUBLITS, R.T. et al. Carcass and beef color characteristics of three biological types of cattle grazing cool-season forages supplemented with soyhulls. **Meat Science** 68 (2004) 297–303

BARCELLOS, A. O. et al. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, suplemento especial p.51-67, 2008

BARRERAS, A. et al. Influence of Ionophore Supplementation on Growth Performance, Dietary Energetics and Carcass Characteristics in Finishing Cattle during Period of Heat Stress. **Asian Australas. Journal Animal Science**. Vol. 26, No. 11 : 1553-1561 November 2013.

BRONDANI, I.L. et al. Composição física da carcaça e aspectos qualitativos da carne de bovinos de diferentes raças alimentados com diferentes níveis de energia. *R. Bras. Zootec.*, v.35, n.5, p.2034-2042, 2006

COMERFORD, J. W et al. The effects of grazing liquid supplements, and implants on feedlot performance and carcass traits of Holstein steers. **Journal of Animal Science**, 79, 325–332.

DANNENBERGER, D., et al. Carcass and meat quality of pasture vs concentrate fed German Simmental and German Holstein bulls. **Archives of Animal Breeding**, 49, 315–328. 2006.

DUCKETT S.K. et al. Clapham. Effects of Forage Species or Concentrate Finishing on Animal Performance, Carcass and Meat Quality. **Journal of Animal Science**. 2013.91:1454–1467. doi:10.2527/jas2012-5914.

DEL CAMPO M. et al. Finishing diet, temperament and lairage time effects on carcass and meat quality traits in steers. **Meat Science**. 86 (2010) 908–914.

DI MARCO, O.N. Crecimiento y respuesta animal. Balcarce: **Asociación Argentina de Producción Animal**, p.129, 1994.

Di MARCO, O.N.; BARCELLOS, J.O.J.; COSTA, E.C. **Crescimento de bovinos de corte**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007. 276p.

FAUCITANO L. et al. Effects of corn grain particle size and treated soybean meal on carcass and meat quality characteristics of beef steers finished on a corn silage diet. **Meat Science**. 88 (2011) 750–754.

- GOETSCH, A.L., MURPHY, G.E., GRANT, E.W. et al. 1991. Effects of animal and supplement characteristics on average daily gain of grazing beef cattle. **Journal Animal Science**, 69:433-442.
- HEINRICHS, R. et al. Cultivo Consorciado de Aveia e Ervilhaca: Relação C/N da Fitomassa e Produtividade do Milho em Sucessão. *R. Bras. Ci. Solo*, 25:331-340, 2001.
- HIRAI, M.M.G. et al. Características de carcaça e qualidade da carne de novilhos terminados em pastagem de aveia branca. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 4, suplemento 1, p. 2617-2628, 2014.
- JÚNIOR D.M.L. et al. Alguns aspectos qualitativos da carne bovina: uma revisão. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.5, n.4, p.351-358, 2011.
- LOPES, M.L.T. et al. Sistema de integração lavoura-pecuária: desempenho e qualidade da carcaça de novilhos super precoces terminados em pastagem de aveia e azevém manejada sob diferentes alturas. **Ciência Rural**, v.38, p.178-184, 2008.
- Menezes 2004.
- MOREIRA, F. B et al. Desempenho animal e características da carcaça de novilhos terminados em pastagem de aveia preta, com ou sem suplementação energética. **Acta Scientiarum Animal Science**. 27:469-473. 2005.
- MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: international grassland congress, 6, 1952. Proceedings Pennsylvania. **State College Press**. p.1380-1395.
- MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos**. 2.ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1987. 31p.
- PACHECO, P.S. et al. Características quantitativas da carcaça de novilhos jovens e super jovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1666-1677, 2005.
- PINHEIRO, R.M.K.; SILVA, T.J.P.; & VIANA, J.H.M. Influência do grupo genético, condição sexual e tratamento antiparasitário nas medidas de área de olho do lombo e espessura de gordura in vivo e na carcaça de bovinos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.61, n.3, p.676-681, 2009.
- ORELLANA, C. et al. Carcass characteristics, fatty acid composition, and meat quality of Criollo Argentino and Braford steers raised on forage in a semi-tropical region of Argentina. **Meat Science**. 81 (2009) 57–64
- REALINI, C.E et al. Effect of pasture vs. concentrate feeding with or without antioxidants on carcass characteristics, fatty acid composition, and quality of Uruguayan beef. **Meat Science**. 66, 567–577. 2004.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e fisiológicos**. Viçosa: UFV, 2002. 235p.
- VAN SOEST, P.J. et al. Estimation of the true digestibility of forages by the in vitro digestion of cell walls. Helsinki: **Finish Grassland Association**, 1966. P438-441.
- VAZ, F.N. et al Características de carcaça de novilhos Aberdeen Angus terminados em pastagem cultivada ou confinamento. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 3, p. 590-597, jul./set. 2008.

