

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

Marcelo Ascoli da Silva

**CARACTERÍSTICAS PÓS-ABATE DE NOVILHAS TERMINADAS EM
PASTAGEM DE TIFTON 85 RECEBENDO NÍVEIS CRESCENTES DE
SUPLEMENTAÇÃO ENERGÉTICA**

Santa Maria, RS
2018

Marcelo Ascoli da Silva

**CARACTERÍSTICAS PÓS-ABATE DE NOVILHAS TERMINADAS EM
PASTAGEM DE TIFTON 85 RECEBENDO NÍVEIS CRESCENTES DE
SUPLEMENTAÇÃO ENERGÉTICA**

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

Orientador: Prof. Dr. Dari Celestino Alves Filho

Santa Maria, RS
2018

da Silva, Marcelo Ascoli
CARACTERÍSTICAS PÓS-ABATE DE NOVILHAS TERMINADAS EM
PASTAGEM DE TIFTON 85 RECEBENDO NÍVEIS CRESCENTES DE
SUPLEMENTAÇÃO ENERGÉTICA / Marcelo Ascoli da Silva.-
2018.

61 f.; 30 cm

Orientador: Dari Celestino Alves Filho
Coorientador: Ivan Luiz Brondani
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós
Graduação em Zootecnia, RS, 2018

1. Suplementação 2. Tifton 85 3. Carcaça 4. Qualidade
da carne 5. Peso de corpo vazio I. Alves Filho, Dari
Celestino II. Brondani, Ivan Luiz III. Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFSM. Dados fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Patta CRB 10/1728.

Marcelo Ascoli da Silva

**CARACTERÍSTICAS PÓS-ABATE DE NOVILHAS TERMINADAS
EM PASTAGEM DE TIFTON 85 RECEBENDO NÍVEIS
CRESCENTES DE SUPLEMENTAÇÃO ENERGÉTICA**

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

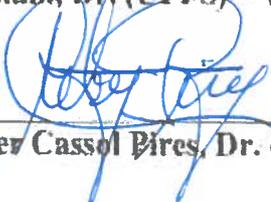
Aprovado em 28 de Fevereiro de 2018:



Dari Celestino Alves Filho, Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)



Jonatas Cattelan, Dr. (UFFS) – Videoconferência



Cleber Cassol Pires, Dr. (UFSM)

Santa Maria, RS
2018

DEDICATÓRIA

Aos meus **Pais**,
Antonio Augusto da Silva
Leda Maria Ascoli da Silva
Aos meus **irmãos**,
Michelle Ascoli da Silva
Michel Ascoli da Silva
Á vocês dedico.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de deixar breves palavras de agradecimento, primeiramente a Deus que de alguma forma me conduziu até este ponto muito significativo na minha vida que representa uma conquista, o diploma de Mestre em Zootecnia.

Agradecer aos meus pais, pois sem o apoio deles seria impossível concluir mais esta etapa importante em minha vida.

Ao meu orientador professor Dr. Dari Celestino Alves Filho pelos os conselhos e aprendizados proporcionados durante o curso.

Ao professor Dr. Ivan Luiz Brondani pela ajuda durante todos esses anos.

A todos os meus colegas de estágio que passaram pelo Laboratório de Bovinocultura de Corte, local este, que me agregou muito aprendizado técnico-científico e principalmente habilidades para trabalhar em grupo, vivenciando relações interpessoais.

Aos meus colegas de pós graduação que foram de importância singular durante toda minha vida acadêmica e principalmente na ajuda com o experimento e posterior análise dos dados.

A toda a comunidade que representa a Universidade Federal de Santa Maria, local que me acolheu “de braços abertos”, como aluno de graduação e pós-graduação.

Muito Obrigado!

RESUMO

CARACTERÍSTICAS PÓS-ABATE DE NOVILHAS TERMINADAS EM PASTAGEM DE TIFTON 85 RECEBENDO NÍVEIS CRESCENTES DE SUPLEMENTAÇÃO ENERGÉTICA

AUTOR: Marcelo Ascoli da Silva
ORIENTADOR: Dari Celestino Alves Filho

Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes níveis de suplementação energética sobre as características de carcaça, qualidade da carne e partes não integrantes à carcaça de novilhas, terminadas em pastagem de Tifton 85. Foram utilizadas 32 novilhas abatidas com 30 meses de idade, oriundas do cruzamento rotativo entre as raças Charolês e Nelore. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado. Os animais foram distribuídos uniformemente quanto ao peso e grupo genético nos seguintes níveis de suplementação: sem suplementação; 0,4; 0,8 e 1,2 kg MS 100⁻¹ kg peso corporal. Novilhas suplementadas, independentemente do nível, apresentaram maior peso de abate, peso de corpo vazio e peso de gorduras internas, que novilhas sem suplementação. Os pesos de carcaça quente e fria, rendimento de carcaça fria, pesos absolutos de dianteiro, costilhar, traseiro, músculo e gordura, espessura de coxão, compacidade da carcaça, produção de gordura, em kg e o peso de pulmão foram superiores para novilhas que receberam 0,8 e 1,2%, em relação às não suplementadas. Maiores pesos de tecido muscular foram observados para 1,2%, em relação às sem suplementação e 0,4% de suplementação. O peso do coração foi superior para as novilhas alimentadas com 0,4 ou 1,2% em relação as sem suplementação. Novilhas com 1,2% de suplementação apresentaram maior peso de fígado que as não suplementadas. Novilhas que receberam 0,8% de suplementação apresentaram maiores valores de coloração L* e b* que novilhas sem suplementação. Níveis mais elevados de suplementação energética promovem incrementos nas características quantitativas da carcaça de novilhas terminadas em Tifton 85.

Palavras-chave: fêmea bovina, órgãos vitais, peso de carcaça, qualidade de carne.

ABSTRACT

POST SLAUGHTER CHARACTERISTICS OF HEIFERS FINISHED IN TIFTON 85 PASTURE RECEIVING GROWTH LEVELS OF ENERGY SUPPLEMENTATION

AUTHOR: Marcelo Ascoli da Silva
ADVISOR: Dari Celestino Alves Filho

The objective was to evaluate the effect of different levels of energy supplementation on carcass characteristics, meat quality and non integrant parts of carcass of heifers, finishing in Tifton 85 pasture. Thirty-two heifers slaughtered at 30 months of age were used, originating from the rotating crossing between the Charolais and Nellore breeds. The experimental design was completely randomized. The animals were distributed uniformly according to weight and genetic group at the following levels of supplementation: not supplemented; 0.4; 0.8 and 1.2 kg DM 100⁻¹ kg body weight. Supplemented heifers, regardless of the level, presented higher slaughter weight, empty body weight and internal fat weight than heifers without supplementation. The hot and cold carcass weights, cold carcass yield, absolute weights of forequarter, sidecut, sawcut, muscle and fat, thickness of cushion, compactness of carcass, fat production in kg and the weight of were higher for heifers than 0.8 and 1.2%, compared to not supplemented. Higher muscle tissue weights were observed for 1.2%, in relation to not supplemented and 0.4%. Heart weight was higher for heifers fed 0.4 or 1.2%, in relation to not supplemented. Heifers with 1.2% of supplementation presented higher liver weight than those not supplemented. Heifers receiving 0.8% of supplementation presented higher values of L* and b* staining than heifers finished exclusively in Tifton 85 pasture. Higher levels of energy supplementation promote increases in the quantitative carcass traits of heifers, finishing in Tifton 85.

Key words: bovine female, carcass weight, meat quality, vital organs.

LISTA DE TABELAS

ARTIGO 1

- Tabela 1.** Composição bromatológica dos ingredientes do suplemento e das simulações de pastejo em cada tratamento ao longo do período experimental..... 41
- Tabela 2.** Peso de fazenda, pesos de carcaças quente e fria, rendimentos de carcaça quente e fria, índice de quebra ao resfriamento, espessura de gordura subcutânea e área de olho de lombo de novilhas terminadas em pastagem de Tifton 85, recebendo níveis crescentes de suplementação..... 41
- Tabela 3.** Participação dos cortes dianteiro, costilhar e traseiro, comprimento de carcaça, compacidade da carcaça e espessura de coxão de novilhas terminadas em pastagem de Tifton 85, recebendo níveis crescentes de suplementação..... 42
- Tabela 4.** Composição dos tecidos muscular, adiposo e ósseo, relação músculo:osso e músculo+gordura:osso na carcaça de novilhas terminadas em pastagem de Tifton 85, recebendo níveis crescentes de suplementação..... 42
- Tabela 5.** Pesos absolutos e relativos a 100 kg do peso de corpo vazio (PCV) de coração, pulmão, fígado, rins e gordura visceral de novilhas terminadas em pastagem de Tifton 85, recebendo níveis crescentes de suplementação..... 43
- Tabela 6.** Características qualitativas da carne aferidas no músculo *Longissimus dorsi* de novilhas terminadas em pastagem de Tifton 85, recebendo níveis crescentes de suplementação..... 44

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – NORMAS EDITORIAIS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA SEMINA: CIÊNCIAS AGRÁRIAS.....	50
--	-----------

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 HIPÓTESE	14
1.2 OBJETIVOS	14
1.2.1 Objetivo geral.....	14
1.2.2 Objetivos específicos.....	14
2 ESTUDO BIBLIOGRÁFICO	15
2.1 PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTAGEM DE TIFTON 85	15
2.2 SUPLEMENTAÇÃO EM PASTAGENS DE ESTAÇÃO QUENTE	16
2.3 ABATE DE FÊMEAS BOVINAS	18
2.4 NÍVEIS DE SUPLEMENTO SOBRE CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA E CARNE BOVINA.....	19
2.5 NÍVEIS DE SUPLEMENTO SOBRE ÓRGÃOS VITAIS E GORDURA VISCERAL DE BOVINOS	22
3 ARTIGO 1. Diferentes níveis de suplementação energética para novilhas em pastagem de tifton 85: Órgãos internos, gorduras descartadas, características da carcaça e qualidade da carne	24
Resumo	24
Abstract	24
Introdução	25
Material e Métodos	26
Resultados e Discussões	29
Conclusões	36
Referências	36
4 CONCLUSÃO	45
REFERÊNCIAS	46
ANEXO A – NORMAS EDITORIAIS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA SEMINA: CIÊNCIAS AGRÁRIAS	51

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui cerca de 209,13 milhões de cabeças de bovinos distribuídos em aproximadamente 167,49 milhões de hectares de pastagem, com uma taxa de lotação 1,25 bovinos/hectare e taxa de desfrute de 18,78%, que representa o abate de 39,16 milhões de animais (ABIEC, 2016). Segundo a mesma fonte, embora tenha aumentado nos últimos anos, o abate de animais oriundos de confinamento representa apenas 12,90%, sendo o restante oriundo de sistemas pastoris. Os números acima colocam o Brasil em posição de destaque em nível mundial, quanto à cadeia agroindustrial da carne bovina, sendo detentor do maior rebanho comercial (IBGE, 2016) e o principal exportador da *commoditie* carne bovina (USDA, 2017). No entanto, embora a bovinocultura baseada em pastagens tenha enorme relevância para o país, pelos fatos relatados acima é necessário alcançar a utilização mais racional e ao mesmo tempo mais intensificada dos sistemas forrageiros.

Nos últimos anos observa-se a necessidade crescente de intensificação da exploração pecuária principalmente no centro-sul, onde se verifica uma valorização do valor real da terra e alta competitividade da bovinocultura com outras culturas como soja e milho. Nesse sentido, a premissa de aumentar os índices produtivos torna-se indispensável para que o produtor possa ser mais competitivo e, dessa forma, manter-se na atividade. Martha Jr. et al. (2012) que analisaram os fatores de crescimento da pecuária bovina por meio de identidade matemática relacionando produção com área de pastagem, taxa de lotação e desempenho animal, constataram que o aumento na produtividade dá-se pela melhoria da eficiência dos índices zootécnicos.

Diante das várias alternativas de intensificação da pecuária bovina a pasto, a suplementação, principalmente em pastagens tropicais, pode ser uma alternativa viável quando há disponibilidade de insumos, e quando os mesmos apresentam preços compatíveis à aplicação dessa estratégia. Embora a suplementação de bovinos em pastejo esteja entre as grandes aplicações do conhecimento de nutrição de ruminantes no Brasil, o incremento na produtividade não deve comprometer a sustentabilidade econômica do sistema de produção (MORAES et al., 2012).

Em geral as pastagens tropicais não possuem elevado valor nutritivo quando comparadas às de clima temperado, apesar de apresentarem maior produtividade de forragem, característica essa que possibilita o uso de taxa de lotação elevada, proporcionando maior ganho por área. Com o uso da suplementação, a carga pode ser acrescida, aliada também a aumentos no desempenho individual, com bons resultados produtivos (REIS et al., 2004).

Entre as espécies de plantas destinadas a alimentação animal tem-se mostrado bastante promissora é o Tifton 85 (*Cynodon spp.*), com aumento da área de cultivo nos últimos anos. Essa forrageira possui boa aceitação pelos produtores devido a sua elevada produtividade de forragem (FONTANELLI et al., 2012; TAFFAREL et al., 2014) e alto valor nutritivo, quando manejado adequadamente (HILL et al., 2001; NASCIMENTO et al., 2017), capacidade de adaptação a diferentes ambientes, que demonstra flexibilidade de uso (TAFFAREL et al., 2014), além de apresentar boa resposta ao uso de fertilizantes (SCHEFFER-BASSO et al., 2008; QUARESMA et al., 2011).

Atualmente busca-se aproveitar de maneira mais eficiente os sistemas pastoris, assim como os demais recursos naturais disponíveis. Nesse contexto, a produção pecuária está também inserida neste processo, visando aportar quantidade suficiente de carne vermelha aos consumidores, através do uso dos recursos de modo mais sustentável. No estudo de Menezes et al. (2010), os autores reportam que a terminação de bovinos exclusivamente em pastagem tropical produz carcaças com qualidade inferior em relação a pastagens hibernais ou confinamento. Assim, o uso de suplementação juntamente com a pastagem, além de possibilitar o aumento do número de animais numa mesma área, pode interferir na melhoria das características de carcaça e carne, aumentando a quantidade de gordura subcutânea e de marmoreio devido ao efeito do acréscimo de energia na dieta.

O incremento no uso de concentrado na dieta, segundo estudos conduzidos em confinamento, confere um melhor grau de acabamento (COSTA et al., 2005), propicia um melhor rendimento de carcaça (SILVA et al., 2002), melhora a conformação (VAZ et al., 2005), altera a composição física (GESUALDI Jr. et al., 2000) e o rendimento dos cortes da carcaça (RIBEIRO et al., 2001).

Além, de parâmetros quali-quantitativos da carcaça, a quantificação das partes não integrantes da carcaça torna-se igualmente importantes, devido à valorização pela indústria e sua relação com o rendimento de carcaça (KUSS et al., 2008; CATTELAM et al., 2011), além de sua relação com as exigências energéticas, especialmente de manutenção (PERIPOLLI et al., 2013). Dias et al. (2016) verificaram alterações no desenvolvimento dos componentes não carcaça em função do sistema de alimentação (confinamento ou pastagem) e do peso de abate de novilhos holandeses. Como a utilização de suplemento pode elevar o peso de abate há a hipótese de mudanças metabólicas que ocasionem diferenças nos pesos dos componentes do corpo vazio.

A partir dessas afirmações pode-se presumir que o uso de suplementação pode trazer benefícios, alterando positivamente as características pós abate de bovinos. Contudo as

informações de suplementação energética para fêmeas jovens, assim como também sobre a terminação de bovinos em pastagem de Tifton 85 são escassas na literatura. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características pós abate de novilhas mestiças Charolês x Nelore, terminadas em pastagem de Tifton 85 com níveis crescentes de suplementação energética.

1.1 HIPÓTESE

O uso de diferentes níveis de suplemento altera positivamente as características de carcaça, carne e partes não integrantes da carcaça de novilhas de corte terminadas em pastagem de Tifton 85.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Gerar informações científicas sobre as características pós-abate de novilhas de corte mantidas em pastagem de Tifton 85 e recebendo diferentes níveis de suplementação energética durante a terminação.

1.2.2 Objetivos específicos

- Avaliar a influência de diferentes níveis de suplementação sobre as características da carcaça de novilhas, produzidas em pastagem de Tifton 85.
- Avaliar a qualidade da carne de novilhas submetidas a diferentes níveis de suplementação em pastagem de Tifton 85.
- Mensurar o efeito de diferentes níveis de suplementação sobre o desenvolvimento dos órgãos vitais e deposição de gorduras viscerais de novilhas, produzidas em pastagem de Tifton 85.

2 ESTUDO BIBLIOGRÁFICO

2.1 PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTAGEM DE TIFTON 85

A produção de carne bovina no Brasil está se tornando um grande desafio, pois a cada ano milhões de reais são investidos na recuperação de pastagens degradadas bem como na abertura de novas áreas destinadas à pecuária (DIAS-FILHO, 2014). Diante desse cenário surgem novas pesquisas e tecnologias, com objetivo de aumentar a produtividade por área e a rentabilidade do produtor rural.

