

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

Ana Paula Machado Martini

**DESEMPENHO E COMPORTAMENTO DE NOVILHAS EM TIFTON
85 COM DIFERENTES NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO**

Santa Maria, RS.

2018

Ana Paula Machado Martini

**DESEMPENHO E COMPORTAMENTO DE NOVILHAS EM TIFTON 85 COM
DIFERENTES NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO**

Tese apresentada ao Curso de Doutorado em Zootecnia, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Doutora em Zootecnia.**

Orientador: Prof. Dr. Ivan Luiz Brondani

Santa Maria, RS.

2018

Martini, Ana Paula Machado
DESEMPENHO E COMPORTAMENTO DE NOVILHAS EM TIFTON 85
COM DIFERENTES NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO / Ana Paula
Machado Martini.- 2018.
79 p.; 30 cm

Orientador: Ivan Luiz Brondani
Coorientadores: Dari Celestino Alves Filho, Paulo
Santana Pacheco
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós
Graduação em Zootecnia, RS, 2018

1. Ganho médio diário 2. Taxa de bocado 3. Cynodon
dactylon 4. Análise multivariada 5. Pastagem tropical I.
Brondani, Ivan Luiz II. Alves Filho, Dari Celestino
III. Pacheco, Paulo Santana IV. Título.

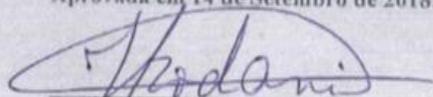
Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFSM. Dados fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Patta CRB 10/1728.

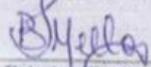
Ana Paula Machado Martini

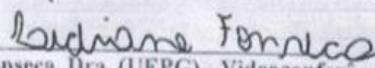
DESEMPENHO E COMPORTAMENTO DE NOVILHAS EM TIFTON 85 COM
DIFERENTES NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO

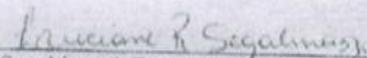
Tese apresentada ao Curso de
Doutorado em Zootecnia, da
Universidade Federal de Santa Maria
(UFSM, RS), como requisito parcial
para obtenção do título de Doutora em
Zootecnia.

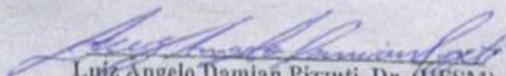
Aprovada em 14 de Setembro de 2018:


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


Fernanda Cristina Gréda Mello, Dra. (UFSM)


Lidiane Fonseca, Dra. (UEPG) - Videoconferência


Luciane Rumpel Segabinazzi, Dra. (UNIPAMPA) - Videoconferência


Luiz Angelo Damian Pizzuti, Dr. (UFSM)

Santa Maria, RS.
2018

DEDICATÓRIA

*Dedico à ti, **Pedro Inácio**, meu filho amado!.*

*Será índio o filho novo
Que recebi destes tempos?
Terá o sopro dos ventos
E cantará ao seu povo?*

*Indiozito curandeiro
Dos meus espinhos que sangram...
Das dores que arremangam
Bombachas de peão tropeiro.
Há um vulto em mim - noiteiro,
Que reza em verso e que canta
E, quando a luz se levanta
Aos olhos baios do dia,
Eu agradeço a poesia
Que derramei da garganta;*

*“Pedro Inácio” eu te batizo,
Verso perfeito de pai,
Nome composto que atraí,
Porque lembrar é preciso.
Se ao versejar me escravizo
Diante á pena contida,
Escorro - Pedro - dolorida
A hora em que está teu mundo;
E ás vezes respiro fundo,
Te oferecendo esta vida...*

*O mundo é mundo e será
Até quando Deus quiser!
Quando se pensa o que quer,
Um pai ao filho dirá.
Espinho e caraguatá,
Dá sombra o umbu campeiro;
O amor é mais que o dinheiro,
O espírito - sim - é eterno,
E só é frio o inverno
Pra que não crê - curandeiro.
(Descendente - Lisandro Amaral)*

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, por estar comigo sempre. Por ter me dado forças nos momentos em que eu mais precisei. Sem a fé em Deus, a força maior que nos move, não teria chegado ao fim de mais essa etapa. Obrigada meu DEUS!

Agradeço a minha família, meus pais - Geraldo e Fatima, meus irmãos - Patrícia e Gean, e meus sogros - Eloy e Elsony, minha segunda família, pelo apoio incondicional nessa trajetória. A base de qualquer ser humano é sem dúvidas, a família. Obrigada por ser MINHA BASE FORTE.

Ao meu amigo, companheiro, parceiro de lidas e de mate, colega de profissão e esposo, Marcelo. Obrigada por estar sempre comigo me incentivando, muitas vezes me puxando a orelha, mas me impulsionando a buscar o melhor e tentar ser melhor. Sei que nessa finaleira não foi nada fácil estarmos tão longe fisicamente, mas tenho certeza, que um dia olharemos para trás com a certeza de que tudo valeu a pena, e que estamos deixando para nosso filho a maior herança, o exemplo. Obrigada amor, TE AMO.

Ao meu guri, meu companheiro e amigo, parceiro de qualquer lida, meu filho Pedro Inácio. Não tenho palavras para descrever a tua existência em minha vida, apenas agradeço a Deus, por ter me dado uma joia tão preciosa como tu. Um dia, meu filho, tu entenderás a resposta da pergunta que tantas vezes tu me fizeste: “Mãe, porque tu estuda tanto?”. Desculpa pelas vezes que, mesmo presente, estive ausente, mas nunca deixei de te dar um colinho e carinho. E quantas vezes estudei contigo no colo... Espero que leve contigo o exemplo que estamos te deixando, de sempre ir em busca daquilo que se quer. TE AMO MEU ANJO.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Ivan Brondani. Obrigada pela confiança, amizade, ensinamentos e orientação ao longo desses anos. Da mesma forma, estendo meus agradecimentos ao Prof. Dr. Dari Celestino Alves Filho. OBRIGADA.

A Prof.^a Dr.^a Fernanda Breda, que gentilmente me ajudou com as análises estatísticas e com a parte escrita. Pela paciência, atenção e pela didática, ganhaste minha admiração!

Aos colegas de pós-graduação e, especialmente, a todos os estagiários do LBC, que não mediram esforços ao ajudar na coleta de dados, contribuindo de forma grandiosa para a realização deste trabalho. Deixo minha gratidão e o desejo de que cada um logre êxito em sua jornada acadêmica. Sem vocês, eu não estaria aqui hoje!

Aos secretários do curso de pós-graduação, Olirta, já aposentada, e Marcos, por gentilmente sanarem nossas dúvidas, sempre com um mate e uma conversa amiga.

A todos aqueles que fazem parte da minha vida e que são essenciais para eu ser, a cada dia nessa longa jornada, um ser humano melhor!

A CAPES pelo apoio financeiro.

Por Entender a Vida

*Hoje me parei mais quieto, acalmei as ânsias e apeei da lida,
Fui me recostar à sombra pra pensar um pouco e entender a vida.
Vi que somos feito potros galopando xucros sem saber por quê:
Sempre procurando a calma em busca na alma o que se quer saber.*

*Todo homem morre um dia, isto eu sempre ouvi na minha mocidade,
Mas nem todo homem vive pra saber que o tempo é a felicidade...
Logo, resolvi, por ora, não pensar nas horas que deixo correr,
Pois quero perceber a vida em cada segundo que pude viver!*

*Já tenho alguns cabelos brancos e, apesar do tempo, vejo tudo claro:
Há homens explorando irmãos e peões que já nem são donos de seus cavalos;
Há gente que não vê que a terra pede fim às guerras num grito insistente
E outros que recebem glórias por plantar discórdia pelos continentes...*

*Também entendo que há pessoas que, por serem boas, se param cansadas,
Pois foi-se o tempo em que a bondade era qualidade pra ser preservada;
Há fome rondado famílias enquanto outras mesas parecem mais fartas...
E homens que ergueram seu brando findaram calados na mudez das plantas,*

*Então, por entender a vida nos poucos momentos que sonho acordado,
Revivo mais intensamente meu próprio presente, revendo o passado;
Guiando pela luz da aurora meus passos de agora pra longe do escuro
Procuro deixar, nas pegadas, a trilha marcada de um novo futuro!*
Nilton Ferreira

*Para todos aqueles em que o destino e a vida pediram para embarcar em busca dos seus
sonhos, se distanciarem dos que mais amam e pagar o alto preço de viver longe de casa. Nós
que viemos não estamos livres do medo e de tantas fraquezas, mas estamos para sempre
livres do medo de nunca termos tentado.*

