

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

Gilmar dos Santos Cardoso

**TERMINAÇÃO DE NOVILHAS EM CAPIM TIFTON 85
SUPLEMENTADAS COM DIFERENTES FONTES ENERGÉTICAS**

Santa Maria, RS
2020

Gilmar dos Santos Cardoso

**TERMINAÇÃO DE NOVILHAS EM CAPIM TIFTON 85 SUPLEMENTADAS COM
DIFERENTES FONTES ENERGÉTICAS**

Tese apresentada ao Curso de Doutorado 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 **Doutor em Zootecnia**.

Orientador: Prof. Dr. Dari Celestino Alves Filho

Santa Maria, RS
2020

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001

Cardoso, Gilmar dos Santos
Terminação de novilhas em capim Tifton 85
suplementadas com diferentes fontes energéticas / Gilmar
dos Santos Cardoso.- 2020.
75 p.; 30 cm

Orientador: Dari Celestino Alves Filho
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós
Graduação em Zootecnia, RS, 2020

1. Aveia branca 2. Cevada 3. Ganho médio diário 4.
Milho grão 5. Tempo de pastejo I. Alves Filho, Dari
Celestino II. 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.

Declaro, GILMAR DOS SANTOS CARDOSO, para os devidos fins e sob as penas da lei, que a pesquisa constante neste trabalho de conclusão de curso (Tese) foi por mim elaborada e que as informações necessárias objeto de consulta em literatura e outras fontes estão devidamente referenciadas. Declaro, ainda, que este trabalho ou parte dele não foi apresentado anteriormente para obtenção de qualquer outro grau acadêmico, estando ciente de que a inveracidade da presente declaração poderá resultar na anulação da titulação pela Universidade, entre outras consequências legais.

Gilmar dos Santos Cardoso

**TERMINAÇÃO DE NOVILHAS EM CAPIM TIFTON 85 SUPLEMENTADAS COM
DIFERENTES FONTES ENERGÉTICAS**

Tese apresentada ao Curso de Doutorado 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 **Doutor em Zootecnia**.

Aprovado em 13 de maio de 2020:

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

Sérgio Carvalho, Dr. (UFSM) – Parecer

Leandro da Silva Freitas, Dr. (IFFar) – Parecer

Álisson Marian Callegaro, Dr. (SIA) – Parecer

Matheus Smidt Weise, Dr. (EEPROCAR) – Parecer

Santa Maria, RS
2020

*“O nosso maior medo não é ser inadequado
Os nossos maiores medos é ser poderosos além da conta
É nossa luz e não nossa escuridão que mais nos apavora
Ser pequeno não serve ao mundo
Não há nada de sábio, se encolher para que as outras
pessoas se sintam seguras em seu redor
Todos nós fomos feitos para brilhar como as crianças
Não está apenas em alguns de nós, está em todos Nós
E na medida em que nós deixamos a nossa luz brilhar.
Nós conscientemente damos a outras pessoas
A permissão de fazer o mesmo, na medida em que nos
liberamos dos nossos medos.
Nossa presença automaticamente libera os outros”
(Treino para vida)*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por me dar sabedoria e forças para enfrentar os desafios da vida com dignidade e respeito ao próximo.

Aos meus pais Dilceu (*in memoriam*) e Araci, pessoas que são os grandes mestres no meu ensinamento. Minha luta e conquistas jamais teriam valor se não fosse por eles. Somente agradeço por todo esforço e amor que recebi para chegar até aqui.

Ao meu irmão Gilceu, uma pessoa de coração puro que é merecedor de todas as coisas boas na vida, pela pessoa que é e principalmente por sua inteligência.

As minhas cunhadas Stefani e Greice e cunhado Jonas, que sempre torceram por minhas vitórias.

Aos meus tios Tereza e Honório, pessoas iluminadas que estão me apoiando em todos os momentos e me incentivando para que eu siga sempre em busca dos objetivos.

Aos meus sogros Walter e Laci, por todo o amor sem medida e seu incentivo nas conquistas e em manter a família unida assim como no amor de Cristo.

Em especial, a minha esposa Larissa, por estar a cada segundo ao meu lado contribuindo para que eu chegasse a esse momento, não medindo esforços, carinho e dedicação ao me apoiar. Essa conquista é dedicada a você meu amor!!!!

Ao Laboratório de Bovinocultura de Corte que sempre será o meu ponto de referência, pois foram nos dias de lutas e sofrimento que esse lugar conseguiu me fazer doutor.

Aos meus professores Brondani e Dari, pelos ensinamentos, oportunidades, confiança e principalmente pela amizade. Minha admiração será eterna a esses dois professores.

Aos colegas pós graduandos que me apoiaram no meu crescimento e dividiram suas sabedorias para aumentar o nosso intelectual.

Aos doutores que me ensinaram durante a graduação e que hoje são fontes de inspiração não só como profissionais, mas também como pessoas.

E por fim, principalmente aos estagiários do LBC, que são os responsáveis por todos os títulos conquistados. Agradeço de coração por toda a dedicação durante a condução do meu estudo e pela amizade. Também aqueles que tiveram participação na pesquisa e hoje já não fazem parte do laboratório. Minha gratidão será eterna a essas pessoas.

RESUMO

TERMINAÇÃO DE NOVILHAS EM CAPIM TIFTON 85 SUPLEMENTADAS COM DIFERENTES FONTES ENERGÉTICAS

AUTOR: Gilmar dos Santos Cardoso
ORIENTADOR: Dari Celestino Alves Filho

O objetivo do presente estudo foi investigar diferentes suplementos energéticos na terminação de novilhas de descarte em pastagem de capim Tifton 85. A área experimental utilizada correspondeu a 4,5 hectares de capim Tifton 85 (*Cynodon ssp.*), dividida em 15 piquetes de 0,3 ha cada, no qual foram manejados os animais testes. O período experimental foi de 24 de dezembro de 2016 a 14 de abril do ano de 2017, totalizando 112 dias, dividido em quatro períodos de 28 dias. Foram utilizados 30 novilhas de descarte, oriundas do cruzamento alternado contínuo entre as raças Charolês e Nelore, com idade média 26 meses, com peso corporal médio inicial de 274,5 kg. Cada tratamento foi composto por cinco repetições de área (piquetes), com duas unidades experimentais (animais), totalizando 10 animais por tratamento. Os tratamentos eram compreendidos pelas diferentes fontes energéticas de suplementação, sendo essas: TM = suplementação Milho grão + pastagem de Tifton 85; TA = suplementação Aveia Branca + pastagem de Tifton 85; TC = suplementação Cevada + pastagem de Tifton 85, ao nível de 1,0 % do peso corporal com base em matéria seca (MS). O método de pastoreio adotado foi o contínuo com lotação variável, empregando-se a técnica “*put-and-take*”. Para avaliação de desempenho animal, os animais foram pesados no início e no final de cada período experimental, que foi de 28 dias, após jejum de líquidos e sólidos de 12 horas. As observações do comportamento animal foram realizadas em todos os piquetes de cada tratamento, em que as avaliações comportamentais foram realizadas durante 24 horas ininterruptas. Ao longo do período diurno de observação, em intervalos distintos de pastejo, foi registrado o tempo que cada novilha demandou para percorrer dez estações alimentares e o número de passos entre essas estações. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco repetições por área, em fatorial 3 x 4 (três tratamentos x quatro períodos). O ganho médio diário de peso das novilhas apresentou apenas diferenças numéricas ($P>0,05$) entre as fontes energéticas na suplementação. Para todos os tratamentos alimentares houve crescimento linear no número de passos entre estações ($P<0,05$).

Palavras-chave: Aveia branca. Cevada. Ganho médio diário. Milho grão. Tempo de pastejo. Tempo de ruminação.

ABSTRACT

TERMINATION OF HEIFERS IN TIFTON 85 GRASS SUPPLEMENTED WITH DIFFERENT ENERGY SOURCES

AUTHOR: Gilmar dos Santos Cardoso

ADVISER: Dari Celestino Alves Filho

The objective of the present study was to investigate different energy supplements in the termination of heifers discarded in pasture of Tifton 85 grass. The experimental area used corresponded to 4.5 hectares of Tifton 85 grass (*Cynodon ssp.*), Divided into 15 paddocks of 0, 3 ha each, in which the test animals were handled. The experimental period was from December 24, 2016 to April 14, 2017, totaling 112 days, divided into four periods of 28 days. Thirty culling heifers were used, originating from the continuous alternating crossing between the Charolais and Nellore breeds, with an average age of 26 months, with an initial average body weight of 274.5 kg. Each treatment consisted of five area repetitions (paddocks), with two experimental units (animals), totaling 10 animals per treatment. The treatments were comprised of the different energy sources of supplementation, these being: TM = Corn grain supplementation + Tifton 85 pasture; TA = White Oat supplementation + Tifton 85 pasture; TC = Barley supplementation + Tifton 85 pasture, at the level of 1.0% of body weight based on dry matter (DM). The grazing method adopted was the continuous one with variable capacity, using the “put-and-take” technique. For animal performance evaluation, the animals were weighed at the beginning and at the end of each experimental period, which was 28 days, after a 12-hour fasting of liquids and solids. Animal behavior observations were made in all paddocks for each treatment, in which behavioral assessments were carried out for 24 hours uninterrupted. Throughout the daytime observation period, at different grazing intervals, the time that each heifer required to travel ten feeding stations and the number of steps between these stations was recorded. The experimental design was completely randomized with five replications per area, in a 3 x 4 factorial (three treatments x four periods). The average daily weight gain of heifers showed only numerical differences ($P > 0.05$) between energy sources in supplementation. For all food treatments, there was a linear increase in the number of steps between seasons ($P < 0.05$).

Keywords: White oats. Barley. Average daily gain. Grain corn. Grazing time. Rumination time.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela 1 – Participação dos ingredientes e composição bromatológica dos suplementos e da pastagem de capim Tifton 85.....	29
Tabela 2 – Médias de temperatura (°C) mínima (T°C Mín.), máxima (T°C Máx.), média (T°C Média), precipitação (mm) e umidade relativa do ar (%) (%UR), observadas (O) nos meses de novembro a maio de 2016/2017, e média histórica (H), (1983 - 2016).....	32
Tabela 3 – Composição bromatológica da simulação de pastejo na pastagem de Tifton 85 de acordo com a fonte energética	34
Tabela 4 – Resposta da pastagem de Tifton 85 submetida ao pastejo por novilhas de descarte recebendo diferentes fontes energéticas na suplementação.....	35
Tabela 5 – Ganho médio diário de peso (kg dia ⁻¹) de novilhas em pastagem de Tifton 85 de acordo com fonte energética e o período de avaliação	37
Tabela 6 – Evolução do peso, ganho de peso (kg) e escore da condição corporal (pontos) de novilhas ao longo dos 112 dias de pastejo em Tifton 85, para as diferentes fontes energéticas	38
Tabela 7 – Taxa de lotação (kg PC ha ⁻¹) da pastagem de Tifton 85 de acordo com a fonte energética e o período.....	39
Tabela 8 – Ganho de peso de novilhas (kg ha ⁻¹) em pastagem de Tifton 85 de acordo com a fonte energética e o período, e ganho de peso total (kg ha ⁻¹)	40

CAPÍTULO II

Tabela 1 – Participação dos ingredientes e composição bromatológica dos suplementos da pastagem Tifton 85	49
Tabela 2 – Médias de temperatura (°C) mínima (T°C Mín.), máxima (T°C Máx.), média (T°C Média), precipitação (mm) e umidade relativa do ar (%) (%UR), observadas (O) nos meses de novembro a maio de 2016/2017, e média histórica (H), (1983 - 2016).....	52
Tabela 3 – Resposta da pastagem de Tifton 85 ao longo dos períodos de pastejo por novilhas.....	54
Tabela 4 – Participação (%) por estrato dos componentes estruturais e relação folha/colmo da pastagem de Tifton 85 no período de dezembro a abril.....	56
Tabela 5 – Tempo de pastejo e tempo de permanência no comedouro de novilhas em pastagem de Tifton 85 de acordo com o período e a fonte energética	59
Tabela 6 – Tempo de outras atividades e tempo de ruminação de novilhas em pastagem de Tifton 85 de acordo com o período e a fonte energética	60
Tabela 7 – Número de estações alimentares visitadas por minuto e tempo gasto por estação alimentar por novilhas em pastagem de Tifton 85, de acordo com o período e a fonte energética.....	62
Tabela 8 – Número de passos entre estações alimentares e número de passos por minuto por novilhas em pastagem de Tifton 85, de acordo com o período e as fontes energéticas	63

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	HIPÓTESE	11
1.2	OBJETIVO.....	11
1.2.1	Objetivo geral	11
1.2.2	Objetivos específicos	12
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
2.1	PASTAGEM DE TIFTON 85.....	13
2.2	DESEMPENHO ANIMAL EM PASTAGEM	14
2.3	SUPLEMENTAÇÃO ENERGÉTICA EM PASTAGEM	15
2.4	FONTES DE SUPLEMENTAÇÃO ENERGÉTICA	17
2.4.1	Grão de milho (<i>Zea mays</i>).....	17
2.4.2	Grão de aveia branca (<i>Avena sativa</i>).....	19
2.4.3	Grão de cevada (<i>Hordeum vulgare</i>).....	20
2.5	COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BOVINOS EM PASTAGEM	22
2.6	ABATE DE NOVILHAS DE DESCARTE.....	23
3	CAPÍTULO I – EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO DE DISTINTAS FONTES ENERGÉTICAS NA PRODUÇÃO DE NOVILHAS TERMINADAS EM PASTAGEM DE CAPIM TIFTON 85.....	25
4	CAPÍTULO II – ATIVIDADES COMPORTAMENTAIS DE NOVILHAS EM PASTAGEM DE TIFTON 85 SUPLEMENTADAS COM DIFERENTES FONTES ENERGÉTICAS.....	45
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69

1 INTRODUÇÃO

A baixa produtividade de áreas de pastagens é uma das principais causas da menor rentabilidade e competitividade dos sistemas de produção animal em relação a outros sistemas agrícolas. No Rio Grande do Sul temos percebido o avanço da atividade agrícola, principalmente com a cultura da soja (*Glycine max*) culminando na redução da atividade pecuária.

Para que a pecuária possa competir de forma semelhante com as monoculturas, se faz necessário o investimento de tecnologias na produção de carne. Possibilitando uma alta eficiência nos sistemas de produção e que ao mesmo tempo, seja aplicável dentro das propriedades de forma econômica. O sistema extensivo é o mais utilizado na terminação dos animais no Brasil, esse regime a pasto, caracteriza-se por produzir carne com maior estabilidade oxidativa e perfil lipídico favorável à saúde do consumidor (HUMADA, 2014).

Um dos métodos mais importantes para elevar os índices de produtividade e qualidade, é o aumento da taxa de lotação nas áreas de pastagem. Nesse contexto, o capim bermuda Tifton 85 (*Cynodon ssp.*) pode ser uma importante alternativa forrageira para produção bovina, devido a sua qualidade nutritiva (HILL, 2001) e a capacidade de suportar elevada taxa de lotação (VENDRAMINI, 2007). Porém, estudos em sistemas de terminação em bovinos nessa forrageira ainda necessitam de maiores informações, pois a grande aplicabilidade desse *cynodon* estão relacionados com produção de feno e a bovinocultura de leite.

Por mais que o Tifton 85 apresente diversas qualidades, muitas vezes seu nível nutricional é dependente das condições edafoclimáticas, fazendo com que não se consiga chegar ao objetivo, pois a gramínea por si só, não consegue atender a demanda de exigências dos animais em terminação. Tal situação força os pecuaristas a fazer uso da suplementação, principalmente de ingredientes que possuem em sua constituição maiores quantidades de energia. Esses produtos, aliado ao manejo adequado da forragem, permitem que os animais aumentem o desempenho produtivo, trazendo melhores retornos financeiros.

Uma particularidade no sistema de ciclo completo na produção de bovinos, é que anualmente a receita da propriedade tem contribuições das fêmeas, quando estas não são destinadas para a reprodução. A terminação de novilhas jovens, embora com resultados econômicos levemente inferiores relacionados aos novilhos, tem sido indicada como

estratégia dos sistemas produtivos que atingem altas taxas de natalidade, constituindo, dessa forma, uma opção a mais para melhorar a qualidade da carne oferecida ao consumidor (VAZ et al., 2010).

Associando esses aspectos de nutrição com a categoria mencionada, a terminação de animais jovens em pastagem com suplementação, permite explorar o máximo potencial dos bovinos e ofertar produtos que atendam a exigência do mercado consumidor. Mas para isso, é de suma importância conhecer os aspectos comportamentais dos bovinos, objetivando tirar maior proveito tanto dos animais quanto da espécie forrageira utilizada no processo da terminação. Vários estudos indicam que o comportamento em pastejo é dependente das condições ambientais a que os animais estão submetidos e de modificações no alimento ofertado, seja por alterações na pastagem ou pela adição de alimentos suplementares (SILVA et al., 2011).

Devido à importância do aumento de informações na intensificação da produção bovina com gramíneas perenes e suplementação, o objetivo desse estudo foi investigar os diferentes suplementos energéticos na terminação de novilhas de descarte em pastagem de capim Tifton 85.

1.1 HIPÓTESE

O uso de alimentos energéticos na suplementação de animais em pastejo promove melhorias no desempenho produtivo.

1.2 OBJETIVO

1.2.1 Objetivo geral

Avaliar o desempenho produtivo de novilhas de descarte suplementadas com diferentes fontes energéticas em pastagem de capim Tifton 85.

1.2.2 Objetivos específicos

Avaliar a resposta animal aos alimentos energéticos em pastagem de capim Tifton 85.

Avaliar a produtividade e a qualidade nutricional do capim Tifton 85, no período de terminação das novilhas.

Avaliar o comportamento ingestivo das novilhas suplementadas em pastagem de capim Tifton 85.

Avaliar os padrões de deslocamento das novilhas em pastagem de capim Tifton 85.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 PASTAGEM DE TIFTON 85

O capim bermuda Tifton 85 (*Cynodon spp*) é uma gramínea perene de verão, de crescimento estolonífero rimatozo, ao qual se estabelece por meio de estolões e rizomas. Possui folha típica de gramínea, ou seja, lâmina estreita e lígula membranosa, enraizamento profundo com colmos mais compridos, apresentando grande flexibilidade de aproveitamento como feno, pastagem e silagem (VILELA et al., 2006).

Originário do cruzamento entre PI290884 da África do Sul (*Cynodon nlemfuensis*) e o capim bermuda Tifton 68 (*Cynodon dactylon*) (BURTON et al., 1993; HILL, 2001), o capim Tifton 85 resultou em um híbrido com maior produtividade, digestibilidade e tolerância ao pastejo intenso. Entretanto, suas sementes são estéreis, no qual a implantação ocorre somente por mudas (VILELA, 1998). Mas, em razão da forrageira apresentar rizomas e gemas de brotação protegidos, associados a um sistema de reserva, permite ao produtor obter um nível elevado de produção de carga animal por área (SOLLENBERGER, 2008).

Segundo Liu et al. (2011) e Monção et al. (2014) a gramínea apresenta grande resistência a temperaturas amenas e tolerância a longas estações secas. Quando submetido a fertilidade e umidade adequada, possui capacidade de continuar seu desenvolvimento em uma temperatura de até 4°C (TEIXEIRA et al., 2013), servindo como um importante recurso forrageiro em climas adversos com alto valor nutricional para animais ruminantes.

Ao avaliar a produtividade de matéria seca do capim Tifton 85 Ribeiro e Pereira (2011) verificaram uma produção de 25,23 t/ha/ano, no qual possibilitou um incremento de 170,5Kg MS/dia entre as idades de 28 e 56 dias, quando submetido a doses de até 400 kg/ha/ano de N. Quando avaliaram a produção por hectare de peso corporal de bezerros desmamados em pastagem de Tifton 85, Scaglia e Boland (2014) obtiveram uma produção de 279,2 Kg/ha numa taxa de lotação de 4,53 novilhos/ha, com média de 3.977 Kg MS/ha de massa de forragem em 112 dias de amostragem.

Geralmente, o teor de proteína bruta do Tifton 85, se encontra entre de 10 a 19%, podendo ocorrer grande variação devido ao seu ciclo de produção, temperatura e adubação nitrogenada (SANCHES et al., 2016). Ao verificar o valores de PB de espécies forrageiras tropicais do gênero *Cynodon*, incluindo Estrela-roxa, Coast-cross, Tifton 68, Jiggs, Hemárthria roxinha e Quicuío, o Tifton 85 destacou-se com uma média de 17,13 % de PB em um ciclo de 136 dias, no qual apresentou a maior relação folha:colmo no estrato superior,

sendo justamente as folhas, responsáveis pelo maior acúmulo de PB das plantas (POCZYNEK et al., 2016).