O Tifton 85 (*Cynodon spp.*) é uma gramínea de linhagem híbrida de Bemudagrass originada do cruzamento entre PI290884 da África do Sul (*Cynodon nlemfüensis*) e o capim bermuda Tifton 68 (*Cynodon dactylon*) (BURTON et al., 1993). Essa gramínea perene de estação quente ou estival possui caráter estolonífero-rizomatoso, estabelece-se por meio de rizomas e estolões e apresenta altos rendimentos de matéria seca por hectare (FONTANELLI et al., 2012). Apesar, das suas limitações para implantação, o Tifton 85 tem se apresentado como alternativa e sua utilização pode ser extremamente viável, em sistemas de terminação de bovinos de corte.

Conforme citado por Scaglia e Boland (2014) o Tifton 85 possui porte mais elevado, caule bem desenvolvido, folhas mais largas e aspecto visual verde mais escuro, em relação a outros capins bermuda disponíveis comercialmente. Entre as características observadas na linhagem das forragens bermudas está seu uso tanto para pastejo como para fenação. Embora no Brasil sua utilização ainda seja pouco expressiva por motivos de falta de investimento em máquinas e relevo acentuado em grande parte das áreas agricultáveis, vem crescendo a implantação desta cultura.

O Tifton 85 apresenta alta produtividade, com rendimento anual de 14 toneladas de matéria seca/hectare, com teor médio de 15,2% de proteína bruta, mas por ser uma forrageira perene a altura de corte interfere no valor nutritivo e determina a variabilidade dos indicadores de qualidade em estudo (RIBEIRO et al., 1998).

A produção de bovinos manejados em pastagem de Tifton 85 tem aumentado nos últimos anos, embora existam poucos dados oficiais de estudos realizados no Brasil que possam melhor caracterizar esse cenário (PIZZUTI, 2014). Porém as dificuldades de implantação desta cultura fazem com que haja mais informações na literatura sobre seu uso para caprinos, ovinos e bovinos leiteiros, além do valor nutricional de fenos.

Para bovinos de corte, Hill et al. (1993) observaram ganho de peso diário de 0,67 kg durante 169 dias de pastejo de novilhos. O Tifton 85 foi avaliado também para bezerros desmamados precocemente, associado a níveis diferentes de suplementação por Pizzuti (2014). O referido autor observou produção total de forragem, média de 16.596,79 kg MS/ha, com ganho de peso diário variando de 0,540 kg/dia para animais que receberam 0,29% do peso corporal de suplementação para atender os requerimentos proteicos, até 0,899 kg/dia com 1,5% de suplementação. Além do bom desempenho individual dos animais a pastagem suportou taxas de lotação na ordem de 3.127,95; 3.530,63; 4.878,25 7.365,75 kg de peso corporal/há, demonstrando a potencialidade dessa forrageira para a produção de bovinos, principalmente quando associada ao uso de suplementação.

Quanto ao suprimento de macrominerais, a pastagem de Tifton 85 é bastante atrativa ao produtor de bovinos, em virtude dos níveis de fósforo e cálcio, 0,19% e 0,27%, respectivamente, atenderem as exigências em bovinos de corte de 450 kg com consumo de 2,2% de MS em relação ao peso corporal (NRC, 1984).

Com relação a características pós abate Carvalho et al. (2007) observaram que o peso final de cordeiros terminados em Tifton 85 sem suplementação foi menor em relação a cordeiros na mesma pastagem que foram suplementados, sendo que esta último grupo não diferiu de animais confinados. O mesmo comportamento foi observado pelos autores para peso e rendimento de carcaça quente. Para o desenvolvimento de componentes não carcaça os autores verificaram menor peso de fígado para os cordeiros mantidos em pastagem sem suplementação. Porém, a deposição de gorduras internas, que acarretam em gasto energético, com pouco aproveitamento para componentes corporais de maior interesse foi superior nos cordeiros confinados, sem diferir para os grupos terminados em pastagem de Tifton 85 (CARVALHO et al., 2007).

Em pastagem de Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers), também do gênero *Cynodon* Prohmann, et al. (2004) avaliaram a suplementação com casca do grão de soja em níveis 0,0; 0,2; 0,4 e 0,6% do peso corporal para novilhos de corte não castrados, e observaram ganho de peso de 0,859; 0,853; 0,949 e 0,988 kg/dia respectivamente, sem haver efeito significativo da suplementação.

2.2 SUPLEMENTAÇÃO EM PASTAGENS DE ESTAÇÃO QUENTE

No modelo atual de produção de bovinos de corte pode-se empregar a suplementação como ferramenta de manejo estratégica na terminação de bovinos a pasto. Pesquisas recentes

têm demonstrado que ganhos de peso adicional advindos da suplementação concentrada durante a fase de recria em pastagem são mantidos na fase de terminação (REZENDE et al., 2008).

Contudo ainda há pouca informação sobre o uso de suplementação em novilhas de descarte mantidas em pastagem de Tifton 85. As pesquisas direcionadas a área comprovam o resultado positivo da suplementação para novilhas sobre ganho de peso e características reprodutivas, visando à antecipação da idade ao primeiro acasalamento (FIGUEIREDO et al., 2008; VAZ et al., 2014). Em situações de pastejo, devem ser atendidas as necessidades nutricionais, a fim de obter-se o adequado crescimento e bom ganho de peso, que podem ser maximizados com incremento de concentrado na dieta. Nesse contexto a suplementação pode ser estrategicamente utilizada para corrigir as deficiências minerais, proteicas e energéticas da forragem consumida e melhorar o desempenho animal, a partir dos requerimentos nutricionais de cada categoria animal.

Restle et al. (2001) e Vaz et al. (2005) ao conduzirem seus estudos com pastagem temperada, não observaram efeito da suplementação nas características qualitativas da carcaça com o aumento do nível suplementação para vacas de descarte. Contudo Osmari et al. (2008) observaram melhora na conformação da carcaça de vacas suplementadas ao nível de 0,5% do peso vivo, em campo nativo no sul do Brasil. Além disso, Santos et al. (2002), ao trabalharem com bovinos machos jovens, em pastagem tropical de *Brachiaria*, observaram maior espessura de gordura subcutânea, peso de carcaça e percentagem de gordura na carcaça.

A terminação de animais jovens exige o incremento de uma dieta constantemente balanceada, em todas as fases de crescimento, quando se deseja produzir um animal precocemente a pasto com ganhos superiores a 800 g/dia, devem-se fornecer maiores quantidades de suplementos, em torno de 0,8 – 1,0% do peso vivo.

No entanto, trabalhos que analisam características quantitativas, assimilando balanceamento e otimização dos níveis de nutrientes, são praticamente inexistentes em condições de pastagens de Tifton 85 no Brasil, fazendo com que as recomendações sobre suplementação atuais assumam características indesejavelmente empíricas.

Na produção de bovinos em sistemas pastoris, sobre pastagens de estação quente, com teores reduzidos em proteína bruta, torna-se imprescindível identificar e fornecer os requerimentos proteicos e energéticos o mais precisamente possível. Esta decisão deve ser tomada, a fim de atender efetivamente os processos mais econômicos, em termos de suplementação, e contornar entraves produtivos diversos que por ventura possam surgir em detrimento do planejamento nutricional adequado.

2.3 ABATE DE FÊMEAS BOVINAS

A maioria dos trabalhos que constam na literatura científica estão direcionados à análise das respostas de bovinos machos, em diferentes sistemas de terminação, quanto mais para animais abatidos em idade jovem. Assim, há poucas informações que demonstrem de forma clara e objetiva as interações entre dieta, raça e meio ambiente e sua influência nas características da carcaça e carne de fêmeas bovinas abatidas em idade jovem.

Contudo o comércio de fêmeas para o abate no Brasil representou em média 44,88% do volume total abatido entre 2012 e 2017, com picos que se aproximam de 50%, nos primeiros semestres de cada ano, quando ocorre redução na oferta de machos (IBGE, 2017). Todavia, a grande maioria dessas fêmeas são vacas de descarte, com idade mais avançada, que não atendem ao padrão de qualidade de mercados mais exigentes, refletindo em forte deságio do preço da vaca em relação ao boi. Mesmo assim, Pacheco et al. (2013) citam que o abate de vacas de descarte representa importante fonte de receita aos produtores e se destaca como parcela relevante do abate de bovinos de biótipo corte no País.

A decisão de reter fêmeas no rebanho representa maior oferta de animais para a engorda, e há intenção que as bezerras atinjam a maturidade, tenham a primeira cria e seu produto chegue à idade de abate (BUENO & MARTINS, 2014). Segundo os mesmos autores esse movimento se dá conforme a cotação da arroba do boi gordo, que, por sua vez, está ligada ao balanço da oferta e da demanda por carne bovina, que também vai estimular ou desestimular a retenção de fêmeas para a produção de bezerros.

O abate de novilhas vem aumentando nos últimos anos, passando de 2,44 milhões em 2008 para 4,19 milhões de animais em 2014 (IBGE, 2016). Segundo Azevedo Jr. (2015) é possível agregar valor na propriedade e maximizar o retorno econômico do rebanho de cria, através do abate de fêmeas em idade jovem, as quais não serão introduzidas no rebanho de reprodução, aumentando o giro de capital dentro da propriedade. Contudo, deve-se ressaltar que essa alternativa serve para sistemas produtivos com altas taxas de natalidade e que permitam a seleção de fêmeas para inclusão no rebanho de cria, destinando as novilhas de descarte para terminação e abate (PACHECO et al., 2013). A opção da utilização de novilhas para terminação também é válida para produtores que realizam a terminação de bovinos com posterior entrega ao frigorífico, pela possibilidade de adquirir fêmeas com menor preço em relação ao macho.

Com relação ao desempenho animal, Coutinho Filho et al. (2006) verificaram que novinhos apresentaram maiores ganho de peso diário, peso final, peso de carcaça e rendimento

de carcaça e melhor conversão alimentar em relação à novilhas, ambos da raça Santa Gertudris, terminados em confinamento. Porém os mesmos autores observaram que as novilhas demonstraram maiores participações do corte traseiro e de cortes de carne mais nobres. Müller et al. (2005) avaliaram fontes de gordura na dieta de novilhas $\frac{1}{2}$ Red Angus $\frac{1}{2}$ Nelore, em confinamento e não verificaram diferenças dessas em relação a novilhas que não receberam gordura na dieta, sendo, satisfatórios os resultados obtidos, com ganho de peso de 1,10 kg/dia, peso final de 382,00 kg, peso de carcaça de 202,10 kg, espessura de gordura de 6,5 mm e 9,0 pontos de marmoreio. Esses resultados foram obtidos por novilhas com idade inicial de 30 meses e confinadas por 46 dias, demonstrando a potencialidade de utilização dessa categoria para obtenção de carcaças que atendem as exigências do mercado consumidor brasileiro.

No estudo de Azevedo Jr. (2015) avaliando duas idades (24 vs 36 meses) ao abate para novilhas de corte oriundas do cruzamento Charolês x Nelore, foi observado que as novilhas de idade mais avançada apresentaram maiores pesos de abate (422,17 vs 336,83 kg), de carcaça quente (242,15 vs 193,53 kg) e maior espessura de gordura de cobertura (4,00 vs 2,41 mm). Todavia, apesar desses resultados apontarem para melhores resultados individuais dos animais de maior idade é possível que o abate de novilhas mais leves, porém um ano mais jovens possa ser mais vantajosa economicamente. Isto permitiria maior giro de capital dentro da propriedade, mas principalmente por eliminar uma categoria improdutiva para reprodução dentro do rebanho. Com relação às características sensoriais da carne, Azevedo Jr. (2015) verificou que novilhas mais jovens, mantidas exclusivamente em pastagem de aveia + azevém, produziram carnes mais macias, palatáveis e suculentas.

Com relação a genótipos de novilhas para terminação, Camargo et al. (2010) estudaram novilhas zebuínas cruzadas com Simental ou Limousin e concluíram que novilhas com $\frac{1}{4}$ de participação de Simental produziram carcaças de melhor qualidade que novilhas $\frac{1}{4}$ Limousin. Portanto, dependendo do ambiente de produção deve-se buscar genótipos que melhor se adaptem as características da localidade de modo a otimizar os recursos disponíveis para utilização no sistema produtivo.

2.4 NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO SOBRE CARACTERÍSTICAS DA CARCAÇA E CARNE BOVINA

Os resultados de sistemas alimentares e dos diferentes níveis de alimentação nas características das carcaças bovinas são bastante descritos na literatura. Sabe-se, por exemplo,

que toda a vez que o nível energético da ração extrapola as exigências mínimas para o desenvolvimento muscular, verifica-se acúmulos de gordura na carcaça.

Incrementos nos níveis de concentrado na dieta são utilizados no intuito de promover maior desenvolvimento corporal e também reduzir a idade de abate, pela maior “pressão” de nutrientes. Menezes et al. (2014) avaliaram crescentes níveis de suplementação para novilhos, em pastagem de milheto e verificaram similaridade nos pesos de abate, o qual foi pré-determinado, porém os animais não suplementados tardaram em atingi-lo. Colvero (2016) avaliando níveis de suplementação de 0,8; 1,0 e 1,2% do peso corporal para novilhos em pastagem de sorgo forrageiro também observou resultados semelhantes para peso de abate.

No entanto, Baroni et al. (2010) avaliando níveis crescentes de suplemento para novilhos terminados em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, verificaram aumentos lineares nos pesos corporal final e de carcaça quente, e na deposição de gordura subcutânea. Porém no estudo anteriormente citado todos animais permaneceram em pastejo por 84 dias. O estudo de Baroni et al. (2010) demonstra que a utilização de suplemento para bovinos em pastejo pode ser ótima opção para a produção de melhores carcaças e também ser facilitador na comercialização, uma vez que no Brasil os principais critérios para abate são peso e acabamento de gordura.

Costa et al. (2005) relatam que bovinos alimentados com rações que contenham maiores níveis energéticos tendem a depositar maior quantidade de gordura em comparação aos animais que recebem dietas menos energéticas. Sob este aspecto, a espessura de gordura subcutânea desejada pelos frigoríficos brasileiros fica entre 3 e 6 mm e tem por função proteger a carcaça durante o resfriamento.

Para bovinos confinados Missio et al. (2010) não verificaram alterações na maioria das características quantitativas da carcaça de tourinhos alimentados com diferentes níveis de concentrado, porém houve redução linear na idade de abate com o aumento na participação de concentrado na dieta. Nesse mesmo estudo a participação de traseiro na carcaça aumentou linearmente com a elevação no concentrado, que também melhorou o aspecto visual da carne, produzindo carne de coloração menos escura. Os autores citados acima ressaltam ainda que o interesse no aumento na participação percentual de traseiro na carcaça é importante para o sistema produtivo, principalmente para a cadeia frigorífica, uma vez que os principais cortes nobres e de melhores preços são encontrados nesta porção da carcaça.

O rendimento de carcaça de novilhas e machos castrados não foi influenciado, por diferentes níveis energéticos em dieta de confinamento ou níveis de suplementação em pastagem nos estudos de Müller et al. (2005) e Colvero (2016) respectivamente. Para novilhas

de duas idades terminadas em pastagem anual temperada Azevedo Jr. (2015) observou aumento significativo no peso de abate, peso de carcaça e espessura de gordura de novilhas suplementadas, frente a não suplementadas. Por sua vez a área de olho de lombo, que é importante indicador de desenvolvimento muscular em carcaças de bovinos não foi influenciada por níveis de suplementação para novilhos em pastagem tropical (MENEZES et al., 2014; COLVERO, 2016) e novilhas em pastagem temperada (AZEVEDO Jr., 2015).

Conforme Müller (1987), a cor da carne não altera suas características, como palatabilidade e características organolépticas, porém é fator determinante para a escolha da carne na gôndola pelo consumidor, sendo essa a primeira característica qualitativa a determinar a intenção de compra do consumidor. Em seus estudos com novilhas suplementadas sobre pastagem de *Brachiária decumbes*, Valle et al. (2012) observaram que diferentes alternativas suplementares não alteraram a coloração da carne de novilhas cruzadas. A coloração da carne de novilhos que receberam diferentes níveis de suplemento em pastagem tropical também foi similar entre os níveis de suplemento no estudo de Colvero (2016).

Com relação à qualidade da carne de novilhos que pastejaram sorgo, recebendo diferentes níveis de suplementação, Colvero (2016) verificou nas características organolépticas. No estudo de Menezes et al. (2014) a carne proveniente de animais suplementados com 0,5% do peso corporal apresentou menor suculência que a carne daqueles não suplementados, e foi menos palatável, em relação aos animais que receberam suplementação energética ao nível de 1,0% do peso corporal. Os autores concluíram que novilhos suplementados com 0,5% produzem carne com menor qualidade organoléptica que não suplementados ou suplementados com 1,0% do peso corporal.

Dentre as características organolépticas da carne, Alves et al. (2005) descrevem a maciez, como a de maior relevância, sendo considerada a característica de maior influência na aceitação da carne por parte dos consumidores. Crouse et al. (1986) afirmaram que diferenças de maciez da carne podem ser esperadas, quando animais possuem diferença no ganho de peso durante a terminação, pois o rápido crescimento muscular propicia a formação de colágeno de maior solubilidade. Com isso o uso da suplementação energética pode melhorar a qualidade da carne, através do provável maior ganho de peso, fruto da suplementação.