Antes de julgar uma pessoa, caminhe três luas com seus sapatos.
Sioux

*Há uma cena na qual Alice, desorientada, vê o gato de Cheshire na árvore e pergunta: “Para
onde vai esta estrada?”. O gato rebate: “Para onde você quer ir?”. “Não sei, estou
perdida”. O gato sem hesitar, retruca: “Para quem não sabe para onde vai, qualquer
caminho serve”.*

RESUMO

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

DESEMPENHO E COMPORTAMENTO DE NOVILHAS EM TIFTON 85 COM DIFERENTES NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO

AUTORA: Ana Paula Machado Martini
ORIENTADOR: Prof. Dr. Ivan Luiz Brondani

Objetivou-se identificar quais as variáveis dos parâmetros produtivos da pastagem, desempenho animal, comportamento ingestivo e padrões de deslocamento explicam a maior parte resultados entre os níveis de suplementação ofertados a novilhas terminadas em Tifton 85 (*Cynodon dactylon*). Utilizou-se a análise de componentes principais para identificar quais variáveis foram relevantes. Na análise, as variáveis massa de forragem, altura do dossel, taxa de acúmulo de forragem, oferta de forragem, carga animal, ganho médio diário, peso vivo, escore de condição corporal, tempo de pastejo, tempo de ócio, número de estações alimentares/dia, tempo em cada estação, taxa de bocado/dia, massa e oferta de lâminas foliares e relação folha:colmo, explicaram de 77,1 a 80,5% da variação total dos resultados. Novilhas que receberam 1,2% de peso corporal de suplemento apresentaram maior peso, escore de condição corporal e ganho médio diário de peso. Maior carga animal e massa de forragem foram verificadas no tratamento em que as novilhas receberam 0,8% de suplemento, enquanto maior oferta de forragem foi observada no tratamento com 0,4% de suplemento. Maior taxa de acúmulo de forragem e altura de dossel, foi verificado no tratamento em que as novilhas foram mantidas exclusivamente em pastagem. Novilhas que receberam 0,4% de suplemento visitaram maior número estações alimentares, enquanto novilhas que receberam 1,2% de suplemento permaneceram mais tempo em cada estação alimentar. O nível 0,8% de suplemento, não influenciou as variáveis avaliadas. A terminação de novilhas exclusivamente em pastagem de Tifton 85 torna-se inviável pelo baixo desempenho animal. Os padrões de deslocamento e o comportamento ingestivo de novilhas recebendo ou não suplemento são influenciadas pelas características estruturais do pasto.

Palavras-chave: Ganho médio diário. Taxa de bocado. *Cynodon dactylon*. Análise multivariada. Pastagem tropical.

ABSTRACT

Doctoral Thesis
Post Graduation Program in Animal Science
Federal University of Santa Maria

ANIMAL PERFORMANCE AND INGESTIVE BEHAVIOR OF BEEF HEIFERS IN TIFTON 85 WITH DIFFERENT LEVELS OF SUPPLEMENTATION

AUTHOR: Ana Paula Machado Martini
ADVISER: Prof. Dr. Ivan Luiz Brondani

The objective of this study was to identify which variables of the productive parameters of the pasture, animal performance, ingestive behavior and displacement patterns explain most of the results among the levels of supplementation offered to heifers finished in Tifton 85 (*Cynodon dactylon*). Principal component analysis was used to identify which variables were relevant. In the analysis, the variables forage mass, canopy height, rate of forage accumulation, forage on offer, stocking rate, average daily gain, body weight, body condition score, grazing time, idle time, number of feeding stations/day, time per feeding station, bite rate/day, leaf blades mass, leaf allowance and leaf blade: stem ratio explained from 77.1 to 80.5% of the total variation of the results. Heifers who received 1.2% of supplement had higher weight, body condition score and average daily gain. Higher stocking rate and forage mass were verified in the treatment in which heifers received 0.8% of supplement, while greater forage on offer was observed in the treatment with 0.4% supplement. High rate of forage accumulation and canopy height was verified in the treatment in which heifers were exclusively kept on pasture. Heifers receiving 0.4% supplementation visited more feeding stations, while heifers who received 1.2% supplement remained longer in feeding stations. The level of 0.8% of supplementary did not influence the variables evaluated. Termination of heifers exclusively on Tifton 85 grazing is not feasible due to poor animal performance. Displacement patterns and ingestive behavior of heifers receiving or not supplementation are influenced by the structural characteristics of the pasture.

Keywords: Average daily gain. Bite rate. *Cynodon dactylon*. Multivariate analysis. Tropical pastures.

LISTA DE FIGURAS

REVISÃO DE LITERATURA

Figura 1 - Evolução da participação de machos e fêmeas no abate total de bovinos por trimestre - Brasil - trimestres 2012-201720

ARTIGO 1

Figura 1 - Gráfico bidimensional dos componentes principais em função dos níveis de suplementação para as variáveis GMD, PESO, ECC, MF, ALT, CA, TAD e OF 36

Figura 2 - Gráfico bidimensional dos componentes principais em função dos períodos de avaliação para as variáveis GMD, PESO, ECC, MF, ALT, CA, TAD e OF 38

ARTIGO 2

Figura 1 - Gráfico bidimensional dos componentes principais em função dos níveis de suplementação para as variáveis TP, TO, TXB, TEA, NEA, RFC, OLF E MLF .53

Figura 2 - Gráfico bidimensional dos componentes principais em função dos períodos de avaliação para as variáveis TP, TO, TXB, NEA, TEA, RFC, MLF e OLF55

LISTA DE TABELAS

ARTIGO 1

Tabela 1 - Composição bromatológica da aveia e do milho.....	28
Tabela 2 - Composição bromatológica da simulação de pastejo da pastagem de Tifton 85 de acordo com o nível de suplementação	29
Tabela 3 - 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 nos meses de Dezembro/2015 a Abril/2016 (O), e média histórica dos últimos 30 anos (H).....	30
Tabela 4 - Média das variáveis massa de forragem, altura de dossel, taxa de acúmulo de forragem, oferta de forragem, carga animal, escore de condição corporal, ganho médio diário e peso vivo nos diferentes níveis de suplementação	32
Tabela 5 - Autovalores, proporção da variância total explicada por cada autovalor e proporção acumulada na primeira e segunda análise de componentes principais	33
Tabela 6 - Estimativas de correlações entre as características produtivas da pastagem e desempenho animal e os dois primeiros componentes principais, considerando as 18 características.....	34

ARTIGO 2

Tabela 1 - Composição bromatológica da aveia e do milho.....	46
Tabela 2 - Composição bromatológica da simulação de pastejo da pastagem de Tifton 85 de acordo com o nível de suplementação	47
Tabela 3 - Temperaturas mínima, máxima e média, e umidade relativa do ar, nos dias de avaliação de comportamento ingestivo de novilhas em pastagem de Tifton 85....	47
Tabela 4 - Autovalores, proporção da variância total explicada por cada autovalor e proporção acumulada na primeira, segunda e terceira análise de componentes principais	50
Tabela 5 - Média das variáveis tempo de pastejo, tempo de ócio, número de estações alimentares/minuto, taxa de bocado/dia, tempo em cada estação alimentar, relação folha:colmo, oferta de lâminas foliares e massa de lâminas foliares nos diferentes níveis de suplementação	51
Tabela 6 - Estimativas de correlações entre as características tempos de pastejo (TP), tempo de ócio (TO), estações alimentares por dia (NEA), taxa de bocado/min (TXB), tempo entre estações alimentares (TEA), relação folha:colmo (RFC), massa de lâminas foliares (OLF).....	54

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A - Chave para identificação das variáveis estudadas	65
APÊNDICE B - Valores observados das variáveis nas unidades experimentais e nos períodos	66
APÊNDICE C - Valores observados das variáveis nas unidades experimentais e nos períodos	69

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A - Normas para preparação de trabalhos científicos submetidos à publicação na Revista Ciência e Agrotecnologia	75
ANEXO B - Mapa da área experimental.....	79