Gomes et al. (2015) relataram que o efeito da adubação nitrogenada sobre o teor de PB e produtividade de matéria seca do capim Tifton 85 cresce linearmente com a elevação das doses de nitrogênio. Este fenômeno está relacionado ao fato da Tifton 85 ser uma forrageira responsiva a adubação nitrogenada, em razão do aumento da atividade de divisão e alongamento das células na zona meristemática do perfilho, aumentando dessa forma, sua capacidade fotossintética (PEREIRA et al., 2012).

Analisando duas forrageiras do gênero *Cynodon*, o capim Tifton 85 apresentou teores de FDN mais baixos, (56,17%) em relação ao capim-Jiggs (58,47%), porém para a variável FDA, o Tifton 85 demonstrou superioridade sobre a Jiggs, (48,30%, 43,42%) respectivamente. Apesar de o capim Jiggs possuir características nutricionais pouco mais desejáveis para a nutrição animal, em contrapartida, o maior perfilhamento do Tifton 85 pode aumentar a persistência dessa gramínea em sistemas de pastoreio intensivos (REZENDE et al., 2015).

A inserção dos animais com maior altura da forragem eleva a participação de colmo no pasto, o que compromete seu valor nutritivo (SANTOS et al., 2008). Diminui as frações de carboidratos digestíveis A, B1, B2 e aumenta os constituintes da parede celular indigestíveis, sendo elas as frações B3 e C, no qual, resulta em baixos valores de digestibilidade da matéria seca (VELÁSQUEZ et al., 2010). Dessa forma, recomenda-se inserir os animais numa altura de até 30 cm, podendo assim, a forrageira demonstrar seu grande potencial produtivo, apresentando uma boa opção para o uso intensivo nos sistemas de produção de carne, leite e lã.

2.2 DESEMPENHO ANIMAL EM PASTAGEM

O rebanho brasileiro alimenta-se basicamente de gramíneas, as quais constituem a base de sustentação da pecuária nacional. As forrageiras, além de ofertar energia e proteína, dispõem de fibras, sendo estas, necessárias para permitir a mastigação, ruminação e o bom funcionamento ruminal (DETMANN et al., 2008).

A forragem apresenta fontes de carboidratos potencialmente digestíveis, de baixo custo, que possibilita a conversão da forragem em produto de origem animal de alta qualidade (CASAGRANDE et al., 2010; SOARES et al., 2015).

O desempenho animal sob pastejo é condicionado por diferentes fatores, como: genética animal e vegetal, consumo, valor nutritivo da forragem, condições edafoclimáticas e a eficiência na conversão da forragem consumida. Dessa maneira, as características intrínsecas das plantas devem ser levadas em consideração, para melhorar o desempenho dos animais, a fim de garantir a lucratividade do sistema (HOFFMAN, 2014).

A sazonalidade das pastagens influencia negativamente a capacidade de fornecimento de substratos pela forragem, podendo variar quali-quantitativamente, em função, principalmente das condições climáticas, da forma que gera flutuações na produção, no qual permite o desempenho inconstante dos animais ao longo do ano, resultando em baixos índices zootécnicos (PAULINO, 2008).

De fato, quanto melhor for a qualidade da forrageira, superiores serão os ganhos alcançados pelos animais, sendo que a definição da oferta é essencial para não ocorrer limitação de consumo pelo animal (REIS et al., 2009).

Na pesquisa meta-analítica de Tonello et al. (2011), os autores observaram que nas pastagens com espécies tropicais, incluindo o gênero *Cynodon*, o ganho diário de peso corrigido, foi de 0,11 e 0,20 kg dia⁻¹. Quando Martini, (2019), manteve novilhas em pastagem de Tifton 85 sem o uso de suplementação, estas alcançaram ganho médio diário de 0,496 Kg/dia. Já Pedreira et al. (2016) observaram um ganho de peso por dia de 0,638 Kg/dia, ou seja, 0,142 Kg/dia a mais ao relatado anteriormente.

Nota-se, que são ganhos relativamente baixos, pois as pastagens tropicais estão sujeitas às variações sazonais, comprometendo o máximo desempenho animal. Nestes casos, a adoção da suplementação torna-se uma tecnologia interessante, pois corrige as deficiências nutricionais da forrageira, no qual deve-se considerar sempre, o ponto de vista técnico-econômico da propriedade.

2.3 SUPLEMENTAÇÃO ENERGÉTICA EM PASTAGEM

Estima-se que no Brasil, grande parte dos bovinos de corte abatidos, sejam oriundos dos sistemas de produção a pasto (ABIEC, 2019). Entretanto, sabe-se que as gramíneas de origem tropical, ao longo do seu ciclo, impõem limites nutricionais, isto é, a falta de energia e a baixa eficiência de utilização de N no rúmen (NOVIANDI et al., 2012). Em decorrência disso o animal não expressa seu máximo potencial de desempenho, impedindo dessa forma, alcançar o peso de abate precocemente (MARQUES et al., 2010).

O desempenho animal é dependente da quantidade e da qualidade do alimento ingerido. Em situações em que a quantidade de nutrientes não são suficientes, ou seja, não atendam às demandas da produção, faz-se necessário o uso de tecnologias que possam suprir as exigências impostas pelos mesmos.

A suplementação com concentrado apresenta-se como uma tecnologia, que permite o ajuste nutricional entre a curva de oferta das pastagens e a demanda dos bovinos em pastejo. Isto proporciona um melhor desempenho, reduzindo o ciclo de produção e a idade de abate, no qual, auxilia no aumento da taxa de desfrute e no giro de capital das propriedades (REIS et al., 2009).

Estas peculiaridades sucedem em virtude, principalmente, pela decorrência dos efeitos adicionais que a suplementação proporciona. A inclusão de energia na forma de suplemento, em dietas baseadas em forragem de boa qualidade, podem melhorar a eficiência de utilização de N, diminuindo a relação acetato:propionato (A:P), conseqüentemente acarretando a redução na produção de metano (RIVERA et al., 2010).

No entanto, a suplementação energética em níveis elevados, geralmente, diminuem o consumo da forragem. Essa redução no consumo, associada à suplementação, tem sido atribuída à modificação do ambiente ruminal provocada pelo amido (CARDOSO, 1998). O fornecimento desse tipo de suplemento pode acarretar depressão do pH ruminal, causado pelo aumento na população de bactérias amilolíticas e na depressão da atividade de bactérias celulolíticas, resultando em decréscimo da digestão da fibra e no consumo de forragem via pastejo (NOVIANDI et al., 2014).

Deve-se ressaltar que a suplementação energética, é recomendada para o estágio de terminação, em razão dos bovinos apresentarem menor exigência de proteína em relação a fase de crescimento e maior em energia digestível (SALES et al., 2010). Dessa forma, auxilia no incremento no processo de deposição de gordura, no acabamento da carcaça, possibilitando a liberação antecipada da área para outras categorias, melhorando assim, a utilização da área pastoril como um todo (PILAU, 2005; PÖTTER, 2010).

Este fato pode ser observado ao avaliarem diferentes níveis de suplementação energética a base de farelo de milho, sobre o desempenho de novilhos Nelore, não castrados, em fase de terminação. Sales et al. (2017) verificaram que os animais que receberam 1,5 kg/dia de suplemento, obtiverem ganho médio diário de 0,959 kg/dia, já os animais sem suplementação, tiveram um ganho de 0,765 Kg/dia em pastos consorciados durante a época seca no estado do Acre.

Ao avaliar o efeito da substituição parcial do milho por fontes energéticas alternativas (grão de milheto, grão de sorgo e casca de soja) em suplementos concentrados para bovinos de corte mantidos em pasto de capim Marandu, durante o período das águas, Cardoso et al. (2013) observaram que a suplementação concentrada das diferentes fontes, aumentou o coeficiente de digestibilidade aparente total da matéria seca e da matéria orgânica. Indicando que entre as diferentes fontes não prejudicam o consumo e a digestibilidade dos nutrientes da dieta, porém, independentemente da fonte energética, o fornecimento de suplementos concentrados causa efeito substitutivo e reduz o consumo de matéria seca da forrageira.

Alonso et al. (2013) quando analisaram o desempenho produtivo de animais (Holandês x Nelore) em terminação, consumindo níveis crescentes de grão de milheto em substituição ao grão de milho sob pastejo *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, identificaram que o aumento da inclusão de milheto, diminuiu o desempenho produtivo, reduzindo 0,125 Kg/dia de ganho médio diário em relação aos animais recebendo 0% de substituição (0,816 vs 0,691). Porém, Moretti (2011) quando manteve novilhas de 22 meses em fase de terminação em pastagem de capim Marandu recebendo suplemento proteico energético, a 0,3% peso vivo, apresentaram ganhos de 0,700Kg/dia.

Desta forma, a escolha das melhores fontes de suplementação energética devem ser avaliadas, levando sempre em consideração o custo dos insumos, pois apesar de pesquisas indicarem o incremento na produtividade quando fornecido concentrado aos ruminantes, a suplementação energética depende diretamente da viabilidade econômica calculada através da relação entre preço da arroba do boi e preço do suplemento (HELLBRUGGE, 2008).

2.4 FONTES DE SUPLEMENTAÇÃO ENERGÉTICA

2.4.1 Grão de milho (*Zea mays*)

O milho assume papel de uma das mais importantes culturas do mundo, devido ao fato de ser o cereal mais produzido, sendo amplamente utilizado na alimentação humana e animal e em diversas finalidades industriais. Do volume cultivado no mundo, cerca de 70% do total produzido é destinado à alimentação animal (EMBRAPA, 2013). No Brasil, segundo a Conab (2019), a safra 19/2020 possuiu 17.537 mil/ha de área semeada, com previsão de 5.610 kg/ha de produtividade, ou seja, uma expectativa de 112 sacas/ha.

Quando destinado para alimentação animal, o cereal é transformado em rações para suprir a demanda de animais monogástricos e ruminantes, além de ser utilizado como silagens

de grãos úmidos e de planta inteira, para fazer parte da dieta bovinos leiteiros, de corte e ovinos (EMBRAPA, 2013).

O milho (*Zea mays L.*) é uma planta pertencente à família Poaceae. Seus grãos são conhecidos botanicamente por uma cariopse, e são formados por quatro principais estruturas físicas: pericarpo, endosperma, embrião e pedicelo. Sendo que o endosperma forma a maior parte do grão, constituído por dois tecidos distintos, o endosperma amiláceo (60-90% do peso do grão) e a aleurona (2% do peso do grão), além de possuir carotenoides (KENT, 1983).

A composição química de grãos de milho revela que aproximadamente 76,5 % da massa seca é composta por amido, ou seja, é classificado como um alimento energético. Possui 90% de nutrientes digestíveis totais, 7-9,5% de proteínas, 9% de fibras, 3,25 Mcal/kg de energia metabolizável, aproximadamente 4% de lipídeos, sendo que os ácidos graxos encontrados nas sementes de milho são: ácido palmítico (12%), esteárico (2%), oleico (27%), linoleico (59%) e linolênico (0,8%) (PATERNIANI et al., 1987; PIOVESAN et al., 2011).

Em ordem decrescente, a taxa de degradação ruminal das principais fontes de amido é: mandioca > trigo > cevada > aveia > milho > sorgo, sendo que a matriz proteica do grão milho é bastante resistente a degradação ruminal. Por esta razão, mais de 40% do amido do milho pode escapar da fermentação ruminal e chegar ao intestino delgado (ORSKOV, 1986). Já Owens et al. (1986), constataram que a degradabilidade ruminal do grão inteiro variou em torno de 58,9%, sendo destacado que, quando comparado aos cereais de grão de cevada e de trigo, o grão de milho inteiro possui maior eficiência de mastigação, promovendo a ruminação e conseqüentemente a produção de saliva.

Quando Roberts et al. (2009) e colaboradores utilizaram como suplemento o grão de milho inteiro aos níveis 0,0; 0,5%; 1,0%; 1,5% e 2% em novilhos em fase de terminação em pastagem de azevém, relataram que houve aumento linear no ganho médio diário, aumentando desta forma, a intensidade e a qualidade do sabor da carne.

Baroni et al. (2010), ao avaliar novilhos Nelore recebendo suplemento a base de fubá de milho, na fase de terminação durante o período seco em pastagem de capim braquiária (*Brachiaria brizantha*, cv. Marandu), aos níveis de 0,25; 0,5; 1,0 kg/animal/dia, obtiveram ganho médio diário de peso 0,257 kg, 0,188 Kg e 0,273 kg, respectivamente. Porém, quando Nascimento et al. (2010), utilizaram como suplemento grão de milho moído na quantidade de 1 kg/animal/dia (matéria natural) na terminação de novilhos mestiços Holandês × Zebu em pastagem de *Brachiaria decumbens Stapf.* no período das águas, obtiveram ganhos diários de 0,543 kg, sendo superiores ao relatado anteriormente.

2.4.2 Grão de aveia branca (*Avena sativa*)

A aveia é uma planta pertencente à família *Poaceae* de gênero *Avena*. Seu grão é representado por uma cariopse, denominada fruto-semente, semicilíndrica, afinada nas extremidades, com seu endosperma formado por aleurona (proteína de reserva) e amido, sendo que 18 a 34 % está na forma de amilose (WELCH, 1995)

Proveniente de clima temperado e subtropical, de ciclo anual e hábito ereto, a produção no Brasil é concentrada nos estados do Sul, apresentando uma produção segundo a CONAB (2019), cerca de 360 mil toneladas no ano de 2019, obtendo uma produtividade de 2.391 kg/ha.

A aveia apresenta várias finalidades, podendo ser utilizada para a produção de grãos para compor à alimentação humana e animal, na forma de forragem como feno, silagem ou pastejo, além de ser uma ótima opção de rotação de cultura e cobertura do solo, melhorando desta forma as características físicas, químicas e biológicas do mesmo (DEMÉTRIO et al., 2012; MÜLLER et al., 2017)

Devido ao alto teor de fibras encontrado na casca do grão de aveia branca, segundo Johnson e Boyles (1991), o cereal é classificado como suplemento volumoso-energético. Em sua composição bromatológica o grão de aveia apresenta porcentagem de extrato etéreo, que varia de 3,1 a 10,9%, com predominância de ácidos graxos insaturados. Segundo Andriguetto (2004) possui em torno de 11,50% de proteína bruta na matéria seca (MS), de 9 a 11% de fibra alimentar total. A variável lignina, no qual está presente na casca do grão (5,0 a 6,0%), influencia negativamente sobre a digestibilidade, mas dispõe de fibra detergente neutra relativamente baixa, 17,32% na MS (CATTELAM, 2019). Possui 69% de nutrientes digestíveis totais, apresentando energia metabolizável girando em torno de 2,78 Mcal/kg (NRC, 1996).

Paris et al. (2005) ao realizarem a suplementação de novilhos mestiços em pastagem de Coastcross, durante o período das águas ao nível de 0,6% do PV, com grãos de aveia preta, observaram 0,838 Kg de ganho médio diário. Agulhon et al. (2005) e Maizumi et al. (2002) relataram que o grão de aveia representa uma boa opção para suplementação de bovinos de corte, pois seu valor comercial em épocas de safra é menor que ingredientes tradicionais, como o milho por exemplo, obtendo benefícios econômicos e nutricionais.

Segundo Goi et al. (1998), o grão da aveia branca pode ser ofertado ao animal, na forma natural, ou seja, sem nenhum tipo de tratamento físico, pois os tipos de tratamento,

sendo eles grão inteiro seco, grão moído, grão machucado e grão inteiro umedecido não apresentaram diferença significativa no ganho de peso dos animais.

Deste modo, existem poucos relatos sobre a utilização do grão de aveia branca na forma de suplementação para terminação de novilhas sobre pastagem, geralmente, a maior parte dos trabalhos são encontrados como alimento conservado ou pastagem.

2.4.3 Grão de cevada (*Hordeum vulgare*)

Pertencente ao gênero *Hordeum* L. da família *Poaceae*, é representante da ordem Triticeae (SILVA et al., 2007). Seu cultivo é anual, e seu fruto corresponde a uma cariopse sulcada longitudinalmente. No endosperma encontram-se camada de aleurona, β -glucanas localizadas na parede celular e amido, sendo este, seu maior componente, constituído basicamente por amilose e amilopectina (SÁ, 1998).

A cevada é produzida no Brasil em escala comercial desde 1930 e constitui-se uma boa opção como cultura de inverno. A área cultivada no Brasil em 2019 foi de 117,1 mil/ha, destes 59 mil/ha o estado do Paraná se destaca com a maior área plantada, atingindo 4.389 kg/ha em produtividade (CONAB, 2019).

A produção brasileira encontra-se em expansão, em resposta à demanda da indústria de malte cervejeiro. Em razão disso, obtém-se o resíduo de cervejaria no qual, é utilizado como subproduto na alimentação de frangos de corte (PARPINELLI, 2016), de ovinos (PORTILHO, 2010) e bovinos (FIGUEIREDO et al., 2012). O subproduto corresponde a 85% de todo o resíduo gerado durante a produção de cerveja, tendo como níveis de proteína bruta valores próximos a 22,5% e 74% de nutrientes digestíveis totais (MATHIAS, 2015).

Na pesquisa de Figueiredo et al. (2012) e colaboradores, utilizaram machos não castrados, da raça nelore, com idade média de 24 meses em fase de terminação, sendo suplementados com uma quantidade fixa de 10 kg/dia de matéria natural de resíduo úmido de cervejaria, sobre o sistema de lotação rotacionada, em pastagens formadas por *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (capim-marandu). Estes autores não encontraram efeito significativo no ganho de peso final dos animais sobre os animais que não receberam suplementação, obtendo como média 542,5 kg.

Além da grande utilização como subproduto de cervejaria, o grão de cevada também pode ser utilizado na composição de farinhas ou flocos para panificação, produção de medicamentos, formulação de produtos dietéticos, ou também quando torrado e moído

substitui o café. Na alimentação animal, é utilizado como forragem verde, ensilagem (CERUTTI, 2018) na fabricação de ração, e em menor escala como suplemento energético.

Em sua composição bromatológica, possui em torno de 13,01% de PB; 2,08% de extrato etéreo; 22,06 % de fibra total, destes 5,4% são de fibra solúvel. A fração de carboidratos não-fibrosos (CNF) 60,40% e energia metabolizável 3,04 Mcal/kg (NRC, 1996; MAYER et al., 2007). Já para a variável FDN e NDT o grão de cevada apresenta 23,25% e 84,60%, respectivamente (CATTELAM, 2019).

Quando a cevada (grãos) apresenta mais de 12% PB, ela é classificada como forrageira e não pode ser aceita pela indústria cervejeira, pois o excesso de proteínas no grão resulta em menor teor de amido, aumentando o tempo de maltagem, prejudicando, desta forma, a produção, o rendimento e a qualidade do malte da cerveja (WAMSER; MUNDSTOCK, 2007). Desta maneira, o grão pode ser utilizado para fabricação de ração para os animais domésticos (BOYLES et al., 1990).

Neste sentido Córdova, (2004) testou 4 níveis de substituição de milho por cevada, com base na matéria seca do concentrado (T1 – 0% cevada; T2 – 33 % cevada; T3 – 66% cevada; e T4 - 100% cevada) em 28 vacas Holandesas, primíparas e multíparas, com média de 125 dias de lactação. O autor verificou que à medida que o nível de cevada na dieta aumentou, a ingestão de matéria seca (IMS) decresceu linearmente, na proporção de 0,01259 kg para cada 1% de substituição de milho por cevada, conseqüentemente a produção de leite também decresceu linearmente ($Y = 27,359 - 0,00818x$), sendo atribuído como causa da variação à diferença do pH ruminal e a maior concentração de ácido propiônico e ácido láctico no rúmen em dietas contendo cevada.

A digestibilidade do conteúdo energético da cevada é 4% inferior ao milho, devido à cevada conter mais fibra e menos amido (BEAUCHEMIN; RODE, 1998). Porém, a cevada apresenta rápida taxa de digestão no rúmen, podendo aumentar a acidez ruminal, a qual reduz as bactérias que digerem fibra (YANG et al., 1997). Overton et al. (1995) relataram que mais de 25% de amido dos grãos de cereais é adicionado à dieta como a cevada, a degradação da fibra no rúmen decresce.

Quando Kercher e Romsa (1986) avaliaram o grão de cevada em formas distintas de processamento (grão inteiro, grão moído e grão umedecido) os animais em avaliação obtiveram ganho médio de peso de 0,99, 1,15 e 1,08 Kg/dia, respectivamente.

2.5 COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BOVINOS EM PASTAGEM

A interpretação do comportamento ingestivo no ambiente pastoril direciona a compreensão do processo de pastejo, através da forma pelos quais, os bovinos procuram, selecionam, colhem e ingerem a forragem, possibilitando melhores respostas produtivas animais e vegetais (CARVALHO et al., 2013).

O consumo diário dos herbívoros domésticos é determinado pela relação entre a planta e o animal. O efeito entre o tempo gasto pelo animal na atividade de pastejo e a taxa de ingestão de forragem, é o produto resultante entre o número de bocados por unidade de tempo e a quantidade de forragem apreendida por bocado (ERLINGER et al., 1990). Sendo que tudo isso, é diretamente influenciado pela estrutura do dossel, altura, relação folha/colmo, densidade de forragem, massa de lâmina foliar, pelas características químicas, digestibilidade da forragem e por fatores abióticos que definem o nível de produção animal (SOUZA et al., 2011).