2.5 NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO SOBRE ÓRGÃOS VITAIS E GORDURA VISCERAL DE BOVINOS

Em trabalhos que denotam as exigências nutricionais em bovinos, o levantamento de dados referentes ao tamanho relativo de seus órgãos internos é importante, pois as diferenças nas partes não integrantes da carcaça podem induzir variações nos requisitos energéticos para manutenção. O tamanho dos órgãos internos e a deposição de gordura interna também pode influenciar o rendimento da carcaça (KUSS et al., 2008).

Segundo Owens et al. (1995) a variável mais precisa para estimar o conteúdo energético e de nutrientes no corpo animal é o peso do corpo vazio, com os animais submetidos a no mínimo 12 horas de jejum, para eliminar a influência do conteúdo do trato gastrointestinal. Ferreira et al. (2000) concluíram que a melhor maneira de expressar a produtividade de bovinos alimentados com diferentes níveis de concentrado é em relação ao peso vazio, para evitar a influência do conteúdo presente no trato digestivo.

Os órgãos vitais, chamados também de vísceras vermelhas, destacam-se dentre os componentes que não integram a carcaça por sua importância no metabolismo e no requerimento nutricional dos bovinos (OWENS et al., 1993), e também por serem aqueles que aportam maior remuneração ao frigorífico, entre os componentes não carcaça (VAZ et al., 2015).

Owens et al. (1993) e Ferrell e Jenkins (1998) concluíram que o fígado é responsável por alto índice metabólico e que participa ativamente na síntese de nutrientes e pode estar ligado a regulação de ingestão do alimento. Conforme a massa total do fígado aumenta, os parâmetros energéticos para manutenção também aumentam. Nesse contexto, o fornecimento de dietas com maior densidade energética pode ser fator determinante na modulação do desenvolvimento dos órgãos internos. Ferreira et al. (2000) verificaram aumentos lineares dos pesos do fígado, rins e baço de bovinos F1 Simental x Nelore, alimentados com níveis crescentes de concentrado. Com animais de mesma composição genética ao do estudo anterior Gesualdi Jr. et al. (2001) observaram apenas aumento linear crescente no peso do fígado, com a elevação no nível de concentrado na dieta.

Missio et al. (2009) avaliaram crescentes níveis de concentrado para tourinhos confinados e não verificaram diferença nos pesos absolutos de vísceras vermelhas, fato que os autores associaram ao similar peso de abate dos animais. Porém ao ajustar o peso dos órgãos, em relação ao peso de corpo vazio Missio et al. (2009) verificaram aumento linear no peso de coração, com incremento de concentrado na dieta. Com relação a pesos de coração e pulmão

Gesualdi Jr. et al. (2001) afirmam que estes órgãos tendem a não sofrer influência do acréscimo de concentrado nas rações, pois estes órgãos têm prioridade na utilização de nutrientes, independentemente da dieta.

O maior controle da dieta é possível quando se trabalha em confinamento, porém em pastagem a resposta pode ser diferente, em função do ciclo vegetativo da planta, que altera sua composição química e pode também alterar a composição estrutural, em função do aumento no nível de concentrado. Esta mudança na forragem pode alterar também a deposição dos diferentes tecidos no corpo dos animais. Dessa forma é necessária a realização de estudos avaliando o desenvolvimento de órgãos internos para bovinos que recebem crescentes níveis de concentrado, em pastejo.

Outro fato a ser considerado na composição corporal do animal é a gordura visceral, que segundo OWENS et al. (1995), quanto maiores forem os depósitos de gordura de órgãos vitais e trato digestório, maior serão as exigências nutricionais de manutenção. Gesualdi Jr. et al. (2001) e Missio et al. (2009), verificaram que a deposição de gorduras internas aderidas aos órgãos vitais e ao trato digestivo, aumenta linearmente com a inclusão de concentrado na dieta.

O aumento da suplementação em pastagem para bovinos pode provocar elevações também no peso de abate (BARONI et al., 2010). Quando existem diferenças nos pesos de abate, isso pode refletir também em mudanças na deposição de gorduras internas, conforme observado por Kuss et al. (2007) que avaliaram o abate de vacas em três diferentes pesos. Os autores anteriormente citados avaliaram vacas abatidas com 465; 507 e 567 kg e verificaram que o menor peso de abate reduziu a participação de gorduras internas, tanto em peso absoluto, como ajustado ao peso de corpo vazio, em relação aos outros pesos que foram similares entre si.

1 **3 ARTIGO 1. Diferentes níveis de suplementação energética para novilhas em pastagem de**
2 **Tifton 85: Órgãos internos, gorduras descartadas, características da carcaça e**
3 **qualidade da carne¹**

5 **Different levels of energy supplementation for heifers in Tifton 85 grazing: Internal organs,**
6 **discarded fats, carcass characteristics and meat quality**

7 **Resumo**

8 Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes níveis de suplementação energética sobre as características
9 pós-abate de novilhas, terminadas em pastagem de Tifton 85. Foram utilizadas 32 novilhas abatidas
10 com 30 meses de idade, oriundas do cruzamento rotativo entre as raças Charolês e Nelore. O
11 delineamento experimental foi o inteiramente casualizado. Os animais foram distribuídos
12 uniformemente quanto ao peso e grupo genético nos seguintes níveis de suplementação: sem
13 suplementação; 0,4; 0,8 e 1,2 kg MS 100⁻¹ kg peso corporal. Novilhas suplementadas,
14 independentemente do nível apresentaram maior peso de abate, peso de corpo vazio, peso de gorduras
15 internas e participação relativa de gordura na carcaça que novilhas sem suplementação. Os pesos de
16 carcaça quente e fria, o rendimento de carcaça fria, os pesos absolutos de dianteiro, costilhar, traseiro,
17 músculo e gordura, a espessura de coxão, a compacidade da carcaça, a produção de gordura, em kg, e
18 o peso de pulmão foram superiores para 0,8 e 1,2%, em relação a não suplementadas. Maiores pesos
19 de tecido muscular foram observados para 1,2%, em relação a não suplementadas e 0,4% PC. Maiores
20 pesos de coração foram obtidos para 0,4 e 1,2% PC vs sem suplementação. Novilhas do 1,2% PC
21 apresentaram maior peso de fígado que não suplementadas. Novilhas do 0,8% PC apresentaram maior
22 participação percentual de gordura na carcaça e valores de coloração L* e b* que novilhas sem
23 suplementação. Níveis mais elevados de suplementação energética promovem incrementos nas
24 características quantitativas da carcaça de novilhas terminadas em Tifton 85.

26 **Palavras-chave:** fêmea bovina, órgãos vitais, peso de carcaça, qualidade de carne.

28 **Abstract**

29 The objective was to evaluate the effect of different levels of energy supplementation on post
30 slaughter characteristics of heifers, finishing in Tifton 85 pasture. Thirty-two heifers slaughtered at 30
31 months of age were used, originating from the rotating crossing between the Charolais and Nellore
32 breeds. The experimental design was completely randomized. The animals were distributed uniformly
33 according to weight and genetic group at the following levels of supplementation: not supplemented;
34 0.4; 0.8 and 1.2 kg DM 100⁻¹ kg body weight. Supplemented heifers, regardless of the level, presented
35 higher slaughter weight, empty body weight, internal fat weight and relative fat participation in the

¹ Artigo redigido conforme as normas da revista Semina: Ciências Agrárias.

36 carcass than heifers without supplementation. The hot and cold carcass weights, the cold carcass yield,
37 the absolute weights of forequarter, sidecut, sawcut, muscle and fat, thickness of cushion, the
38 compactness of carcass, the fat production in kg, and the weight of were higher for 0.8 and 1.2 than for
39 not supplemented. Higher muscle tissue weights were observed for 1.2, in relation to 0.4% BW and
40 not supplemented. Larger heart weights were obtained for 0.4 and 1.2% vs. not supplemented. 1.2%
41 BW heifers had greater liver weight than not supplemented. Heifers of the 0.8% BW presented greater
42 percentage participation of fat in the carcass and values of L * and b * staining than heifers finished
43 exclusively in Tifton 85 pasture. Higher levels of energy supplementation promote increases in the
44 quantitative carcass traits of heifers, finishing in Tifton 85.

45

46 **Key words:** bovine female, carcass weight, meat quality, vital organs.

47

48

Introdução

49 O Brasil é detentor do maior rebanho comercial do mundo com 209,13 milhões de bovinos,
50 tendo no ano de 2015, abatido 39,16 milhões e produzido 9,56 milhões de toneladas equivalente
51 carcaça, dos quais 19,63% foram destinados à exportação (ABIEC, 2016). Neste contexto o abate
52 anual de fêmeas é parte significativa deste processo, pois esta categoria no ano de 2016 representou
53 39,35% dos abates, em que, 78,15% foram vacas de descarte e 21,85%, novilhas, porém até o final do
54 primeiro semestre de 2017 esta categoria representou 29,09% do total de fêmeas abatidas (IBGE,
55 2017).

56 Podem-se destacar dois fatores propulsores para o descarte de novilhas: problemas
57 reprodutivos quando essas não ficam prenhas na primeira estação de acasalamento e o excedente de
58 fêmeas de reposição oriundas de sistemas de produção mais tecnificados, nas quais as novilhas passam
59 por seleção antes do acasalamento. Em nível de propriedade esses são critérios de descarte de novilhas
60 destinadas à comercialização.

61 Uma das formas de agregar valor às novilhas de descarte é a terminação desses animais,
62 entregando à indústria da carne bovina um produto diferenciado, em termos de qualidade da carne, em
63 relação a vacas com idade mais avançada. Para isso os produtores podem adotar tecnologias, como o
64 uso de pastagens cultivadas e de suplementação com alimentos concentrados. Dentre as alternativas de
65 recurso forrageiro para incrementar a produção animal em sistemas pastoris, tem-se destacado o Tifton
66 85 (*Cynodon spp.*) pela sua alta produtividade, valor nutritivo da forragem, resposta positiva ao uso de
67 fertilizante (QUARESMA et al., 2011) e ótima capacidade de adaptação ao clima tropical e
68 subtropical (TAFFAREL et al., 2014).

69 O uso de suplementação energética para bovinos terminados em sistema de pastagem tropical,
70 tem apresentado efeitos positivos sobre as características de carcaça, como maior peso de carcaça
71 (BARONI et al., 2010;), maior rendimento de carcaça (REZENDE et al., 2012; MENEZES et al.,
72 2014) e melhor grau de acabamento (BARONI et al., 2010; MENEZES et al., 2014). Porém esses

73 ensaios foram conduzidos com novilhos, havendo lacuna na literatura sobre seus reflexos na carcaça e
74 na carne de novilhas.

75 Além da carcaça, o abate de bovinos gera os chamados componentes não carcaça. Owens et al.
76 (1993) citam os órgãos vitais como os de maior interesse por sua importância no metabolismo e no
77 requerimento nutricional, enquanto Vaz et al. (2015), colocam-nos, como os que aportam maior
78 remuneração ao frigorífico, entre os componentes não carcaça.

79 Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de crescentes níveis de suplementação
80 energética sobre as características de carcaça e a qualidade da carne de novilhas cruzadas, terminadas
81 em pastagem de Tifton 85.

82

83

Material e Métodos

84 O experimento foi desenvolvido no período de 19 de dezembro a 09 de abril, no Laboratório
85 de Bovinocultura de Corte (LBC), pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal
86 de Santa Maria, localizado no município de Santa Maria – RS, na região fisiográfica da Depressão
87 Central do Rio Grande do Sul (STRECK et al., 2008). O clima da região Cfa (subtropical de verão
88 úmido e quente), conforme classificação de Köppen (ALVARES et al., 2013). O solo da área
89 experimental é pertencente à unidade de mapeamento São Pedro, sendo classificado como Argissolo
90 Vermelho Distrófico arênico (STRECK et al., 2008).

91 A área experimental correspondeu a 4,8 ha de pastagem de capim Tifton 85 (*Cynodon spp.*),
92 dividida em 16 piquetes de 0,30 ha cada. Previamente a instalação do experimento foi realizada
93 análise de solo da área experimental, na qual se efetuou a adubação com base na interpretação desta
94 análise. A adubação de base constituiu de duas aplicações de fertilizante NPK na fórmula 5 – 20 – 20,
95 nas datas de 12/12 e 13/02 em quantidades de 64 kg ha⁻¹. A adubação de nitrogenada foi realizada em
96 três partes iguais, com 28,80 kg N ha⁻¹, na forma de ureia, nas datas de 19/12, 16/01/ e 14/03.

97 Foram utilizadas 32 novilhas abatidas com 30 meses, as quais ingressaram em pastagem de
98 Tifton 85 com peso médio de 298 kg, oriundas do cruzamento alternado contínuo entre as raças
99 Charolês (Ch) x Nelore (Ne). O grupo genético assim como peso inicial foi critério de balanceamento
100 dos animais para inclusão nos tratamentos, nos quais havia oito novilhas de cada grupo genético,
101 sendo esses: 21/32Ch 11/32Ne; 21/32Ne 11/32Ch; 43/64Ch 21/64Ne e 43/64Ne 21/64Ch.
102 Antecedendo o período experimental as novilhas foram adaptadas aos piquetes e à suplementação por
103 21 dias. Nesse período foi também realizado o controle de endoparasitas com aplicação por via
104 subcutânea de produto à base de Fosfato de Levamisol, na dosagem de 4,5 mg kg⁻¹ peso corporal,
105 recomendada pelo fabricante.

106 Cada tratamento foi composto por quatro repetições de área (piquetes) com duas novilhas
107 *testers* em cada piquete, com número variável de animais por piquete, em função do ajuste da massa
108 de forragem do Tifton 85, com auxílio de animais reguladores. As novilhas foram distribuídas nos
109 seguintes tratamentos, conforme o nível de suplementação: sem suplementação; 0,4% de

110 suplementação; 0,8% de suplementação e 1,2 % de suplementação. As suplementações correspondiam
111 a 0,4; 0,8 e 1,2 kg MS do suplemento 100 kg⁻¹ de peso corporal (PC), na mesma ordem citada acima.
112 O suplemento foi fornecido uma única vez ao dia, às 11 horas, respeitando-se 50 cm de área de
113 comedouro para cada novilha. Todos os tratamentos tinham acesso irrestrito a água em bebedouros e a
114 suplementação mineral, composta de cloreto de sódio e fosfato bicálcico. O suplemento fornecido foi
115 confeccionado no LBC – UFSM e formulado com base no NRC (2000), com intuito de elevar de
116 forma equidistante o nível energético das dietas, mantendo-as isonitrogenadas. A composição do
117 suplemento foi de: 81,1% grão de aveia branca; 17,0% grão de milho quebrado; 1,5% calcário
118 calcítico e 0,4% ureia. A composição bromatológica dos grãos de aveia branca e milho estão descritas
119 na Tabela 1.

120 Para amostragem da forragem aparentemente consumida pelas novilhas foram realizadas
121 simulações de pastejo ao longo do período experimental de acordo com a técnica descrita por Euclides
122 *et al.* (1992). Após pré-secagem em estufa de ar forçado a 55°C até atingir peso constante as amostras
123 de forragem foram encaminhadas para determinação da composição bromatológica, que está
124 apresentada na Tabela 1.

125 A oferta de forragem média ao longo do experimento foi de 12,50; 10,80; 10,90 e 12,00 kg
126 MS 100 kg⁻¹ peso corporal, respectivamente para sem suplementação; 0,4; 0,8 e 1,2% do peso
127 corporal, enquanto que a oferta de lâminas foliares foi de 1,84; 1,97; 1,86 e 1,76 kg MS 100 kg⁻¹ peso
128 corporal, na mesma ordem citada anteriormente. O tempo destinado à ingestão de forragem pelas
129 novilhas foi 10,15; 9,16; 9,12 e 7,39 horas dia⁻¹ para sem suplementação; 0,4; 0,8 e 1,2% do peso
130 corporal, respectivamente.

131 Ao final do período de pastejo as novilhas foram encaminhadas para o abate, sendo o critério
132 para realização do abate o final do ciclo vegetativo do Tifton 85. Previamente ao embarque das
133 novilhas para o frigorífico, essas foram pesadas após jejum de sólidos e líquidos de 14 horas, obtendo-
134 se o peso de fazenda. As novilhas foram abatidas em frigorífico comercial com inspeção estadual,
135 distante 30 km da fazenda experimental, seguindo-se o fluxograma de abate do estabelecimento.

136 Durante o abate todos os componentes não carcaça das novilhas foram separados e pesados
137 individualmente consistindo em: conjunto de componentes periféricos, de órgãos vitais, do trato
138 digestivo vazio, de gorduras internas e de sangue. O somatório desses componentes, juntamente com o
139 peso de carcaça quente constitui o peso de corpo vazio (PCV).