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	16
2.1 A BOVINOCULTURA DE CORTE E A EXPANSÃO AGRÍCOLA NO SUL DO BRASIL.....	16
2.2 CARACTERIZAÇÃO DO TIFTON 85 (<i>Cynodon spp</i>).....	18
2.3 TERMINAÇÃO DE FÊMEAS BOVINAS.....	20
2.4 USO DE SUPLEMENTAÇÃO EM PASTAGEM	21
2.5 COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BOVINOS EM PASTAGEM.....	22
2.6 ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS	23
3 ARTIGO 1.....	25
PARÂMETROS PRODUTIVOS DA PASTAGEM E DESEMPENHO DE NOVILHAS EM TIFTON 85 COM DIFERENTES NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO.....	25
4 ARTIGO 2.....	43
COMPORTAMENTO INGESTIVO E PADRÕES DE DESLOCAMENTO DE NOVILHAS DE CORTE EM EM TIFTON 85 COM DIFERENTES NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO	43
5 CONCLUSÕES.....	56
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
5 CONCLUSÕES GERAIS.....	60
REFERÊNCIAS GERAIS	61
APÊNDICES.....	65

1 INTRODUÇÃO

No cenário atual da produção brasileira houve mudanças relevantes na configuração do espaço agrário. Como consequência da expansão agrícola, as terras, historicamente, ocupadas pela bovinocultura de corte, passam a fazer parte dos cultivos agrícolas, e em decorrência desse fenômeno, são destinados a pecuária os piores solos e áreas limitadas de campos (BARCELLOS e SUÑE, 2011). Diante das pressões de uma agricultura intensiva praticada no país, da elevação dos preços da terra, dos insumos e das questões ambientais e sociais, os produtores têm sido incentivados e, ao mesmo tempo, pressionados a buscar um processo de verticalização do sistema de produção para obter maior competitividade, sustentabilidade e consolidação da atividade pecuária.

Aproximadamente metade da produção mundial de carne bovina vem de áreas tropicais e subtropicais do globo (DA SILVA et al., 2013). No Brasil, estima-se que as pastagens cubram em torno de 164 milhões de hectares (IBGE, 2016). Embora a grande expansão territorial e a diversidade climática comportem diferentes sistemas de terminação, na maioria das regiões, a produção pecuária é baseada em pastagens.

As gramíneas do gênero *Cynodon* têm sido usadas com sucesso em áreas tropicais e subtropicais, principalmente para a produção de feno e pastagem. O Tifton 85 (*Cynodon spp.*) é considerado um dos melhores genótipos lançados até o momento, devido a sua alta produtividade e elevado índice nutritivo (HILL et al., 2001; BASEGGIO et al., 2015; PEDREIRA et al., 2018).

No entanto, em sistemas pecuários de ciclo curto o principal objetivo são elevados ganhos por área e produtividade, e para atingir essas metas faz-se necessário o uso de tecnologias que possibilitem alcançar tais parâmetros, principalmente quando se trata de produção de bovinos em pastejo. Dessa forma, a estratégia alimentar que vem contribuindo para maior eficiência de produção a pasto, é a suplementação de nutrientes, uma vez que a sua finalidade é o incremento da produção através do uso de suplemento, aumentando a eficiência de utilização de forrageiras, sem substituí-las (MACHADO et al., 2011).

A decisão de terminar bovinos de corte em condições de pastejo, utilizando suplementação, depende da condição particular da região, propriedade e mercado. Todavia, a implementação deste sistema pode viabilizar o abate de animais mais jovens, com carcaça de melhor qualidade, além de aumentar a capacidade de suporte da propriedade (PAULINO et al., 2005).

Tradicionalmente os estudos realizados sobre produção de carne, são direcionados aos machos, enquanto que as fêmeas são vistas normalmente como um fator de reprodução e poucas vezes utilizadas como um produto final. Aproximadamente metade dos bovinos destinados ao abate no Brasil são fêmeas (IBGE, 2017). De maneira geral, o descarte de fêmeas é ocasionado pela idade, problemas reprodutivos, ou através da seleção de novilhas em função do peso ou padrão racial fora do padrão desejado. Assim, as novilhas de descarte são terminadas e comercializadas, constituindo uma receita adicional ao sistema (CANELLAS et al., 2013).

O comportamento animal e a produtividade estão intimamente relacionados e, portanto, para o manejo efetivo de animais em pastejo, é necessário um conhecimento adequado sobre a influência do comportamento no pasto e no meio ambiente (SELEMANI e EIK, 2016). O animal responde às características do seu ambiente pastoril, relacionado, especialmente, a qualidade e a quantidade do alimento fornecido, permitindo identificar as condições de manejo adequadas à categoria animal e ao sistema de produção adotado, visando sua maior eficiência. A produção animal em pastagem depende de fatores relacionados à planta, ao animal e ao suplemento concentrado fornecido (SICHONANY et al., 2014).

Nos animais mantidos a pasto, a quantidade e o tipo de suplemento podem determinar diferentes respostas no comportamento ingestivo e nos padrões de deslocamento ao longo das estações alimentares, onde cada sequência de apreensão ou alimentação é realizada. Os animais que recebem suplementos tendem a reduzir o tempo de pastejo em relação aos exclusivamente em pastejo, bem como a diminuir o número de estações alimentares, o tempo de permanência em cada estação alimentar e o seu deslocamento (GLIENKE et al., 2010).

Desta maneira, objetivou-se identificar quais as variáveis dos parâmetros produtivos da pastagem, do desempenho animal, do comportamento ingestivo e dos padrões de deslocamento explicam maior parte dos resultados entre os diferentes níveis de suplementação de novilhas terminadas em Tifton 85.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A BOVINOCULTURA DE CORTE E A EXPANSÃO AGRÍCOLA NO SUL DO BRASIL

O aumento da população de países emergentes como o Brasil, Rússia, Índia e China, associado ao aumento progressivo da renda “*per capita*”, consequentemente tem gerado um

aumento gradativo na demanda por produtos cárneos. No entanto, para atender essa demanda mundial, o aumento da produção esbarra na abertura de novas áreas, tornando-se necessário o uso de tecnologias que permitam a verticalização da produção (HOFFMANN et al., 2014).

O Brasil destaca-se na produção de alimentos e bioenergia, devido às grandes reservas hídricas, terras agricultáveis, clima favorável, tecnologias e, principalmente, ao esforço de agricultores e pecuaristas nacionais. Assim, o país apresenta grande potencial para atender a demanda mundial, especialmente em função de a carne bovina brasileira proceder de sistemas de produção que usam recursos nutricionais de baixo custo relativo, como as gramíneas tropicais sob pastejo.

No cenário atual da produção brasileira houve mudanças relevantes na configuração do espaço agrário. E como consequência da expansão agrícola, as terras, historicamente ocupadas pela bovinocultura de corte, passam a fazer parte dos cultivos agrícolas, e em decorrência desse fenômeno, são destinados a pecuária os piores solos e áreas limitadas de campos (BARCELLOS e SUÑE, 2011). Diante das pressões de uma agricultura intensiva praticada no país, da elevação dos preços da terra, dos insumos e das questões ambientais e sociais, os produtores têm sido incentivados e, ao mesmo tempo, pressionados a buscar um processo de verticalização do sistema de produção e, conseqüentemente obter maior competitividade, sustentabilidade e consolidação da atividade pecuária.

As fases de recria e a terminação de bovinos, frente à expansão da agricultura, são etapas do processo que tem maior flexibilidade em tecnologia de processos e maior competitividade sobre o custo de oportunidade da terra do que a cria. Portanto, o impacto do reordenamento do uso do solo produz menores efeitos sobre estas atividades. Porém, os processos que demandam tecnologias mais intensivas, como a inclusão de suplementos, pastagens cultivadas ou grãos produzidos dentro do próprio sistema, começam a aproximar-se de rendimentos marginais cada vez menores e em muitos casos poderão inviabilizar o sistema (BARCELLOS et al., 2004).

No entanto, a bovinocultura de corte brasileira tem se intensificado nos últimos anos na busca e adoção dessas novas tecnologias, visando o incremento da produtividade. Isto é o reflexo da inserção no cenário mundial, sendo o Brasil detentor do maior rebanho comercial do mundo, com aproximadamente 190 milhões de cabeças, abatendo 40 milhões de cabeças e produzindo 8,18 milhões de toneladas equivalente-carcaça no ano de 2017 (ANUALPEC, 2017).

Entre outros fatores, a intensificação da produção da bovinocultura de corte implica em aceleração do crescimento e terminação dos animais, a fim de promover a redução na

idade de abate, sendo cada vez mais precoce, implicando num ciclo de produção mais curto. O uso dessas práticas associadas a novas tecnologias de produção possibilitam ao sistema uma lucratividade assim como a sua sustentabilidade, porém, ao objetivar a lucratividade na atividade, a produção sob pastejo deve ser considerada (HOFFMANN et al., 2014).