Os ruminantes procuram manter o consumo de alimentos de acordo com suas necessidades nutricionais, apresentam a capacidade de ajustar seu comportamento ingestivo em resposta às mudanças do meio, dividindo o tempo entre atividades de pastejo, ruminação, interações sociais e ócio (ERLINGER, 1990; HODGSON, 1985).

O tempo de pastejo pode variar entre 4 a 8 horas, no qual acontecem em dois períodos longos, ao amanhecer e pelo entardecer, e outros períodos mais curtos, sendo realizado durante o dia e a noite (BAUMONT et al., 2000).

O deslocamento e procura de forragem pelos animais são alterados pela estrutura do dossel, uma vez que, em situações de menor oferta de forragem, os animais apresentam estratégias alimentares compensatórias, visando aumentar a taxa de ingestão de forragem (PALHANO, 2006). Quando os animais são manejados com pastagem em baixa altura e menor massa de forragem, ocorre uma intensificação na busca e apreensão da forragem, refletindo no aumento da taxa de bocado, número de bocados por estação alimentar, número total de bocado e do número de estação alimentar visitada, resultando desta forma, num deslocamento total maior (BAGGIO et al., 2009).

Quando os bovinos são submetidos ao fornecimento de suplementos em pastejo, novas variáveis interferem no consumo de nutrientes, influenciando de forma significativa no comportamento animal (SILVA et al., 2010). Em razão do mesmo poder interferir no consumo de forragem, pois a resposta ao tipo de suplementação provoca mudanças nos hábitos comportamentais do animal, pastejo, ruminação, ócio e outras atividades. Podendo

ocorrer redução no tempo de pastejo, número de bocados por minuto e número de bocados totais. Em contrapartida, aumenta o período de descanso dos animais, influenciando significativamente no desempenho dos bovinos (PARDO, 2003; POMPEU, 2009).

Fato este, sendo relatado por Benatti et al. (2012) e colaboradores, que observaram interferência no consumo de nutrientes e menor tempo de pastejo quando os animais receberam suplementação a base de concentrado energético. Estando associado às relações de substituição de forragem por suplemento e/ou à adição no consumo total de matéria seca, que mudam conforme as características da base forrageira e do suplemento ofertado. O efeito de substituição também ocorreu no estudo de Mendes et al. (2014), quando submeteram novilhos em pastagem de *Brachiaria brizantha* com dietas com níveis crescentes de suplementação de concentrado proteico.

2.6 ABATE DE NOVILHAS DE DESCARTE

Segundo o levantamento do IBGE (2019), no 3º trimestre de 2019 foram abatidas 8,49 milhões cabeças de bovinos, desse total, 37,2% foram de fêmeas. O abate de novilhas com menos de 2 anos de idade respondeu por 27,5% do total de fêmeas abatidas, o que equivale a 871,33 mil cabeças, obtendo um aumento de 5,7% em relação ao trimestre anterior.

Fêmeas de descarte são aquelas que por algum motivo, seja histórico reprodutivo negativo, baixa habilidade materna, idade avançada ou grupo genético indesejado, deixaram de fazer parte do rebanho de produção. O abate dessa categoria ajuda a atender a demanda de carne bovina pelos consumidores gerando renda aos produtores, mesmo que o preço pago pelos frigoríficos à carcaça dessas fêmeas normalmente seja em torno de 10% inferior à de novilhos (MISSIO et al., 2013).

Conforme Vaz et al. (2002) o aumento da participação de fêmeas abatidas, significa a melhora dos índices zootécnicos nas propriedades, que além de aumentar a oferta de machos para abate, também oferece maior número de novilhas para reposição, que permite aumento na pressão de seleção sobre as fêmeas de cria, elevando a oferta de fêmeas para abate.

Com relação à qualidade da carne, Vaz et al. (2010), ao analisarem as características da carcaça e da carne de novilhas e novilhos terminados à pasto com suplementação abatidos em idade jovem, observaram que os novilhos eram mais pesados e com melhor rendimento de carcaça, porém as características organolépticas da carne não diferiram entre as categorias, e a carne de novilhas apresentaram maior deposição de gordura de marmoreio.

Quando a opção na propriedade é a utilização de fêmeas para o abate, Fernandes et al. (2007) relataram que fêmeas consomem menos nutrientes em relação aos machos. Tal fato pode ser explicado pela idade e a faixa de peso, pois as novilhas são fisiologicamente mais maduras que os machos, castrados e não-castrados. Além disso, as novilhas apresentaram ganhos de peso intermediários, podendo ser uma boa alternativa para a propriedade, pois, o preço de aquisição de animais desta categoria também é menor, o que viabiliza o sistema produtivo.

Segundo Torres e Dreher (2015) o uso de fêmeas na produção de carne, é passível de sucesso, desde que bem planejada a produção e o manejo reprodutivo, para que o abate de novilhas não acarrete em rebanho de matrizes de idade avançada, com impacto negativo nos índices reprodutivos.

3 CAPÍTULO I – EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO DE DISTINTAS FONTES ENERGÉTICAS NA PRODUÇÃO DE NOVILHAS TERMINADAS EM PASTAGEM DE CAPIM TIFTON 85

Resumo: Objetivou-se avaliar o desempenho de novilhas de descarte terminadas em pastagem de capim Tifton 85 com diferentes fontes energéticas na suplementação. A área experimental utilizada correspondeu a 4,5 hectares de capim Tifton 85 (*Cynodon ssp.*), dividida em 15 piquetes de 0,3 ha cada, no qual foram manejados os animais testes. Foram utilizados 30 novilhas de descarte, oriundas do cruzamento alternado contínuo entre as raças Charolês e Nelore, com idade média 26 meses, com peso corporal médio inicial de 274,5 kg. Cada tratamento foi composto por cinco repetições de área (piquetes), com duas unidades experimentais (animais), totalizando 10 animais por tratamento. Os tratamentos eram compreendidos pelas diferentes fontes energéticas de suplementação, sendo essas: TM = suplementação Milho grão + pastagem de Tifton 85; TA = suplementação Aveia Branca + pastagem de Tifton 85; TC = suplementação Cevada + pastagem de Tifton 85, ao nível de 1,0 % do peso corporal com base em matéria seca (MS). A massa de forragem (kg MS ha⁻¹) foi determinada pela técnica de dupla amostragem, no início do período de pastejo e posteriormente a cada 14 dias. O método de pastoreio adotado foi o contínuo com lotação variável, empregando-se a técnica “*put-and-take*”. Para avaliação de desempenho animal, os animais foram pesados no início e no final de cada período experimental, que foram de 28 dias, após jejum de líquidos e sólidos de 12 horas. O delineamento experimental foi blocos ao acaso com cinco repetições por área, em fatorial 3 x 4 (três tratamentos x quatro períodos). Para a composição bromatológica da simulação de pastejo para as três fontes energéticas, não foram observadas diferenças ($P > 0,05$) significativas nas médias. A produção total de matéria seca e a massa de forragem apresentaram médias de 16916,2 e 5555,44 kg MS ha⁻¹, respectivamente. O ganho médio diário de peso das novilhas apresentou apenas diferenças numéricas ($P > 0,05$) entre as fontes energéticas na suplementação. Observa-se diferença no ganho médio diário entre os períodos de utilização da forragem. Os resultados da taxa de lotação se mantiveram equilibrados ($P > 0,05$) entre os tratamentos alimentares e os períodos de utilização do Tifton 85.

Palavras-chave: Aveia branca. Cevada. Ganho médio diário. Massa de forragem. Milho grão taxa de acúmulo.

EFFECT OF SUPPLEMENTING DIFFERENT ENERGY SOURCES ON THE PRODUCTION OF FINISHED HEIFERS IN TIFTON 85 GRASS PASTURE

Abstract: The objective was to evaluate the performance of discard heifers finished in pasture of Tifton 85 grass with different energy sources in supplementation. The experimental area used corresponded to 4.5 hectares of Tifton 85 grass (*Cynodon ssp.*), Divided into 15 paddocks of 0.3 ha each, in which the test animals were handled. Thirty discard heifers were used, originating from the continuous alternating crossing between the Charolais and Nellore breeds, with an average age of 26 months, with an initial average body weight of 274.5 kg. Each treatment consisted of five area repetitions (paddocks), with two experimental units (animals), totaling 10 animals per treatment. The treatments were comprised of the different energy sources of supplementation, these being: TM = Corn grain supplementation + Tifton 85 pasture; TA = White Oat supplementation + Tifton 85 pasture; TC = Barley supplementation + Tifton 85 pasture, at the level of 1.0% of body weight based on dry matter (DM). The forage mass (kg DM ha⁻¹) was determined by the double sampling technique, at the beginning of the grazing period and thereafter every 14 days. The grazing method adopted was the continuous one with variable capacity, using the “put-and-take” technique. For animal performance evaluation, the animals were weighed at the beginning and at the end of each experimental period, which were 28 days, after a 12-hour fasting of liquids and solids. The experimental design was randomized blocks with five replications per area, in a 3 x 4 factorial (three treatments x four periods). For the bromatological composition of the grazing simulation for the three energy sources, no significant differences ($P > 0.05$) were observed in the means. The total dry matter production and forage mass showed averages of 16916.2 and 5555.44 kg DM ha⁻¹, respectively. The average daily weight gain of heifers showed only numerical differences ($P > 0.05$) between energy sources in supplementation. There is a difference in the average daily gain between the periods of forage use. The results of the stocking rate remained balanced ($P > 0.05$) between the food treatments and the periods of use of Tifton 85.

Keywords: White oats. Barley. Average daily gain. Forage mass. Corn grain accumulation rate.

INTRODUÇÃO

Os aumentos de lucratividade e capital de giro no sistema pecuário são observados quando ocorrem investimentos em tecnologia nas propriedades rurais. Manter-se competitivo frente a outras produções animais e principalmente com a agricultura, obriga muitos produtores a intensificar o sistema de produção.

Em busca de intensificação e aumentos dos índices zootécnicos, o uso de pastagens do gênero *Cynodon* é um dos grandes precursores para melhorias na atividade. Entre as espécies utilizadas, o capim Tifton 85 bastante adaptados aos climas tropicais e subtropicais quando bem manejado, possibilita uma alta capacidade de rebrote com alta taxa de lotação. Nesta perspectiva, ao avaliar a produção por hectare de peso corporal de bezerros desmamados em pastagem de capim Tifton 85, Scaglia e Boland (2014), obtiveram uma produção de 279,2 Kg numa taxa de lotação de 4,53 novilhos ha⁻¹, com média de 3.977 Kg MS ha⁻¹ de massa de forragem em 112 dias de pasatejo.

Em vista da deficiência nutricional que o capim Tifton 85 por si só apresenta, o uso de suplementos energéticos possibilita fomentar e atender as exigências dos animais, através do intuito de potencializar os ganhos de peso e reduzir o tempo de terminação dos bovinos. O mesmo auxilia no incremento no processo de deposição de gordura, no acabamento da carcaça, permitindo a liberação antecipada da área para outras categorias, melhorando assim, a utilização da área pastoril como um todo (PÖTTER, 2010).

Entre os ingredientes utilizados na suplementação, o grão do milho é um dos cereais mais produzidos no mundo, sendo utilizado na alimentação humana e animal. Além disso, em sua composição apresenta 90% de nutrientes digestíveis totais, 7 a 9,5% de proteínas, 9% de fibras, 3,25 Mcal/kg de energia metabolizável (PIOVESAN et al., 2011). Por apresentar características positivas, este cereal, em alguns momentos na época do ano, torna oneroso o sistema pecuário de produção.

No sul do Brasil, o início de utilização dos *cynodon* ocorre no mês outubro, data essa que coincide com baixa oferta do grão de milho, fazendo com que no momento da aquisição deste produto esteja com valores elevados. Em contrapartida, nesse mesmo período ocorre oferta de outros grãos como a aveia branca e cevada, no qual, são considerados ingredientes energéticos e podem fazer a substituição do milho durante a suplementação dos animais.

Com intuito de diminuir os custos de produção, o uso de cereais produzidos no inverno é uma ótima alternativa na alimentação animal. Agulhon et al. (2005) relataram que o grão de aveia representa uma boa opção para suplementação de bovinos de corte, pois seu

valor comercial em épocas de safra é menor que ingredientes tradicionais, como o milho por exemplo, obtendo benefícios econômicos e nutricionais. Em relação ao grão de cevada, este cereal, pode ser utilizado como forragem verde, ensilagem, na fabricação de ração, e em menor escala como suplemento energético (VIERA; BRAZ, 2009).

Desse modo, o objetivo desse estudo foi, avaliar o desempenho de novilhas de descarte terminadas em pastagem de capim Tifton 85 com diferentes fontes energéticas na suplementação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento a campo foi conduzido entre dezembro a abril, no Laboratório de Bovinocultura de Corte pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria-RS. A área está localizada na Depressão Central do Rio Grande do Sul, com altitude de 95 m, latitude 29° 43' Sul e longitude 53° 42' Oeste.

O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho Distrófico arênico (STRECK et al., 2008) pertencente à unidade de mapeamento São Pedro. No qual, apresenta relevo levemente ondulado, solos profundos e texturas superficiais arenosas, bem drenados e naturalmente ácidos.

As amostras de solo coletadas antes do início do estudo apresentaram as seguintes características químicas: pH em água: 5,2; índice SMP: 5,9; % argila: 24,0 m V⁻¹; P: 14,5 mg dm³⁻¹; K: 48,0 mg dm³⁻¹; % MO: 2,4 m V⁻¹; Al: 0,3 cmol_c dm³⁻¹; Ca: 5,2 cmol_c dm³⁻¹; Mg: 1,8 cmol_c dm³⁻¹; saturação de bases: 59,0 % e saturação de Al: 4,1%. O clima da região é Cfa (subtropical úmido), conforme classificação de Köppen. As médias de temperatura, umidade relativa (UR) e a precipitação pluviométrica do período foram de 24,0°C, 78,8% e 178,1 mm, similares as médias climáticas históricas (23,9°C), mas com precipitação superior da histórica (161,9 mm).

A área experimental utilizada correspondeu a 4,5 hectares de capim Tifton 85 (*Cynodon ssp.*), dividida em 15 piquetes de 0,3 ha cada, no qual foram manejados os animais testes. Foram realizadas duas aplicações de adubação NPK de fórmula 5-20-20, sendo de 200 kg ha⁻¹ cada (15/10 e 09/03) e a aplicação de adubação nitrogenada de cobertura, a base de ureia, foi de 300 kg ha⁻¹ de N, dividida em quatro parcelas de 75 kg ha⁻¹ (24/12; 19/01; 17/02 e 18/03), conforme as recomendações de adubação e calagem de Rolas (2004).

Os animais foram adaptados à dieta e aos piquetes na fase que correspondeu entre 06 de dezembro e 23 de dezembro, num total de 17 dias. O período experimental foi de 24 de

dezembro a 14 de abril, totalizando 112 dias, dividido em quatro períodos de 28 dias. Foram utilizados 30 novilhas de descarte, oriundos do cruzamento alternado contínuo entre as raças Charolês e Nelore, com idade média 26 meses e com peso corporal médio inicial de 274,5 kg.

Cada tratamento foi composto por cinco repetições de área (piquetes), com duas unidades experimentais (animais), totalizando 10 animais por tratamento. Os tratamentos eram compreendidos pelas diferentes fontes energéticas de suplementação, sendo essas: TM = suplementação Milho grão + pastagem de Tifton 85; TA = suplementação Aveia Branca + pastagem de Tifton 85; TC = suplementação Cevada + pastagem de Tifton 85, ao nível de 1,0 % do peso corporal com base em matéria seca (MS).

O suplemento foi fornecido uma única vez ao dia, às 11 horas, e todos os animais em seus respectivos tratamentos tinham acesso irrestrito a água em bebedouros e a suplementação mineral. A participação dos ingredientes e a composição bromatológica dos mesmos estão descritos na Tabela 1. As dietas foram calculadas para serem isonitrogenadas (12,5% PB) com base no NRC (2001).

Tabela 1 – Participação dos ingredientes e composição bromatológica dos suplementos e da pastagem de capim Tifton 85

Ingredientes (%)	Tratamentos			
	Tifton 85	Milho	Aveia branca	Cevada
Milho grão		96,27	-	-
Aveia Branca grão		-	97,15	-
Cevada grão		-	-	96,24
Ureia		1,40	0,20	0,89
Calcário Calcítico		1,15	1,50	1,70
Sal comum		1,17	1,15	1,17
	Composição Bromatológica (%)			
Matéria seca	27,11	61,65	62,70	62,80
Matéria orgânica	92,90	97,54	97,97	96,63
Proteína bruta	8,45	12,80	12,50	12,30
Extrato Etéreo	2,98	3,46	4,10	3,23
Fibra detergente neutra	73,51	47,76	50,29	56,18
Fibra detergente ácida	36,2	22,72	24,75	25,27
Nutriente digestível total	60,34	71,50	68,20	66,10

A massa de forragem (kg MS ha⁻¹) foi determinada pela técnica de dupla amostragem (Wilm, et al., 1944), no início do período de pastejo e posteriormente a cada 14 dias. Em cada

repetição foi realizado cinco cortes, de 0,25 m² cada, rente ao solo, e 20 estimativas visuais. De cada corte realizado na repetição, foi retirada uma amostragem para composição de uma amostra composta. A forragem proveniente da amostra composta foi homogeneizada e dividida em duas sub-amostras, em que, uma foi para determinação do teor de matéria seca (MS), e outra para separação manual dos componentes botânicos da pastagem em folha, colmo, material morto de Tifton 85.

O método de pastoreio adotado foi o contínuo com lotação variável, empregando-se a técnica “*put-and-take*” (MOTT; LUCAS, 1952). A massa de forragem pretendida, foi de 5.000 a 6.000 kg MS/ha.

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

A taxa de acúmulo (TA) diária foi determinada a cada 28 dias durante todo o período experimental, com o auxílio de três gaiolas de exclusão de pastejo por piquete conforme Klingmann (1943). A TA por período foi estimada através da equação descrita por Campbell (1966): $T_j = G_i - F_g (i-1).n$. Onde:

T_j = Taxa de acumulação de MS diária/ha, no período j.

G_i = Média da quantidade de MS/ha das três gaiolas na avaliação i.

F_g = Média da quantidade de MS/ha nos três pontos na avaliação

i-1. n = número de dias do período.

A produção total de MS foi calculada pelo somatório das produções dos períodos (taxa de acumulação diária x número de dias) mais a massa inicial de forragem

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

$$\text{Taxa de lotação} = \frac{Pt}{NDP} + \frac{(Pr1 \times D1)}{NDP} + \frac{(Pr2 \times D2)}{NDP}$$

A partir dos valores da massa de forragem, taxa de acúmulo da pastagem, e da carga animal, serão determinadas as ofertas de forragem (OF) em kg de MS/100 kg de PV, através da fórmula:

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

Onde: OF= oferta de forragem do período;

MF_i= massa de forragem inicial do período;

MF_f= massa de forragem final do período;

TAD= taxa de acúmulo diário de MS do período;

CA= carga animal do período.

Para amostragem da forragem consumida pelas novilhas, foram realizadas simulações de pastejo em cada período experimental, onde após a observação por 15 minutos do comportamento ingestivo dos animais, dois avaliadores treinados coletaram aproximadamente 0,4 kg de material forrageiro semelhante ao colhido pelos animais (EUCLIDES et al., 1992).

Estas amostras obtidas durante a realização da dupla amostragem foram pré-secadas em estufa com circulação de ar forçado a 55 °C por 72 horas, para a determinação do teor de matéria parcialmente seca (MPS), sendo após, moídas em moinho tipo “Willey” com peneira de malha de 1 mm e acondicionadas para posterior análises. Logo após, a matéria seca total (MS) foi determinada em estufa a 105 °C durante um período mínimo de 8 horas, a matéria mineral (MM) através de incineração em mufla a 550 °C durante 4 horas e para determinação de proteína bruta (PB) pelo método micro Kjeldhal, segundo AOAC (1995).

Os níveis de fibra em detergente neutro (FDN) nos grãos foram obtidos com o uso de α-amilase termoestável (Termamyl 120L, Novozimes Latin America, LTDA), realizada com auxílio do autoclave, conforme técnica adaptada por Senger et al. (2008) e o conteúdo de fibra em detergente ácido (FDA), realizadas de acordo com a metodologia de Van Soest et al. (1991), sendo a LDA extraída com o uso de ácido sulfúrico 72 %.

O ensaio de digestibilidade “*in vitro*” da matéria seca (DIVMS) e matéria orgânica (DIVMO), foi conduzida segundo Tilley & Terry (1963) adaptado por Mould et al. (2005) com inóculo de bovinos fistulados, os quais foram adaptados com milho grão inteiro. O NDT foi inferido através da digestibilidade da matéria orgânica e pelo valor de FDN proposto por Cappelle et al. (2001), pela fórmula $NDT = 3,71095 - 0,129014FDN + 1,02278DMO$.