140 Ao final da linha, antes de ingressar na câmara de resfriamento, as carcaças foram
141 seccionadas, identificadas e pesadas para obtenção do peso de carcaça quente. Após 24 horas de
142 resfriamento, em câmara fria, as meias-carcaças foram pesadas novamente para obtenção do peso de
143 carcaça fria, sendo os rendimentos de carcaça quente e fria, calculados em relação ao peso de fazenda.
144 A quebra ao resfriamento representou a perda de peso relativa da carcaça fria em relação a quente. Na
145 meia carcaça esquerda foram separados os três cortes comerciais primários: dianteiro, costilhar e

146 traseiro. Após esta separação esses cortes foram pesados para ter calculada sua participação em
147 relação à carcaça fria.

148 Antes da retirada das carcaças da câmara fria foi aferido o índice de pH no músculo
149 *Longissimus dorsi*, na meia carcaça direita, na altura da 12^a costela, com auxílio do equipamento Testo
150 205[®]. Ainda na meia carcaça direita foram obtidas as características métricas: comprimento de
151 carcaça, medido do bordo cranial medial da primeira costela até o bordo anterior do osso púbis e
152 espessura de coxão, medida entre a face lateral e a face medial da porção superior do coxão, com
153 auxílio de um compasso (MÜLLER, 1987). A compacidade da carcaça foi calculada a partir do
154 quociente entre o peso de carcaça fria e o comprimento de carcaça.

155 Após a mensuração das características métricas a meia carcaça direita foi seccionada na altura
156 da 12^a costela para exposição do músculo *Longissimus dorsi*, que teve seu contorno traçado, em papel
157 vegetal para posterior determinação de sua área, denominada área de olho de lombo, em mesa
158 digitalizadora. No mesmo local foi obtida a espessura de gordura subcutânea, que recobre o músculo,
159 obtida pela média de três observações. Ainda no músculo *Longissimus dorsi*, após 30 minutos de
160 exposição ao oxigênio foi aferida a coloração da carne, com auxílio do colorímetro portátil Minolta[®]
161 CR10, avaliando-se luminosidade (L*), intensidade de vermelho (a*) e intensidade de amarelo (b*),
162 pelo sistema CIELAB. Nesse momento foi também determinado, de maneira subjetiva, o grau de
163 marmoreio da carne (MÜLLER, 1987).

164 Para determinação da composição tecidual da carcaça, seguiu-se metodologia adaptada de
165 Hanks e Howe (1946), sendo retirada a secção entre a 10^a e a 12^a costelas para dissecação e predição
166 através de equações dos tecidos muscular, adiposo e ósseo no total da carcaça. Após a dissecação a
167 porção correspondente ao *Longissimus dorsi* foi embalada a vácuo e congelada – 18°C, para posterior
168 determinação de características de qualidade de carne.

169 No músculo *Longissimus dorsi*, ainda congelado, foram retiradas duas fatias (A e B) de 2,5 cm
170 de espessura. As duas fatias foram descongeladas por 24 horas, com temperatura entre 2 e 5°C. A fatia
171 “A” foi pesada ainda congelada e após o descongelamento, para determinação da perda de líquidos
172 durante o processo de descongelamento, e posteriormente cozida até atingir temperatura interna de 70
173 °C, para avaliação da perda de líquidos durante a cocção da carne. Nessa mesma fatia, após o
174 cozimento, foram retiradas seis amostras de feixes de fibras com 1 cm³, as quais foram cortadas no
175 sentido perpendicular às fibras musculares, e avaliadas, por intermédio do aparelho Warner-Bratzler
176 Shear, quanto à força de cisalhamento da carne. A fatia B, após preparo similar à fatia A, foi realizado
177 por painel de seis degustadores treinados a avaliação sensorial da carne quanto à maciez,
178 palatabilidade e suculência, conforme metodologia de Müller (1987).

179 O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e oito
180 repetições, tendo o animal como unidade experimental nas avaliações pós-abate. Os dados coletados
181 foram sujeitos à investigação de *outliers*, através do resíduo estudentizado e testados quanto à
182 normalidade dos resíduos pelo teste de Shapiro-Wilk. Posteriormente foram submetidos à análise de

183 variância pelo teste F em nível de 5% de significância, utilizando o procedimento GLM. Para os
184 parâmetros com efeito significativo para nível de suplementação, suas médias foram comparadas pelo
185 teste Tukey com $\alpha = 0,05$.

186 O modelo matemático utilizado na análise de variância foi o seguinte:

$$Y_{ijk} = \mu + GG_i + NS_j + R_k(NS_j) + \varepsilon_{ijk}$$

187 Em que: Y_{ijk} = variáveis dependentes; μ = média geral da variável resposta; GG_i = efeito do i-
188 ésimo grupo genético; NS_j = efeito do j-ésimo nível de suplementação; $R_k(NS_j)$ = efeito da k-ésima
189 repetição, dentro do j-ésimo nível de suplementação; e ε_{ijk} = efeito aleatório associado à observação
190 Y_{ijk} , pressuposto NID (0, σ^2).

191 Após a constatação que o grupo genético não exerceu nenhum efeito significativo sobre as
192 variáveis dependentes, este foi removido do modelo matemático. As variáveis dependentes foram
193 submetidas à análise de correlação de *Pearson* através do procedimento CORR. Todas as análises
194 estatísticas foram realizadas por meio do pacote estatístico SAS® (*Statistical Analysis System*, versão
195 3.5, SAS University Edition).

196

197 **Resultados e Discussões**

198 O peso de fazenda foi influenciado pelos níveis de suplementação (Tabela 2), sendo que
199 novilhas terminadas exclusivamente em pastagem de Tifton 85, recebendo apenas suplementação
200 mineral apresentaram menor peso que as novilhas suplementadas. Entre os três níveis de
201 suplementação o peso em que as novilhas foram encaminhadas ao frigorífico foi similar. O peso de
202 corpo vazio apresentou comportamento semelhante ao peso de abate, sendo superior nas novilhas
203 suplementadas, independentemente do nível, em relação às fêmeas não suplementadas. A correlação
204 entre esses pesos foi de 0,97 ($P < 0,0001$), corroborando com informações reiteradas na literatura
205 (CATTELAM et al., 2011). Os pesos de carcaça quente e fria foram inferiores nas novilhas sem
206 suplementação em relação aos animais que receberam 0,8 e 1,2% PC de suplemento, enquanto
207 novilhas que receberam 0,4% PC de suplementação apresentaram pesos de carcaça intermediários.
208 Cabe ressaltar que os pesos de carcaça fria das novilhas suplementadas ficaram acima de 180 kg, peso
209 mínimo recomendado pela legislação brasileira e aceito pelos frigoríficos, no caso de fêmeas, ainda
210 mais se tratando de animais jovens.

211 A terminação somente em pastagem de Tifton produziu carcaças menos pesadas, porém
212 atingindo o mínimo exigido pela indústria frigorífica, o que sugere que o uso de suplementação como
213 boa opção nesse sistema de terminação, elevando os pesos das carcaças. Maiores pesos de carcaça
214 deixam ao produtor maior remuneração por animal, além da possibilidade de bonificação extra na
215 indústria e serem desejadas no frigorífico por aumentar o rendimento na desossa e reduzir os custos
216 operacionais fixos.

217 O aumento nos pesos de abate, corpo vazio e carcaça deram-se pelo maior aporte energético
218 da dieta, conferindo aos animais maiores ganhos de peso ao longo do experimento (120 dias) e
219 consequentemente maior peso final. Assim como no presente estudo, Baroni et al. (2010) ao utilizarem
220 crescentes níveis de suplementação na dieta de novilhos em pastagem *Brachiaria brizanta* cv.
221 Marandu observaram aumento linear no peso de carcaça. Menezes et al. (2014) obtiveram pesos de
222 abate e carcaça semelhantes para novilhos que receberam níveis crescentes de suplemento em
223 pastagem tropical, porém os animais não suplementados tardaram mais para atingir a condição ideal
224 de abate.

225 O rendimento de carcaça quente foi semelhante entre os níveis de suplementação ($P>0,05$),
226 porém após o resfriamento o rendimento de carcaça das novilhas suplementadas com níveis mais altos
227 (0,8 e 1,2% PC) foram superiores às novilhas não suplementadas. Na Tabela 1 podemos observar os
228 valores de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica, tanto dos ingredientes do suplemento, quanto
229 da forragem ingerida pelas novilhas. Observa-se que a digestibilidade do suplemento é bastante
230 superior a da forragem. Portanto, as novilhas que receberam suplemento em maior quantidade
231 consumiram uma dieta com maior taxa de passagem pelo trato gastrointestinal, em relação às não
232 suplementadas. Essa maior ingestão de forragem das novilhas sem suplementação fez com que
233 tivessem maior conteúdo no trato digestivo, frente às suplementadas com 0,8 e 1,2% do peso corporal,
234 comprovado pela similaridade nos rendimentos de carcaça quente e fria, entre todos os níveis, quando
235 ajustados ao peso de corpo vazio (Tabela 2). No estudo de Menezes et al. (2014) a utilização de
236 suplemento promoveu incremento no rendimento de carcaça, justificado também pela taxa de
237 passagem da dieta.

238 A quebra ao resfriamento, representada pela perda de líquidos por gotejamento da carcaça
239 durante a permanência na câmara fria, foi semelhante entre os níveis de suplementação avaliados
240 ($P>0,05$), o que está intimamente associado à espessura de gordura subcutânea que também foi similar
241 entre os tratamentos, sendo a correlação entre essas variáveis ($r = -0,37$; $P = 0,0463$). Os valores
242 obtidos neste estudo, próximos a 2%, estão na faixa desejada pelos frigoríficos para não comprometer
243 o rendimento de carcaça fria (Vaz et al., 2013).

244 A espessura de gordura subcutânea foi similar entre os distintos níveis de suplementação
245 ($P>0,05$), sendo que apenas as novilhas que receberam suplementação ao nível de 1,2% apresentaram
246 deposição de tecido adiposo nos limites preconizados pelos frigoríficos brasileiros (entre 3 e 6 mm). A
247 oferta de lâminas foliares da pastagem, descrita no item material e métodos, pode ter sido limitante em
248 todos os tratamentos, dessa forma as novilhas não tiveram possibilidade de selecionar partes da
249 forragem com maior digestibilidade e esse fato acabou influenciando negativamente na deposição de
250 gordura de acabamento. A porção de folhas verdes no pasto tende a apresentar maior valor nutricional,
251 em detrimento de outros componentes da planta, podendo inclusive potencializar o aproveitamento de
252 alimentos concentrados.

253 O elevado tempo de pastejo auxilia em demonstrar que as novilhas não receberam adequada
254 oferta de lâminas foliares. Ao produzir novilhas para abate em pastagem de sorgo com 1 kg 100⁻¹ kg
255 PC de suplementação energética, Rodrigues et al. (2017) observaram espessura de gordura de
256 cobertura dentro dos padrões exigidos pelos frigoríficos, sendo os animais de mesma composição
257 genética que as do presente estudo, porém com idade inferior. Todavia a oferta de lâminas foliares
258 utilizadas por esses autores foram superiores a encontrada neste estudo, justificando a importância de
259 manejar a pastagem, de modo a possibilitar a seleção de partes mais nobres da planta.

260 A área de olho de lombo foi similar entre os tratamentos sendo que maiores valores para essa
261 característica são desejados, por estar relacionada à maior musculosidade na carcaça.

262 Quando os cortes comerciais primário foram avaliados em valores absolutos (Tabela 3),
263 observa-se que houve influência dos níveis de suplementação, com maiores pesos dos cortes primários
264 para novilhas que receberam suplementação em níveis de 0,8 e 1,2% PC, em relação às fêmeas não
265 suplementadas. Novilhas suplementadas com 0,4% do peso corporal apresentaram cortes primários
266 semelhantes a todas as demais. Os maiores peso dos cortes comerciais estão relacionados aos maiores
267 pesos de carcaças fria das novilhas com maiores níveis de suplementação, pois foram detectados altos
268 coeficientes de correlação entre o peso de carcaça fria, com peso de dianteiro ($r = 0,97$; $P < 0,0001$),
269 peso de costilhar ($r = 0,85$; $P < 0,0001$) e peso de traseiro ($r = 0,98$; $P < 0,0001$).

270 Todavia quando os cortes primários foram expressos em relação a 100 kg de carcaça fria,
271 esses foram similares entre os níveis de suplementação ($P > 0,05$). Os valores de participação dos cortes
272 estão dentro da faixa esperada na composição da carcaça, com traseiro acima de 50% e costilhar
273 pouco acima dos 10%, como frequentemente é reportado na literatura.

274 Maiores participações do corte traseiro são relevantes, principalmente, para a cadeia
275 frigorífica, uma vez que os principais cortes nobres e de melhores preços são encontrados nesta porção
276 da carcaça (MISSIO et al., 2010).

277 O comprimento de carcaça foi similar entre os tratamentos (Tabela 3), o que está relacionado a
278 similaridade na composição genética, na idade das novilhas e na igualdade do período de terminação.
279 Outro aspecto está relacionado à dieta das novilhas, a qual supriu suas necessidades a ponto de
280 permitir adequado crescimento ósseo aos animais. As diferenças no peso de carcaça fria, aliadas a
281 similaridade no comprimento desta carcaça, refletiram em aumento na compactidade da carcaça, com
282 aumento da suplementação para níveis de 0,8 e 1,2% PC, quando comparadas a novilhas terminadas
283 exclusivamente em pastagem de Tifton 85 (Tabela 3). Maiores índices de compactidade de carcaça são
284 interessantes, pois segundo Ítavo et al. (2009) esse parâmetro indica a capacidade de armazenamento
285 de carne na carcaça, o qual neste estudo, aumentou 0,21 e 0,26 kg cm⁻¹, respectivamente para 0,8 e
286 1,2%, em relação a novilhas não suplementadas.

287 A espessura de coxão apresentou comportamento semelhante à compactidade conforme
288 aumento dos níveis de suplementação, sendo a correlação entre essas variáveis foi positiva ($r = 0,55$; P
289 $= 0,0011$). Esse resultado está em acordo com Menezes et al. (2014) que também verificaram aumento

290 linear na espessura de coxão com aumento no nível de suplementação de novilhos, em pastagem de
291 milho. Os autores afirmaram que a energia adicional fornecida, via concentrado, foi utilizada para
292 maior deposição muscular, auxiliando a justificar a resposta obtida no presente estudo. Incrementos na
293 espessura de coxão são interessantes, principalmente ao frigorífico, pois nesta região do corpo do
294 animal, encontram-se os cortes de maior valor agregado no momento da comercialização. Dessa forma
295 o fornecimento de altos níveis de concentrados para novilhas, terminadas em Tifton 85, aumenta o
296 tamanho dos cortes nobres da carcaça desses animais.

297 A produção de tecido muscular foi superior para as novilhas com 1,2% de suplementação, em
298 relação às que receberam 0,4% PC e as não suplementadas (Tabela 4). A resposta obtida para o peso
299 de tecido muscular na carcaça é reflexo do peso de carcaça fria das novilhas, que aumentou conforme
300 o incremento no nível de suplementação (Tabela 2).

301 A produção de gordura em kg na carcaça das novilhas dos níveis 0,8 e 1,2% PC foram
302 superiores as novilhas terminadas somente a pasto, reflexo dos maiores pesos de carcaça decorrentes
303 da maior ingestão de energia desses grupos de animais. O peso de ossos na carcaça foi similar entre os
304 níveis de suplementação ($P>0,5$), estando em acordo com o comprimento de carcaça das novilhas.
305 Com relação à participação relativa dos tecidos na carcaça, apenas a gordura foi influenciada pelos
306 níveis de suplementação ($P<0,05$), com superioridade para novilhas suplementadas,
307 independentemente do nível, em relação a não suplementadas. O consumo do suplemento, associado,
308 portanto, a maior ingestão de energia aumentou a participação de gordura na carcaça das novilhas
309 suplementadas, resultado acompanhado também pelo maior ganho de peso diário, que resultou em
310 superioridade no peso de fazenda.

311 Embora houvesse a hipótese de maior participação de tecido adiposo nas novilhas que
312 receberam 1,2% PC de suplementação, frente aos menores níveis, o fato dessas terem recebido menor
313 oferta de lâminas foliares, fez com que a qualidade da forragem consumida fosse inferior aos outros
314 grupos suplementados. Além da oferta de lâminas foliares o tempo de ingestão de pastagem das
315 novilhas que receberam 1,2% foi de 7,39 horas dia⁻¹, valor inferior à sem suplementação; 0,4 e 0,8%,
316 com valores respectivos de 10,15; 9,16 e 9,12 horas dia⁻¹. Este comportamento provavelmente seja
317 reflexo de efeito substitutivo do consumo de concentrado em detrimento da forragem, podendo esta
318 resposta também ter efeito na participação relativa de gordura na carcaça.