Considerando que o pasto é o alimento natural dos ruminantes, e principal componente da sua dieta, é necessário que se dê a devida importância, principalmente quando se tratar de sua utilização sustentável para a produção de bovinos de corte. Considerando que estes recursos constituem a principal e mais econômica fonte de nutrientes (PAULINO et al., 2005).

Dessa forma, vale ressaltar que a convivência da bovinocultura de corte com a lavoura poderá desencadear novas oportunidades de negócios nas zonas marginais. Nestas, tradicionalmente destinadas à cria, agora poderão ocorrer algumas parcerias para estas atividades, diferente do que ocorreu no passado, pois onde ocorria agricultura não tinha gado. Agora os animais estão ao lado. Assim, é muito provável que ocorra melhoria nestas etapas do processo de produção (BARCELLOS e SUÑE, 2011).

2.2 CARACTERIZAÇÃO DO TIFTON 85 (*Cynodon spp*)

O gênero *Cynodon* é cosmopolita, de origem africana, porém, o cultivar Tifton 85 é originário de um plano de melhoramento genético iniciado em 1953 com *Cynodon dactylon* (BURTON, 2001) na Universidade da Geórgia, nos Estados Unidos, e através do qual foram lançados comercialmente diferentes cultivares como o Tifton 44, Tifton 68, Coastal e o Tifton 78.

A partir de plantas, de diferentes populações, que apresentavam maior resistência à seca foram selecionadas, cruzadas, e novamente selecionados os híbridos de maior rendimento e qualidade, que finalmente formaram o cultivar Tifton 85, sendo considerado o melhor entre muitos híbridos. É oriundo do cruzamento entre uma introdução sul-africana (PI 290884 - *Cynodon dactylon*) e o Tifton 68 (*Cynodon nlemfuënsis*) (BURTON et al., 1993).

É uma gramínea perene que se desenvolve bem em regiões tropicais e subtropicais. Por ser uma gramínea estolonífera rizomatosa (FONTANELLI et al., 2012), torna-se resistente ao frio e a seca, apresentando melhor relação folha/colmo. Possui porte alto, com colmos grandes, folhas largas e de cor mais escura do que as folhas das outras cultivares, sendo também indicada para fenação (BURTON et al., 1993).

Destaca-se pelo elevado potencial de produção de matéria seca e teor de proteína, chegando a produzir 14 t/ha/ano de MS e 15,2% PB (ALVIM et al., 1997). É exigente em fertilidade do solo, respondendo bem a adubação nitrogenada e é um híbrido de propagação vegetativa, não se propagando por sementes (PEDREIRA et al., 2010).

Carnevalli (2001) e seus colaboradores avaliaram as características da pastagem de Tifton 85 mantido sob quatro intensidades de pastejo de ovinos em regime de lotação contínua com carga variável, e encontraram valores de proteína bruta, variando de 14,9 a 21,3%, taxa de acúmulo de matéria seca variando de 65 a 115 Kg MS/ha/dia e DIVMO de 77 a 85,2%. Já Fagundes et al. (2012) e colaboradores avaliaram a produção de forragem do Tifton 85 sob diferentes doses de nitrogênio e observaram variação na taxa de acúmulo de forragem entre 45 e 75 Kg MS/ha/dia.

Olmos et al. (2015) investigaram na unidade de solos Tacuarembó no Uruguai, durante 4 anos, a produtividade forrageira do Tifton 85 sob diferentes doses de nitrogênio. A produção de forragem total acumulada registrou um aumento significativo nos valores com incremento na aplicação de nitrogênio, alcançando valores de 3000 Kg de MS/ha para o tratamento testemunha (sem nitrogênio) e 8000 Kg de MS/ha para tratamento com máxima aplicação de nitrogênio (120 Kg/ha).

Pelo período de três anos consecutivos, foram realizadas na Geórgia nos Estados Unidos, comparações referentes à utilização e aos ganhos animal, em que o Tifton 85 produziu ganhos significativos de peso vivo animal 46% superiores ao Tifton 78, sendo 1,156 Kg e 789 Kg por hectare, respectivamente (HILL et al., 2013). O Tifton 78 é utilizado extensivamente nos Estados Unidos, dessa forma pode ser utilizado como cultivar de referencia para comparações produtivas.

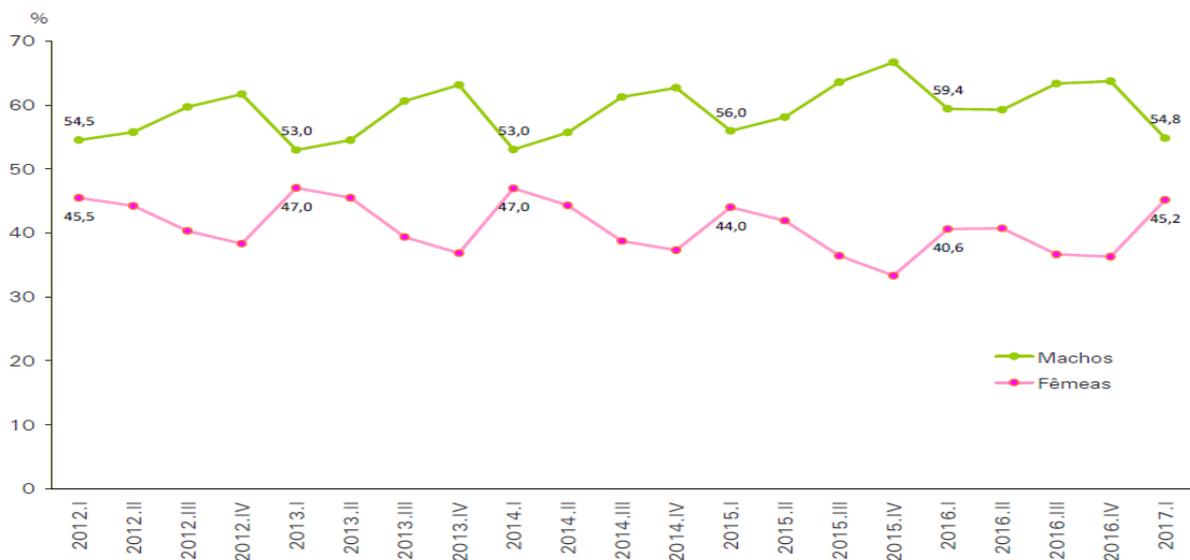
Em outro experimento, comparou-se a produtividade animal com três cultivares diferentes de *Cynodon dactylon*: Coastal, Tifton 78 e Tifton 85, e em dois anos o Tifton 85 produziu significativamente mais Kg de carne por hectare que as outras cultivares, com valores de 747 e 558 Kg, respectivamente. Também proporcionou um número significativamente maior de dias de utilização, sendo 1019 para Tifton 85 e 818 para os outros cultivares (HILL et al., 1997). Teixeira et al. (2013) trabalhando com vacas Girolando mantidas em pastejo de Tifton 85 com e sem irrigação, observaram valores de taxa de lotação média no sistema irrigado de 4,6 UA/ha e taxa média de 2,2 UA/ha para o sistema sem irrigação.

2.3 TERMINAÇÃO DE FÊMEAS BOVINAS

Tradicionalmente os estudos realizados sobre produção de carne são direcionados aos machos, enquanto as fêmeas são vistas normalmente como um fator de reprodução e poucas vezes utilizadas como um produto terminal.

O abate de fêmeas bovinas no Brasil representa um elevado percentual do volume total de animais abatidos (Figura 1). É comum que parte destas fêmeas sejam enviadas ao abate, especialmente em ciclos de baixa oferta de animais, onde há melhor remuneração ao pecuarista (SORNAS et al., 2014).

Figura 1 - Evolução da participação de machos e fêmeas no abate total de bovinos por trimestre - Brasil - trimestres 2012-2017



Fonte: IBGE, 2017

Os dados da Figura 1 mostram a participação e a importância dessa categoria na produção de carne. De modo geral, aproximadamente metade dos bovinos destinados ao abate no Brasil são fêmeas, ou seja, vacas e novilhas eliminadas por diversos fatores. O número de fêmeas a serem retidas para reposição se dá em função da quantidade de vacas a serem descartadas do rebanho de cria. Em rebanhos equilibrados, que já atingiram o número de matrizes desejado a retenção de fêmeas deve suprir o número de vacas vazias e vacas velhas a serem descartadas (CANELLAS et al., 2013).