Para avaliação de desempenho animal, os animais foram pesados no início e no final de cada período experimental, que foi de 28 dias, após jejum de líquidos e sólidos de 12 horas. Durante as pesagens foi avaliada a condição corporal das novilhas, atribuindo pontuação de 1 a 5, onde 1 correspondia a muito magro e 5 a muito gordo, seguindo metodologia descrita por Lowman et al. (1973). O momento do abate foi pré-determinado para

quando os animais atingissem o peso pré-estabelecido de 400 kg. Os dados climáticos observados durante a realização do experimento são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Médias de temperatura (°C) mínima (T°C Mín.), máxima (T°C Máx.), média (T°C Média), precipitação (mm) e umidade relativa do ar (%) (%UR), observadas (O) nos meses de novembro a maio de 2016/2017, e média histórica (H), (1983 - 2016)

	T° Min		T° Máx		T° Média		Precipitação		% UR	
	O	H	O	H	O	H	O	H	O	H
Dezembro	19,6	19,3	30,9	30,3	25,3	24,8	134,4	221,8	69,7	59,1
Janeiro	20,4	20,1	30,9	31,3	25,7	25,7	207,2	152,9	81,3	76,9
Fevereiro	20,9	20,2	30,7	30,8	25,8	25,5	220,1	122,7	83,1	80,0
Março	18,1	17,7	28,8	28,2	23,5	23,0	222,8	181,8	79,9	88,7
Abril	15,1	15,5	25,1	26,0	20,1	20,8	106,3	130,3	80,2	81,8

Fonte: Dados da Rede do Instituto Nacional de Meteorologia (2019).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco repetições por área, em fatorial 3 x 4 (três tratamentos x quatro períodos). As variáveis foram testadas quanto à normalidade pelo teste Shapiro-wilk. Os dados com medidas repetidas no tempo foram submetidos à análise de variância pelo teste F em nível de 5% de significância utilizando o PROC MIXED. Quando detectada diferença entre as médias foi realizada análise de regressão polinomial, sendo realizado teste para falta de ajuste (Lack-of-fit). Para as variáveis que apresentaram interação significativa (tratamento x período), as médias de cada tratamento dentro do período foram analisadas pelo teste t de Student, e as médias de cada tratamento em função dos períodos através de regressão polinomial. Para as variáveis peso, escore de condição corporal e taxa de lotação foi determinada uma equação múltipla com efeitos de tratamento e período.

O modelo matemático adotado na análise de variância foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + R_k (T_i) + P_j + (TP)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

em que: Y_{ijk} , representa as variáveis dependentes; μ , a média de todas as observações; T_i , o efeito do i-ésimo da suplementação; $R_k (T_i)$, o efeito da k-ésima repetição dentro do i-ésimo da suplementação (erro a); P_j , o efeito do j-ésimo período; $(TP)_{ij}$, a interação entre o i-ésimo suplementação e o j-ésimo período; e ε_{ijk} , o erro experimental total (erro b).

O estudo da regressão polinomial foi realizado utilizando o comando PROC RSREG conforme o seguinte modelo:

$$Y_{ijk} = \beta_0 + \beta_1 X_i + \beta_2 X_i^2 + \beta_3 X_i^3 + \alpha_{ijk} + \varepsilon_{ijk}$$

em que, Y_{ijk} , representa a variável dependente; β 's correspondem aos coeficientes de regressão; X_{ijk} representa o tipo de suplementação ou o dia do período; α_{ijk} corresponde aos desvios da regressão; e ε_{ijk} o erro aleatório residual.

Para as variáveis que não apresentavam medida repetida no tempo, foi realizada análise de variância pelo teste F em nível de 5% de significância utilizando o PROC GLM. Foi determinada correlação de Pearson entre as variáveis pelo procedimento PROC CORR. As análises dos dados foram realizadas através do pacote estatístico SAS Studio 3.6 (2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição bromatológica da simulação de pastejo para as três fontes energéticas, não foram observadas diferenças ($P > 0,05$) significativas nas médias (Tabela 3). Analisando os dados meteorológicos é possível perceber que a precipitação e a umidade relativa observada durante o período experimental, foram superiores da média histórica. Dados que contribuíram para uma boa produtividade da forragem em aspectos quali e quantitativos.

Velásquez et al. (2010) ao avaliar a composição bromatológica do capim-tifton 85 nos meses de janeiro a março em três idades de rebrota (28, 35 e 42 dias), obtiveram valores médios inferiores para os constituintes da parede celular como FDN (68,98%), FDA (31,65%), LDA (3,31%). Já para as variáveis PB (11,4%) e DIVMS (49,33%), os valores da presente pesquisa, apresentaram-se superiores. De acordo com Moretti et al. (2011), forragens com valores de FDA acima de 40% podem comprometer o desempenho de animais em pastejo, devido à redução da ingestão de matéria seca, no entanto, valores estes não foram observados neste trabalho.

Tabela 3 – Composição bromatológica da simulação de pastejo na pastagem de Tifton 85 de acordo com a fonte energética

Composição bromatológica (%)	Tratamentos			Média	EP	P
	Milho	Aveia	Cevada			
Matéria seca	27,37	27,15	26,82	27,11	1,42	0,9571
Proteína bruta	11,90	12,59	12,01	12,16	1,34	0,9494
Fibra em detergente neutro	74,16	74,24	73,88	74,09	3,31	0,2410
Fibra em detergente ácido	33,07	33,73	32,66	33,15	1,00	0,9396
Lignina em detergente ácido	3,48	3,56	3,62	3,55	0,69	0,6606
DIVMS	63,14	64,55	66,84	65,84	2,94	0,7035
Nutrientes digestíveis totais	60,76	59,88	61,11	60,58	2,65	0,9126

EP = Erro padrão; P = Probabilidade; DIVMS = Digestibilidade in vitro da matéria seca.

Quaresma et al. (2011) analisaram o teor de PB de capim Tifton 85, submetido a doses de N. E observaram que adubação nitrogenada promoveu aumento linear ($P < 0,05$) no teor de proteína bruta do capim, ocorrendo acréscimo de $0,0095 \text{ dag kg}^{-1}$ para cada kg ha^{-1} de N aplicado. Porém a média total (9,40%) ficou abaixo do resultado do presente ensaio, demonstrando assim, que a época do ano e o estágio fenológico influenciam na composição morfológica, valor nutritivo e na oferta de forragem do capim Tifton 85, sendo capaz de contribuir de forma benéfica para a produção pecuária.

No presente estudo, mesmo com condições adequadas de temperatura, precipitação e umidade relativa, nota-se que embora os valores de proteína bruta recomendados por Van Soest (1994), terem sido superiores ao intervalo de 6-8% da matéria seca e NRC (1984) preconizar o consumo de 6,32 kg de NDT/dia para ganhos de 0,91 kg/dia, os valores observados de proteína bruta e nutrientes digestíveis totais, ainda estão aquém das exigências dos bovinos jovens para a fase de terminação.

Essa característica da forragem mostra que somente o pastejo dificulta o desenvolvimento dos animais durante esta fase, podendo ocorrer deficiência no crescimento microbiano e na capacidade de degradação da fibra, conseqüentemente prejudicando o grau de acabamento das carcaças dos mesmos.

Na tabela 4 observa-se que as diferentes fontes energéticas não influenciaram de forma significativa ($P > 0,05$) as variáveis estudadas. A produção total de matéria seca e a massa de forragem apresentaram médias de 16916,2 e 5555,44 kg MS ha^{-1} , respectivamente.

Essa semelhança se deve a utilização da mesma massa de forragem (MF) e o mesmo nível de suplementação para todos os tratamentos, no caso desse estudo, optou-se manter a MF entre 5000 a 6000 kg MS ha⁻¹. Bivens et al. (2017) ao analisarem a massa de forragem no pré-pastejo de capim Tifton 85, alcançaram uma média superior de 6.149Kg MS/ha nos meses de novembro a janeiro.

A produção do capim Tifton 85 na ausência de irrigação variaram de 7768 a 27826 kg/MS/ha para as doses zero a 60 kg N ha por ciclo, porém, quando a gramínea é submetida à irrigação o incremento máximo de produção pode ser de até 39279 kg MS ha. Estes resultados demonstram a grande capacidade de resposta em produção total de matéria seca quando o capim Tifton 85 é submetido à irrigação e adubação (GOMES et al., 2015).

Quando o capim Tifton 85 foi avaliado no período hibernar, compreendendo os meses de maio a setembro, Marchesan et al. (2013) obtiveram média de 2.581 Kg MS/ha e 15,88 Kg MS/ha/dia para massa de forragem e taxa de acúmulo, respectivamente. Estes resultados ocorrem no período do inverno, devido principalmente, pelas baixas temperaturas e menor rebrote da pastagem.

Tabela 4 – Resposta da pastagem de Tifton 85 submetida ao pastejo por novilhas de descarte recebendo diferentes fontes energéticas na suplementação

Variáveis	Tratamentos			Média	EP	P
	Milho	Aveia	Cevada			
PTMS, Kg ha ⁻¹	15303,4	19230,0	16215,2	16916,2	2395,9	0,4078
MF, Kg MS ha ⁻¹	5528,53	5856,56	5281,25	5555,44	259,06	0,7997
TA, Kg MS ha ⁻¹ dia ⁻¹	98,8	133,17	110,29	114,08	25,45	0,4581
OF, Kg MS 100 ⁻¹ Kg PC	8,01	8,72	8,90	8,54	0,18	0,1400
Altura de dossel, cm	34,6	34,4	32,6	33,86	0,57	0,2808
Dens. Da forragem, Kg cm ⁻¹	188,16	191,91	187,11	189,06	5,18	0,3983

PTMS = Produção total de matéria seca; MF = Massa de forragem; TA = Taxa de acúmulo; OF = Oferta de forragem; Dens. da forragem = Densidade da forragem. EP = Erro padrão; P = Probabilidade

A média da taxa de acúmulo observada foi de 114,08 kg MS ha⁻¹ dia⁻¹, em 112 dias de avaliação. Pedreira et al. (2018) relataram taxas menores de acúmulo, 93 kg MS/ha/dia. Já Andrade et al. (2012), ao fertirrigar o capim Tifton 85, obtiveram média de 140 kg ha⁻¹dia⁻¹ de MS, comprovando o alto potencial de crescimento do capim Tifton 85, quando submetido ao manejo adequado e a condições climáticas favoráveis.

A média de precipitação durante esse estudo foi de 187,23 mm, quando aliada a temperatura e umidade, possibilita um excelente crescimento dessa espécie forrageira, no

qual, detêm o ciclo fotossintético C4. Espécies vegetais como as do gênero *Cynodon* desenvolveram estratégias para minimizar os prejuízos causados pela fotorrespiração, fazendo com que enzima rubisco em alta concentração de carbono nas células da bainha (anatomia Kranz) atuasse quase que exclusivamente como carboxilase, eliminando, praticamente, a fotorrespiração. Plantas C4 estão mais adaptadas sob alta iluminação a altas temperaturas, apresentando desta forma, maior crescimento (VALENTE et al., 2011).

Ainda na mesma tabela, a oferta de forragem apresentou resultados abaixo das citadas na literatura, com uma média ofertada de 8,54 kg MS 100⁻¹ kg PC. Conforme relatado por Paris et al. (2013) a oferta de forragem foi superior, apresentando média de 12,21 Kg MS/100kg PV. Porém no presente estudo, utilizou-se como recurso, a alta produção de matéria seca e a grande resistência que o capim Tifton 85 demonstra ao pisoteio por parte dos animais. Logo foi possível utilizar de uma maior carga de peso corporal durante o ciclo da forragem.

As médias da altura de dossel foram semelhantes ($P>0,05$) com valores de 36,6; 34,4 e 32,6 cm para os tratamentos milho, aveia e cevada, respectivamente. Essa semelhança está relacionada ao fato dos animais serem submetidos ao mesmo manejo na lotação contínua. Essa variável apresentou similaridade com o estudo de Scaglia e Boland, (2014), quando avaliaram a produção por hectare de peso corporal de bezerros desmamados em pastagem de capim Tifton 85, que observaram valores entre 30 e 36 cm de altura.

A inserção dos animais na forragem com maior altura eleva a participação de colmo no pasto, o que compromete seu valor nutritivo (SANTOS et al., 2008), podendo diminuir as frações digestíveis e aumentar os constituintes da parede celular indigestíveis, acarretando em baixos valores de digestibilidade da matéria seca (VELÁSQUEZ et al., 2010).

O ganho médio diário de peso das novilhas apresentou apenas diferenças numéricas ($P>0,05$) entre as fontes energéticas na suplementação (Tabela 5). Observa-se diferença no ganho médio diário entre os períodos de utilização da forragem. A análise dos tratamentos mostra que os pontos de máxima das regressões foram no 23º, 28º e 28º dia para os tratamentos milho, aveia e cevada na mesma ordem.

É possível observar que a diferença existente entre o maior para o menor ganho foi em média de 0,571 kg dia⁻¹. Esse baixo ganho de peso diário no quarto período se deve a diminuição das condições edafoclimáticas e do avanço do ciclo forrageiro, pois esse período foi à época que ocorreu a transição do verão para o outono.

Ganhos distintos são relatados por Scaglia e Boland (2014) ao avaliar novilhos de corte submetidos a diferentes híbridos. Observaram que o ganho médio diários foi de 0,550

Kg. No entanto, na pesquisa de Alonso et al. (2014), novilhos recebendo 0,5 kg de matéria natural/animal/dia de suplementação energética (grão de milho) sobre a pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu obtiveram ganhos diários mais altos, de 0,698 Kg.

Menezes et al. (2014) quando avaliaram novilhos da raça Devon, terminados em pastagem cultivada de verão, composta de milho (*Pennisetum americanum*) e capim papuã (*Brachiaria plantaginea*), recebendo suplementação energética (0,5 % ou 1,0 % do peso vivo), observaram ganho médio diário de 0,580 kg, e foram abatidos após 85 dias, enquanto que àqueles que se alimentaram somente de pastagem, apresentaram ganhos de 0,370 kg e necessitaram de 135 dias para chegar ao peso de abate.

Nesta perspectiva, destaca-se que o capim Tifton 85 pode demonstrar desempenhos excelentes quando comparado a outras pastagens cultivadas de verão, conseqüentemente, os animais podem expressar de forma superior seus potenciais genéticos.

Tabela 5 – Ganho médio diário de peso (kg dia⁻¹) de novilhas em pastagem de Tifton 85 de acordo com fonte energética e o período de avaliação

Tratamentos	Períodos				Média	P valor	
	24/12 – 20/01	21/01 – 17/02	18/02 – 17/03	18/03 – 14/04		L*	Q**
Milho ^I	1,032	1,162	0,924	0,572	0,923	0,1199	0,0048
Aveia ^{II}	1,039	1,160	1,042	0,614	0,964	0,0188	0,0004
Cevada ^{III}	0,978	1,160	0,982	0,582	0,925	0,0668	0,0067

*Linear; **Quadrática^I

^IY=1,04477+0,00716*DIA-0,00015389*DIA² (R²=0,44; CV=27,54%)

^{II}Y=1,03572+0,00976*DIA-0,00017538*DIA² (R²=0,48; CV=23,29%)

^{III}Y=0,98547+0,01071*DIA-0,00018568*DIA² (R²=0,31; CV=34,65%)

Mesmo utilizando alimentos que apresentam quantidades variadas de energia em suas composições, essas diferenças não foram capazes de promover alteração entre os ganhos dos animais. Segundo Paulino (2013), para qualquer ganho de peso, a eficiência de ganho é maximizada, quando existe um perfeito equilíbrio entre a exigência e disponibilidade, para todos os nutrientes. Parte dos efeitos positivos do suplemento energético pode estar associada devido ao suprimento de carboidratos de rápida fermentação, permitindo aumento no fluxo de proteína microbiana para o intestino delgado (FIGUEIRAS et al., 2016).

A evolução do peso, o ganho de peso e o escore da condição corporal são apresentados na Tabela 6. Em ambas as variáveis, não foram percebidas diferenças entre as fontes energéticas, isso se deve ao fato, dos animais serem submetidos ao mesmo manejo de pastejo

e ao mesmo nível de suplementação. Na evolução do peso ambos os tratamentos apresentaram efeito linear crescente ($P < 0,05$). Por mais que o último período teve diminuição na produção de forragem afetando o ganho diário, o peso se manteve em aumento em decorrência do uso da suplementação.

Apesar do grão de milho ser considerado um alimento energético, e por essa razão o mais utilizado na alimentação animal, o mesmo, não foi capaz de promover ganhos superiores em relação às demais fontes utilizadas nesse estudo. Pela composição bromatológica dos ingredientes, o grão de milho utilizado foi 3,3% e 5,4% maior em nutrientes digestíveis totais, quando comparado com os grãos de aveia branca e cevada, respectivamente.

Na condição do escore corporal as fontes milho e cevada apresentaram desenvolvimento linear ($P < 0,05$) à medida que avançava os dias de estudo, ou seja, a cada dia de avaliação, obteve-se aumento de 0,00249 e 0,00187 pontos de escore corporal, respectivamente.

Esse resultado observado foi possível pela utilização da suplementação. Pois no fim do estudo a forragem apresentava menor qualidade, coincidindo também, com o período que os animais demandavam mais energia para a deposição de gordura de acabamento na carcaça. Dessa forma, a terminação de bovinos sem o uso de suplementação concentrada ocasionariam resultados inferiores ao encontrado nesse estudo.

Tabela 6 – Evolução do peso, ganho de peso (kg) e escore da condição corporal (pontos) de novilhas ao longo dos 112 dias de pastejo em Tifton 85, para as diferentes fontes energéticas

Tratamentos	Dia da avaliação					GP	P valor	
	1°	28°	56°	84°	112°		L*	Q**
	Peso							
Milho ^I	296,75	325,65	358,20	384,10	398,60	101,85	0,0020	0,3659
Aveia ^{II}	300,03	327,96	359,02	387,41	404,88	104,85	0,0249	0,8641
Cevada ^{III}	291,60	319,00	351,50	379,00	395,30	103,70	0,0083	0,5355
	Escore de condição corporal					Média		
Milho ^{IV}	2,81	2,87	2,98	3,07	3,18	2,98	<.0001	0,9098
Aveia	2,84	2,88	2,93	3,02	3,16	2,96	0,8007	0,9547
Cevada ^V	2,79	2,82	2,91	2,99	3,12	2,92	<.0001	0,7202

*Linear; **Quadrática ^I

$Y=294,65495+1,31500 \cdot \text{DIA}$ ($R^2=0,56$; $CV=10,55\%$);

^{II} $Y=266,06642+0,88306 \cdot \text{DIA}$ ($R^2=0,19$; $CV=37,79\%$)

^{III} $Y=292,25968+0,97320 \cdot \text{DIA}$ ($R^2=0,50$; $CV=11,98\%$)

^{IV} $Y=2,76823+0,00249 \cdot \text{DIA}$ ($R^2=0,57$; $CV=3,21\%$)

^V $Y=2,75464+0,00187 \cdot \text{DIA}$ ($R^2=0,42$; $CV=3,06\%$)

Resultado similar para a variável GP (101,9 Kg) foi demonstrado no trabalho de Figueiredo et al. (2012), ao realizarem terminação de bovinos de corte em pasto com suplementação de resíduo úmido de cervejaria.

Geralmente, quando é fornecido suplementos energéticos, ricos em carboidratos digestíveis, pode ocasionar um decréscimo na digestibilidade da fibra da dieta, ocorrendo aumento nas concentrações de ácido propiônico e ácido láctico, que por consequência diminuem o pH ruminal (SHI; WEIMER, 1992). Tal efeito provavelmente não ocorreu neste trabalho, indicando que, mesmo que tenham ocorrido mudanças na microbiota ruminal dos animais, estas não foram suficientemente capazes de interferir na evolução do ganho de peso e escore de condição corporal.

Os resultados da taxa de lotação (Tabela 7) se mantiveram equilibrados ($P > 0,05$) entre os tratamentos alimentares e os períodos de utilização do Tifton 85. As médias observadas nas fontes energéticas foram 3982,03; 3976,23 e 3496,29 kg PC ha⁻¹ para os tratamentos milho, aveia e cevada, respectivamente.

Tabela 7 – Taxa de lotação (kg PC ha⁻¹) da pastagem de Tifton 85 de acordo com a fonte energética e o período

Tratamentos	Períodos				Média	P valor	
	24/12 – 20/01	21/01 – 17/02	18/02 – 17/03	18/03 – 14/04		L*	Q**
Milho	3477,70	4110,66	4668,70	3671,03	3982,02	0,0946	0,3506
Aveia	3800,84	3952,29	4514,74	3637,06	3976,23	0,3471	0,6042
Cevada	3232,42	3643,07	3845,28	3264,40	3496,29	0,2867	0,3458

*Linear; **Quadrática¹

À medida que a forragem diminuía seu potencial produtivo, o suplemento causou efeito substitutivo no consumo dos animais, porém sem causar diferenças entre eles. Esse resultado pode ser explicado nas pesquisas que utilizam níveis de suplementação em pastejo, pois à medida que aumenta a quantidade de suplemento também eleva a carga de peso e a diminuição da oferta de forragem.