319 Exceto para o teor de gordura, resultado similar ao do presente estudo foi obtido por Silva et
320 al. (2012) que forneceram suplementação a novilhos em níveis correspondentes a 0,3; 0,6 e 0,9 kg MS
321 100⁻¹ kg PC e não verificaram efeito significativo da suplementação sobre as percentagens dos tecidos
322 muscular, adiposo e ósseo. De acordo com os autores essa resposta deveu-se ao fato da participação
323 dos diferentes tecidos da carcaça não serem dependentes somente da fase de terminação. Por outro
324 lado Menezes et al. (2014) verificaram maior percentagem de músculo em novilhos não
325 suplementados (65,5%) em relação a novilhos suplementados com 0,5 e 1,0 kg MS 100⁻¹ kg PC,
326 respectivamente com 59,6 e 59,5 % de músculo na carcaça. Para o percentual de gordura os autores

327 acima citados não observaram efeito da suplementação, tendo como consequência menor participação
328 de osso dos novilhos não suplementados, em relação a suplementados.

329 As novilhas suplementadas apresentaram participação relativa dos tecidos muscular, ósseo e
330 adiposo, com valores coerentes aos observados por Kazama et al. (2018) que avaliaram novilhas
331 cruzadas ½ Angus ½ Nelore, com idade similar as do presente trabalho, porém em confinamento.
332 Novilhas produzidas, exclusivamente em pastagem de Tifton 85, além de produzir proporcionalmente
333 menos gordura na carcaça, apresentaram menor participação desse tecido em relação ao ósseo, fato
334 não observado para aquelas que receberam suplementação, assim como no estudo anteriormente
335 citado. Logo, reforça-se a necessidade de suplementar, novilhas terminadas a pasto, com intuito de
336 incrementar a deposição de gordura na carcaça.

337 As relações músculo:osso e músculo+gordura:osso não foram influenciadas pelos níveis de
338 suplementação ($P>0,05$). Na avaliação da composição tecidual da carcaça de bovinos a relação
339 músculo:osso é provavelmente a característica mais importante, por representar maior quantidade do
340 tecido mais desejado, em detrimento ao tecido não aproveitado pelo consumidor humano (ALVES
341 FILHO et al., 2016).

342 Os pesos absolutos de coração, pulmão e fígado (Tabela 5) foram influenciados pelos níveis
343 de suplementação ($P<0,05$). Novilhas suplementadas em nível de 0,4 e 1,2% PC apresentaram maiores
344 pesos de coração, quando comparadas as novilhas terminadas em sistema exclusivamente a pasto. Para
345 peso de pulmão as diferenças significativas ocorram entre os níveis extremos (sem suplementação e
346 1,2% PC), com superioridade para as novilhas que consumiram suplementação. Essas respostas estão,
347 associadas ao aumento no peso de abate das novilhas, uma vez que todos os órgãos vitais
348 apresentaram valores altos e positivos de correlação, com tal peso, coração ($r = 0,59$; $P = 0,0005$),
349 pulmão ($r = 0,60$; $P = 0,0005$), fígado ($r = 0,71$; $P < 0,0001$). Coração e pulmão são responsáveis pela
350 circulação e oxigenação do sangue no corpo dos animais, respectivamente. Além disso, segundo
351 Vêras, Valadares Filho e Silva (2001) têm prioridade na utilização dos nutrientes, independentemente
352 do nível de alimentação.

353 A avaliação do peso de fígado pode ser considerada como a mais relevante dentre os órgãos
354 vitais, pois de acordo com Owens, Dubenski e Hanson (1993) este participa ativamente do
355 metabolismo de nutrientes, desencadeado pelo consumo de alimentos, exigências energéticas e taxa
356 metabólica. Outro aspecto importante do fígado é que, dentre as vísceras vermelhas, esse representa
357 importante fonte de agregação de valor na indústria frigorífica (VAZ et al., 2015).

358 Ao avaliarem os pesos dos órgãos vitais de bovinos confinados, com níveis crescentes de
359 concentrado, porém, com peso de abate similar, outras pesquisas não observaram efeito significativo
360 do nível de concentrado sobre o peso destes órgãos (SILVA et al., 2002; MISSIO et al., 2009). A
361 resposta obtida por esses autores reforça a hipótese que a variação encontrada no presente estudo se
362 deve as diferenças no peso de abate, uma vez que quando esses órgãos vitais foram ajustados para o
363 peso de corpo vazio não houve diferença (Tabela 5).

364 Dessa forma podemos inferir que a elevação dos níveis de suplementação não proporcionou
365 incremento significativo, na taxa metabólica basal, que pudesse alterar a massa relativa destes órgãos.
366 De acordo com Almeida Júnior et al. (2008) é esperado que bovinos alimentados com altas densidades
367 energéticas na dieta, possuam maior desenvolvimento dos órgãos vitais para atender o metabolismo
368 energético mais intenso.

369 O somatório de gorduras internas foi superior para as novilhas suplementadas,
370 independentemente do nível de suplementação (Tabela 5), todavia quando essa foi expressa em
371 relação ao peso de corpo vazio, não houve influência da suplementação. A resposta obtida para o peso
372 das gorduras cavitárias, assim como, para peso de órgãos vitais foi influenciada pelos diferentes pesos
373 de abate entre os tratamentos. Isto porque enquanto a correlação das gorduras com o peso de abate foi
374 de 0,70 ($P < 0,0001$), não foi significativa desta gordura com a gordura que recobre a carcaça. A
375 resposta obtida para o conjunto de gorduras, em relação ao peso de corpo vazio, é contrária a
376 observada por Vêras, Valadares Filho e Silva (2001) e Missio et al. (2009) que verificaram aumento
377 linear na deposição de gorduras cavitárias com o incremento de concentrado na dieta de bovinos
378 confinados.

379 As gorduras cavitárias são responsáveis por aumentar a exigência nutricional de manutenção dos
380 bovinos e, portanto, não são interessantes aos produtores, por necessitar incremento na densidade
381 energética das dietas. Também para a indústria frigorífica, Vaz et al. (2015) colocam essas gorduras
382 como não interessantes por possuírem pouca representatividade na remuneração, em relação a outros
383 componentes não carcaça. Por outro lado devemos considerar que a deposição de gorduras no corpo
384 do animal possui sítios prioritários de deposição, sendo o primeiro deles as gorduras viscerais. Com
385 isso ao se desejar maiores quantidades de tecido adiposo recobrando a carcaça e também entremeado
386 na carne (marmoreio) necessariamente teremos juntamente maior deposição de gorduras viscerais,
387 independentemente de raça, idade, sexo ou nível de alimentação.

388 Além dos fatores mencionados anteriormente, que os órgãos vitais e gorduras alteram a taxa
389 metabólica e exigência nutricional dos animais, e que as vísceras vermelhas são importante fonte de
390 agregação de valor a indústria frigorífica, esses parâmetros também possuem relação com o
391 rendimento de carcaça, afetando-o negativamente.

392 O pH da carne não foi influenciado pelos níveis de suplementação (Tabela 6), ficando dentro
393 da faixa considerada ideal na carne de bovinos, 24 horas pós abate, entre 5,4 a 5,8 segundo Mach et al.
394 (2008). Os valores de pH justificam-se também pelo adequado manejo empregado nos processos pré-
395 abate das novilhas, pois manejos estressantes nesse período podem levar ao gasto excessivo do
396 glicogênio muscular, esgotando as reservas que posteriormente seriam utilizadas para o
397 estabelecimento do *rigor mortis* e queda do pH muscular.

398 A gordura de marmoreio também não foi influenciada pelos níveis de suplementação
399 ($P > 0,05$), classificado como traços para as novilhas sem suplementação e como leve para as fêmeas
400 suplementadas. Em virtude da composição genética das novilhas não se esperava deposição acentuada

401 de marmoreio. Os maiores níveis de suplementação não foram capazes de promover consumo de
402 energia digestível suficientemente superior a ponto de interferir na deposição de gordura de
403 marmoreio, até mesmo porque a gordura de cobertura foi semelhante (Tabela 2).

404 A coloração da carne foi influenciada pelos níveis de suplementação, nos valores de L^* e b^* ,
405 superiores para as novilhas suplementadas com 0,8% PC, quando comparadas às não suplementadas,
406 porém os valores de a^* (intensidade de vermelho) não foram influenciados pelos níveis de suplemento.
407 Maiores valores de L^* indicam carne com coloração mais brilhante. Os valores de L^* são relacionados
408 com os valores de b^* como evidenciado neste estudo pelo coeficiente de correlação entre essas
409 variáveis ($r = 0,96$; $P < 0,0001$). Para os valores de b^* (intensidade de amarelo) poderia ser esperada
410 resposta contrária, uma vez que dietas a base de forragem possuem maiores concentrações de
411 carotenoides que conferem a carne e a gordura coloração com maior intensidade de amarelo (LEÃO et
412 al., 2012).

413 A coloração da carne é o primeiro atributo a ser considerado pelo consumidor no momento da
414 escolha do produto cárneo. Nesse caso a utilização de suplementação energética em pastagem de
415 Tifton 85 pode ser utilizada como alternativa para melhorar o aspecto visual da carne e tornando-a
416 mais atrativa ao consumidor.

417 As perdas de líquidos no descongelamento e na cocção da carne de novilhas suplementadas,
418 em diferentes níveis, pastejando Tifton 85 foram similares (Tabela 6), o que deve estar associado a
419 similaridade no grau de marmorização da carne. Os resultados obtidos estão em desconcontro com os
420 obtidos por Menezes et al. (2014) que verificaram aumento linear na quebra ao cozimento com o
421 incremento da suplementação, todavia os autores reportam que há uma associação negativa entre o
422 grau de marmoreio, com o descongelamento e positiva com as perdas à cocção.

423 A maciez da carne não foi influenciada pelos níveis de suplementação, tanto pelo método
424 objetivo, através da força de cisalhamento, quanto pela avaliação sensorial, realizada pelo painel de
425 degustadores. O valor médio de $5,27 \text{ kgF/cm}^3$ está adequado para maciez, considerando-se a idade de
426 30 meses ao abate e a participação de genótipo zebuíno, na composição racial das novilhas, pela
427 presença da enzima calpastatina. Dessa forma pode-se ressaltar que apesar das carcaças apresentarem
428 baixa espessura de gordura, esse fato não comprometeu a maciez da carne. No estudo de Comparin et
429 al. (2013), com novilhas da raça Brangus, com idade semelhante às do presente estudo, suplementadas
430 em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, não houve efeito da suplementação sobre a força
431 de cisalhamento. Todavia o valor médio obtido pelos autores referidos acima foi de $8,35 \text{ kgF/cm}^3$,
432 portanto carne menos macia que as verificadas no presente trabalho.

433 Pela avaliação sensorial a maciez da carne foi considerada como levemente acima da média
434 com 6,36 pontos, assim pode-se recomendar a utilização de Tifton 85, associada ou não ao
435 suplemento, quando se busca produzir carnes que atendam aos anseios do consumidor, a fim de
436 proporcionar a sensação de maciez. Essa característica assume posição de destaque, sendo considerada
437 a característica organoléptica de maior influência na aceitação da carne por parte dos consumidores

438 (ALVES; GOES e MANCIO; 2005). Outros aspectos sensoriais que o consumidor leva em conta são a
439 palatabilidade e a suculência da carne bovina. Neste estudo não houve efeito da suplementação sobre
440 essas características que foram consideradas levemente acima da média. Com tourinhos confinados,
441 Missio et al. (2010) não verificaram efeito da inclusão de concentrado na dieta sobre palatabilidade e
442 suculência, com valores também considerados acima da média. A palatabilidade apresentou correlação
443 positiva com o grau de marmoreio ($r = 0,59$; $P = 0,0159$), o que corrobora a afirmativa de Thompson
444 (2002) que o marmoreio tem extrema importância na palatabilidade da carne, explicando 10 a 15% da
445 sua variação, sendo aditivo, a fatores como genética, maturidade, manejo *ante e post mortem*, além de
446 técnicas de processamento da carcaça e da carne.

447

448

Conclusões

449 A suplementação energética para novilhas terminadas em pastagem de Tifton 85 proporciona
450 incremento no peso de abate e de carcaça, sem alterar o rendimento dos cortes primários.

451 A suplementação não altera as características organolépticas da carne, porém carnes oriundas
452 de novilhas suplementadas apresentam melhor aspecto visual.

453

454

Referências

455 ALMEIDA JÚNIOR, G. A.; COSTA, C.; CARVALHO, S. M. R.; PANICHI, A.; PERSICHETTI
456 JÚNIOR, P. Características de carcaças e dos componentes não-carcaça de bezerros holandeses
457 alimentados após o desaleitamento com silagem de grãos úmidos ou grãos secos de milho ou sorgo.
458 *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.37, n.1, p.157-163, 2008.

459

460 ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G.;
461 Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, Stuttgart, v.22, n.6,
462 p.711-728, 2013.

463

464 ALVES, D. D.; GOES, R. H. T. B.; MANCIO, A. B. Maciez da carne bovina. *Ciência Animal
465 Brasileira*, Goiânia, v.6, n.3, p.135-149, 2005.

466

467 ALVES FILHO, D. C.; BARCELLOS, J. O. J.; ZAGO, D.; SARTORI, E. V.; ANTUNES, K. K.;
468 ANDRADE, N. T. Características de carcaça de novilhos terminados em confinamento com inclusão
469 parcial na dieta de silagem de girassol. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, San Juan,
470 v.23, n.3, p.139-148, 2016.

471

472 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE (ABIEC). *Perfil
473 da Pecuária no Brasil – Relatório Anual 2016*. Disponível em:
474 <http://www.newsprime.com.br/img/upload2/2016_FolderPerfil_PT.pdf> Acesso em: 05/10/2017.

- 475
476 BARONI, C. E.; LANA, R. P.; MANCIO, A. B.; QUEIROZ, A. C.; LEÃO, M. I.; SVERZUT, C. B.
477 Níveis de suplemento à base de fubá de milho para novilhos Nelore terminados a pasto na seca:
478 desempenho, características de carcaça e avaliação do pasto. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa,
479 v.39, n.1, p.175-182, 2010.
- 480
481 CATTELAM, J.; FREITAS, L. S.; BRONDANI, I. L.; SILVA, J. H. S.; ARBOITTE, M. Z.; WEISE,
482 M. S. Características dos componentes externos e das gorduras descartadas de novilhos superprecoce
483 não castrados ou castrados de dois genótipos terminados em confinamento. *Revista Brasileira de*
484 *Zootecnia*, Viçosa, v.40, n.8, p.1774-1780, 2011.
- 485
486 COMPARIN, M. A. S.; MORAIS, M. G.; ALVES, F. V.; COUTINHO, M. A. S.; FERNANDES, H.
487 J.; FEIJÓ, G. L. D.; OLIVEIRA, L. O. F.; COELHO, R. G. Desempenho, características qualitativas
488 da carcaça e da carne de novilhas Brangus suplementadas em pastagem recebendo diferentes aditivos
489 nutricionais. *Revista Brasileira Saúde e Produção Animal*, Salvador, v.14, n.3, p.574-586, 2013.
- 490
491 EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; OLIVEIRA, M. P. Avaliação de diferentes métodos de
492 amostragem sob pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.21, n.4, p.691-702, 1992.
- 493
494 HANKINS, O. G.; HOWE, P. E. *Estimation of the composition of beef carcasses and cuts*.
495 Washington, D.C.:USDA (Technical Bulletin, USDA n.926). 1946. 21p.
- 496
497 INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Indicadores IBGE –*
498 *Estatística da produção pecuária – Setembro de 2017*. Disponível em:
499 <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Fasciculo_Indicadores_IBGE/abate-leite-couro-](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Fasciculo_Indicadores_IBGE/abate-leite-couro-ovos_201702caderno.pdf)
500 [ovos_201702caderno.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Fasciculo_Indicadores_IBGE/abate-leite-couro-ovos_201702caderno.pdf)> Acesso em: 15/12/2017.
- 501
502 ÍTAVO, C. C. B. F.; MORAIS, M. G.; COSTA, C.; ÍTAVO, L. C. V.; MACEDO, F. A. F.; TOMICH,
503 T. R. Características de carcaça, componentes corporais e rendimento de cortes de cordeiros
504 confinados recebendo dieta com própolis ou monensina sódica. *Revista Brasileira de Zootecnia*,
505 Viçosa, v.38, n.5, p.898-905, 2009.
- 506
507 KAZAMA, R.; ZEOULA, L. M.; PRADO, I. N.; SILVA, D. C.; DUCATTI, T.; MATSUSHIDA, M.
508 Características quantitativas e qualitativas da carcaça de novilhas alimentadas com diferentes fontes
509 energéticas em dietas à base de cascas de algodão e de soja. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa,
510 v.37, n.2, p.350-357, 2008.
- 511