O momento mais indicado para a seleção de fêmeas de reposição é o desmame, sendo possível direcionar o manejo da alimentação em função do peso de acasalamento, priorizando as bezerras que serão futuras matrizes. No entanto muitos produtores questionam a seleção ao desmame, e preferem manter todas as bezerras no rebanho e selecioná-las ao sobreano ou até mesmo aos dois anos, no intuito de engordar essas fêmeas e vendê-las como novilhas gordas (CANELLAS et al., 2013).

De uma maneira geral, o descarte de fêmeas é ocasionado pela idade avançada, redução de produção e ou problemas reprodutivos (SANTOS et al., 2008) ou através da seleção de novilhas, que ocorre por peso e padrão racial ou cruzamento, sendo descartadas as novilhas mais leves e aquelas fora do padrão desejado. Após a seleção, as novilhas de descarte são terminadas e comercializadas, constituindo uma receita adicional ao sistema (CANELLAS et al., 2013).

A busca pelo abate de animais cada vez mais jovens tornará ainda mais competitiva a pecuária bovina de corte. Resultando em maior fluxo de caixa em propriedades que abatam animais jovens proporcionando ao mercado consumidor carne de melhor qualidade, assim abrindo novos mercados, incentivando melhorias no sistema produtivo (TORRES et al., 2015).

No entanto, deve-se ter cuidado com o abate exacerbado de novilhas, que pode ser prejudicial a cadeia produtiva, proporcionando futuramente a redução no número de animais para a engorda por haver tanto a redução dos animais aptos a reprodução como manter maior número de animais jovens no rebanho, além dos plantéis destinado a reprodução com elevada idade. No entanto, o manejo adequado da reprodução na busca de altos índices reprodutivo, permite o abate por quase que igualitário entre macho e fêmeas sem que este venha influir negativamente neste elo da cadeia produtiva (TORRES et al., 2015).

2.4 USO DE SUPLEMENTAÇÃO EM PASTAGEM

O uso de suplementação é uma das práticas que visa potencializar o desempenho biológico dos animais, entretanto, do ponto de vista econômico, devem ser enquadradas dentro do sistema produtivo de modo a elevar a lucratividade (PILAU et al., 2003). Esta técnica surge como uma das alternativas mais práticas para adequar o fornecimento de nutrientes às exigências dos animais (FRANCO et al., 2014), promovendo aumento na velocidade de crescimento e ganho de peso dos animais (PEREIRA et al., 2005; SANTOS et

al., 2005), permitindo também o aumento na taxa de lotação e produção por área (MOORE, 1980; ROCHA, 1999).

O modo de utilização do suplemento pode determinar, de maneira distinta, a resposta animal e da pastagem, uma vez que poderemos ter efeito substitutivo, aditivo ou substitutivo-aditivo em função do nível de concentrado utilizado e da composição desse concentrado. Frizzo et al. (2003) encontraram incremento de 26% na carga animal quando foi fornecido suplementação ao nível de 0,7% do peso vivo (PV), sendo que para o nível de 1,4% PV o incremento da carga animal em relação aos animais não suplementados foi de 65%, representando ganho adicional de peso vivo por hectare de 29,08 e 60,72%, respectivamente, para os níveis de 0,7 e 1,4% do PV.

Moretti et al. (2011) ao trabalharem com novilhas de 22 meses em fase de terminação, mantidas em pastagem de capim-marandu recebendo suplemento proteico energético, a 0,3% PV, registraram ganhos de 0,700Kg/dia.

2.5 COMPORTAMENTO INGESTIVO DE BOVINOS EM PASTAGEM

O comportamento animal e a produtividade estão intimamente relacionados e, portanto, para o manejo efetivo de animais em pastejo, é necessário um conhecimento adequado sobre a influência do comportamento no pasto e no meio ambiente (SELEMANI e EIK, 2016). No entanto, os ruminantes, quando suplementados com concentrado, tendem a reduzir a ingestão de forragem, o que pode alterar a estrutura e a qualidade da dieta, dificultando o manejo das pastagens (FAJARDO et al., 2015).

Portanto, conhecer o comportamento ingestivo dos herbívoros torna-se uma ferramenta de grande importância no manejo de pastagens, pois o animal responde às características do seu ambiente pastoril, relacionado, especialmente, a qualidade e a quantidade do alimento fornecido, permitindo identificar as condições de manejo adequadas à categoria animal e ao sistema de produção adotado, visando sua maior eficiência. A produção animal em pastagem depende de fatores relacionados à planta, ao animal e ao suplemento concentrado fornecido (SICHONANY et al., 2014).

Através do estudo do comportamento ingestivo é possível obter informações relacionadas tanto as respostas dos animais quanto das pastagens. Para Carvalho et al. (2001), a estrutura do pasto é uma característica central e determinante no comportamento ingestivo dos animais em pastejo. A quantidade de alimento consumida em determinado período de tempo é afetada conforme o número de refeições, a duração e a velocidade de ingestão, além

de variações no tempo de pastejo, na taxa de bocados, no peso do bocado e na qualidade da forragem ingerida (PEDROSO et al., 2004).

Vários autores confirmam a interferência da suplementação sobre o pastejo dos animais. Segundo Gill (2004), ao receberem suplementos concentrados, o tempo de pastejo dos animais é reduzido. Farinatti et al., (2006) afirmaram que a suplementação reduz o consumo de forragem e promove melhor eficiência do uso da pastagem, portanto permite maior carga animal e, conseqüentemente, maior ganho por área. Ao analisar novilhas que não receberam suplementação, Bremm et al. (2008) notou que houve um incremento no tempo de pastejo. Fajardo et al. (2015) e Mendes et al. (2015) ao avaliaram os efeitos de níveis de suplementação em pastagens tropicais relataram maior tempo gasto com pastejo e ruminação, e que o tempo ocioso é inversamente relacionado ao tempo de pastejo.

2.6 ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS

A análise de componentes principais (ACP) é uma técnica matemática da análise multivariada, que possibilita investigações com um grande número de dados disponíveis. Possibilita, também, a identificação das medidas responsáveis pelas maiores variações entre os resultados, sem perdas significativas de informações, além de examinar as correlações entre as características avaliadas, estudar a importância de cada informação coletada durante o estudo e gerar o descarte das informações que pouco contribuem para explicar os resultados da pesquisa.

A análise multivariada apresenta métodos estatísticos utilizados em situações nas quais as diferentes variáveis são apresentadas, ao mesmo tempo, em cada unidade da amostra. As variáveis são correlacionadas entre si e quanto maior o número de variáveis, mais complexa torna-se a análise por métodos comuns de estatística univariada (MINGOTI, 2005).

A ideia central da análise, de acordo com Regazzi (2002), baseia-se na redução do conjunto de dados a ser analisado, principalmente quando os dados são constituídos de grande número de variáveis inter-relacionadas. Esse tipo de análise tem como foco descrever os dados existentes em um quadro indivíduo-variáveis. A técnica empregada possibilita trabalhar com um grande número de dados que permite reduzir ao máximo o volume total do número de variáveis iniciais com perda mínima das informações, que são indispensáveis na investigação das variáveis contidas no problema.

Para Regazzi (2002), uma maneira de se explicar os dados de forma satisfatória seria escolher os primeiros componentes que somam uma porcentagem de variância explicada igual

ou superior a 70%. Segundo Jolliffe (1973), no momento em que há múltiplas variáveis, é provável que alguns desses parâmetros sejam repetidos, possibilitando seu descarte ou a atribuição de importâncias diferentes conforme sua contribuição na variabilidade. Assim, intervenções nos componentes principais permitiriam melhores ajustes.

Para a determinação das componentes principais, é necessário calcular a matriz de variância-covariância (Σ), ou a matriz de correlação (R) - utilizada quando se necessita de uma padronização dos dados, encontrar os autovalores e os autovetores e, por fim, escrever as combinações lineares, que serão as novas variáveis, denominadas de componentes principais, sendo que cada componente principal é uma combinação linear de todas as variáveis originais, independentes entre si e estimadas com o propósito de reter, em ordem de estimação e em termos da variação total, contida nos dados iniciais (REGAZZI, 2002).

Dessa forma, o objetivo da ACP não é explicar as correlações existentes entre as variáveis, mas encontrar funções matemáticas, entre as variáveis iniciais, que expliquem o máximo possível da variação existente nos dados e permita descrever e reduzir essas variáveis.