Ao avaliar o desempenho de bovinos em capim Tifton 85, Pedreira et al. (2016) relataram que a taxa de lotação atingida foi de 2560 kg PC ha⁻¹, ressaltando que na pesquisa foi definido como 400 kg como uma unidade animal (UA).

Paris et al. (2013), utilizaram sal proteinado em níveis crescentes de ureia de lenta degradação para mensurar o desempenho de novilhas de corte em pastejo de Tifton-85. A taxa

de lotação média observada por estes autores foi de 946,12 kg PC ha⁻¹. Neste sentido, pode-se afirmar que, para elevar a carga animal em capim Tifton 85, recomenda-se a utilização de suplementação energética.

Houve interação (P<0,05) entre período e tratamento para ganho de peso por hectare (Tabela 8). No primeiro período o tratamento aveia branca apresentou ganhos superiores ao tratamento cevada, com uma diferença de 107,73 kg ha⁻¹. Entre as fontes milho e cevada ocorreram semelhança, assim como as fontes aveia e milho.

No segundo período não foi observada diferença entre os tratamentos milho e aveia em relação ao tratamento cevada, com superioridade de 96,76 e 79,50 kg ha⁻¹, na mesma ordem. As interações mencionadas nesses dois períodos ocorreram durante a máxima produtividade da forragem, coincidindo com o maior ganho médio diário dos animais. Após esses período é possível verificar um decréscimo nos ganhos de peso e a não existência de interação nos períodos subsequentes.

Tabela 8 – Ganho de peso de novilhas (kg ha⁻¹) em pastagem de Tifton 85 de acordo com a fonte energética e o período, e ganho de peso total (kg ha⁻¹)

Tratamentos	Períodos				Média	GPT	P valor	
	24/12 – 20/01	21/01 – 17/02	18/02 – 17/03	18/03 – 14/04			L*	Q**
Milho ^I	326,56ab	382,83a	292,36	102,97	276,18	1104,72	0,0005	<.0001
Aveia ^{II}	377,04a	375,57a	326,18	171,52	312,57	1250,31	0,0094	0,0001
Cevada ^{III}	269,31b	296,07b	288,92	149,87	251,04	1004,17	0,0129	0,0026

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem pelo teste t de Student (P<0,05); *Linear; **Quadrática.

^IY=159,39400+8,24902*DIA-0,07834*DIA² (R²=0,67; CV=27,48%)

^{II}Y=287,59100+4,46026*DIA-0,04885*DIA² (R²=0,70; CV=18,16%)

^{III}Y=135,14900+6,09682*DIA-0,05287*DIA² (R²=0,35; CV=32,39%)

Ainda na mesma tabela, foram verificadas influencia (P<0,05) das fontes energéticas entre os períodos avaliados. Nota-se que para todos os tratamentos alimentares as regressões demonstraram que o máximo ganho de peso das novilhas ocorreu no 52º, 45º e 57º dia para os tratamentos milho, aveia e cevada, respectivamente.

Moretti et al. (2011) encontraram 0,700 Kg de média de ganho de peso quando suplementaram com concentrado proteico energético (0,3% do peso corporal) novilhas em pastejo (*Brachiaria brizantha*) durante a fase de terminação. Os mesmos autores, também relataram efeito significativo sobre o período em relação ao desempenho animal. Sendo

explicado tal fato, em razão das variações na estrutura da forragem ao longo do período analisado, acarretando diferentes ganhos das novilhas.

CONCLUSÕES

A semelhança encontrada no desempenho das novilhas nos diferentes tratamentos mostra que a utilização de alimentos alternativos como aveia branca ou cevada, em relação ao grão de milho são ótimas fontes de concentrado energético para manter os índices elevados de produtividade. Além disso, possibilita o produtor selecionar conforme a oferta e custos, diferentes ingredientes para a terminação de bovinos, diminuído a idade do abate e aumentando o capital de giro da propriedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGULHON, R. A. et al. Fontes energéticas e níveis de suplementação para vacas em pastagem de Capim-Marandu (*Brachiaria brizantha* Hochst ex. A. Ruch Atapf) no Inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 151-158, 2005
- ALONSO, M. P. et al. Suplementação concentrada para bovinos de corte em sistema de integração lavoura e pecuária no período das águas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 15, n. 2, p. 339-349, 2014.
- ANDRADE, A.S. et al. Crescimento e composição bromatológica de tifton 85 e vaqueiro em pastagens fertirrigadas. **Global Science and Technology**, v. 5, n. 2, p. 56-68, 2012.
- AOAC. Association of Official Analytical Chemists-. **Official methods of analysis**. 16. ed. Arlington: AOAC International, 1995.
- BIVENS, K. R. et al. Stockpiled Tifton 85 bermudagrass for backgrounding stocker cattle. **Journal of Animal Science**, n. 95, p. 4413-4420, 2017.
- CAMPBELL, A. G. Grazed pasture parameters. Pasture dry matter production and availability in a stocking rate and grazing management experiment with dairy cow. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 67, n. 2, p. 199-210, 1966.
- CAPPELLE, E. R. et al. Estimativas do Valor Energético partir de Características Químicas e Bromatológicas dos Alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 6, p.1837-1856, 2001.
- EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; OLIVEIRA, M. P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 21, n. 4, p. 691-702, 1992.

FIGUEIRAS, J. F. et al. Effects of Supplements with Different Protein Contents on Nutritional Performance of Grazing Cattle During the Rainy Season. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v. 29, p. 1710-1718, 2016.

FIGUEIREDO, H. F. et al. Terminação de bovinos de corte em pasto com suplementação de resíduo úmido de cervejaria, associado ao uso de modificador orgânico e ivermectina. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 55, n. 1, p. 26-32, 2012.

GOMES, E. P. et al. Produtividade de capim Tifton 85 sob irrigação e doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 4, p. 317-323, 2015.

KLINGMANN, D. L.; MILES, S. R.; MOTT, G. O. The cage method for determining consumption and yield of pasture herbage. **Journal of Society Agronomy**, v. 35, n. 9, p. 739-746, 1943.

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

MARCHESAN, R. et al. Produção e composição química-bromatológica de Tifton 85 (*Cynodon dactylon L. Pers*) sob pastejo contínuo no período hibernal. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 4, p. 1933-1942, 2013.

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.

MORETTI, M. H. et al. Suplementação proteica energética no desempenho de novilhas em pastejo durante a fase de terminação. **Ciência Agrotecnologia**, v. 35, n. 3, p. 606-612, 2011.

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

MOULD, F. L. et al. (2005). A review and simplification of the in vitro incubation medium. **Animal feed Science and Technology**, v. 123, p. 155-172, 2005.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7. rev. ed. Washington, DC: National Academy of Science, 2001. p. 408.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 6. ed., Washington, DC, 1984. p. 90.

PARIS, W. et al. Utilização de uréia de liberação lenta em sal mineral na suplementação de bovinos de corte em pastagem de Tifton-85. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 1, p. 409-418, 2013.

PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; SILVA, A. G.; ALMEIDA, D. M.; MOURA, F. H.; LIMA, J. A. C.; MARTINS, L. S.; BARROS, L. V.; MANSO, M. R.; LOPES, S. A.; CARVALHO, V. V. Modelos dietéticos para bovinos em pastejo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO DE RUMINANTES, 2., 2013, Itapetinga, Ba. **Anais...** Itapetinga/BA, 2013. p. 70-84.

- PEDREIRA, C. G. S. et al. Fixed versus variable rest period effects on herbage accumulation and canopy structure of grazed 'Tifton 85' and 'Jiggs' Bermuda grass. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 53, n. 1, p. 113-120, 2018.
- PEDREIRA, C. G. S. et al. Yearling Cattle Performance on Continuously Stocked 'Tifton 85' and 'Florakirk' Bermudagrass Pastures. **Crop Science**, v. 56, p. 3354-3360, 2016.
- PIOVESAN, V.; OLIVEIRA, V.; GEWEHR, C. E. Milhos com diferentes texturas de endosperma e adição de alfa-amilase na dieta de leitões. **Ciência Rural**, v. 41, n. 11, p. 2014-2019, 2011.
- PÖTTER, L. et al. Suplementação com concentrado para novilhas de corte mantidas em pastagens cultivadas de estação fria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 5, p. 992-1001, 2010.
- QUARESMA, J. P. S. et al. Produção e composição bromatológica do capim-tifton 85 (*Cynodon spp.*) submetido a doses de nitrogênio. **Acta Scientiarum**, v. 33, n. 2, p. 145-150, 2011.
- ROLAS, Rede Oficial de Laboratórios de Análise de Solo e de Tecido Vegetal. 'Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina', **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, ed. 10, p. 400 2004.
- SANTOS, A. P.; BARCELLOS, J. O. J.; KUSS, F. Review: Quality of the meat of cull cow. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 11, n. 1, p. 35-45, 2008.
- SAS Institute Inc., SAS® Studio 3.6: Task reference guide. SAS Institute Inc., Cary, NC. p. 783, 2016.
- 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, p. 1228-1238, 2014.
- SENGER, C. C. D. et al. Short communication: Evaluation of autoclave procedures for fibre analysis in forage and concentrate feedstuffs. **Animal Feed Science and Technology**, v. 146, p. 169-174, 2008.
- SHI, Y.; WEIMER, P. Response surface analysis of the effects of pH and dilution rate on *Runimococcus flavefaciens* FD-1 in cellulose-fed continuous culture. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 58, p. 2583-2591, 1992.
- STRECK, E. D. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2008. p. 222.
- TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crop. **Journal British Grassland Society**, v. 18, p. 104-111, 1963.
- VALENTE, T. N. P. et al. Anatomia de plantas forrageiras e a disponibilidade de nutrientes para ruminantes: revisão. **Veterinária e Zootecnia**, v. 18, n. 3, p. 347-358, 2011.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. p. 476.

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

VELÁSQUEZ, P. A. T. et al. Composição química, fracionamento de carboidratos e proteínas e digestibilidade in vitro de forrageiras tropicais em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 6, p. 1206-1213, 2010.

VIEIRA, A. A.; BRAZ, J. M. Bagaço de cevada na alimentação animal. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 6, n. 3, p. 973-979, 2009.

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

4 CAPÍTULO II – ATIVIDADES COMPORTAMENTAIS DE NOVILHAS EM PASTAGEM DE TIFTON 85 SUPLEMENTADAS COM DIFERENTES FONTES ENERGÉTICAS

Resumo: Objetivou-se avaliar os fatores do comportamento ingestivo, padrões de deslocamento de novilhas em terminação sob distintas fontes de suplementação energética e os parâmetros produtivos e estruturais do capim Tifton 85. A área experimental utilizada correspondeu a 4,5 hectares de capim Tifton 85 (*Cynodon ssp.*), dividida em 15 piquetes de 0,3 ha cada, no qual foram manejados os animais testes. O período experimental foi de 24 de dezembro de 2016 a 14 de abril do ano de 2017, totalizando 112 dias, dividido em quatro períodos de 28 dias. Foram utilizados 30 novilhas de descarte, oriundas do cruzamento alternado contínuo entre as raças Charolês e Nelore, com idade média 26 meses e com peso corporal médio inicial de 274,5 kg. Os tratamentos eram compreendidos pelas diferentes fontes energéticas de suplementação, sendo essas: TM = suplementação Milho grão + pastagem de Tifton 85; TA = suplementação Aveia Branca + pastagem de Tifton 85; TC = suplementação Cevada + pastagem de Tifton 85, ao nível de 1,0 % do peso corporal com base em matéria seca (MS). O método de pastejo adotado foi o contínuo com lotação variável, empregando-se a técnica “*put-and-take*”. As observações do comportamento animal foram realizadas em todos os piquetes de cada tratamento, em que as avaliações comportamentais foram realizadas durante 24 horas ininterruptas. Ao longo do período diurno de observação, em intervalos distintos de pastejo, foi registrado o tempo que cada novilha demandou para percorrer dez estações alimentares e o número de passos entre essas estações. O delineamento experimental foi blocos ao acaso com cinco repetições por área, em fatorial 3 x 4 (três tratamentos x quatro períodos). A massa de forragem apresentou alterações durante os períodos de avaliação. Do primeiro para o último período, a taxa de crescimento demonstrou diferença de 105,38 kg de MS ha dia⁻¹. Na participação de folhas, a maior quantidade encontrada foi no estrato 10-20 cm com média de 8,02%. Para todos os tratamentos alimentares houve crescimento linear no número de passos entre estações (P<0,05). O aumento observado foi de 0,61; 0,67 e 0,57 passos para as fontes de milho, aveia e cevada na mesma ordem.

Palavras-chave: Altura de dossel. Aveia branca. Cevada. Milho grão. Número de estações. Tempo de pastejo.

BEHAVIORAL ACTIVITIES OF HEARING HEELS IN TIFTON 85 PASTURE SUPPLEMENTED WITH DIFFERENT ENERGY SOURCES

Abstract: The objective was to evaluate the factors of ingestive behavior, displacement patterns of heifers finishing under different sources of energy supplementation and the productive and structural parameters of Tifton 85 grass. The experimental area used corresponded to 4.5 hectares of Tifton 85 grass (*Cynodon ssp.*), divided into 15 paddocks of 0.3 ha each, in which the test animals were handled. The experimental period was from December 24, 2016 to April 14, 2017, totaling 112 days, divided into four periods of 28 days. Thirty culling heifers were used, originating from the continuous alternating crossing between the Charolais and Nellore breeds, with an average age of 26 months and an initial average body weight of 274.5 kg. The treatments were comprised of the different energy sources of supplementation, these being: TM = Corn grain supplementation + Tifton 85 pasture; TA = White Oat supplementation + Tifton 85 pasture; TC = Barley supplementation + Tifton 85 pasture, at the level of 1.0% of body weight based on dry matter (DM). The grazing method adopted was the continuous with variable stocking, using the “put-and-take” technique. Animal behavior observations were made in all paddocks for each treatment, in which behavioral assessments were carried out for 24 hours uninterrupted. Throughout the daytime observation period, at different grazing intervals, the time that each heifer required to travel ten feeding stations and the number of steps between these stations was recorded. The experimental design was randomized blocks with five replications per area, in a 3 x 4 factorial (three treatments x four periods). The forage mass showed changes during the evaluation periods. From the first to the last period, the growth rate showed a difference of 105.38 kg of DM ha day⁻¹. In the participation of leaves, the largest amount found was in the stratum 10-20 cm with an average of 8.02%. For all food treatments, there was a linear increase in the number of steps between seasons ($P < 0.05$). The observed increase was 0.61; 0.67 and 0.57 steps for the sources of corn, oats and barley in the same order.

Keywords: Canopy height. White oats. Barley. Corn grain. Number of seasons. Grazing time.

INTRODUÇÃO

Entender a nutrição dos ruminantes nem sempre é garantia de sucesso na terminação dos bovinos, principalmente quando o processo de engorda é realizado em pastejo. Dessa forma é fundamental conhecer as atividades de comportamento ingestivo e padrões de deslocamento dos animais no ambiente de pastejo (OLIVEIRA et al., 2015).

O manejo de animais mantidos em forrageiras é comumente utilizado no Brasil, devido às condições climáticas favoráveis que possibilitam essa atividade, pois esta é vista como a forma mais rentável na produção. A forrageira detém de fontes de carboidratos potencialmente digestíveis, de baixo custo, que possibilita a conversão da forragem em produto de origem animal de alta qualidade (CASAGRANDE et al., 2010; SOARES et al., 2015).

Além da espécie forrageira utilizada, a estrutura da planta é um parâmetro essencial que se modifica ao longo do ciclo fenológico, refletindo diretamente nas atividades comportamentais dos bovinos. Logo, as alterações percebidas nas atividades diárias dos animais alteram o desempenho dos mesmos em resposta da ingestão de alimento. Sendo que, o consumo de matéria seca total é definido como a quantidade de alimento que o animal consegue ingerir ao longo do dia, visto que, é o principal responsável pelo desempenho e produtividade em sistemas *pastoris* (REIS; DA SILVA, 2010).

Não só o comportamento ingestivo se modifica ao longo do ciclo forrageiro, mas, também os padrões de deslocamento. No avanço da produção do pasto, devido à diminuição da participação de folhas, os animais tendem a aumentar os seus deslocamentos para manter a ingestão de matéria seca. Sendo que esta característica reflete no aumento do número e tempo de estações alimentares.

Outro fator que ocasiona modificações nas atividades dos bovinos é a utilização de suplementação durante o pastejo. Animais recebendo suplemento permanecem menos tempo em pastejo e realizam menores taxas de bocados com aumento da eficiência de colheita de nutrientes do pasto (JOCHIMS et al., 2010).

Além disso, dependendo da quantidade de suplemento ofertado e nível nutricional deste, a saciedade por parte dos bovinos podem ocorrer em maior ou menor intensidade e consequentemente observam-se modificações na procura da forragem. Assim como relatado por Benatti et al. (2012), que observaram interferência no consumo de nutrientes e menor tempo de pastejo quando os animais receberam suplementação a base de concentrado energético.

Neste sentido, objetivou-se nesta pesquisa, avaliar os fatores do comportamento ingestivo, padrões de deslocamento de novilhas em terminação sob distintas fontes de suplementação energética e os parâmetros produtivos e estruturais do capim Tifton 85.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado entre dezembro a abril, no Laboratório de Bovinocultura de Corte pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria-RS. A área está localizada na Depressão Central do Rio Grande do Sul, com altitude de 95 m, latitude 29° 43' Sul e longitude 53° 42' Oeste. O solo da área experimental é pertencente à unidade de mapeamento São Pedro, sendo classificado como Argissolo Vermelho Distrófico arênico (STRECK et al., 2008).

As amostras de solo coletadas antes do início do estudo apresentaram as seguintes características químicas: pH em água: 5,2; índice SMP: 5,9; % argila: 24,0 m V⁻¹; P: 14,5 mg dm³⁻¹; K: 48,0 mg dm³⁻¹; % MO: 2,4 m V⁻¹; Al: 0,3 cmol_c dm³⁻¹; Ca: 5,2 cmol_c dm³⁻¹; Mg: 1,8 cmol_c dm³⁻¹; saturação de bases: 59,0 % e saturação de Al: 4,1%. O clima da região é Cfa (subtropical úmido), conforme classificação de Köppen. As médias de temperatura, umidade relativa (UR) e a precipitação pluviométrica do período foram de 24,0°C, 78,8% e 178,1 mm, similares as médias climáticas históricas (23,9°C), mas com precipitação superior da histórica (161,9 mm).

A área experimental utilizada correspondeu a 4,5 hectares de capim Tifton 85 (*Cynodon ssp.*), dividida em 15 piquetes de 0,300 ha cada, no qual foram manejados os animais testes. Foi realizada duas aplicações de adubação NPK 5-20-20 de 200 kg ha⁻¹ cada (15/10 e 09/03) e a aplicação de adubação nitrogenada de cobertura, a base de ureia, foi de 300 kg ha⁻¹ de N, dividida em quatro parcelas de 75 kg ha⁻¹ (24/12; 19/01; 17/02 e 18/03), conforme as recomendações de adubação e calagem de Rolas (2004).

Os animais foram adaptados à dieta e aos piquetes na fase que correspondeu entre 06 de dezembro e 23 de dezembro, num total de 17 dias. O período experimental foi de 24 de dezembro de 2016 a 14 de abril, totalizando 112 dias, dividido em quatro períodos de 28 dias. Foram utilizadas 30 novilhas de descarte, oriundas do cruzamento alternado contínuo entre as raças Charolês e Nelore, com idade média 26 meses e com peso corporal médio inicial de 274,5 kg.

Cada tratamento foi composto por cinco repetições de área (piquetes), com duas unidades experimentais (animais), totalizando 10 animais por tratamento. Os tratamentos

testados foram diferentes fontes energéticas de suplementação, sendo essas: TM = suplementação Milho grão + pastagem de Tifton 85; TA = suplementação Aveia Branca + pastagem de Tifton 85; TC = suplementação Cevada + pastagem de Tifton 85, ao nível de 1,0 % do peso corporal com base em matéria seca (MS).

O suplemento foi fornecido uma única vez ao dia, às 11 horas, e todos os animais em seus respectivos tratamentos tinham acesso irrestrito a água em bebedouros e a suplementação mineral. A participação dos ingredientes e a composição bromatológica dos mesmos estão descritos na Tabela 1. As dietas foram calculadas para serem isoproteicas (12,5% PB) com base no NRC (2001).