- 512 LEÃO, A. G.; SOBRINHO, A. G. S.; MORENO, G. M. B.; SOUZA, H. B. A.; GIAMPIETRO, A.;
513 ROSSI, R. C.; PEREZ, H. L. Características físico-químicas e sensoriais da carne de cordeiros
514 terminados com dietas contendo cana-de-açúcar ou silagem de milho e dois níveis de concentrado.
515 *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.41, n.5, p.1253-1262, 2012.
- 516
- 517 MACH, N.; BACH, A.; VELARDE, A.; DEVANT, M. Association between animal, transportation,
518 479 slaughterhouse practices, and meat pH in beef. *Meat Science*, Amsterdam, v.78, p.232-238, 2008.
- 519
- 520 MENEZES, L. F. G.; SEGABINAZZI, L. R.; FREITAS, L. S.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L.;
521 CALLEGARO, A. M.; JONER, G.; ALVES FILHO, D. C. Aspectos qualitativos da carcaça e carne de
522 novilhos superjovens da raça Devon, terminados em pastagem tropical, recebendo diferentes níveis de
523 concentrado. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v.35, n.3, p.1557-1568, 2014.
- 524
- 525 MISSIO, R. L.; BRONDANI, I. L.; RESTLE, J.; SILVA, J. H. S.; SILVEIRA, M. F.; SILVA, V. S.
526 Partes não-integrantes da carcaça de tourinhos alimentados com diferentes níveis de concentrado na
527 dieta. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.38, n.5, p.906-915, 2009.
- 528
- 529 MISSIO, R. L.; BRONDANI, I. L.; ALVES FILHO, D. C.; RESTLE, J.; ARBOITTE, M. G.;
530 SEGABINAZZI, L. R. Características da carcaça e da carne de tourinhos terminados em
531 confinamento, recebendo diferentes níveis de concentrado na dieta. *Revista Brasileira de Zootecnia*,
532 Viçosa, v.39, n.7, p.1610-1617, 2010.
- 533
- 534 MÜLLER, L. *Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaça de novilhos*. 2. ed. Santa
535 Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1987. 31 p.
- 536
- 537 NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). *Nutrient requirements of beef cattle*. 7th ed.
538 Washington: National Academy Press, 2000.
- 539
- 540 OWENS, F. N.; DUBESKI, P.; HANSON, C. F. Factors that alter the growth and development of
541 ruminants. *Journal of Animal Science*, Champaign, v.71, p.3138-3150, 1993.
- 542
- 543 QUARESMA, J. P.; ALMEIDA, R. G.; ABREU, J. G.; CABRAL, L. S.; OLIVEIRA, M. A.;
544 GUEDES, D. M. Produção e composição bromatológica do capim-tifton 85 (*Cynodon* spp) submetido
545 a doses de nitrogênio. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, Maringá, v. 33, n.2, p.145-150, 2011.
- 546

- 547 REZENDE, P. L.; RESTLE, J.; FERNANDES, J. J. R.; NETO, M. D. F.; PRADO, C. S.; PEREIRA,
548 M. L. R. Carcass and meat characteristics of crossbred steers submitted to different nutritional
549 strategies at growing and finishing phases. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.42, n.5, p.875-881, 2012.
550
- 551 RODRIGUES, L. S.; ALVES FILHO, D. C.; BRONDANI, I. L.; SILVA, V. S.; PAULA, P. C.;
552 ADAMS, S. M.; MARTINI, P. M.; CARDOSO, G. S. Effect of planting pattern of forage sorghum on
553 forage productivity and heifer performance during finishing phase. *Semina: Ciências Agrárias*,
554 Londrina, v.38, n.3, p.1537-1550, 2017.
555
- 556 SILVA, F. F.; VALADARES FILHO, S. C.; ÍTAVO, L. C. V. Consumo, desempenho, características
557 de carcaça e biometria do trato gastrintestinal e dos órgãos internos de novilhos Nelore recebendo
558 dietas com diferentes níveis de concentrado e proteína. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.31,
559 n.4, p.1849-1864, 2002.
560
- 561 SILVA, R. R.; MARQUES, J. A.; PRADO, I. N.; PEREIRA, M. M. S.; PRADO, R. M.; SILVA, F. F.;
562 MENDES, F. B. L.; LISBOA, M. M.; CARVALHO, G. G. P.; CARVALHO, V. M. Carcass
563 characteristics of Nelore steers finished in pasture and supplemented with different concentrate
564 levels. *Theriogenology Insight-An International Journal of Reproduction in all Animals*, Nova Deli,
565 v.2, n.3, p.165-172, 2012.
566
- 567 STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C.;
568 SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO L. F. S. *Solos do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre:
569 EMATER/RS – ASCAR, 2008. 222p. (EMATER/RS – ASCAR. 2ª edição revisada e ampliada).
570
- 571 TAFFAREL, L. E.; MESQUITA, E. E.; CASTAGNARA, D. D.; OLIVEIRA, P. S. R.; OLIVEIRA,
572 N. T. E.; GALBEIRO, S.; COSTA, P. B. Produção de matéria seca e valor nutritivo do feno do tifton
573 85 adubado com nitrogênio e colhido com 35 dias. *Revista Brasileira Saúde e Produção Animal*,
574 Salvador, v.15, n.3, p.544-560, 2014.
575
- 576 THOMPSON, J. Managing meat tenderness. *Meat Science*, Amsterdam, v.62, n.3, p.295-308, 2002.
577
- 578 VAZ, F. N.; RESTLE, J.; PÁDUA, J. T.; FONSECA, C. A.; PACHECO, P. S. Características de
579 carcaça e receita industrial com cortes primários da carcaça de machos Nelore abatidos com diferentes
580 pesos. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v.14, n.2, p.199-207, 2013.
581

582 VAZ, F. N.; RESTLE, J.; PÁDUA, J. T.; FONSECA, C. A.; PASCOAL, L. L.; SEVERO, M. M.
583 Componentes não carcaça de bovinos Nelore abatidos com diferentes pesos. *Ciência Animal*
584 *Brasileira*, Goiânia, v.16, n.3, 313-323, 2015.

585
586 VÉRAS, A. S. C.; VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, J. F. C.; Efeito do nível de concentrado
587 sobre o peso dos órgãos internos e do conteúdo gastrointestinal de bovinos nelore não-castrados.
588 *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.30, n.3, p.1120-1126, 2001.

589

590

591

592

593

594

595

596

597

598

599

600

601

602

603

604

605

606

607

608

609

610

611

612

613

614

615

616

617 **Tabela 1.** Composição bromatológica dos ingredientes do suplemento e das simulações de pastejo em
618 cada tratamento ao longo do período experimental.

Ingredientes	Composição bromatológica, kg 100 ⁻¹ kg MS						
	[#] MS	MO	PB	FDN	FDA	EE	DIVMO
Aveia branca	90,20	97,41	13,15	16,44	5,86	6,73	85,42
Milho	88,89	98,41	8,25	10,14	1,87	4,77	96,77
Simulação de pastejo	[#] MS	MO	PB	FDN	FDA	EE	DIVMO
Sem suplementação	33,10	92,60	12,10	78,70	39,63	1,22	51,30
0,4% PC	33,50	92,50	12,20	78,80	39,56	1,16	52,60
0,8% PC	33,08	92,70	12,40	78,80	38,82	1,30	53,33
1,2% PC	33,30	92,60	12,07	79,72	40,10	1,09	52,40

619 [#]kg 100⁻¹ kg de matéria natural; MS = Matéria seca; MO = Matéria orgânica; PB = Proteína bruta; FDN = Fibra em
620 detergente neutro; FDA = Fibra em detergente ácido; EE = Extrato etéreo; DIVMO = Digestibilidade *in vitro* da matéria
621 orgânica; PC = Peso corporal.

622 **Fonte:** elaboração dos autores.

623
624
625 **Tabela 2.** Peso de fazenda, pesos de carcaças quente e fria, rendimentos de carcaça quente e fria,
626 quebra ao resfriamento, espessura de gordura subcutânea e área de olho de lombo de novilhas
627 terminadas em pastagem de Tifton 85, recebendo níveis crescentes de suplementação.

Variáveis	Níveis de suplementação energética				CV	P valor
	0,0%	0,4%	0,8%	1,2%		
Peso de Fazenda, kg	343,00b	378,75a	384,75a	404,25a	7,01	0,0006
Peso de corpo vazio, kg	297,10b	337,05a	341,11a	357,24a	7,82	0,0007
Peso de carcaça quente, kg	181,37b	205,15ab	211,96a	222,06a	8,88	0,0033
Peso de carcaça fria, kg	177,31b	200,80ab	207,55a	217,53a	8,93	0,0028
Rendimento de carcaça quente, % PF	52,84	54,09	55,04	55,91	3,27	0,0764
Rendimento de carcaça fria, % PF	51,65b	52,93ab	53,88a	53,79a	3,11	0,0439
Rendimento de carcaça quente, % PCV	61,12	60,84	62,09	62,13	3,79	0,5919
Rendimento de carcaça fria, % PCV	50,75	59,55	60,80	60,86	3,75	0,5392
Quebra ao resfriar, %	2,24	2,11	2,09	2,03	21,19	0,8992
Espessura de gordura subcutânea, mm	2,37	2,77	2,71	3,15	38,37	0,9416
Área de olho de lombo, cm ²	63,05	67,32	65,61	62,31	13,54	0,5982

628 CV – Coeficiente de variação, %; P valor – Probabilidade; Médias com letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste de
629 Tukey, com $\alpha = 0,05$; PF – Peso de fazenda; PCV – Peso de corpo vazio.

630 **Fonte:** elaboração dos autores.

631

632 **Tabela 3.** Participação dos cortes dianteiro, costilhar e traseiro, comprimento de carcaça, compacidade
 633 da carcaça e espessura de coxão de novilhas terminadas em pastagem de Tifton 85, recebendo níveis
 634 crescentes de suplementação.

Variáveis	Níveis de suplementação energética				CV	P valor
	0,0%	0,4%	0,8%	1,2%		
Dianteiro, kg	32,86b	36,93ab	37,45a	39,92a	8,89	0,0027
Dianteiro, %	36,82	36,65	36,29	36,28	1,38	0,0526
Costilhar, kg	9,80b	11,63ab	12,10a	12,90a	9,48	0,0015
Costilhar, %	10,95	11,55	11,66	11,91	5,87	0,1837
Traseiro, kg	46,72b	52,36ab	54,48a	56,67a	9,58	0,0173
Traseiro, %	52,17	51,85	52,26	52,46	2,81	0,9960
Comprimento de carcaça, cm	120,81	123,81	122,56	124,43	2,12	0,1275
Espessura de coxão, cm	22,43b	23,93ab	25,43a	24,83a	6,94	0,0034
Compacidade, kg cm ⁻¹	1,51b	1,65ab	1,72a	1,77a	7,68	0,0054

635 CV – Coeficiente de variação, %; P valor – Probabilidade; Médias com letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste de
 636 Tukey, com $\alpha = 0,05$.

637 **Fonte:** elaboração dos autores.

638
 639
 640 **Tabela 4.** Composição dos tecidos muscular, adiposo e ósseo, relação músculo:osso e
 641 músculo+gordura:osso na carcaça de novilhas terminadas em pastagem de Tifton 85, recebendo níveis
 642 crescentes de suplementação.

Variáveis	Níveis de suplementação energética				CV	P valor
	0,0%	0,4%	0,8%	1,2%		
Músculo, kg	120,54b	125,25b	129,12ab	141,89a	7,47	0,0022
Gordura, kg	28,14b	42,62ab	46,28a	44,26a	24,18	0,0087
Osso, kg	29,32	33,22	32,85	32,85	13,89	0,3369
Músculo, %	68,02	62,67	62,56	65,26	5,41	0,0639
Gordura, %	15,81b	20,98a	20,97a	20,29a	19,33	0,0231
Osso, %	16,17	16,35	16,47	14,45	8,05	0,2699
Músculo:osso	4,12	3,88	4,04	4,33	13,58	0,4547
Músculo+gordura:osso	5,08	5,17	5,47	5,69	10,44	0,2820

643 CV – Coeficiente de variação, %; P valor – Probabilidade; Médias com letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste de
 644 Tukey, com $\alpha = 0,05$.

645 **Fonte:** elaboração dos autores.

646
 647

648 **Tabela 5.** Pesos absolutos e relativos a 100 kg do peso de corpo vazio (PCV) de coração, pulmão,
 649 fígado, rins e gordura visceral de novilhas terminadas em pastagem de Tifton 85, recebendo níveis
 650 crescentes de suplementação.

Variáveis	Níveis de suplementação energética				CV	P valor
	0,0%	0,4%	0,8%	1,2%		
Coração, kg	0,98b	1,11a	1,07ab	1,22a	8,85	0,0016
Coração,% PCV	0,33	0,33	0,31	0,34	10,55	0,4718
Pulmão, kg	4,35b	4,63ab	5,03a	5,01a	8,22	0,0163
Pulmão,% PCV	1,64	1,38	1,48	1,40	9,58	0,5974
Fígado, kg	2,73b	3,43ab	3,26ab	3,72a	20,79	0,0492
Fígado,% PCV	0,88	1,01	0,93	1,03	18,32	0,6390
Rins, kg	0,59	0,63	0,64	0,66	10,42	0,1922
Rins,% PCV	0,17	0,19	0,19	0,18	9,54	0,3579
#Gorduras, kg	11,13b	14,08a	15,19a	15,10a	14,76	0,0009
#Gorduras,% PCV	3,76	4,21	4,45	4,25	13,15	0,0972

651 CV – Coeficiente de variação, %; P valor – Probabilidade; Médias com letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste de
 652 Tukey, com $\alpha = 0,05$; #Somatório de gorduras inguinal, de úbere, perirrenal, pericardíaca e mesentérica.

653 **Fonte:** elaboração dos autores.

654

655

656

657

658

659

660

661

662

663

664

665

666

667

668

669

670

671

672

673

674

675

676

677

678

679 **Tabela 6.** Características qualitativas da carne aferidas no músculo *Longissimus dorsi* de novilhas
680 terminadas em pastagem de Tifton 85, recebendo níveis crescentes de suplementação.

Variáveis	Níveis de suplementação energética				CV	P valor
	0,0%	0,4%	0,8%	1,2%		
pH final	5,66	5,53	5,53	5,56	2,67	0,2231
^I Marmoreio, pontos	3,87	5,00	4,75	5,25	34,21	0,8202
Coloração L*	28,91b	32,32ab	33,43a	33,04ab	10,01	0,0308
Coloração a*	10,66	12,74	13,60	13,20	20,98	0,1419
Coloração b*	3,98b	5,44ab	6,04a	5,56ab	27,31	0,0370
Perdas ao descongelar, %	10,45	10,20	9,50	8,27	33,33	0,3911
Perdas a cocção, %	25,72	27,20	21,42	20,75	18,39	0,0934
Força de cisalhamento, KgF/cm ³	5,99	5,49	4,20	5,40	8,50	0,3619
^{II} Maciez, pontos	6,28	6,57	6,24	6,37	52,38	0,2003
^{II} Palatabilidade, pontos	6,39	6,04	6,26	6,57	37,05	0,4395
^{II} Suculência, pontos	6,28	6,37	6,24	6,35	12,30	0,9733

681 CV – Coeficiente de variação, %; P valor – Probabilidade; Médias com letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste de
682 Tukey, com $\alpha = 0,05$. ^IEscala de 1 a 18 pontos, sendo: 1 – 3 traços; 4 – 6 leve; 7 – 9 pequeno; 10 – 12 médio; 13 – 15
683 moderado; 16 – 18 abundante; ^{II}Escala de 1 a 9 pontos, sendo: 1 – extremamente sem maciez, sem sabor ou sem suculência; 2 –
684 muito dura, deficiente em sabor ou deficiente em maciez; 3 – dura, pouco saborosa ou pouco succulenta; 4 – levemente abaixo
685 da média; 5 – maciez, palatabilidade ou suculência média; 6 – levemente acima da média; 7 – macia, saborosa ou succulenta;
686 8 – muito macia; muito saborosa ou muito succulenta; 9 – extremamente macia, saborosa ou succulenta.

687 **Fonte:** elaboração dos autores.

688

689

690

4 CONCLUSÃO

Com este estudo foi possível observar que o abate de fêmeas bovinas é bastante representativo no total de bovinos abatidos no país e que a categoria de novilhas vem tendo aumentado ao longo dos últimos anos sua participação. Portanto são relevantes os estudos envolvendo o processo de terminação de fêmeas desta categoria.

O uso de suplementos para bovinos em pastejo vem sendo largamente estudado por pesquisadores da área, porém pastagens que foram introduzidas no Brasil a não muitos anos, como o caso do Tifton 85 (*Cynodon spp.*) precisam ser mais bem estudadas em termos de manejo do pasto e também sua interação, com o uso da suplementação.

Recomenda-se o uso de suplementação para novilhas de corte terminadas em pastagem de Tifton 85, com o objetivo de elevar os pesos de fazenda (carregamento para o frigorífico) e peso de corpo vazio. Já quando se busca elevar o peso de carcaça e o rendimento da carcaça fria devem-se utilizar níveis de suplementação entre 0,8 e 1,2% do peso corporal.

Medidas da carcaça que indicam maior desenvolvimento muscular foram evidenciadas com maiores níveis de suplementação para novilhas terminadas em pastagem de Tifton 85.

Novilhas que consomem suplemento energético em pastagem de Tifton 85 apresentam maior desenvolvimento dos órgãos vitais: coração, pulmão e fígado e também de gorduras viscerais, como consequência do maior peso ao abate.

Novilhas terminadas exclusivamente a pasto produzem carnes com aspecto de coloração menos atrativo que àquelas que consumiram suplementação.