VAZ, F.N. et al. Fatores relacionados ao rendimento de carcaça de novilhos ou novilhas superjovens, terminados em pastagem cultivada. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 11, n. 1, p. 53-61, jan./mar. 2010.

WILM, H. G.; COSTELLO, D. F.; KLIPPLE, G. E. Estimating forage yield by the double-sampling methods. **Journal of American Society of Agronomy**, Madison, v. 36, p. 194- 203, 1944.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presença da ervilhaca e/ou suplementação energética não tiveram influencia nos componentes não integrantes da carcaça.

A associação entre ervilhaca e suplementação energética em pastagem de aveia e azevem proporcionou maior peso no abate, maior quantidade de dianteiro e melhores características qualitativas da carcaça.

A utilização de suplementação energética é uma ótima alternativa para a melhoria das características da carcaça e da carne, também proporciona um menor enchimento do trato digestivo aumentando os rendimentos de carcaça nos animais.

A utilização da ervilhaca no sistema se mostra eficiente quanto associada ao suplemento energético, quanto trabalhando sem a presença da suplementação as características da carcaça e da carne tendem a ser piores.

Por apresentar um alto teor de nitrogênio na dieta com ervilhaca, mais estudos devem ser realizados, verificando a quantidade de excreção de nutrientes e o efeito residual no solo consequentemente em culturas sucessoras.

5. APÊNDICES

Apêndice A: Análise de variância do peso de corpo vazio.

Fonte	DF	Soma dos quadrados	Quadrado médio	F-calculado	P>F
Modelo	3	8640,15	2880,05	1,63	0,2276
Erro	14	24729,82	1767,84		
Total Corrigido	17	33389,98			

R-Quadrado: 0,25 Coeficiente de Variação: 9,76 Média: 430,62

Apêndice B: Análise de variância do rendimento de carcaça fria.

Fonte	DF	Soma dos quadrados	Quadrado médio	F-calculado	P>F
Modelo	3	9942,95	3314,31	9,82	0,0010
Erro	14	4723,22	337,37		
Total Corrigido	17	14666,18			

R-Quadrado: 0,67 Coeficiente de Variação: 6,91 Média: 265,56

6. ANEXOS

Anexo A: Normas para publicação de artigos científicos da revista Ciência e Agrotecnologia.

1. Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es).
2. A Ciência e Agrotecnologia, editada bimestralmente pela Editora da Universidade Federal de Lavras (Editora UFLA), publica artigos científicos nas áreas de “Ciências Agrárias, Ciência e Tecnologia de Alimentos, Economia e Administração do Agronegócio, Engenharia Rural, Medicina Veterinária e Zootecnia”, elaborados por membros da comunidade científica nacional e internacional. É condição fundamental que os artigos submetidos à apreciação da Ciência e Agrotecnologia não tenham sido e nem serão publicados simultaneamente em outro periódico. Com a aceitação do artigo para publicação, os editores adquirem amplos e exclusivos direitos sobre o artigo para todas as línguas e países. A publicação de artigos dependerá da observância das Normas Editoriais, dos pareceres do Corpo Editorial e da Consultoria ad hoc. Todos os pareceres têm caráter sigiloso e imparcial e, tanto os autores, quanto os membros do Corpo Editorial e/ou Consultoria ad hoc não obtêm informações identificadoras entre si.
3. Custo para publicação: O custo da publicação é de R\$40,00 (quarenta reais) por página editorada (página impressa no formato final) até seis páginas e R\$80,00 (oitenta reais) por página adicional. No encaminhamento inicial, deve-se efetuar o pagamento de R\$80,00 (oitenta reais), não reembolsável, valor esse a ser descontado no custo final do artigo editorado (formato final). Por ocasião da submissão, deverá ser encaminhado o comprovante de depósito ou transferência bancária a favor de FUNDECC/Editora, Banco do Brasil, agência 0364-6, conta corrente 58.382-0. O comprovante de depósito ou de transferência bancária deve ser anexado no campo “Transferência de Documentos Suplementares”.
4. Os artigos submetidos para publicação deverão ser encaminhados via eletrônica (www.editora.ufla.br), editados em língua inglesa e deve-se usar somente nomenclaturas oficiais e abreviaturas consagradas. O artigo deverá ser digitado no processador de texto Microsoft Word for Windows (até versão 2010 ou XP), tamanho A4 (21cm x 29,7cm), espaço duplo entre linhas, fonte: Times New Roman,

tamanho 12, observada uma margem de 2,5 cm para o lado esquerdo e de 2,5 cm para o direito, 2,5 cm para margem superior e inferior, 2,5 cm para o cabeçalho e 2,5 cm para o rodapé. Cada artigo deverá ter no máximo 20 páginas e junto do mesmo deverá ser encaminhado ofício dirigido ao Editor Chefe da Editora UFLA, solicitando a publicação do artigo. Esse ofício deverá ser assinado por todos os autores, constando nome dos autores sem abreviação, a titulação e o endereço profissional completo (rua, nº, bairro, caixa postal, cep, cidade, estado) e-mail; ao submeter o artigo, o ofício deverá ser anexado no campo “Transferência de Documentos Suplementares”. Qualquer inclusão, exclusão ou alteração na ordem dos autores deverá ser notificada mediante ofício assinado por todos os autores (inclusive do autor excluído).

5. O artigo deverá conter os seguintes tópicos: a) TÍTULO (em letras maiúsculas) em inglês e português, escrito de maneira clara, concisa e completa, sem abreviaturas e palavras supérfluas. Recomenda-se começar pelo termo que represente o aspecto mais importante do trabalho, com os demais termos em ordem decrescente de importância; b) NOME(S) DO(S) AUTOR(ES) listado(s) no lado direito, um abaixo do outro, sendo no máximo 6 (seis); c) ABSTRACT não deve ultrapassar 250 (duzentos e cinquenta) palavras e estar em um único parágrafo. Deve conter pelo menos, breve introdução, objetivo e resultados; d) INDEX TERMS contendo entre 3 (três) e 5 (cinco) palavras-chave em inglês que identifiquem o conteúdo do artigo, diferentes daquelas constantes no título e separadas por vírgula; e) RESUMO (versão em português do abstract); f) TERMOS PARA INDEXAÇÃO (versão em português dos index terms); g) INTRODUCTION (incluindo a revisão de literatura e objetivo); h) MATERIAL AND METHODS; i) RESULTS AND DISCUSSION (podendo conter tabelas e figuras); j) CONCLUSION(s); k) ACKNOWLEDGEMENTS (opcionais); l) REFERENCES (sem citações de teses, dissertações e resumos de congressos e de outros eventos).

6. RODAPÉ: Deve constar formação, instituição de vínculo empregatício, contendo endereço profissional completo (rua, número, bairro, Cx. P., CEP, cidade, estado e país) e e-mail do autor correspondente. Os demais autores devem informar o endereço profissional, cidade, estado e país.