Tabela 1 – Participação dos ingredientes e composição bromatológica dos suplementos da pastagem Tifton 85

Ingredientes (%)	Tratamentos			
	Tifton 85	Milho	Aveia branca	Cevada
Milho grão		96,27	-	-
Aveia Branca grão		-	97,15	-
Cevada grão		-	-	96,24
Ureia		1,40	0,20	0,89
Calcário Calcítico		1,15	1,50	1,70
Sal comum		1,17	1,15	1,17
	Composição Bromatológica (%)			
Matéria seca	27,11	61,65	62,70	62,80
Matéria orgânica	92,90	97,54	97,97	96,63
Proteína bruta	8,45	12,80	12,50	12,30
Extrato Etéreo	2,98	3,46	4,10	3,23
Fibra detergente neutra	73,51	47,76	50,29	56,18
Fibra detergente ácida	36,2	22,72	24,75	25,27
Nutriente digestível total	60,34	71,50	68,20	66,10

A massa de forragem (kg MS ha⁻¹) foi determinada pela técnica de dupla amostragem (WILM et al., 1944), no início do período de pastejo e posteriormente a cada 14 dias. Em cada repetição foi realizado cinco cortes, de 0,25 m² cada, rente ao solo, e 20 estimativas visuais. De cada corte realizado na repetição, foi retirada uma amostragem para composição de uma amostra composta. A forragem proveniente da amostra composta foi homogeneizada e dividida em duas sub-amostras, em que, uma foi para determinação do teor de matéria seca

(MS), e outra para separação manual dos componentes botânicos da pastagem em folha, colmo, material morto de Tifton 85.

O método de pastoreio adotado foi o contínuo, com lotação variável, empregando-se a técnica “*put-and-take*” (MOTT; LUCAS, 1952). Para o ajuste da carga animal, a realização da adequação da carga animal a massa de forragem pretendida, foi de 5.000 a 6.000 kg MS/ha.

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

A taxa de acúmulo (TA) diária foi determinada a cada 28 dias durante todo o período experimental, com o auxílio de três gaiolas de exclusão de pastejo por piquete conforme KLINGMANN (1943). A TA por período foi estimada através da equação descrita por Campbell (1966):

$$T_j = G_i - F_g (i-1).n$$

Onde:

T_j = Taxa de acumulação de MS diária/ha, no período j .

G_i = Média da quantidade de MS/ha das três gaiolas na avaliação i .

F_g = Média da quantidade de MS/ha nos três pontos na avaliação

$i-1$. n = número de dias do período

A partir dos valores da massa de forragem, taxa de acúmulo da pastagem, e da carga animal, serão determinadas as ofertas de forragem (OF) em kg de MS/100 kg de PV, através da fórmula:

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

Onde: OF=oferta de forragem do período;

MF_i = massa de forragem inicial do período;

MF_f = massa de forragem final do período;

TAD= taxa de acúmulo diária de MS do período;

CA= carga animal do período.

As medidas de altura do dossel forrageiro foram realizadas a cada início e final de período experimental em 50 pontos por piquete através da utilização de régua graduada. A

densidade da forragem (kg MS cm^{-1}) foi calculada dividindo-se a massa de forragem pela altura da forragem.

A cada início e final dos períodos experimentais foram realizados dois cortes aleatórios da forragem, em cada piquete, utilizando-se três quadros sobrepostos fechados de 10cm de altura cada, para realização dos cortes nos estratos de 0-10cm, 10-20cm, 20-30cm. O corte de cada estrato foi acondicionado em saco identificado para posterior separação manual dos componentes estruturais da pastagem em folha, colmo, material morto e determinação da relação folha/colmo.

As observações do comportamento animal foram realizadas em todos os piquetes de cada tratamento, em que as avaliações comportamentais foram realizadas durante 24 horas ininterruptas, com início e término às 7h. A cada 10 minutos foram registradas as atividades em minutos de pastejo, ruminação, outras atividades e permanência no cocho.

O tempo de pastejo foi considerado o período no qual ocorreu a prática de apreensão da forragem pelo animal, incluindo pequenos deslocamentos. O tempo de ruminação foi considerado o período em que o animal não estava pastejando, entretanto, estava mastigando o bolo alimentar regurgitado do rúmen. O tempo de outras atividades representou o período em que o animal não estava pastejando, tampouco ruminando, estando incluídas as atividades de interações sociais. Já o tempo de permanência no comedouro, foi considerado o período em minutos, em que os animais levaram para consumir o suplemento.

Ao longo do período diurno de observação, em intervalos distintos de pastejo, foi registrado o tempo que cada novilha demandou para percorrer dez estações alimentares e o número de passos entre essas estações. Quando os animais encontravam-se em pastejo, sem movimento das patas dianteiras, mas podendo ocorrer movimentos da cabeça, foi definida como sendo uma estação alimentar (LACA et al., 1992). O número de estações por minuto e taxa de deslocamento (passos/minuto) foram calculados a partir das variáveis citadas anteriormente.

Os dados climáticos observados durante a realização do experimento são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Médias de temperatura (°C) mínima (T°C Mín.), máxima (T°C Máx.), média (T°C Média), precipitação (mm) e umidade relativa do ar (%) (%UR), observadas (O) nos meses de novembro a maio de 2016/2017, e média histórica (H), (1983 - 2016)

	T° Min		T° Máx		T° Média		Precipitação		% UR	
	O	H	O	H	O	H	O	H	O	H
Dezembro	19,6	19,3	30,9	30,3	25,3	24,8	134,4	221,8	69,7	59,1
Janeiro	20,4	20,1	30,9	31,3	25,7	25,7	207,2	152,9	81,3	76,9
Fevereiro	20,9	20,2	30,7	30,8	25,8	25,5	220,1	122,7	83,1	80,0
Março	18,1	17,7	28,8	28,2	23,5	23,0	222,8	181,8	79,9	88,7
Abril	15,1	15,5	25,1	26,0	20,1	20,8	106,3	130,3	80,2	81,8

Fonte: Dados da Rede do Instituto Nacional de Meteorologia (2019).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco repetições por área, em fatorial 3 x 4 (três tratamentos x quatro períodos). As variáveis foram testadas quanto à normalidade pelo teste Shapiro-wilk. Os dados com medidas repetidas no tempo foram submetidos à análise de variância pelo teste F em nível de 5% de significância utilizando o PROC MIXED, e o critério de informação para escolha da melhor estrutura de covariância foi o AIC. Quando detectada diferença entre as médias, foi realizada análise de regressão polinomial, sendo realizado teste para falta de ajuste (Lack-of-fit). Para as variáveis que apresentaram interação significativa (tratamento x período), as médias de cada tratamento dentro do período foram analisadas pelo teste t de Student para auxiliar na interpretação dos dados, e as médias de cada tratamento em função dos períodos através de regressão polinomial.

O modelo matemático adotado na análise de variância foi:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + R_k (T_i) + P_j + (TP)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

onde: Y_{ijk} , representa as variáveis dependentes; μ , a média de todas as observações; T_i , o efeito do i-ésimo suplementação; $R_k (T_i)$, o efeito da k-ésima repetição dentro do i-ésimo suplementação (erro a); P_j , o efeito do j-ésimo período; $(TP)_{ij}$, a interação entre o i-ésimo suplementação e o j-ésimo período; e ε_{ijk} , o erro experimental total (erro b).

O estudo da regressão polinomial foi realizado utilizando o comando PROC RSREG conforme o seguinte modelo:

$$Y_{ijk} = \beta_0 + \beta_1 X_i + \beta_2 X_i^2 + \beta_3 X_i^3 + \alpha_{ijk} + \varepsilon_{ijk}$$

em que, Y_{ijk} , representa a variável dependente; β 's, correspondem aos coeficientes de regressão; X_{ijk} representa a suplementação ou o dia do período; α_{ijk} corresponde aos desvios da regressão; e ε_{ijk} , o erro aleatório residual.

Foi determinada correlação de Pearson entre as variáveis pelo procedimento PROC CORR. As análises dos dados foram realizadas através do pacote estatístico SAS Studio 3.6 (2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa de forragem (Tabela 3) apresentou alterações durante os períodos de avaliação ($P < 0,05$). Conforme a análise de regressão, o ponto de máxima de produção ocorreu no 38º dia do estudo, que compreendeu próximo ao intervalo de maior taxa de crescimento do Tifton 85 e nos aumentos das precipitações e umidade relativa. A partir desse momento é possível observar a diminuição na produtividade, refletindo em alterações nas demais características estruturais da planta.

Comportamento semelhante foi relatado por Da Silva et al. (2017), em que a média da massa de forragem foi de 5.601 kg de MS ha. De acordo com Poczynek et al. (2016) a produção de massa de uma gramínea forrageira refere-se à sucessivas emissões de folhas e perfilhos, sendo um fator significativo para a recuperação da área foliar em diferentes condições de manejo.

Em relação à taxa de acúmulo, o maior crescimento forrageiro foi observado no primeiro período, ocorrendo decréscimo linear ($P < 0,05$) de produção à medida que avançava os dias de estudo. Do primeiro para o último período, a taxa de crescimento demonstrou diferença de 105,38 kg de MS ha dia⁻¹. Porém, mesmo com essa diferença significativa, a média na taxa de acúmulo durante esse estudo foi de 121,34 kg de MS ha dia⁻¹. Podendo ser influenciada, conforme Moreira et al. (2015), principalmente, pelas condições edafoclimáticas. Bem como, pela época de avaliação, pois para a região sul do Brasil, é possível a utilização do capim Tifton 85 a partir do início do mês de outubro.

Tabela 3 – Resposta da pastagem de Titfon 85 ao longo dos períodos de pastejo por novilhas

Variáveis	Período				Média
	24/12– 20/01	21/01 – 17/02	18/02 – 17/03	18/03 – 14/04	
MF, kg MS ha ⁻¹ I	6132,56 ±107,25	6198,14 ±64,78	5255,04 ±66,85	4943,96 ±43,73	5632,42
TA, kg Ms ha dia ⁻¹ II	154,31 ±5,10	147,65 ±4,59	134,48 ±5,46	48,93 ±5,87	121,34
OF, kg MS 100 kg ⁻¹ PV ^{III}	10,42 ±0,11	9,35 ±0,16	7,88 ±0,10	6,33 ±0,82	8,49
Altura do dossel, cm ^{IV}	36,41 ±1,13	34,79 ±0,13	30,47 ±0,79	29,89 ±1,38	32,89
Dens. da forragem, kg cm ⁻¹	172,49 ±1,06	167,36 ±3,04	184,64 ±8,10	188,08 ±1,77	178,14

MF = Massa de forragem; TA = Taxa de acúmulo; OF = Oferta de forragem; Dens. da forragem = Densidade da forragem.

^IY=5838,05700+18,09868*DIA-0,23510*DIA² (R²=0,85; CV=3,68%; P<.0001)

^{II}Y= 200,85633 -1,14472*DIA (R²=0,60; CV=24,30%; P<.0001)

^{III}Y= 11,93333 -0,04904*DIA (R²= 0,81; CV= 8,72%; P<.0001)

^{IV}Y= 38,80933 -0,06417*DIA (R²=0,31; CV=8,85%; P<.0001)

Ainda na tabela 3, as médias na oferta de forragem foram diminuindo à medida que avançou o período experimental (P<0,05). Essa variável seguiu o mesmo comportamento da massa de forragem e da taxa de acúmulo que também foram decrescendo no decorrer do tempo. Logo, é normal a redução na oferta dessa gramínea quando as demais características tendem a diminuir.

A média geral da oferta foi de 8,49 kg MS 100 kg⁻¹ PV, inferior relatado por Paris et al. (2013), em que a oferta de forragem média foi de 12,21 Kg MS/100kg PV. De acordo com Soriano et al. (2013) e Batistel et al. (2012) quando aumenta-se a oferta de forragem, reduz-se a proporção de folhas e aumenta-se a proporção de material morto no pasto, refletindo na redução na qualidade da forragem disponível, principalmente por elevação das concentrações da parede celular indigestível.

Com mesmo comportamento da taxa de acúmulo, a altura de dossel apresentou decréscimo (P<0,05) à medida que avançou o período experimental. Embora ter ocorrido decréscimo, a altura do dossel ainda estava acima da altura desejada para o manejo, que seria em torno de 20 cm, ou seja, quando a interceptação luminosa é de 95%, proporcionando máxima taxa de crescimento da cultura (GALZERANO et al., 2012).

De acordo com o ajuste da regressão, a cada dia do estudo, o Tifton 85 diminuía 0,06 cm. Esse resultado é explicado com o avanço do ciclo da forragem em que a tendência é a diminuição na produtividade. Mesmo ocorrendo significância na altura de dossel, a densidade da forragem demonstrou comportamento similar ($P>0,05$) com passar dos dias do estudo. Nota-se que as maiores densidades ocorreram durante os dias em que a forragem apresentava menores alturas no dossel, cuja correlação foi de -0,62 ($P<0,0129$).

Na tabela 4 são apresentadas as participações por estrato dos componentes estruturais e a relação folha/colmo do Tifton 85. Entre as fontes energéticas estudadas, não foram percebidas diferenças nos componentes ($P>0,05$). Dessa forma, a presente tabela, traz os resultados e diferenças encontradas nos períodos experimentais.

Na participação de folhas, a maior quantidade encontrada foi no estrato 10-20 cm com média de 8,02%. Através da mudança na estrutura da forragem ao longo do seu ciclo, o ponto de máxima da participação de folhas de acordo com o ajuste da regressão foi no 61º dia. A partir desse momento, ocorreu uma diminuição na estrutura da forragem e por isso contribuiu para que houvesse maior participação no estrato intermediário.

Também, é possível perceber essa diminuição na estrutura com o passar dos dias de avaliação, na participação de folhas no estrato superior. Na altura de 20-30 cm ocorreu um decréscimo linear ($P<0,05$), fazendo com que diminuísse 1,17% na participação de folhas ao longo do ciclo.

Segundo Fagundes et al. (2012), ao manejar o capim Tifton 85 sob pastoreio contínuo com altura constante de 10 cm, notaram alteração significativa no mês de março, em que a porcentagem de folha foi 9,2% menor em relação ao mês de maior percentual. Esta variação, os autores, atribuiu ao fato, de que ocorreu queda na temperatura e umidade, curta duração do período de avaliação e ao método de pastoreio empregado.

A participação de colmo no Tifton 85 apresentou significância ($P<0,05$) nas três alturas avaliadas. De acordo com resposta produtiva da forragem que tende a diminuir com aproximação do outono, houve um aumento na participação desse componente no estrato inferior (0-10 cm), com crescimento observado de 7,78%. Os estratos superior e intermediário foram 14,49 e 10,43% menores que o estrato inferior, respectivamente. Essas modificações tornam o *Cynodon* mais fibroso e conseqüentemente, prejudicando o consumo e os ganhos de peso por parte dos animais.

Os percentuais de colmo, segundo Fagundes et al. (2012) apresentaram uma grande variação de 43,8 a 61,7% ao longo do período avaliado. Oscilação esta, não relatada no presente estudo, em que a maior percentual foi de 47,19%, coincidindo com o último período

de estudo. Resultados distintos foram descritos por Cecato et al. (2011), quando avaliaram o componente colmo da coastcross (*Cynodon dactylon*) pertencente ao mesmo gênero do capim Tifton 85. Estes autores observaram nos estratos inferior (0-7 cm), intermediário (8-14 cm) e superior (>15 cm) 53,12%, 33,63%, 13,25%, respectivamente.

O material morto encontrado nos estratos do Tifton 85 foi percebido diferenças ($P<0,05$) nas três alturas de corte com o avanço dos dias de avaliação. A maior média de participação desse material foi de 12,95%, encontrado no estrato 0-10 cm. Essa maior participação durante essa altura se deve a maior quantidade de colmos e presença de folha que são menos pastejadas pelos animais, aliado ao pisoteio dos mesmos, fazendo que ocorra a senescência mais rápida da planta.

No trabalho de Sanches et al. (2016), a média de material morto do capim Tifton 85 observado, foi de 11,4%. Semelhante ao encontrado no estrato 0-10 cm no presente estudo. Já Olivo et al. (2010) descreveram percentual de material morto do gênero *Cynodon* de 33%, ou seja, 4,42% superior ao observado no presente ensaio.

Tabela 4 – Participação (%) por estrato dos componentes estruturais e relação folha/colmo da pastagem de Tifton 85 no período de dezembro a abril

Variáveis	Estratos	Período				Média
		24/12 – 20/01	21/01 – 17/02	18/02 – 17/03	18/03 – 14/04	
Folha ^I	0 - 10 cm	6,07±0,35	4,59±0,11	6,23±0,07	7,01±0,33	5,97
Folha ^{II}	10 - 20 cm	8,33±0,42	6,74±0,38	8,60±0,03	8,43±0,39	8,02
Folha ^{III}	20 -30 cm	7,40±0,05	7,13±0,04	6,35±0,12	6,23±0,35	6,77
Colmo ^{IV}	0 - 10 cm	17,49±0,64	19,06±0,52	21,86±0,04	25,27±1,12	20,92
Colmo ^V	10 - 20 cm	15,87±0,40	16,84±0,01	18,75±0,66	15,73±0,68	16,79
Colmo ^{VI}	20 -30 cm	6,89±0,56	6,56±0,64	6,11±0,27	6,18±0,07	6,43
MM ^{VII}	0 - 10 cm	12,94±0,69	13,17±0,11	11,58±0,18	14,14±0,72	12,95
MM ^{VIII}	10 - 20 cm	6,86±0,14	9,81±0,24	11,21±0,43	10,40±0,12	9,57
MM ^{IX}	20 -30 cm	5,63±0,04	6,04±0,17	6,65±0,16	5,87±0,04	6,04
Rel. F/C ^X	0 - 10 cm	0,35±0,01	0,24±0,02	0,30±0,09	0,28±0,04	0,29
Rel. F/C ^{XI}	10 - 20 cm	0,52±0,01	0,40±0,02	0,46±0,01	0,54±0,04	0,48
Rel. F/C	20 -30 cm	1,10±0,10	1,11±0,11	1,05±0,07	1,03±0,05	1,07
Folha ^{XII}		21,80±0,83	18,47±0,22	21,19±0,08	21,68±0,37	20,78
Colmo ^{XIII}	Total	40,26±0,48	42,47±0,12	46,73±0,34	47,19±0,43	44,07
MM ^{XIV}		25,45±0,78	29,03±0,04	29,44±0,09	30,42±0,55	28,58

MM = Material morto; Rel. F/C = Relação folha/colmo

^IY=7,69826-0,08543*DIA+0,00072531*DIA² (R²=0,23; CV=22,49%; P<0,0001)

^{II}Y=9,31651-0,05712*DIA+0,00046102*DIA² (R²=0,36; CV=19,54%; P<0,0001)

$$\begin{aligned}
\text{III} Y &= 7,91983 - 0,01670 * \text{DIA} \quad (R^2=0,20; \text{CV}=13,38\%; P=0,0025) \\
\text{IV} Y &= 17,04082 + 0,00285 * \text{DIA} \quad (R^2=0,39; \text{CV}=16,10\%; P<0,0001) \\
\text{V} Y &= 12,67182 + 0,12676 * \text{DIA} - 0,00080536 * \text{DIA}^2 \quad (R^2=0,59; \text{CV}=13,71\%; P<0,0001) \\
\text{VI} Y &= 7,32948 - 0,01554 * \text{DIA} \quad (R^2=0,64; \text{CV}=19,08\%; P=0,0477) \\
\text{VII} Y &= 14,11600 - 0,04150 * \text{DIA} + 0,00027915 * \text{DIA}^2 \quad (R^2=0,58; \text{CV}=18,43; P=0,0079) \\
\text{VIII} Y &= 3,70691 + 0,11981 * \text{DIA} - 0,00049649 * \text{DIA}^2 \quad (R^2=0,43; \text{CV}=17,58\%; P<0,0001) \\
\text{IX} Y &= 4,99326 + 0,02279 * \text{DIA} - 0,00009660 * \text{DIA}^2 \quad (R^2=0,68; \text{CV}=13,62; P=0,0117) \\
\text{X} Y &= 0,45407 - 0,00420 * \text{DIA} + 0,00002452 * \text{DIA}^2 \quad (R^2=0,40; \text{CV}=24,69\%; P<0,0001) \\
\text{XI} Y &= 0,68379 - 0,00613 * \text{DIA} + 0,00003876 * \text{DIA}^2 \quad (R^2=0,58; \text{CV}=20,25\%; P<0,0001) \\
\text{XII} Y &= 26,83311 - 0,18110 * \text{DIA} + 0,00116 * \text{DIA}^2 \quad (R^2=0,69; \text{CV}=12,07\%; P<0,0001) \\
\text{XIII} Y &= 35,61486 + 0,09633 * \text{DIA} \quad (R^2=0,31; \text{CV}=8,35\%; P<0,0001) \\
\text{XIV} Y &= 22,95888 + 0,06275 * \text{DIA} \quad (R^2=0,40; \text{CV}=10,99\%; P<0,0001)
\end{aligned}$$

No total dos componentes, o menor percentual encontrado durante o estudo foi a folha. A média percebida desse componente foi de 20,78%, ocorrendo oscilações significativas ($P<0,05$) durante o período experimental. Esse comportamento da quantidade de folhas, é ocasionado pela manipulação da oferta de forragem e da taxa de lotação ao utilizar os animais em pastejo.