REFERÊNCIAS

- ALVES, D. D. et al. Maciez da carne bovina. **Ciência Animal Brasileira**, v.6, n.3, p.135-149, 2005.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE (ABIEC). **Perfil da Pecuária no Brasil – Relatório Anual 2016**. Disponível em: <http://www.newsprime.com.br/img/upload2/2016_FolderPerfil_PT.pdf> Acesso em: 05/10/2017.
- AZEVEDO JR., R. L. **Aveia branca (*Avena sativa* L.) como suplemento na terminação de novilhas em pastagem de aveia (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum*)**. 2015. 126 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Santa Maria, RS.
- BARONI, C. E. et al. Níveis de suplemento à base de fubá de milho para novilhos Nelore terminados a pasto na seca: desempenho, características de carcaça e avaliação do pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.1, p.175-182, 2010.
- BUENO, C. R. F. & MARTINS, V. A. **Ciclo pecuário I abate de fêmeas no rebanho bovino do estado de São Paulo**. INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. Secretaria de Agricultura e Abastecimento, São Paulo – SP. 2014. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/LerTexto.php?codTexto=13535>> Acesso em: 08/07/2017.
- BURTON, G. W. et al. Registration of Tifton 85 bermudagrass. **Crop Science**, v.33, n.3, p.644-445, 1993.
- CAMARGO, A. M. et al. Características da carcaça de novilhas de diferentes grupos genéticos terminadas em confinamento. **Acta Tecnológica**, v.5, n.2, p.103-114, 2010.
- CARVALHO, S. et al. Ganho de peso, características da carcaça e componentes não-carcaça de cordeiros da raça Texel terminados em diferentes sistemas alimentares. **Ciência Rural**, v.37, n.3, p.821-827, 2007.
- CATTELAM, J. Características dos componentes externos e das gorduras descartadas de novilhos superprecoces não castrados ou castrados de dois genótipos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.8, p.1774-1780, 2011.
- COLVERO, P. C. P. **Características da carcaça e da carne de novilhos supelmentados sob pastejo de sorgo forrageiro, abatidos aos 18 meses de idade**. 2016. 91 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Santa Maria, RS.
- CROUSE, J. D. et al. The effects of rate of change in body weight on tissue development and meat quality of youthful bulls. **Journal of Animal Science**, v. 63, n. 7, p. 1824-1829, 1986.
- COSTA, M. A. L. et al. Desempenho, digestibilidade e características de carcaça de novilhos zebuínos alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.268-279, 2005.

- COUTINHO FILHO, J. L. V. et al. Produção de carne de bovinos contemporâneos, machos e fêmeas, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2043-2049, 2006.
- DIAS, A. M. O. et al. Organs and carcass non-integrant components of Holstein calves, slaughtered at different weights, held in different finishing systems. **Semina: Ciências Agrárias**, v.37, n.2, p.1045-1056, 2016.
- DIAS-FILHO, M. B. EMPRESA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA (EMBRAPA), 2014. Diagnóstico das Pastagens no Brasil. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/986147/1/DOC402.pdf>> Acesso em: 21/01/2018.
- FERREIRA, M. A. et al. Características das carcaças, biometria do trato gastrointestinal, tamanho dos órgãos internos e conteúdo gastrointestinal de bovinos F1 Simental x Nelore alimentados com vários níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.1174-1182, 2000.
- 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: I. Angus, Belgian Blue, Hereford, and Piedmontese Sires. **Journal of Animal Science**, v.76, p.647- 657, 1998.
- FIGUEIREDO, D. M. et al. Estratégias de suplementação para antecipação da idade à puberdade para novilhas de corte em pastagem tropical. **Acta Scientiarum. Animal Science**, v.30, n.4, p.415-423, 2008.
- FONTANELLI, R. S. et al. **Gramíneas perenes de verão**. In: Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região sul-brasileira. 2 ed. Brasília: EMBRAPA, 2012. 544 p.
- GESUALDI JR., A. G. et al. Níveis de concentrado na dieta de novilhos F1 Limousin x Nelore: Características da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1467-1473, 2000.
- GESUALDI JR., A. G. et al. Níveis de concentrado na dieta de bovinos f1 limousin x nelore: peso dos órgãos internos e trato digestivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1866-1871, 2001.
- HILL, G. M. et al. Forage quality and grazing steer performance from Tifton 85 and Tifton 78 bermudagrass pastures. **Journal of Animal Science**, v.71, p.3219-3225, 1993.
- HILL, G. M. et al. Advances in Bermudagrass research involving new cultivars for beef and dairy production. **Journal of Animal Science**, v.79, p.48-58, 2001.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Indicadores IBGE – Estatística da produção pecuária**. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Fasciculo_Indicadores_IBGE/abate-leite-couro-ovos_201702caderno.pdf> Acesso em: 15/10/2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Indicadores IBGE – Estatística da produção pecuária**. Disponível

em:<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2380/epp_2016_mar.pdf> Acesso em 23/11/2016.

KUSS, F. et al. Componentes externos do corpo e gordura de descarte em vacas mestiças Charolês x Nelore abatidas com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.865-873, 2007.

KUSS, F. et al. Componentes não integrantes da carcaça de novilhos não castrados ou castrados terminados em confinamento e abatidos aos 16 ou 26 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.10, p.1819-1836, 2008.

MARTHA JR., G. B. et al. Land-saving approaches and beef production growth in Brazil. **Agricultural Systems**, v.110, n.1, p.173-177, 2012.

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. Aspectos qualitativos da carcaça e carne de novilhos superjovens da raça Devon, terminados em pastagem tropical, recebendo diferentes níveis de concentrado. **Semina: Ciências Agrárias**, v.35, n.3, p.1557-1568, 2014.

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

MISSIO, R. L. et al. Características da carcaça e da carne de tourinhos terminados em confinamento, recebendo diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, p.1610-1617, 2010.

MORAES, E. H. B. K. et al. Aspectos produtivos e econômicos de novilhos mestiços alimentados com suplementos proteico-energéticos contendo ureia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.5, p.1278-1284, 2012.

MÜLLER, M. et al. Diferentes fontes de gordura sobre o desempenho e características de carcaça de novilhas de corte confinadas. **Acta Scientiarum. Animal Science**, v.27, n.1, p.131-137, 2005.

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

NASCIMENTO, M. T. C. C. et al. Bromatology of Tifton 85 grass irrigated with two qualities of water and under organic fertilization. **Journal of Agricultural Science**, v.9, n.11, p.172-180, 2017.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. 1984. **Nutrient requirements of beef cattle**. 6. ed. Washington, D.C.: National Academy of Science. 90p.

- OSMARI, M. P. et al. Vacas terminadas em campo nativo suplementadas com farelo de trigo ou farelo de arroz integral contendo ou não monensina sódica. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.6, p.1974-1980, 2008.
- OWENS, F. N. et al. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, v. 71, p.3138-3150, 1993.
- OWENS, F. N. et al. 1995. Review of some aspects of growth and development of feedlot cattle. **Journal of Animal Science**,v.73, p. 3152-3172, 1995.
- PACHECO, P.S. et al. Características da carcaça e do corpo vazio de bovinos Charolês de diferentes categorias abatidos com similar grau de acabamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.1, p.281-288, 2013.
- PIZZUTI, L. A. D. **Suplementação de bezerros desmamados em pastagem de Tifton 85**. 2014. 135 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Santa Maria, RS.
- 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**, v.14, n.1, p.209-223, 2013.
- PROHMANN, P. E. F. et al. Suplementação de bovinos em pastagem de coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) no verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.792-800, 2004.
- QUARESMA, J. P. et al. Produção e composição bromatológica do capim-tifton 85 (*Cynodon spp*) submetido a doses de nitrogênio. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 33, n.2, p.145-150, 2011.
- REIS, A. R. et al. Suplementação proteica energética e mineral em sistema de produção de gado de corte nas águas e nas secas. In: 5º SIMPÓSIO SOBRE BOVINOCULTURA DE CORTE..**Anais...** FEALQ, Piracicaba, p.171-226, 2004.
- RESTLE, J. et al. Efeito da suplementação energética sobre a carcaça de vacas de diferentes idades, terminadas em pastagem cultivada de estação fria sob pastejo horário. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.1076-1083, 2001.
- RESENDE, F.D. et al. Estratégias de suplementação na recria e terminação de bovinos de corte. Efeitos do nível de suplementação na recria sobre o desempenho na terminação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 45., 2008, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2008. (CD-ROM).
- RIBEIRO, T.R.et al. Carcass characteristics of Holstein veal calves fed diets with different levels of concentrate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.2154-2162, 2001.
- RIBEIRO, K. G. et al. Rendimento forrageiro e valor nutritivo capim-Tifton 85, em três frequências de corte, sob diferentes doses de nitrogênio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p.542-544.

SANTOS, E. D. G. et al. Influência da suplementação com concentrados nas características de carcaça de bovinos F1 Limousin – Nelore, não-castrados, durante a seca, em pastagens de *Brachiaria decumbens*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1823-1832, 2002.

SCAGLIA, G. & BOLAND, H. T. The effect of bermudagrass hybrid on forage characteristics, animal performance, and grazing behavior of beef steers. **Journal of Animal Science**, v.92, n.3, p.1228-1238, 2014.

SCHEFFER-BASSO, S. M. et al. Resposta de pastagens perenes à adubação com chorume suíno: cultivar Tifton 85. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.11, p.1940-1946, 2008.

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, n.4, p.1849-1864, 2002.

TAFFAREL, L. E. et al. Produção de matéria seca e valor nutritivo do feno do tifton 85 adubado com nitrogênio e colhido com 35 dias. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.15, n.3, p.544-560, 2014.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). **Livestock and Poultry: World Markets and Trade**. Disponível em:

<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.PDF> Acesso em 08/02/2018.

VALLE, S. V. et al. Características de carcaça de novilhas suplementadas com farelo de mamona em pastagem no Recôncavo da Bahia. **Revista Científica de Produção Animal**, v.14, n.2, p.207-210, 2012.

VAZ, F. N. et al. Nível de concentrado, variedade da silagem de sorgo e grupo genético sobre a qualidade da carcaça e da carne de novilhos confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.239-248, 2005.

VAZ, R. Z. et al. Desempenho de novilhas de corte até o parto recebendo diferentes níveis de suplementação durante o período reprodutivo, aos 14 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.3, p.797-806, 2012.

VAZ, F. N. et al. Componentes não carcaça de bovinos Nelore abatidos com diferentes pesos. **Ciência Animal Brasileira**, v.16, n.3, 313-323, 2015.

ANEXO A – NORMAS EDITORIAIS PARA PUBLICAÇÃO NA REVISTA SEMINA: CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Submissions

- [Online Submissions](#)
- [Author Guidelines](#)
- [Copyright Notice](#)
- [Privacy Statement](#)

Online Submissions

Already have a Username/Password for Semina: Ciências Agrárias?

[GO TO LOGIN](#)

Need a Username/Password?

[GO TO REGISTRATION](#)

Registration and login are required to submit items online and to check the status of current submissions.

Author Guidelines

Considerando a grande quantidade de artigos recebidos para avaliação, informamos que a Revista Semina: Ciências Agrárias (todas as áreas: Agronomia; Zootecnia; Medicina Veterinária e Tecnologia de Alimentos) estará INDISPONÍVEL para recebimento de artigos novos no período de:

20 de DEZEMBRO de 2017 a 28 de FEVEREIRO de 2018.

Guidelines for Authors

ATTENTION AUTHORS:

WE RECOMMEND THAT AUTHORS THOROUGHLY CONSULT THE GUIDELINES, SINCE PAPERS THAT ARE NOT PREPARED RIGOROUSLY ACCORDING TO THE STANDARDS WILL NOT BE ACCEPTED.

After 02/19/2015, the submission fee for new articles will be R\$ 100.00. If the article is rejected, this fee will not be returned.

Articles submitted after **02/19/2015** that are accepted and approved for publication will be subjected to a Publication Fee, adjusted according to the number of pages in the manuscript.

Up to 10 pages: **R\$ 300.00**
 From 11 to 15 pages: **R\$ 400.00**
 From 16 to 20 pages: **R\$ 500.00**
 From 21 to 25 pages: **R\$ 600.00**

If the **article is accepted for publication**, the amount of **R\$ 100.00** paid for the submission fee **will not be deducted from the publication fee.**

The **proof of deposit** should be scanned and annexed as a supplementary file in the electronic system.

The deposit should be made in the name of the Instituto de Tecnologia e Desenvolvimento Econômico e Social (ITEDES), CNPJ: 00.413.717/0001-65, in one of the three bank accounts below:

Banco do Brasil (001)

Branch: 1212-2

Current account: 43509-0 - Brasil

Caixa Econômica Federal (104)

Branch: 3076

Current account: 0033-4

Transaction: 003 - Brasil

Itaú (341)

Branch: 3893

Current account: 29567-9 - Brasil

Editorial standards for publishing in *Semina: Ciências Agrárias*, Universidade Estadual de Londrina (UEL)**Articles can be submitted in Portuguese or English, but will only be published in English.**

Articles that are submitted in Portuguese, if accepted for publication, will have to be **translated into English**.

Articles sent to the journal by march 31, 2014 and those that are still being processed may be published in Portuguese; however, priority for publication will be given to the articles that are translated into English.

All articles, after being accepted for publication, must be accompanied by a proof certificate of translation or correction (as a supplementary file) from one of the following translation services:

[American Journal Experts](#)

[Editage](#)

[Elsevier](#)

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

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

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

<http://www.stta.com.br/>

The lead author must attach the **document that provides evidence of** this translation or correction in the electronic system on the submission page in "**Docs. Sup.**"

COMMENTS:

1) Original manuscripts submitted for review are initially assessed by the Editorial Committee of *Semina: Ciências Agrárias*. In this assessment, quality requirements for publishing with the journal will be evaluated, such as scope of the article, suitability with regard to the journal standards, quality of writing and theoretical foundation. Additionally, it is also considered literature review update, consistency and accuracy of the methodology, contribution of the results, discussion of the data observed in the study, table and figure depiction, and originality and consistency of conclusions.

If the number of submitted manuscripts exceeds the assessment and publication capacity of *Semina: Ciências Agrárias*, a comparison between submissions will be made, and the works considered to have the highest contribution potential to scientific knowledge will be directed to ad hoc advisors. The manuscripts that are not approved by these criteria are archived, whereas the remaining manuscripts are subjected to assessment by at least two scientific advisors who are experts in the subject area of the manuscript, without identifying the authors. The submission fee will not be returned to authors who have their manuscripts archived.

2) Where appropriate, if the research project that originated the article was performed according to biosafety and ethics technical standards under approval from an ethics committee involving humans

and/or an ethics committee involving animals, the commission name, institution, and process number should be stated.

MANUSCRIPTS WILL NOT BE ACCEPTED WHEN:

- a) The attached main article file has the names of the authors and their respective affiliations.
- b) The **complete registration** of all authors has been added to the metadata during submission; **Example:** Full name; Institution/Affiliation; Country; Summary of Biography/Title/Role.
- c) Text explaining the relevance of the work (importance and distinction from previously published works), with a maximum length of 10 lines, is included in the field COMMENTS TO THE EDITOR.
- d) The submission is accompanied by a document proving payment of the submission fee as a supplementary file in the "**Docs. Sup.**" section.
- e) The main article is accompanied by supplementary files, including graphs, figures, photos, and other documents, IN THEIR ORIGINAL VERSION (JPEG, TIFF, or EXCEL formats).
- f) The following information is included in the original manuscript: title, abstract, keywords in Portuguese and English, tables, and figures.

RESTRICTIONS BY SUBJECT AREA:

FOR THE AGRONOMY FIELD, MANUSCRIPTS WILL NOT BE ACCEPTED IN CASE OF THE FOLLOWING:

- a) The experiments conducted with an *in vitro* culture are limited to the improvement of protocols already standardized or do not provide new information about the subject area;
- b) The field experiments do not include data corresponding to at least two years or to diverse locations within the same year;
- c) The experiments refer only to tests about the efficiency of commercial products against biotic and abiotic agents or physiological stress;
- d) The experiments involve only bioassays (screening) on the efficacy of methods for controlling insects, mites, or diseases in plants, unless they contain an important contribution about the action mechanisms under the perspective of a frontier of knowledge; or
- e) The objective is limited to registering the occurrence of a species of a plague or pathogen or associations with hosts in new locations within geographical regions where the species is already known. Documenting already known species or associations will only be considered if they are described in new ecological areas. The distribution records should be based on ecosystems and not on political boundaries.

FOR THE VETERINARY FIELD, THE MANUSCRIPTS WILL NOT BE ACCEPTED IN CASE OF THE FOLLOWING:

- a) Publication of case reports is restricted; only articles with great relevance and originality that make a real contribution to the advance of knowledge in the field will be selected for processing.