3 ARTIGO 1

PARÂMETROS PRODUTIVOS DA PASTAGEM E DESEMPENHO DE NOVILHAS EM TIFTON 85 COM DIFERENTES NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO

PRODUCTIVE PARAMETERS OF GRAZING AND PERFORMANCE OF BEEF HEIFERS IN TIFTON 85 WITH DIFFERENT LEVELS OF SUPPLEMENTATION

RESUMO: Objetivou-se identificar quais as variáveis dos parâmetros produtivos da pastagem e de desempenho animal explicam a maior parte resultados entre os níveis de suplementação ofertados a novilhas terminadas em Tifton 85. Utilizou-se a análise de componentes principais para identificar quais variáveis foram relevantes. Na análise, oito variáveis, massa de forragem, altura do dossel, taxa de acúmulo de forragem, oferta de forragem, carga animal, ganho médio diário, peso vivo e escore de condição corporal explicaram 77,1% da variação dos resultados. Novilhas que receberam 1,2% de suplemento apresentaram maior peso, escore de condição corporal e ganho médio diário de peso. Maior carga animal e massa de forragem foram verificadas no tratamento em que as novilhas receberam 0,8% de suplemento, enquanto maior oferta de forragem foi observada no tratamento com 0,4% de suplemento. Maior taxa de acúmulo de forragem e altura de dossel, foi verificado no tratamento em que as novilhas foram mantidas exclusivamente em pastagem. A terminação de novilhas exclusivamente em pastagem de Tifton 85 torna-se inviável pelo baixo desempenho animal.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Ganho médio diário; Massa de forragem; *Cynodon dactylon*; Análise multivariada; Pastagem tropical;

ABSTRACT: The objective of this study was to identify which variables of pasture productive parameters and animal performance explain most of the results among supplementation levels offered to heifers finished in Tifton 85. Principal component analysis was used to identify which variables were relevant. In the analysis, eight variables, forage mass, canopy height, rate of forage accumulation, forage on offer, stocking rate, average daily

gain, body weight and body condition score accounted for 77.1% of the variation in results. Heifers who received 1.2% of supplement had higher weight, body condition score and average daily gain. Higher stocking rate and forage mass were verified in the treatment in which heifers received 0.8% of supplement, while greater forage on offer was observed in the treatment with 0.4% of supplement. High rate of forage accumulation and canopy height was verified in the treatment in which heifers were exclusively kept on pasture. Termination of heifers exclusively on Tifton 85 grazing is not feasible due to poor animal performance.

INDEX TERMS: Average daily gain; Forage mass; *Cynodon dactylon*; Multivariate analysis; Tropical pastures;

INTRODUÇÃO

O Brasil possui o maior rebanho bovino comercial do mundo com 172 milhões de cabeças (ANUALPEC, 2017) distribuídos em aproximadamente 164 milhões de hectares de pastagens (IBGE, 2016). Neste cenário, as pastagens tropicais compõem a dieta básica do rebanho bovino, devido ao baixo custo de produção, alto potencial produtivo e boa adaptação a vários ecossistemas brasileiros. No entanto, os desafios para os produtores que utilizam esse sistema, são grandes e relacionados à produção (DA SILVA et al., 2017).

Dessa forma, a busca por alternativas estratégicas, visando aumentar o rendimento dos sistemas de produção, intensificou-se nos últimos anos. No entanto, a viabilidade desses sistemas, depende do uso de práticas de manejo que otimizem a ingestão de nutrientes pelos animais, permitindo o uso mais eficiente dos recursos disponíveis ao pecuarista (QUARESMA et al. al., 2011).

Vale ressaltar, que a produtividade animal não depende apenas da variação sazonal no rendimento de forragem e no seu valor nutritivo, mas também na forma como os efeitos do manejo afetam a estrutura do pasto e, conseqüentemente o consumo de forragem e o desempenho animal (DA SILVA et al., 2013). Dessa forma o uso estratégico de forrageiras e a suplementação a pasto tornam-se ferramenta importante em uma estratégia nutricional para aumentar a produtividade em sistemas de pastejo (FREITAS et al., 2011; ARAÚJO et al., 2017; DILLARD et al., 2018).

Porém, o planejamento da atividade pecuária em pastagens, requer conhecer os seus padrões produtivos ao longo da estação de crescimento, estimar a produtividade de forragem

esperada e definir a carga animal de acordo com os ganhos individuais de peso projetados para a cada categoria (RIBEIRO et al., 2009). Para auxiliar nesse planejamento, o uso da análise de componentes principais, torna-se uma ferramenta para identificar quais as variáveis são realmente responsáveis pela variação dos resultados obtidos.

O gênero *Cynodon* é frequentemente utilizado em sistemas de produção devido às suas características de produção e adaptação a condições tropicais e subtropicais (DA SILVA et al., 2017). Dentre as gramíneas do gênero *Cynodon*, destaca-se o Tifton 85, pela elevada produção de matéria seca, alto valor nutritivo, alta capacidade de suporte de animais, e além de recomendado para diferentes sistemas produtivos é considerado um dos melhores cultivares do gênero lançados até o momento (HILL et al., 2001; BASEGGIO et al., 2015; PEDREIRA et al., 2018).

Desta maneira, objetivou-se identificar quais as variáveis dos parâmetros produtivos da pastagem e de desempenho animal são responsáveis pela variação dos resultados obtidos, explicando a diferença entre os níveis de suplementação de novilhas terminadas em Tifton 85.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no período de dezembro de 2015 a abril de 2016, no Laboratório de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, situada no município de Santa Maria. A área está localizada na região fisiográfica denominada Depressão Central, no estado do Rio Grande do Sul, com altitude de 9,5 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 (EMBRAPA, 1999), apresentando relevo levemente ondulado, com solos profundos e texturas superficiais arenosas, bem drenados e naturalmente ácidos. O clima da região é Cfa (subtropical úmido), conforme classificação de Köppen, com precipitação média anual de 1769 mm e temperatura média anual de 19,2°C. As amostras de solo coletadas antes do início do estudo apresentaram as seguintes características químicas: pH em água: 5,3; índice SMP: 5,6; % argila: 22,0 m/v; P: 18,0 mg/dm³; K: 116,0mg/dm³; % MO: 3,0 m/v; Al: 0,3 cmol_c/dm³; Ca: 5,6cmol_c/dm³; Mg: 2,4cmol_c/dm³; saturação de bases: 54,3% e saturação de Al: 3,5%

A área experimental foi de cinco hectares (ha) de capim Tifton 85 (*Cynodon ssp.*), implantada em dezembro de 2005, com 16 subdivisões de 0,30 ha cada, as quais constituíram

as unidades experimentais. A pastagem recebeu os seguintes fertilizantes nas respectivas datas: NPK 5-20-20: 64 kg/ha (12/12/15 e 14/03/16). A quantidade de nitrogênio aplicada foi de 64,0 kg/ha, na forma de ureia dividida em três momentos (19/12/15, 16/01/16 e 13/02/16). As medidas de avaliação da pastagem e dos animais foram feitas a cada 28 dias, constituindo quatro períodos de avaliação.

Os tratamentos utilizados foram: novilhas de corte exclusivamente em pastagem de Tifton 85; novilhas de corte em pastagem de Tifton 85 recebendo 0,4% do peso corporal de suplemento; novilhas de corte em pastagem de Tifton 85 recebendo 0,8% do peso corporal de suplemento e novilhas de corte em pastagem de Tifton 85 recebendo 1,2% do peso corporal de suplemento. Cada tratamento foi composto por quatro repetições de área (piquetes), e cada piquete composto por duas unidades experimentais (animais). As novilhas foram adaptadas por 21 dias ao recebimento de suplemento, que foi ofertado diariamente, às 11 horas.

Os níveis de proteína bruta e nutrientes digestíveis totais do suplemento foram de 13,4% e 75,1%, respectivamente, baseados nas exigências nutricionais desta categoria animal. Todos os tratamentos receberam o mesmo suplemento, que foi formulado a partir da relação de 81,10% de grão de aveia branca, 17% de grão de milho, 1,50% de calcário calcítico e 0,40% de ureia. A composição bromatológica dos ingredientes é descrita na Tabela 1. Em todos os tratamentos as novilhas tinham acesso irrestrito a água em bebedouros e a suplementação mineral.