7. AGRADECIMENTOS (acknowledgements): ao fim do texto e, antes das Referências Bibliográficas, poderão vir os agradecimentos a pessoas e/ou

instituições. O estilo deve ser e claro, indicando as razões dos agradecimentos.

8. TABELAS: deverão ser providas de um título claro e conciso e construídos de modo a serem auto-explicativos. Não deverão usar linhas verticais. As linhas verticais devem aparecer para separar o título do cabeçalho e este do conteúdo, além de uma ao final da tabela. A tabela deve ser feita por Microsoft Word (TABELA/INSERIR TABELA), no qual cada valor deve ser inserido em células distintas, estando centralizado e alinhado.

9. CASO O ARTIGO CONTENHA FOTOGRAFIAS, GRÁFICOS, FIGURAS, SÍMBOLOS E FÓRMULAS, ESSAS DEVERÃO OBEDECER ÀS SEGUINTE NORMAS:

OBSERVAÇÃO: Além de inseridas, no texto após a citação, foto figura e gráfico deverá ser enviados em arquivos separados anexados no campo documento suplementares.

9.1 Fotografias podem ser coloridas ou em preto e branco, nítidas e com contraste, inseridas no texto, após a citação das mesmas, salvas em extensão “TIFF” ou “JPEG” com resolução de 300 dpi. Na versão impressa da revista, as fotografias sairão em preto e branco.

9.2 Figuras podem ser coloridas ou em preto e branco, nítidas e com contraste, inseridas no texto, após a citação das mesmas, salvas em extensão “TIFF” ou “JPEG” com resolução de 300 dpi. As figuras deverão ser elaboradas com letra Times New Roman, tamanho 10, sem negrito, sem caixa de textos e agrupadas. Na versão impressa da revista, as figuras sairão em preto e branco.

9.3 Gráficos deverão ser inseridos no texto após a citação dos mesmos. Esses deverão ser elaborados preferencialmente em Excel, com letra Times New Roman, tamanho 10, sem negrito, salvos em extensão XLS e transformados em TIFF ou JPG, com resolução de 300 dpi.

9.4 Símbolos e Fórmulas Químicas deverão ser feitos em processador que possibilite a formatação para o programa Adobe InDesign CS6 (ex: MathType), sem perda de suas formas originais.

10. CITAÇÃO BIBLIOGRÁFICA NO CORPO DO TEXTO: PELO SISTEMA ALFABÉTICO (AUTOR-DATA)

Dois autores - Silva and Leão (2008).

Três - Silva, Pazeto and Vieira, (2012).

Mais de três autores - Ribeiro et al. (2008).

Obs.: Quando forem citados na sentença dois autores de uma mesma obra deve-se separá-los por (and), se não incluídos na sentença separá-los por ponto e vírgula (;). Se houver mais de uma citação no mesmo texto, deve-se apresentar os autores em ordem alfabética dos sobrenomes, seguidos pela data e separados por ponto e vírgula, por exemplo: Araújo (2010), Nunes Jr. (2011), Pereira (2012) and Souza (2013).

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS: A exatidão das referências constantes da listagem e a correta citação no texto são de responsabilidade do(s) autor(es) do artigo.

Orientações gerais:

- Artigo contendo até três autores; os nomes de todos os autores devem ser apresentados.
- Artigo contendo mais de três autores; citar o primeiro autor seguido de et al.
- O nome do periódico deve ser descrito por extenso e em negrito.
- Em todas as referências deve-se apresentar volume, número entre parênteses, página inicial e final e ano de publicação.
- As referências devem ser ordenadas alfabeticamente e “alinhas à margem esquerda”. Deve-se deixar espaçamento simples nas entrelinhas e duplo entre as referências.

EXEMPLIFICAÇÃO (TIPOS MAIS COMUNS):

ARTIGO DE PERIÓDICO:

-Até três autores:

PINHEIRO, A. C. M.; NUNES, C. A.; VIETORIS, V. Sensomaker: a tool for sensorial characterization of food products. *Ciência e Agrotecnologia*, 37(3):199-201, 2013.