Em contrapartida, a maior participação do total dos componentes foi observada no total de colmo. Mesmo havendo maior representatividade na forragem, esse componente não alcançou 50% do total da planta. Esse resultado mostra que o manejo adequado com substratos, umidade relativa e adequação de carga animal, a capacidade de rebrote e perfilhamento do Tifton 85 é benéfico para a intensificação na produção animal.

Semelhanças significativas foram encontradas por Moreira et al. (2015) quando avaliaram a composição morfológica do capim Tifton 85 em diferentes épocas de avaliação. Estes autores descreveram que a porcentagem de folhas sempre foi menor e diminuiu ao longo da avaliação, já a variável colmo, demonstrou-se como componente principal da forragem.

Os tempos de pastejo e de permanência no comedouro das novilhas são apresentados na tabela 5. Nas três fontes energéticas estudadas, ocorreram interações ($P<0,05$) no tempo de pastejo de acordo com os dias de avaliação. Em ambos os tratamentos alimentares foi percebido pela análise de regressão que o ponto de máxima para atividade de pastejo ocorreu no 64º, 60º e 68º dia para os tratamentos milho, aveia e cevada na mesma ordem. A semelhança nos dias de máxima participação dessa atividade, pode ter ocorrido com o período de maior produtividade da forragem, fazendo com que os animais levassem mais tempo para apreensão de folhas devido ao poder de seletividade.

De acordo com Souza et al. (2011) o tempo de pastejo de novilhas de corte sob pastejo de gramínea anual de estação quente, foi de 551,8 minutos. Tempo este, superior ao relatado

no presente estudo, porém, isso se deve em razão, dos autores não utilizarem o atributo de suplementação.

Além da diferença encontrada no avanço do ciclo vegetativo, ocorreu interação entre tratamento e período no tempo de pastejo. Durante o terceiro período de avaliação foi percebido diferença ($P < 0,05$) entre as fontes energéticas. Os animais do tratamento cevada permaneceram mais tempo em pastejo quando comparados com os animais do tratamento aveia. Tal razão, pode ter sido ocasionado pelo mecanismo de regulação fisiológica, relacionando com a habilidade do animal em utilizar os nutrientes absorvidos (JOCHIMS et al., 2010).

De acordo com Pompeu et al. (2009), é possível que o nível de suplementação, ou até mesmo o tipo de fonte energética, não tenham atendido os requisitos nutricionais diários desses animais, fazendo com que fosse necessário pastejar por mais tempo. Já entre as fontes milho e aveia, a diferença entre elas não foram capazes de promover significância.

Pompeu et al. (2009) ao suplementar ovinos com 1,2% PV em capim Tanzânia sob lotação rotativa, observaram média de 441,0 min/dia de tempo de pastejo, além disso, os autores determinaram que tal nível, propiciou o maior tempo de ócio, sugerindo condição de maior conforto e saciedade.

Em pastos manejados com maior massa de forragem, segundo relatos feitos por Barbosa et al. (2013) e Reis et al. (2009), o tempo despendido para pastejo tende a aumentar com redução da massa de forragem, em razão de nessas condições, ser mais difícil para os animais otimizar a colheita da forragem. No entanto, tal relato não ocorre no presente estudo, visto que, o tempo de pastejo diminui em todos os tratamentos com o passar dos períodos, coincidindo com a diminuição linear da massa de forragem.

Tabela 5 – Tempo de pastejo e tempo de permanência no comedouro de novilhas em pastagem de Tifton 85 de acordo com o período e a fonte energética

Tratamentos	Dias do período				Média	P valor	
	28°	56°	84°	112°		L*	Q**
Tempo de pastejo, minutos							
Milho ^I	532	571	549ab	518	542,50	0,1034	<.0001
Aveia ^{II}	527	594	517b	523	540,25	0,0565	0,0031
Cevada ^{III}	514	569	580a	501	541,00	0,5624	<.0001
Tempo de permanência no comedouro, minutos							
Milho	35	42a	47	43	41,75	0,1117	0,0642
Aveia	37	28b	41	36	35,50	0,2563	0,1763
Cevada	38	39a	42	37	39,00	0,7970	0,2390

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem pelo teste t de Student (P<0,05).

L* = linear; Q** = quadrática.

^IY=471,00000+2,89643*DIA-0,02232*DIA² (R²=0,19; CV=10,95%)

^{II}Y=486,25000+2,40536*DIA-0,01945*DIA² (R²=0,16; CV=13,31%)

^{III}Y=380,50000+5,88214*DIA-0,04273*DIA² (R²=0,19; CV=12,68%)

Seguindo na tabela 5, no tempo de permanência no comedouro não ocorreu diferenças (P>0,05) dentro das fontes energéticas estudadas ao longo dos dias avaliados. Foi observada interação entre período e tratamento no segundo período para essa variável. Os animais dos tratamentos milho e cevada levaram maior tempo no comedouro em relação aos animais que recebiam aveia. Porém, mesmo ocorrendo essa diferença em um dos intervalos de estudo, a utilização do mesmo nível de suplementação contribuiu para que houvesse resposta semelhante nos tempos médios de comedouro para os três tratamentos alimentares.

Em contrapartida, no estudos de Mendes et al. (2015) quando os animais foram submetidos a níveis de suplementação de concentrado em pastagem *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, o tempo de permanência no comedouro apresentou comportamento linear positivo. Benatti et al. (2012) ao suplementarem bovinos de corte com 0,55% de peso corporal com milho inteiro ou triturado, obtiveram média de 45,70 minutos para o tempo de permanência no cocho. Este período, aproximou-se com a fonte do tratamento milho, por apresentarem constituição estrutural parecida.

Os resultados dos tempos de outras atividades e ruminação são apresentados na Tabela 6. Em ambas as variáveis não foram percebidas diferença entre os tratamentos estudados. Porém foi observada diferença (P<0,05) entre os períodos para cada fonte energética isoladamente.

No tempo destinado para outras atividades, os animais dos três tratamentos apresentaram menores valores dessa variável no segundo período. Essa diminuição pode ser explicada com o aumento no tempo de pastejo que coincidiu nesse mesmo intervalo durante a pesquisa, fazendo com que houvesse diminuição para outras atividades. No trabalho realizado por Jochims et al. (2010) ao suplementar 1% do peso corporal, com distintas fontes energéticas (glúten de milho e farinha de mandioca) relataram que o tempo destinado para ócio foi em média de 544,61 minutos.

Também, foi verificada interação entre tratamento e período até o 28º dia de estudo. As médias demonstraram que os animais do tratamento aveia levaram maior tempo para essa atividade em relação aos demais, sendo um aspecto importante na produção, pois o animal pode apresentar menor gasto energético (ARGENTA et al., 2019). Já entre as fontes milho e cevada, os animais obtiveram comportamento semelhante.

Tabela 6 – Tempo de outras atividades e tempo de ruminação de novilhas em pastagem de Tifton 85 de acordo com o período e a fonte energética

Tratamentos	Dias do período				Média	P valor	
	28º	56º	84º	112º		L*	Q**
Tempo de outras atividades, minutos							
Milho ^I	621b	501	545	659	581,50	0,8227	<.0001
Aveia ^{II}	713a	544	570	690	629,85	0,0347	<.0001
Cevada ^{III}	645b	555	571	682	613,25	0,9799	<.0001
Tempo de ruminação, minutos							
Milho	262a	336a	309a	338a	311,25	0,1437	0,2827
Aveia ^{IV}	173b	284b	322a	201b	245,00	0,0001	0,0029
Cevada	253a	287ab	257b	230b	256,75	0,5490	0,1180

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem pelo teste t de Student (P<0,05).

L* = linear; Q** = quadrática

^IY=790,45161-7,31429*DIA+0,05097*DIA² (R²=0,44; CV=17,05%)

^{II}Y=933,71935-9,30357*DIA+0,05948*DIA² (R²=0,74; CV=19,58%)

^{III}Y=785,66129-5,97143*DIA+0,04124*DIA² (R²=0,61; CV=14,51)

^{IV}Y=154,66977+5,05424*DIA-0,02554*DIA² (R²=0,59; CV=31,90%)

A atividade comportamental de tempo de ruminação não foi influenciada pelas distintas dietas energéticas (P>0,05). Apenas no tratamento aveia os animais apresentaram modificações (P<0,05) ao longo da evolução da pesquisa. De acordo com o ajuste da regressão, o ponto de máxima atividade ocorreu próximo à transição do terceiro para o quarto período de avaliação. Tal comportamento não foi encontrado por Argenta et al. (2019). Que

observaram menor tempo de ruminação para o tratamento aveia branca. Tal fato foi explicado por este ingrediente ter maior teor de FDN e fibra fisicamente efetiva, proporcionando maior tempo de ruminação dos animais.

Além dessa significância observada, também ocorreu interação entre tratamento e período ($P < 0,05$). Durante os quatro períodos avaliados, em todos eles foram identificadas diferenças, porém os animais que eram suplementados com o grão de milho apresentaram maior tempo na ruminação. O maior tempo despendido para essa atividade, possivelmente esteja relacionado ao maior teor dos conteúdos indigestíveis da parede celular e a dificuldade para a mastigação do grão inteiro com intuito de diminuir o tamanho de partícula para favorecer a taxa de passagem no rúmen (McALLISTER et al., 1990; VAN SOEST, 1994).

Além disso, é possível observar que o tempo de ruminação e pastejo no tratamento grão de milho obtiveram a mesma tendência, ou seja, comportamento quadrático. Segundo Jochims et al. (2010), o aumento do tempo de pastejo pode ser uma estratégia de comportamento dos animais para compensar uma redução no consumo de pasto, implicando também, no aumento do tempo de ruminação.

Nas atividades de deslocamento, o número de estações e o tempo gasto por estação são apresentados na Tabela 7. Nota-se que nesses parâmetros comportamentais não houve diferença e nem interação dos tratamentos com os períodos de avaliação. Porém, pode-se observar que as novilhas em que visitaram maior número de estações alimentares, permaneceram menos tempo por estação alimentar, sendo relatado comportamento semelhante por Biscaíno et al. (2018).

As diferenças observadas ($P < 0,05$) ocorreram mediante comportamento linear decrescente, nos animais dos tratamentos milho e aveia para o número de estações visitadas por minutos. Esses dois grupos de novilhas diminuíram o número de estações ao longo do período experimental, fazendo com que a cada dia de avaliação da pesquisa diminuía 0,01201 e 0,02230 estações visitadas por minuto, respectivamente.

Tabela 7 – Número de estações alimentares visitadas por minuto e tempo gasto por estação alimentar por novilhas em pastagem de Tifton 85, de acordo com o período e a fonte energética

Tratamentos	Dias do período				Média	P valor	
	28°	56°	84°	112°		L*	Q**
Número de estações alimentares, minutos							
Milho ^I	6,05	5,94	5,51	5,07	5,64	0,0146	0,5790
Aveia ^{II}	6,44	4,87	4,64	4,29	5,06	0,0023	0,1199
Cevada	5,01	6,08	5,67	4,97	5,43	0,0824	0,0505
Tempo por estação alimentar, segundos							
Milho	10,91	10,55	11,19	12,19	11,21	0,2186	0,0956
Aveia ^{III}	10,35	12,51	12,90	14,46	12,55	0,0004	0,0588
Cevada	12,52	10,77	11,15	12,55	11,74	0,1363	0,2271

L* = linear; Q** = quadrática

^IY=6,48800-0,01201*DIA (R²=0,57; CV=23,84%)

^{II}Y=5,15444-0,02230*DIA (R²=0,65; CV=26,53%)

^{III}Y=10,07326+0,03376*DIA (R²=0,77; CV=29,59%)

Com comportamento contrário, o tempo gasto por estação aumentou à medida que avançou o ciclo da forragem. Porém apenas foi observado diferença (P<0,05) nos animais do tratamento aveia, havendo aumento de 4,11 segundos por estação no decorrer dos 112 dias de estudo.

Nos demais tratamentos ocorreram tendência de diminuição, mas não foram percebidas diferenças para essa variável, as médias observadas no tempo por estação para os tratamentos milho e cevada foram de 11,21 e 11,74 segundos, respectivamente. O tempo despendido por estação foi próximo ao relatado por Oliveira Neto et al. (2013), em que observaram uma média de 10,26 segundos. Já para Glienke et al. (2016), obtiveram média 11,5 segundos.

De acordo com Teixeira et al. (2010) a menor oferta de forragem e menor altura do dossel, o tamanho, densidade e profundidade do bocado diminui, resultando dessa forma, em menor tempo de permanência dentro de cada estação e maior número de estações visitadas, para assim, os animais tentarem atingir a sua saciedade.

A diminuição no número de estações visitadas e o aumento no tempo por estação, também estão relacionados com a mudança estrutural do Tifton 85. À medida que ocorre aproximação do outono, o *cynodon* diminui a participação de folha e aumento de colmo, tornando difícil a seletividade por parte dos animais no pastejo. Logo os padrões

comportamentais tendem apresentar piores resultados, que irão refletir negativamente no desempenho dos bovinos.

Na tabela 8 são apresentadas as médias dos números de passos entre estações e passos por minutos ao longo do estudo. Foi verificado apenas diferenças ($P < 0,05$) entre os períodos de avaliação, já entre as fontes energéticas utilizadas na suplementação das novilhas, ocorreu similaridade.

Tabela 8 – Número de passos entre estações alimentares e número de passos por minuto por novilhas em pastagem de Tifton 85, de acordo com o período e as fontes energéticas

Tratamentos	Dias do período				Média	P valor	
	28°	56°	84°	112°		L*	Q**
Número de passos por estação							
Milho ^I	1,13	1,37	1,51	1,74	1,43	<.0001	0,6011
Aveia ^{II}	1,13	1,31	1,57	1,80	1,45	<.0001	0,0556
Cevada ^{III}	1,39	1,50	1,65	1,96	1,62	0,0004	0,1425
Passos por minuto							
Milho ^{IV}	6,93	8,01	8,20	8,71	7,96	0,0012	0,8092
Aveia	7,39	6,82	7,30	7,76	7,31	0,8852	0,3874
Cevada ^V	6,54	8,91	9,25	9,56	8,56	<.0001	0,8905

L* = linear; Q** = quadrática

^IY=0,94179+0,006268*DIA (R²=0,29; CV=20,50%)

^{II}Y=0,67233+0,01142*DIA (R²=0,15; CV=51,30%)

^{III}Y=0,85570+0,01123*DIA (R²=0,17; CV=68,69%)

^{IV}Y=6,40389+0,01849*DIA (R²=0,16; CV=26,10%)

^VY=5,95152+0,02711*DIA (R²=0,13; CV=23,94%)

Para todos os tratamentos alimentares houve crescimento linear no número de passos entre estações ($P < 0,05$). O aumento observado foi de 0,61; 0,67 e 0,57 passos para as fontes de milho, aveia e cevada na mesma ordem.

Apresentando o mesmo comportamento, os passos por minutos também aumentaram ao longo dos dias de avaliação. Porém apenas as novilhas dos tratamentos milho e cevada apresentaram significância ($P < 0,05$) nas médias dessa variável. Do início ao fim do período experimental houve um acréscimo de 0,01849 e 0,02711 passos por minuto a cada dia.

Glienke et al. (2016) ao avaliarem o número de passos por estação em forragens de estação quente, obtiveram média de 1,7 passos. Comportamento adjacente foi encontrado por Pacheco et al. (2013) ao avaliarem o consumo de vacas de descarte em fase de terminação em

pastagens cultivadas de verão, com médias de 1,27 e 6,68 para passos por minuto e número de passos por estação, respectivamente.

O aumento dessas variáveis apresentadas na tabela 8 na evolução do tempo de estudo, está relacionado com a diminuição da massa de forragem, taxa de acúmulo e oferta de forragem fazendo com que os animais tivessem que se deslocar mais para manter a pressão de pastejo, tal fato, concordando com o relatado por Baggio et al. (2009).

CONCLUSÕES

A utilização de diferentes fontes energéticas na suplementação de novilhas não foi capaz alterar o comportamento ingestivo dos animais. Por mais que houvesse uma diferença na energia dos ingredientes, os mesmos fizeram com que as modificações ocorressem apenas entre os períodos de avaliação.

Similaridade ocorreu com as características de deslocamento, não sofrendo influência. As alterações foram percebidas com o avanço do ciclo produtivo do Tifton 85, em razão das modificações na estrutura da forragem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARGENTA, F. M. et al. Padrões comportamentais de bovinos confinados com grãos de milho, aveia branca ou arroz com casca. **Ciência Animal Brasileira**, v. 20, p. 1-13, 2019.

BAGGIO, C. et al. Padrões de deslocamento e captura de forragem por novilhos em pastagem de azevém-anual e aveia-preta manejada sob diferentes alturas em sistema de integração lavoura-pecuária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 2, p. 215-222, 2009.

BARBOSA, M. A. A. et al. Manejo da pastagem para melhoria da carne. In: Simpósio de produção animal a pasto, 2., 2013, Maringá. **Anais...** Maringá: Sthampa, p. 85-132, 2013.

BATISTEL, F. et al. Diferentes ofertas de forragem e a produção de leite em vacas mestiças Holandês x Gir. **Revista Ciência Rural**, v. 42, n. 5, p. 870-874, 2012.

BENATTI, J. M. B. et al. Fornecimento de grão de milheto, inteiro ou triturado, em duas frequências de suplementação para bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 4, p. 941-950, 2012.

BISCAÍNO, L. L. et al. Desempenho de bezerras de corte em pastagem de azevém recebendo farelo de arroz com ou sem monensina. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 70, n. 3, p. 881-887, 2018.

CAMPBELL, A. G. Grazed pasture parameters. Pasture dry matter production and availability in a stocking rate and grazing management experiment with dairy cow. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 67, n. 2, p. 199-210, 1966.

CASAGRANDE, D. R. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu manejado sob pastejo intermitente com diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 10, p. 2108-2115, 2010.

CECATO, U. et al. Produção e qualidade da consorciação de coastcross com amendoim forrageiro adubada com nitrogênio em diferentes estratos sob pastejo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 4, p. 867-880, 2011.

DA SILVA, V. R. et al. Production, Forage Quality, and Performance of Holstein Cows under Intermittent Grazing on Tifton 85. **Journal of Agricultural Science**, v. 9, n. 8, p. 1-11, 2017.

FAGUNDES, J. L. et al. Produção de forragem de Tifton 85 adubado com nitrogênio e submetido à lotação contínua. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, n. 2, p. 306-317, 2012.

GALZERANO, L. et al. Interceptação de luz e índice de área foliar em relação a altura do dossel de gramíneas forrageiras. **Nucleus Animalium**, v. 4, n. 2, p. 11-18, 2012.

GLIENKE, C. L. et al. Canopy structure, ingestive behavior and displacement patterns of beef heifers grazing warm-season pastures. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, n. 2, p. 457-465, 2016.

JOCHIMS, F. et al. Comportamento ingestivo e consumo de forragem por cordeiras em pastagem de milheto recebendo ou não suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 3, p. 572-581, 2010.

KLINGMANN, D. L.; MILES, S. R.; MOTT, G. O. The cage method for determining consumption and yield of pasture herbage. **Journal of Society Agronomy**, v. 35, n. 9, p. 739-746, 1943.

LACA, E. A.; UNGAR, E. D.; SELIGMAN, N. G.; RAMEY, M. R.; DEMMENT, M. W. An integrated methodology for studying short-term grazing behaviour of cattle. **Grass and Forage Science**, v. 47, n. 1, p. 81-90, 1992.

McALLISTER, T. A. et al. Effect of ruminal microbial colonization on cereal grain digestion. **Canadian Journal Animal Science**, v. 70, p. 571, 1990.

MENDES, F. B. L. et al. Ingestive behavior of grazing steers fed increasing levels of concentrate supplementation with different crude protein contents. **Tropical Animal Health and Production**, v. 47, n. 2, p. 423-428, 2015.

MOREIRA, A. L. et al. Acúmulo de forragem em pastos de Tifton 85 adubados com nitrogênio e manejados sob lotação contínua. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 3, suplemento 1, p. 2275-2286, 2015.