Tabela 1 - Composição bromatológica da aveia e do milho

Ingredientes	Composição bromatológica, (%)						
	MS	MO	PB	FDN	FDA	EE	NDT
Aveia	91,0	97,4	15,1	17,0	7,7	2,2	84,8
Milho	92,0	98,1	9,1	15,8	3,4	4,1	85,1

MS= Matéria seca; MO=Matéria orgânica; PB=Proteína bruta; FDN=Fibra em detergente neutro; FDA=Fibra em detergente ácido; EE= extrato etéreo; NDT=Nutrientes digestíveis totais.

Os animais experimentais utilizados foram 32 novilhas de corte, cruza Charolês e Nelore, pertencentes ao rebanho experimental do Laboratório de Bovinocultura de Corte, com idade e peso médio inicial de 26 meses e de 298 kg, respectivamente. O método de pastejo foi o contínuo, com taxa de lotação variável, empregando-se a técnica de “*put and take*” (MOTT e LUCAS, 1952), para manter a massa de forragem em 5000 Kg MS/ha.

As pesagens (PESO) dos animais foram realizadas com intervalos de 28 dias, respeitando um jejum prévio de líquidos e sólidos de 12 horas. O ganho médio diário (GMD)

foi obtido pela diferença entre peso final e inicial em cada período experimental, dividido pelo número de dias do período. Por ocasião das pesagens, as novilhas foram submetidas à avaliação subjetiva da condição corporal (ECC), com escores variando de 1,0 (muito magro) a 5,0 (muito gordo) (LOWMAN, 1973). O ganho de peso por hectare (GPV, kg/ha) foi obtido pelo somatório do ganho de peso dos animais teste mais o produto do ganho médio diário dos animais reguladores pelo número de dias nos quais cada regulador permaneceu no piquete.

As medidas de avaliação da pastagem foram: densidade da massa de forragem, massa de lâminas foliares, relação folha:colmo, perdas de forragem em Kg e em % PC, oferta de forragem, oferta de lâminas foliares, consumo de matéria seca do suplemento, da pastagem e total. A massa de forragem (kg/ha de MS) foi determinada por meio da técnica de estimativa visual com dupla amostragem. As medidas da altura do dossel (cm) foram realizadas em 50 pontos tomados ao acaso em cada piquete, utilizando-se uma régua com divisões de um cm. A taxa de acúmulo de forragem (TAD, kg de MS ha/dia) foi determinada em três gaiolas de exclusão ao pastejo por unidade experimental (GARDNER, 1986). Calculou-se a carga animal pelo somatório do peso médio dos animais teste, com o peso médio de cada animal regulador multiplicado pelo número de dias que ele permaneceu no piquete, dividido pelo número total de dias do período.

Por meio da técnica da simulação de pastejo (EUCLIDES et al., 1992), foram tomadas amostras de forragem para determinação das características químicas do pasto (Tabela 2). Nessas amostras de forragem, determinou-se o teor de matéria seca, matéria orgânica, matéria mineral e teor de PB (AOAC, 1990). O teor de extrato etéreo (EE) foi determinado após tratar as amostras com éter, em sistema de refluxo, a 180°C durante 2 horas. Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) foram determinados de acordo com Van Soest et al. (1991) e o teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi obtido através da técnica de digestibilidade *in situ*.

Tabela 2 - Composição bromatológica da simulação de pastejo da pastagem de Tifton 85 de acordo com o nível de suplementação

Composição bromatológica (%)	Níveis de suplementação				Média
	0	0,4	0,8	1,2	
Matéria seca	33,1	33,5	33,0	33,3	33,2
Matéria orgânica	92,6	92,5	92,7	92,6	92,6
Proteína bruta	12,1	12,2	12,4	12,0	12,2
Fibra em detergente neutro	78,7	78,8	78,8	79,7	79,0
Fibra em detergente ácido	39,6	39,5	38,8	40,1	39,5
Nutrientes digestíveis totais	51,3	52,6	53,3	52,4	52,4

Na Tabela 3 encontram-se os dados climáticos observados durante o período experimental.

Tabela 3 - 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 nos meses de Dezembro/2015 a Abril/2016 (O), e média histórica dos últimos 30 anos (H)

Mês	T°C Mín.		T°C Máx.		T°C Média		Precipitação		% UR	
	O	H	O	H	O	H	O	H	O	H
Dezembro	19,7	18,7	28,7	30,4	24,2	24,6	336	161,2	80,4	69,8
Janeiro	20,8	20,0	31,5	31,1	26,2	25,5	101,9	149,3	74,5	72,9
Fevereiro	21,2	19,7	31,4	30,6	26,3	25,1	96,5	124,9	80,8	76,8
Março	17,9	18,3	27,1	29,1	22,5	23,7	200,7	132,8	83,8	78,7
Abril	18,7	15,1	26,7	25,8	22,7	20,4	137,7	141,2	83,2	81,4

Fonte: Dados da rede do Instituto Nacional de Meteorologia (2016).

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições por área, em fatorial 4 x 4 (quatro níveis de suplemento x quatro períodos). Inicialmente, foi processada a análise multivariada com o propósito de verificar a existência de efeito significativo dos níveis de suplementação sobre a informação conjunta das variáveis da pastagem e de desempenho animal, descritas anteriormente. O modelo estatístico adotado na análise foi: $y_{ijk} = \mu_k + S_{ik} + P_j + (SP)_{ij} + e_{ijk}$, em que: y_{ijk} é o valor observado da k-ésima variável sob o i-ésimo nível de suplementação na j-ésima repetição; μ_k é a média geral da k-ésima variável; S_{ik} é o efeito do i-ésimo nível de suplementação na k-ésima variável; P_j efeito do j-ésimo período; $(SP)_{ij}$ a interação entre o i-ésimo nível de suplementação e o j-ésimo período, e e_{ijk} é o efeito aleatório associado à observação y_{ijk} , com $i = 1,2,\dots,4$; $k = 1,2,\dots, 18$; e $j = 1,2,\dots, 4$.

Para testar se a hipótese de igualdade dos vetores de médias dos tratamentos, período e interação tratamento x período eram nulos, foi utilizado o teste de Wilks (Teste da Razão de Verossimilhança), dado por: $\Lambda = \frac{|E|}{|H+E|}$, em que E e H são as matrizes de somas de quadrados e de produtos residuais e de tratamentos, respectivamente.

Na análise de componentes principais foram utilizadas as médias padronizadas das características produtivas da pastagem e desempenho animal e a matriz de correlações (R) entre essas características. A técnica de componentes principais consiste em transformar um conjunto de variáveis X_1, X_2, X_3,\dots, X_n , que representa uma estrutura de interdependência, em

um conjunto de variáveis Y_1, Y_2, \dots, Y_n , em que n é o número de variáveis. Os Y_s são funções lineares das variáveis originais (X_s), independentes entre si, e suas variâncias ordenadas para que seja possível comparar os níveis de suplementação usando-se apenas aqueles que apresentam maior variância, ou seja, Y_j é um componente principal, dado por: Y_j (ou CP_j) = $a_{i1}X_1 + a_{i2}X_2 + \dots + a_{in}X_n$, sendo \underline{a} o autovetor associado.

A importância relativa de um componente principal foi avaliada pela porcentagem da variância total explicada pelo componente, como segue: $Importância\ de\ CP_j = \frac{Var(Y_j)}{\sum Var(Y_j)} \times 100 = \frac{\lambda_j}{\sum \lambda_j} \times 100$, sendo λ_j os autovalores de R .

Foram realizadas duas análises de componentes principais. A primeira considerando as 18 características produtivas da pastagem e desempenho animal, com o objetivo de redução de dimensionalidade. A segunda considerando apenas as características apontadas, pela análise anterior, como as mais importantes em explicar a variação total nos dados.

As análises dos dados foram realizadas utilizando o pacote estatístico SAS (*Statistical Analysis System* – SAS Studio University Edition versão 3.5), através dos seguintes procedimentos: PROC GLM (análise multivariada); PROC PRINCOMP e PROC PRINQUAL (componentes principais).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 4 encontram-se as médias das variáveis para os diferentes níveis de suplementação. Para a variável massa de forragem os valores médios foram similares entre os diferentes níveis estudados, e aos encontrados por Silva et al. (2013), Bivens et al. (2016), Da Silva et al. (2017) e Teixeira et al. (2018) em Tifton 85. Esse comportamento pode estar relacionado ao fato de que todos os animais foram submetidos à mesma massa de forragem. A altura do dossel variou entre 25,9 a 29,1 cm, valores inferiores aos relatados por Scaglia et al. (2014) entre 30,0 a 36,3 cm. Ambos os valores estão acima da altura ideal de manejo que é de 20 cm, quando a interceptação luminosa é de 95% e aproximadamente toda a luz incide com um mínimo de autossombreamento, proporcionando o máximo valor de taxa de crescimento da cultura (FAGUNDES et al., 2001).