Work Categories

- a) Scientific articles: maximum of 20 pages, including figures, tables, and bibliographic references
- b) Scientific communications: maximum of 12 pages, with bibliographic references limited to 16 citations and a maximum of two tables, two figures, or a combination of one table and one figure
- c) Case reports: maximum of 10 pages, with bibliographic references limited to 12 citations and a maximum of two tables, two figures, or one table and one figure
- d) Review articles: maximum of 25 pages, including figures, tables, and bibliographic references

Presentation of the Work

Complete original articles, communications, case reports, and reviews should be written in Portuguese or English using Microsoft Word for Windows, on A4-size paper, with lines numbered per page, 1.5 spacing between lines, Times New Roman font, size 11 normal, 2 cm margins on all sides, with pages numbered on the upper right corner and following the guidelines for the maximum number of pages according to the category of the work.

Figures (drawings, graphics, and photographs) and tables should be numbered with Arabic numerals, should be included at the end of the work immediately after the bibliographic references, and should be cited within the text. In addition, the figures must be of good quality and must be attached in their original format (JPEG, TIFF, etc.) in Docs Sup on the submission page. Figures and tables will not be accepted if they do not comply with the following specifications: width of 8 cm or 16 cm with maximum height of 22 cm. If the figure has greater dimensions, it will be reduced during the editorial process to the above-mentioned dimensions.

Note: Figures (Ex. **Figure 1.** Title) and tables (**Table 1.** Title) should have a width of 8 cm or 16 cm with maximum height of 22 cm. Those with greater dimensions will be reduced during the editorial process to the above-mentioned dimensions. For any tables and figures that are not the author's original work, a citation to the source consulted is mandatory. Place this citation below the table or figure and indicate using a smaller font (Times New Roman 10).

Ex: "**Fonte**": IBGE (2017), or **Source**: IBGE (2017).

Manuscript preparation

Scientific article:

Scientific articles should report results of original research on the related areas, with the sections organized in the following way: Title in English; Title in Portuguese; Abstract in English with keywords (maximum six words, in alphabetic order); Abstract in Portuguese with keywords (maximum six words, in alphabetical order); Introduction; Materials and Methods; Results and Discussion, with Conclusions at the end of the Discussion or Results (Discussion and Conclusions should be written separately); Acknowledgements; Suppliers, if applicable; and Bibliographic References. The headings should be in boldface without numbering. If there is a need to include a sub-heading within a section, it should be placed in italics, and if there are further sub-topics to include under a sub-heading, these should be numbered with Arabic numerals. (Example: **Materials and Methods**, *Areas of study*, 1. *Rural area*, 2. *Urban area*.)

The submitted work cannot have been published elsewhere with the same content, except in the form of an Abstract in Scientific Events, Introductory Notes, or Reduced Format.

The work should be presented in the following order:

1. **Title of the work**, accompanied by its translation in Portuguese, if appropriate.
2. **Abstract and Keywords:** An informative abstract with a minimum of 200 words and a maximum of 400 words must be included, in the same language used in the text of the article, accompanied by an English translation (*Abstract and Keywords*) if the text has not been written in English.
3. **Introduction:** The introduction must be concise and contain only the review that is strictly necessary to introduce the topic and support the methodology and discussion.
4. **Materials and Methods:** This section may be presented in a continuous, descriptive way or with sub-headings to allow the reader to understand and be able to repeat the methodology cited with or without the support of bibliographic citations.
5. **Results and Discussion:** *This section* must be presented in a clear way, with the aid of tables, graphs, and figures, so that it does not raise any questions for the reader with regard to the authenticity of the results and points of view discussed.
6. **Conclusions:** *These* must be clear and presented according to the objectives proposed in the work.

7. Acknowledgements: People, institutions, and companies that contributed to the work should be mentioned at the end of the text, before the Bibliographic References section.

Note:

Notes: Each note regarding the body of the text must be indicated with a superscripted symbol immediately after the phrase it concerns and must be included as a footnote at the end of the page.

Figures: The figures that are deemed essential will be accepted and should be cited in the text by their numeric order, in Arabic numerals. If any submitted illustrations have already been published, the source and permission for publication should be stated.

Tables: Tables should be accompanied by a header that will allow understanding of the data collected without the need to use the body of the text for reference.

Quantities, units, and symbols:

- a) Manuscripts should be in agreement with the criteria established in the International Codes for each subject area.
- b) Use the International System of Units in all text.
- c) Use the negative power format to note and present related units: e.g., kg ha⁻¹. Do not use the forward slash symbol to relate units: e.g., kg/ha.
- d) Use a simple space between units: g L⁻¹, not g.L⁻¹ or gL⁻¹.
- e) Use 24-hour time representation with four digits for the hours and minutes: 09h00, 18h30.

8. In-text author citations

Citations must be followed by the year of publication, and multiple citations should follow the alphabetical order system, according to the following examples:

- a) The results by Dubey (2017) confirmed that
- b) According to Santos et al. (2017), the effect of nitrogen
- c) Beloti et al. (2017b) assessed the microbiological quality
- d) [...] and inhibit the test for syncytium formation (BRUCK et al., 2017).
- e) [...] compromising the quality of its derivatives (AFONSO; VIANNI, 2017).

Citations with two authors

In citations of sources that have two authors, the authors' names are separated by a semicolon when citing them within parentheses.

Ex: (PINHEIRO; CAVALCANTI, 2017).

Use *and* when the authors are included in the sentence rather than cited in parentheses.

Ex: Pinheiro and Cavalcanti (2017).

Citing more than two authors

Indicate the first author followed by the expression et al.

Within parentheses, separate references with a semicolon when more than one reference is cited.

Ex: (RUSSO et al., 2017) or Russo et al. (2017); (RUSSO et al., 2017; FELIX et al., 2017).

Citing multiple documents by the same author, published in the same year

Add lowercase letters, in alphabetical order, after the date and without a space.

Ex: (SILVA, 2017a, 2017b).

Citing multiple documents by the same author, published in different years

Separate the dates with a comma.

Ex: (ANDRADE, 2015, 2016, 2017).

Citing various documents by various authors, mentioned simultaneously

Place the citations in alphabetical order, separated by a semicolon.

Ex: (BACARAT, 2017; RODRIGUES, 2017).

9. References: The references, according to the standard NBR 6023, Aug. 2000, and reformulation number 14.724 of the Brazilian Technical Standards Association (ABNT), 2011, must be listed in alphabetical order at the end of the manuscript. **All the authors participating in a referenced study must be mentioned, regardless of the number of participants.** The accuracy and adequacy of references for works that have been consulted and mentioned in the text of the article, as well as opinions, concepts, and statements, are entirely the responsibility of the authors.

Note: Consult recently published issues of *Semina: Ciências Agrárias* for more details about how to format references in the article.

The remaining categories of works (Scientific Communication, Case Report, and Review) must follow the above-mentioned standards but with the following additional directions for each category:

Scientific communication

Scientific communications must be presented in a concise manner but with a complete description of the term research or ongoing research (Introductory note), with complete bibliographic documentation and methodologies, similar to a regular scientific article. Scientific communications must contain the following sections: Title (in Portuguese and English); Abstract with Keywords in Portuguese; Abstract with Keywords in English; and Body of the text. The body of the text should not be divided into sections but should follow this sequence: introduction, methodology, results and discussion (tables and figures may be included), conclusion, and bibliographic references.

Case report

A case report should be a brief description of clinical and pathological cases, unprecedented results, reporting of new species, or studies on the occurrence or incidence of plagues, microorganisms, or parasites of agronomic, zootechnical, or veterinary interest. The case report must contain the following sections: Title (Portuguese and English); Abstract with Keywords in Portuguese; Abstract with Keywords in English; Introduction with a literature review; case report(s), including results, discussion, and conclusion; and bibliographic references.

Bibliographic review articles

Review articles must involve relevant topics within the scope of the journal. The number of review articles per issue is limited, and authors can only write review articles of interest to the journal, following an invitation by the editorial board members of the journal. If a review article is submitted by an author, the inclusion of relevant results from the author or from the group involved in the study is required, along with bibliographic references demonstrating experience and knowledge about the topic.

A review article must contain the following sections: Title (Portuguese and English); Abstract with Keywords in Portuguese; Abstract with Keywords in English; Development of the proposed topic (the text may be divided into sections, but this is not required); Conclusions or Final Considerations; Acknowledgements (if applicable); and Bibliographic References.

Other important information

1. The publication of articles depends on the favorable opinion of ad hoc advisors and the approval of the *Semina: Ciências Agrárias* UEL Editorial Board.
2. Reprints will not be given to the authors, since the issues will be available online at the journal's website (<http://www.uel.br/revistas/uel>).
3. Copyright transfer: The authors agree with the transfer of publication rights of the manuscript to the journal. Reproduction of the articles is only allowed when the source is cited. Commercial use of the information is forbidden.
4. Unforeseen questions about or problems in the present standards will be addressed by the Editorial Board of the subject area in which the article was submitted for publication.
5. *Number of authors*: There is no limit to the number of authors, but people included as co-authors should have effectively participated in the study. People with limited participation in the study or the article preparation should be cited in the Acknowledgements section, as should institutions that granted scholarships and other financial resources.

Submission conditions

As part of our submission process, the authors should verify that the submission conforms to all of the items listed below. Submissions that are not in compliance with the standards will be rejected and the authors informed about the decision.

1. The authors should state that the contribution is original and new and that it is not being assessed for publication elsewhere; any exception(s) should be justified in the "Comments to the Editor."
2. The authors should also state that the material is correctly formatted and that the Supplementary Documents are attached, BEING AWARE that the **incorrect format will result in the SUSPENSION of the evaluation process WITHOUT EVALUATION OF MERIT**.
3. **Authoring data for all of the authors should be entered in the Metadata field during the submission process.**

Use the button "**include author**."

1. **In the following step, please fill in the metadata in English.**

In order to include the data, after saving the submission data in Portuguese, click on "**edit metadata**" at the top of the page. Change the language to English and insert the title in English, the abstract, and keywords. Save and continue to the next step.

1. The **authorship identification** of the work should be removed from the archive and from Word using the "Properties" option in order to ensure the anonymity criteria of the journal, in case the article is subjected to peer review, according to the directions available at [Ensuring a blind peer review](#).
2. The files for submission should be in Word, OpenOffice, or RTF format (as long as they do not exceed 2 MB).

The text should be typed on A4 paper, with numbered lines, 1.5 line spacing, and Times New Roman size 11 font.

1. Confirm that all ethical standards were followed if the research was performed with living beings. Include proof documents of approval by an institutional ethics committee involving humans and/or an ethics committee involving animals, if these documents are requested.
2. **Include the payment of the [Submission Fee](#), and attach the proof of payment as a supplementary document in "[Docs. Sup.](#)"**

Copyright Declaration

The **Copyright Declaration** for articles published in this journal is the author's right. Since the articles published in this journal are open access, the articles may be used freely, with their own attributions, for educational and non-commercial purposes.

The journal has the right to make changes on a normative, orthographic, and grammatical level in the original articles, with the aim of maintaining proper standard use of the language and the credibility of the journal. Nevertheless, the writing style of the authors will be respected.

Alterations, corrections, or suggestions at a conceptual level, when necessary, will be directed to the authors.

The opinions expressed by the authors of the articles are their exclusive responsibility.

Privacy Policy

The names and affiliations reported in this journal are used exclusively for the services provided and are not made available for any other purpose or to third parties.

Semina: Ciências Agrárias

Londrina - PR

ISSN 1676-546X

E-ISSN 1679-0359

semina.agrarias@uel.br

Submission conditions

As part of our submission process, the authors are obliged to ensure that the submission conforms to all of the items listed below. Submissions that are not in compliance with the standards will be returned to the authors.

1. The authors state that the contribution is original and new and that it is not being assessed for publication in another journal; any exception(s) should be justified in the "Comments to the Editor."
2. The authors state that the material is correctly formatted and that the Supplementary Files were uploaded, BEING AWARE that the **incorrect format will result in the SUSPENSION of the evaluation process WITHOUT EVALUATION OF MERIT.**
3. **In the next step, fill in the metadata in English.**

To include metadata, after saving the submission data in Portuguese, click on "**edit metadata**" at the top of the page. Change the language to English and insert the title in English, the abstract, and keywords. Save and go to the next step.

1. **Authorship data from all authors should be filled in during the submission process.**

Use the button "**include author.**"

1. Verify that the **authorship identification** of the work has been removed from the archive and from Word using the Properties option in order to ensure the anonymity criteria of the journal, if the article is submitted to peer review according to the directions available at [Ensuring a blind peer review](#).
2. The files for submission are in Word, OpenOffice, or RTF formats (as long as they do not exceed 2 MB).

The text is written with 1.5 line spacing and in Times New Roman size 11 font. Use italics instead of underline (except for URL addresses).

The text follows the style patterns and bibliographic requirements described in [Guidelines for Authors](#) under the heading "About the Journal."

1. Confirm that all ethical standards were followed if the research was performed with living beings. Provide documentation of the approval of an institutional ethics committee and proof of informed consent if these documents are requested. Compliance with the applicable ethical precepts should be cited in the text body.
2. A text indicating the relevance of the work (importance and distinction with respect to other works already published), with a maximum length of 10 lines, must be included in the field **COMMENTS TO THE EDITOR**.

Copyright Declaration

The **Copyright Declaration** for articles published in this journal is the author's right. Since the articles that are published in this journal are open access, the articles may be used freely, with their own attributions, for educational and non-commercial purposes.

The journal has the right to make changes on a normative, orthographic, and grammatical level in the original articles, with the aim of maintaining proper standard use of the language and the credibility of the journal. Nevertheless, the writing style of the authors will be respected.

Alterations, corrections, or suggestions at the conceptual level, when necessary, will be directed to the authors. In these cases, after being changed, the articles will be subjected to a new assessment.

The opinions expressed by the authors of the articles are their exclusive responsibility.

Privacy Policy

The names and affiliations reported in this journal are used exclusively for the services provided and are not made available for any other purpose or to third parties.

Semina: Ciências Agrárias

Londrina - PR
ISSN 1676-546X

E-ISSN 1679-0359

semina.agrarias@uel.br

Should they be both highlighted *and* in boldface? Or should this just read "The headings should be in boldface"?

It seems this sentence and the following sentence (after "1.") should perhaps be switched for clarity, as follows:

Using the following steps, please fill in the metadata in English.

- 1. Use the button "include author."**

Please review the headings and the ordering/numbering of steps in this section carefully to ensure the steps are numbered clearly in the order authors should follow them.

Since the sentence indicates "in case the article is subjected to peer review," it seems unnecessary to include (ex.: articles) here. Please consider deleting this.

Should there be a separate numbered item with an explanation of the submission fee? If so, please provide the appropriate information. If not, please consider deleting this.

Submission Preparation Checklist

As part of the submission process, authors are required to check off their submission's compliance with all of the following items, and submissions may be returned to authors that do not adhere to these guidelines.

1. The contribution is original and unpublished, and is not being considered for publication in another journal; otherwise, it should be justified under "Comments to the Editor."
2. I inform that the text is correctly formatted and that the Supplemental Material will be uploaded, BEING AWARE that incorrect formatting will imply result in a SUSPENSION of the evaluation process WITHOUT MERIT ASSESSMENT
3. The submission files are in Microsoft Word, OpenOffice, or RTF format (as long as it does not exceed 2MB).

The line spacing should be set to 1.5; the font is Time New Roman, size 11; uses italics instead of underlining (except for URL addresses);

The text follows the style and reference requirements described in "Authors Guidelines" under the section "About the Journal."

4. **In the subsequent step, the metadata should be provided in Portugues.**

- **To include** them, after saving the submission data in English, click on "edit metadata" on the top of the page – change language to Portuguese and insert: title in Portugues, abstract, and key words. Save and proceed with the next step.
5. Authorship information for all authors should be provided upon submission.

Use the option "**include author.**"

6. Author identity was removed from the file and from the "Properties" option in Word, therefore assuring the journal's confidentiality criteria is met, in case it is sent for peer review (e.g., manuscripts), according to the instructions listed under "Ensuring a Blind Peer Review."
7. I declare that all ethical regulations were followed, in case of research with living organisms, and I am in possession of the documents that shows approval by the Ethics Committee and the Informed Consent Forms, in case they are requested. Compliance with the applicable ethical principles should be cited in the text.
8. Text, up to 10 lines, indicating the relevance of the work (importance and differential relative to previously published works) must be included and written in the field "COMMENTS TO THE EDITOR."
9. [Submission fee for articles](#)

Copyright Notice

The Copyright of the published manuscripts belongs to the journal. Since they are published in an open access journal, they are freely available, for private use or for use for educational and non-commercial purposes.

The journal has the right to make, in the original document, changes regarding linguistic norms, orthography, and grammar, with the purpose of ensuring the standard norms of the language and the credibility of the journal. It will, however, respect the writing style of the authors.

When necessary, conceptual changes, corrections, or suggestions will be forwarded to the authors. In such cases, the manuscript shall be subjected to a new evaluation after revision.

Responsibility for the opinions expressed in the manuscripts lies entirely with the authors.

Privacy Statement

The names and email addresses entered in this journal site will be used exclusively for the stated purposes of this journal and will not be made available for any other purpose or to any other party.

Semina: Ciênc. Agrár.
Londrina - PR
E-ISSN 1679-0359
DOI: 10.5433/1679-0359
E-mail: semina.agrarias@uel.br