-Mais de três autores:

MENEZES, M. D. de et al. Digital soil mapping approach based on fuzzy logic and field expert knowledge. *Ciência e Agrotecnologia*, 37(4):287-298, 2013.

LIVRO:

a) Livro no todo:

FERREIRA, D.F. Estatística multivariada. Lavras: Editora UFLA, 2008. 672p.

b) Capítulo de livro com autoria específica:

BERGEN, W.G.; MERKEL, R.A. Protein accretion. In: PEARSON, A.M.;

DUTSON, T.R. Growth regulation in farm animals: advances in meat research.

London: Elsevier Science, 1991. v.7, p.169-202.

c) Capítulo de livro sem autoria específica:

JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. Tecido muscular. In: _____. Histologia básica. 11.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 524p.

DISSERTAÇÃO E TESE:

Não utilizar citações de dissertações e teses.

TRABALHOS DE CONGRESSO E DE OUTROS EVENTOS:

Não utilizar citações de trabalhos de congressos e de outros eventos.

DOCUMENTOS ELETRÔNICOS:

As obras publicadas somente online são referenciadas conforme normas específicas para cada tipo de documento, acrescidas de informações sobre o endereço eletrônico apresentado entre braquetes (< >), precedido da expressão “Available in:” e da data de acesso ao documento, precedida da expressão “Access in:”.

Nota: “Não se deve material eletrônico de curta duração, na internet. Segundo padrões internacionais, a divisão de endereço eletrônico, no fim da linha, deve ocorrer sempre após barra (/).

a) Livro no todo

TAKAHASHI, T. (Coord.). Tecnologia em foco. Brasília, DF: Socinfo/MCT, 2000. Available in: <<http://www.socinfo.org.br>>. Access in: August, 22, 2000.

b) Parte de livro

TAKAHASHI, T. Mercado, trabalho e oportunidades. In: _____. Sociedade da informação no Brasil: livro verde. Brasília, DF: Socinfo/MCT, 2000. cap.2.

Available in: <<http://www.socinfo.gov.br>>. Access in: August, 22, 2000.

c) Artigo de periódico (acesso online):

AVELAR, A. E. de; REZENDE, D. C. de. Hábitos alimentares fora do lar: um estudo de caso em Lavras MG. Organizações Rurais & Agroindustriais. v. 15, n. 1, 2013. Available in:

<<http://revista.dae.ufla.br/index.php/ora/article/view/652>> Access in: August, 18, 2013.

12. Processo para publicação de artigos: O artigo submetido para publicação será encaminhado ao Conselho Editorial para que seja inicialmente avaliado quanto à relevância comparativa a outros artigos da área de conhecimento submetidos para publicação. Apresentando relevância comparativa, o artigo é avaliado por consultores ‘ad hoc’ para emitirem seus pareceres. Aprovado por consultores, caso

necessário, o artigo é enviado ao autor correspondente para atendimento das correções e/ou sugestões. Caso as correções não sejam retornadas à Ciência e Agrotecnologia no prazo solicitado, a tramitação do artigo será automaticamente cancelada. O não atendimento às solicitações dos consultores sem justificativas também leva ao cancelamento automático do processo de publicação do artigo. Após a aprovação das correções, o artigo é revisto quanto à nomenclatura científica, inglês, referências bibliográficas e português (resumo), sendo a seguir encaminhado para diagramação e publicação.

Anexo B: Pesagem e carregamento dos animais para abate.



Anexo C: Sangria após insensibilização com pistola pneumática e coleta de sangue.



Anexo D: Separação de componentes externos da carcaça.



Anexo E: separação e pesagem de órgãos vitais.



Anexo F: pesagem e limpeza do trato gastrintestinal.



Anexo G: Avaliações morfométricas da carcaça.



Anexo H: Análises de espessura de gordura subcutânea, marmoreio e textura no músculo *longissimus dorsi*.



Anexo I: Avaliação de conformação e peso de carcaça fria.



Anexo J: Separação de tecidos (osso, músculo e gordura).



Anexo K: Análise sensorial da carne.