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

- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7. rev. ed. Washington, DC: National Academy of Science, p. 408, 2001.
- OLIVEIRA NETO, R. A. D. et al. Ingestive behavior, performance and forage intake by beef heifers on tropical pasture systems. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 42, n. 8, p. 549-558, 2013.
- OLIVEIRA, A. M. et al. Comportamento ingestivo de bovinos em pastagem de *Brachiaria decumbens* e *Cynodon* spp. **Journal Animal Behavior Biometeorology**, v. 3, n. 3, p. 81-85, 2015.
- OLIVO, C. J. et al. Produção de forragem e carga animal de pastagens de Coastcross sobressemeadas com forrageiras de inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 1, p. 68-73, 2010.
- PACHECO, R. F. et al. Parâmetros comportamentais de vacas de descarte em pastagens de milheto ou capim sudão. **Ciência Animal Brasileira**, v. 14, n. 3, p. 323-331, 2013.
- PARIS, W. et al. Utilização de uréia de liberação lenta em sal mineral na suplementação de bovinos de corte em pastagem de Tifton-85. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 1, p. 409-418, 2013.
- POCZYNEK, M. et al. Capacidade produtiva e qualidade nutricional de gramíneas perenes submetidas a sistema contínuo de cortes. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, n. 3, p. 785-794, 2016.
- POMPEU, R. C. F. F. et al. Comportamento de ovinos em capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 2, p. 374-383, 2009.
- REIS, R. A. et al. Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 147-159, 2009.
- REIS, R. A.; SILVA, S. C. Consumo de forragem. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES. **Nutrição de ruminantes**, A. V.; OLIVEIRA, S. G. 2º ed., p. 83-114, 2010.
- ROLAS, Rede Oficial de Laboratórios de Análise de Solo e de Tecido Vegetal. 'Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina', **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, ed.10, p. 400, 2004.
- SANCHES, A. C. et al. Produtividade, composição botânica e valor nutricional do tifton 85 nas diferentes estações do ano sob irrigação. **Irriga**, Edição Especial, p. 221-232, 2016.
- SAS Institute Inc., SAS® Studio 3.6: Task reference guide. SAS Institute Inc., Cary, NC. p. 783, 2016.
- SOARES, M. S.; SILVA, L. G.; FRAZÃO, O. S. Produção de bovinos de corte em sistema pasto/suplemento. **Nutritime Revista Eletrônica**, Viçosa, v. 12, n. 5, p. 4175-4186, 2015.
- SORIANO, V. S.; KOZLOSKI, G. V.; QUADROS, F. L. F.; PIRES, C. C.; GRIEBLER, L. Produção animal e vegetal em pastagem de *Cynodon* manejada sob diferentes ofertas de forragem por ovinos de dois grupos genéticos. **Ciência Rural**, v. 43, n. 1, p. 145-150, 2013.

SOUZA, A. N. M. et al. Comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastagem de gramíneas anuais de estação quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 8, p. 1662-1670, 2011.

STRECK, E. D. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2008. p. 222.

TEIXEIRA, F. A. et al. Comportamento ingestivo e padrão de deslocamento de bovinos em pastagens tropicais. **Archivos de Zootecnia**, v. 59, p. 57-70, 2010.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Ithaca: Cornell University, 1994. p. 476.

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

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na busca de intensificar a produção de bovinos de corte, o uso do capim Tifton 85 em pastejo proporciona elevada produção de matéria seca e se mostra altamente resistente ao pisoteio, possibilitando manter maior taxa de lotação na forragem quando comparado a outras espécies.

Fazer o uso de suplementação concentrada na fase de terminação dos bovinos, principalmente, utilizando fontes energéticas, aceleram o processo de engorda, possibilita aumentar o número de animais em pastejo e melhora a qualidade dos produtos que chegam ao consumidor.

Utilizar fontes energéticas alternativas na suplementação em pastejo, como a aveia branca e cevada, permitem fazer uma melhor alimentação dos animais com menores custos de produção. Além disso, obtendo-se os mesmos resultados em produtividade que o grão de milho pode proporcionar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. **BeefREPORT Perfil da Pecuária no Brasil**. São Paulo, 2019. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br/control/uploads/arquivos/sumario2019portugues.pdf>>. Acesso em: 02 jan. 2019.
- AGULHON, R. A. et al. Fontes energéticas e níveis de suplementação para vacas em pastagem de Capim-Marandu (*Brachiaria brizantha* Hochst ex. A. Ruch Atapf) no Inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 151-158, 2005.
- ALONSO, M. P. et al. Grão de milheto em suplementos para terminação de bovinos de corte em sistema integração lavoura e pecuária. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 14, n. 2, p. 350-361, 2013.
- ANDRIGUETTO, J. M. **Nutrição Animal**. 3. ed. São Paulo: Nobel, 2004. 1v.
- BAGGIO, C. et al. Padrões de deslocamento e captura de forragem por novilhos em pastagem de azevém-anual e aveia-preta manejada sob diferentes alturas em sistema de integração lavoura-pecuária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.38, p.215-222, 2009.
- BARONI, C. E. S. 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.
- BAUMONT, R.; PRACHE, S.; MEURET, M. How forage characteristics influence behaviour and intake in small ruminants: a review. **Livestock Production Science**, v. 64, p. 15-28, 2000.
- BEAUCHEMIN, K. A.; RODE, L. **Effective fiber in barley-based diets**. 1998. Disponível em: <<http://www.wcds.afns.ualberta.ca/Proceedings/1998/ch14.htm>>. Acesso em: 10 jan. 2020.
- BENATTI, J. M. B. et al. Fornecimento de grão de milheto, inteiro ou triturado, em duas frequências de suplementação para bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 4, p. 941-950, 2012.
- BOYLES, S. L.; ANDERSON, V. L.; KOCH, K. B. Feeding barley to cattle. [ca.1990]. Disponível em: <<https://agmr.osu.edu/sites/agmr/files/imce/pdfs/Beef/FeedingBarleyToCattle.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2019.
- BURTON, G. W.; GATES, R. N.; HILL, G. M. Registration of Tifton 85 bermudagrass. **Crop Science**, Madison, v. 33, n. 3, p. 644-645, may. 1993.
- CARDOSO, A. B. et al. Substituição parcial do milho por fontes energéticas para bovinos de corte em pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 48, n. 9, p. 1295-1302, 2013.
- CARDOSO, A. G.; VITTO, G.; NOGUEIRA, M. P. A importância da suplementação protéica para os animais. **Revista Pecuária de Corte**, São Paulo, v. 8, n. 80, p. 70-74, 1998.
- CARVALHO, P. C. F. et al. Comportamento ingestivo de animais em pastejo. **Forragicultura. Ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros**, p. 525-541, 2013.

CASAGRANDE, D. R. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu manejado sob pastejo intermitente com diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 10, p. 2108-2115, 2010.

CATTELAM, P. M. M. **Características pós-abate de novilhas suplementadas com diferentes fontes energéticas em pastagem de Tifton 85**. 2019. 97 p. Dissertação (Mestre em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2019.

CERUTTI, W. G. **Silagem pré-secada de cereais de inverno com ou sem uso de aditivos**. 2018. 50p. Tese (Doutor em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2018.

CONAB. Campanha Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos, Safra 2019/20 - Primeiro levantamento**. Brasília, p. 1-47, out. 2019. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras>>. Acesso em: 11 jan. 2019.

CÓRDOVA, H. A. **Utilização de cevada em substituição ao milho em dietas para vacas holandesas de alta produção**. 2004. 99p. Dissertação (Mestre em Ciências Veterinárias) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC, 2004.

DEMÉTRIO, J. V.; COSTA, A. C. T.; OLIVEIRA, P. S. R. Produção de biomassa de cultivares de aveia sob diferentes manejos de corte. **Pesquisa agropecuária tropical**, Goiânia, v. 42, n. 2, p. 198-205, 2012.

DETMANN, E.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C. Avaliação nutricional de alimentos ou de dietas? Uma abordagem conceitual. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 6., 2008, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: DZOUFV, 2008. p. 21-52.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Cultivo do milho-2013**. Disponível em: <[http://www.cnpms.embrapa.br/downloads/Relatorio_Destaques EMS.pdf](http://www.cnpms.embrapa.br/downloads/Relatorio_Destaques_EMS.pdf)>. Acesso: 21 ago. 2013.

ERLINGER, L. L.; TOLLESON, D. R.; BROWN, C. J. Comparison of bite size biting rate and grazing time of beef heifers from herds distinguished by mature size and rate of maturity. **Journal of Animal Science**, v. 68, p. 3578-3587, 1990.

FERNANDES, A. R. M. et al. Avaliação econômica e desempenho de machos e fêmeas Canchim em confinamento alimentados com dietas à base de silagem de milho e concentrado ou cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4, p. 855-864, 2007.

FIGUEIREDO, H. F. et al. Terminação de bovinos de corte em pasto com suplementação de resíduo úmido de cervejaria, associado ao uso de modificador orgânico e ivermectina. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 55, n. 1, p. 26-32, 2012.

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

GOMES, E. P. et al. Produtividade do capim Tifton 85 sob irrigação e doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 19, n. 4, p. 317-323, 2015.

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

HILL, G. M. Forage quality and grazing steer performance from Tifton 85 and Tifton 78 bermudagrass pastures. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 71, n. 12, p. 3219-3225, dec. 2001.

HODGSON, J. The control of herbage intake in the grazing ruminant. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 44, p. 339-346, 1985.

HOFFMANN, A. et al. Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período seco. **Nativa**, Cuiabá, v. 2, n. 2, p. 119-130, 2014.

HUMADA, M. J.; SAÑUDO, C.; SERRANO, E. Chemical composition, vitamin E content, lipid oxidation, colour and cooking losses in meat from Tudanca bulls finished on semi-extensive or intensive systems and slaughtered at 12 or 14 months. **Meat Science**, v. 96, p. 908-915, 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores IBGE Estatística da Produção Pecuária**. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2380/epp_2019_3tri.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2020.

JOHNSON, L.; BOYLES, S. Oats as a feed for beef cattle. NDSU Extension Service. **Extension Bulletin**, AS-1020. North Dakota State University, 1991.

KENT, N. L. **Technology of Cereals**. 3. ed. Oxford: Pergamon Press, 1983. p. 334.

KERCHER, C. J.; ROMSA, T. Methods of processing corn and barley for beef steers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 63, p. 432, 1986.

LIU, K. et al. Grazing Management Effects on Productivity, Nutritive Value, and Persistence of 'Tifton 85' Bermudagrass. **Crop Science**, v. 51, p. 353-360, 2011.

MAIZUMI, H. et al. Utilização de farelo de algodão como substituto do farelo de soja em dietas para vacas holandesas em lactação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002.

MARQUES, H. R.; OLIVEIRA, M. C.; CARMO, E. L. Suplementação protéica e energética para bovinos de corte. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, Londrina, v. 4, n. 4, p. 1-26, 2010.

MARTINI, A. P. M. **Desempenho e comportamento de novilhas em Tifton 85 com diferentes níveis de suplementação**. 2018. 79 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2018.

MATHIAS, T. R. S. **Aproveitamento biotecnológico de resíduos industriais cervejeiros**. 2015. 198f. Tese (Doutor em Ciências) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2015.

- MAYER, E. T. et al. Chemical characterization of covered and hulness barley cultivars. **Pesquisa agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 11, p. 1635-1640, 2007.
- MENDES, F. B. L. et al. Ingestive behavior of grazing steers fed increasing levels of concentrate supplementation with different crude protein contents. **Tropical Animal Health and Production**, v. 47, n. 2, p. 423-428, 2014.
- MISSIO, R. L. et al. Características da carcaça de vacas de descarte abatidas com diferentes pesos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 3, p. 644-651, 2013.
- MONÇÃO, F. P. et al. Degradabilidade ruminal de diferentes gramíneas do gênero *Cynodon* spp. em quatro idades de corte. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 9, n. 2, p. 301-307, 2014.
- MORETTI, M. H. et al. Suplementação protéica energética no desempenho de novilhas em pastejo durante a fase de terminação. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 3, p. 606-612, 2011.
- MÜLLER, J. et al. Energy balance in crop-farming system under soil management and cover crops. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 12, n. 3, p. 348-353, 2017.
- NASCIMENTO, M. L. et al. Fontes de energia em suplementos múltiplos para novilhos em pastejo durante o período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 4, p. 861-872, 2010.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7. ed., Washington, DC, 1996. p. 232.
- NOVIANDI, C. T. et al. Effects of energy supplementation in pasture forages on in vitro ruminal fermentation characteristics in continuous cultures. **The Professional Animal Scientist**, v. 30, p. 13-22, 2014.
- NOVIANDI, C. T. et al. Growth performance, ruminal fermentation profiles, and carcass characteristics of beef steers grazing tall fescue without or with nitrogen fertilization. **The Professional Animal Scientist**, Arkansas, v. 28, p. 519-527, 2012.
- ORSKOV, E. R. Starch digestion and utilization in ruminants. **Journal of Animal Science**, v. 63, n. 5, p. 1624-1633, 1986.
- VERTON, T. R. et al. Ruminal fermentation and passage of nutrients to the duodenum of lactating cows fed mixtures of corn and barley. **Journal of Dairy Science**, v. 78, n. 9, p. 1981-1991, 1995.
- OWENS, F. N.; ZINN, R. A.; KIM, Y. K. Limits to starch digestion in the ruminant small intestine. **Journal of Animal Science**, v. 63, n. 1, p. 1634-1648, 1986.
- PALHANO, A. L. et al. Padrões de deslocamento e procura por forragem de novilhas leiteiras em pastagem de capim-mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 6, p. 2253-2259, 2006.

- PARDO, R. M. P. et al. Comportamento ingestivo diurno de novilhos em pastejo submetidos a níveis crescentes de suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 6, p. 1408-1418, 2003.
- PARIS, W. et al. Suplementação energética de bovinos em pastagem de coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) no período das águas. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v. 27, n. 1, p. 109-115, 2005.
- PARPINELLI, W. **Utilização de resíduo seco de cervejaria na alimentação de frangos de corte**. 2016. 101f. Dissertação (Mestre em Zootecnia) – Universidade Tecnológica do Paraná, Dois Vizinhos, PR, 2016.
- PATERNIANI, E.; VIEGAS, G. P. **Melhoramento e Produção do Milho no Brasil**. 2. ed. Campinas, SP: Melhoramento, 1987. 1v.
- PAULINO, M. F. et al. Bovinocultura funcional nos trópicos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2., 2008, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: SIMCORTE, 2008. 6v., p. 275-305.
- PEDREIRA, C. G. S. et al. Yearling Cattle Performance on Continuously Stocked ‘Tifton 85’ and ‘Florakirk’ Bermudagrass Pastures. **Crop Science**, v. 56, p. 3354-3360, 2016.
- PEREIRA, G. O. et al. Crescimento do capim-tifton 85 sob doses de nitrogênio e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 1, p. 30-35, 2012.
- PILAU, A. et al. Produção de forragem e produção animal em pastagem com duas disponibilidades de forragem associadas ou não à suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 4, p. 1130-1137, 2005.
- PIOVESAN, V.; OLIVEIRA, V.; GEWEHR, C. E. Milhos com diferentes texturas de endosperma e adição de alfa-amilase na dieta de leitões. **Ciência Rural**, v. 41, n. 11, p. 2014-2019, 2011.
- POCZYNEK, M. et al. Capacidade produtiva e qualidade nutricional de gramíneas perenes submetidas a sistema contínuo de cortes. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, n. 3, p. 785-794, 2016.
- POMPEU, R. C. F. F. et al. Comportamento de ovinos em capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 2, p. 374-383, 2009.
- PORTILHO, F. P. **Utilização do resíduo de cervejaria na formulação de minerais proteinados para ovinos a pasto**. 2010. 76p. Tese (Doutorado em Ciências Animais) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, Brasília, 2010.
- PÖTTER, L. et al. Suplementação com concentrado para novilhas de corte mantidas em pastagens cultivadas de estação fria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 5, p. 992-1001, 2010.
- REIS, R. A. et al. Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, suplemento esp., p.147-159, 2009.

REZENDE, A. V. et al. Características estruturais, produtivas e bromatológicas dos capins Tifton 85 e Jiggs fertilizados com alguns macronutrientes. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 3, p. 1507-1518, 2015.

RIBEIRO, K. G.; PEREIRA, O. G. Produtividade de matéria seca e composição mineral do capim-tifton 85 sob diferentes doses de nitrogênio e idades de rebrotação. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 4, p. 811-816, 2011.

RIVERA, A. R. et al. Fermentação ruminal e produção de metano em bovinos alimentados com feno de capim-tifton 85 e concentrado com aditivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 3, p. 617-624, 2010.

ROBERTS, S. D. Finishing steers on winter annual ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) with varied levels of corn supplementation I: Effects on animal performance, carcass traits, and forage quality. **Journal of Animal Science**, v. 87, p. 2690-2699, 2009.

SÁ, R. M.; DE FRANCISCO, A.; SOARES, F. C. T. Concentração de B-glucanas nas diferentes etapas do processamento da aveia (*Avena sativa* L.). **Ciência e tecnologia dos alimentos**, Campinas, v. 18, n. 4, p. 425-427, 1998.

SALES, M. F. L. et al. Exigências proteicas de bovinos de corte suplementados a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 9, p. 2066-2072, 2010.

SALES, M. F. L. et al. Suplementação Energética para Bovinos de Corte em Pastos Consorciados durante a Época Seca no Acre. **Embrapa, Circular Técnica**, v. 74, p. 1-16, 2017.

SANCHES, A. C. et al. Produtividade, composição botânica e valor nutricional do Tifton 85 nas diferentes estações do ano sob irrigação. **Irriga**, v. 1, p. 221-232, 2016.

SANTOS, A. P. et al. Review: Quality of the meat de cull cow, Brazilian. **Journal of Food Technology**, v. 11, n. 1, 2008.

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, p. 1228-1238, 2014.

SILVA, D. B. D. et al. Intercâmbio e conservação de germoplasma de cevada a longo prazo no Brasil. **Magistra**, v. 19, n. 4, p. 399-403, 2007.

SILVA, M. G. B.; MONTEIRO, A. L. G.; SILVA, C. J. A.; FERNANDES, S. R.; SILVA, A. L. P.; PAULA, E. F. E. Estratégias de desmame precoce e de suplementação concentrada no comportamento diário de cordeiros produzidos em pastagem de Tifton-85. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 4, p. 1084-1094, 2011.

SILVA, R. R. et al. Comportamento ingestivo diurno de novilhos Nelore recebendo níveis crescentes de suplementação em pastejo de capim-braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.2073-2080, 2010.

SOARES, M. S.; SILVA, L. G.; FRAZÃO, O. S. Produção de bovinos de corte em sistema pasto/suplemento. **Nutritime Revista Eletrônica**, Viçosa, v. 12, n. 5, p. 4175-4186, 2015.

- SOLLENBERGER, L. E. et al. Sustainable production systems for *Cynodon* species in the subtropics and tropics. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, suplem. esp., p. 85-100, 2008.
- SOUZA, A. N. M. et al. Comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastagem de gramíneas anuais de estação quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 8, p.1662-1670, 2011.
- TEIXEIRA, A. M. et al. Desempenho de vacas Girolando mantidas em pastejo de Tifton 85 irrigado ou sequeiro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 5, p. 1447-1453, 2013.
- TONELLO, C. L. et al. Suplementação e desempenho de bovinos de corte em pastagens: tipo de forragem. **Acta Scientiarum, Animal Sciences**, Maringá, v. 33, n. 2, p. 199-205, 2011.
- TORRES, R. N. S.; DREHER, A. Uso de fêmeas (novilhas e vacas de descarte) para a produção de carne aspectos produtivos e qualidade. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 12, n. 3, p. 4082-4089, 2015.
- VAZ, F. N. et al. Características de carcaça e da carne de novilhos e novilhas super jovens, terminados com suplementação em pastagem cultivada. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 1, p. 42-52, 2010.
- VAZ, F. N. et al. Suplementação energética sobre a qualidade da carcaça e da carne de vacas de diferentes idades, terminadas em pastagem cultivada de estação fria sob pastejo horário. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 173-182, 2002.
- VAZ, F. N.; RESTLE, J.; ARBOITTE, M. Z.; PASCOAL, L. L.; FATURI, C.; JONER, G. Fatores relacionados ao rendimento de carcaça de novilhos ou novilhas superjovens, terminados em pastagem cultivada. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 1, p. 53-61, 2010.
- VELÁSQUEZ, P. A. T. et al. Composição química, fracionamento de carboidratos e proteínas e digestibilidade in vitro de forrageiras tropicais em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 6, p. 1206-1213, 2010.
- VENDRAMINI, J. M. B. L. et al. Concentrate supplementation effects on the performance of early weaned calves grazing Tifton 85 bermudagrass. **Agronomy Journal**, Madison, v. 99, n. 9, p. 399-404, 2007.
- VILELA, D. et al. Desempenho de vacas da raça Holandesa em pastagem de Coastcross. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 2, p. 555-561, 2006.
- VILELA, D.; ALVIM, M. J. Manejo de pastagens do gênero *Cynodon*: Introdução, caracterização e evolução do uso do Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 15, 1998. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998. p. 23-54.
- WAMSER, A. F.; MUNDSTOCK, C. M. Adubação nitrogenada em estádios fenológicos em cevada, cultivar "MN 698". **Ciência Rural**, v. 37, n. 4, p. 942-948, 2007.
- YANG, W. Z.; BEAUCHEMIN, K. A.; KOENIG, K. M.; RODE, L. M. Comparison of hullless barley, barley, corn for lactating cows: effects on extent of digestion and milk production. **Journal of Dairy Science**, v. 80, n. 10, p. 2475-2486, 1997.