A taxa de acúmulo de forragem foi similar entre os níveis de suplementação e maior aos encontrados por Maixner et al. (2009), Alava et al. (2015) e Pedreira et al. (2018), com 112, 78 e 93 kg MS/ha/dia, respectivamente, em pastejo rotativo, mesmo quando utilizado em

pastejo contínuo, o Tifton 85 tem um bom desempenho, sendo altamente produtivo (PEDREIRA et al., 2016). A oferta de forragem apresentou uma pequena variação entre 10,8 e 12% para os níveis 0,8 e 0,4%, respectivamente. Esse resultado é semelhante ao encontrado por Paris et al. (2013), que concluíram que a pequena variação indica a uniformidade da forragem distribuída em todos os tratamentos e que seus valores permitiram a seleção da pastagem pelos animais.

A carga animal variou entre 2743,8 Kg e 3074,0 PC/ha, nos níveis 0,4 e 0,8 % PC de suplemento, respectivamente, semelhante aos resultados encontrados por Scaglia et al. (2014) e Pedreira et al. (2016). Novilhas mantidas em pastagem de Tifton 85 sem suplementação tiveram ganho médio diário de 0,496 Kg/dia. Nas mesmas condições, os autores citados anteriormente, relataram maiores valores de GMD, de 0,550 e 0,638 Kg/dia. O uso da suplementação permitiu elevar os ganhos de peso de animais em pastejo, corroborando com Alava et al. (2015) que relataram GMD de 0,510 Kg/dia ao suplementar com 0,6% de PC e 0,630 Kg/dia com 0,9% PC de suplemento, e finalizaram afirmando que ao elevar o nível de suplementação maiores serão os ganhos.

O peso vivo e o escore de condição corporal seguiram a mesma tendência do ganho médio diário, em que animais que receberam os maiores níveis de suplementação apresentaram maiores valores para estas variáveis. No entanto, Berry et al. (2011) ao quantificarem a mudança no peso vivo por unidade de mudança no escore de condição corporal de vacas, encontraram uma correlação moderada (0,49) entre o ECC e o PC.

Tabela 4 - Média das variáveis massa de forragem, altura de dossel, taxa de acúmulo de forragem, oferta de forragem, carga animal, escore de condição corporal, ganho médio diário e peso vivo nos diferentes níveis de suplementação

Variável	NÍVEIS DE SUPLMENTAÇÃO (%)			
	0	0.4	0.8	1.2
MF, Kg MS/ha	5309,0	5303,8	5512,5	5451,2
ALT, cm	29,1	26,2	27,6	25,9
TAD, Kg MS/ha/dia	122,4	117,6	123,2	120,4
OF, Kg MS/100KgPC	11,5	12,0	10,8	10,9
CA, Kg PC/ha	2908,4	2743,8	3074,0	2958,9
GMD, Kg/dia	0,496	0,659	0,769	0,937
PESO, Kg	343,1	378,8	384,8	404,3
ECC, pontos*	3,0	3,3	3,4	3,6

* 1,0 - muito magro a 5,0 - muito gordo;

Na análise de variância multivariada (MANOVA) não houve diferença significativa para interação entre níveis de suplemento x período, e houve diferença significativa entre níveis de suplementação e período e, em relação às dezoito características produtivas da pastagem e desempenho animal avaliadas conjuntamente pelo teste de Wilks ($P < 0,01$). Portanto, procedeu-se com a análise de componentes principais (ACP).

Ao considerar as características massa de forragem (MF), altura do dossel (ALT), densidade da massa de forragem (DMF), taxa de acúmulo de forragem (TAD), massa de lâminas foliares (MLF), relação folha: colmo (RFC), perdas de forragem em Kg e em % de PC (PERD), oferta de forragem (OF), oferta de lâminas foliares (OLF), carga animal (CA), ganho médio diário (GMD), ganho de peso por hectare (GPV), peso vivo (PESO), escore de condição corporal (ECC), estimativa de consumo de matéria seca do suplemento (CMSsup), da pastagem (CMSpas) e total (CMSStot), observou-se que o primeiro e segundo autovalores explicaram apenas 47,8% da variação total dos resultados (Tabela 5).

Tabela 5 - Autovalores, proporção da variância total explicada por cada autovalor e proporção acumulada na primeira e segunda análise de componentes principais

Componentes principais	Autovalores	Proporção (%)	Acumulada (%)
	Primeira Análise de Componentes Principais - 18 características		
CP1	4,83	0,27	26,9
CP2	3,76	0,21	47,8
CP3	3,11	0,17	65,0
CP4	1,90	0,11	75,6
Segunda Análise de Componentes Principais - 8 características			
CP1	3,07	0,49	49,4
CP2	2,03	0,28	77,1
CP3	0,79	0,11	88,3
CP4	0,54	0,78	96,0

Dentre as 18 variáveis, foram selecionadas aquelas que apresentaram correlações com os dois primeiros componentes principais $\geq 0,60$ (Tabela 6). As variáveis TAD, ALT, GMD, PESO e ECC mostraram correlação significativa com o primeiro componente principal, enquanto MF, OF e CA mostraram correlação significativa com o segundo componente principal. A principal utilidade da ACP é reduzir a dimensionalidade do conjunto de dados, retendo tanta informação quanto possível num menor número de CPs (DA SILVA E SBRISSIA, 2010).

Tabela 6 - Estimativas de correlações entre as características produtivas da pastagem e desempenho animal e os dois primeiros componentes principais, considerando as 18 características

Características	CP1	CP2
MF	-0,008 ^{ns}	-0,702*
ALT	-0,617*	-0,444**
DMF	0,309 ^{ns}	-0,388 ^{ns}
TAD	0,626*	0,282 ^{ns}
MLF	-0,496*	-0,312 ^{ns}
RFC	-0,404**	0,378**
PERDAKG	0,397 ^{ns}	0,193 ^{ns}
OF	-0,355**	0,720*
OLF	-0,572*	0,595*
PERDAPV	0,453**	0,556*
CA	-0,239 ^{ns}	0,852*
GMD	0,627*	-0,083 ^{ns}
GPV	0,480*	-0,482*
PESO	0,876*	0,029 ^{ns}
ECC	0,886*	0,069 ^{ns}
CMSsupl	0,599*	-0,063 ^{ns}
CMSpast	0,203 ^{ns}	0,460**
CMS _{tot}	0,458*	0,430**

^{ns} P>0,05; *P<0,001; **P<0,01

Segundo Regazzi (2002), para explicar os dados de forma satisfatória, a melhor maneira seria escolher os primeiros componentes que somam uma porcentagem de variância explicada igual ou superior a 70%. Dessa forma ao proceder à segunda rodada de análise, com as oito características selecionadas, a porcentagem de variância explicada pelos dois componentes principais foi de 77,1% (Tabela 5), valor que se apresentou satisfatório, realizando, posteriormente, o gráfico *biplot* com as variáveis.

Na Figura 1, pode-se observar que o nível 0,8% do PC, resultou em maior MF, TAD e CA (quadrante I), e menor OF (quadrante III). Ou seja, onde os animais foram suplementados com 0,8% do PC, ocorreu maior taxa de acúmulo de forragem e massa de forragem, proporcionando ajuste com elevada carga animal (CA), conseqüentemente acarretando em redução da oferta de forragem (OF). Reis et al. (2009) ressaltaram que ao utilizar níveis de suplementação acima de 0,7% do PC, geralmente, ocorrerá redução no consumo da forragem, conseqüentemente ocasionará em sobra dessa forragem, acarretando em acúmulo de material de baixa qualidade.

Aguiar et al. (2014) testaram os efeitos de diferentes taxas de lotação no desempenho animal e nas características da forrageira Jiggs e observaram decréscimo linear na oferta de forragem com aumento da taxa de lotação. A carga animal está relacionada ao consumo, pois ao aumentar o nível de suplementação, provavelmente ocorrerá substituição da pastagem pelo suplemento, permitindo maior taxa de lotação com mesma massa de forragem, resultando em menor oferta de forragem (MENEZES et al., 2012; ALAVA et al., 2015).

A maior TAD pode estar relacionada à altura do dossel, pois pastos mais altos permitem maior taxa de acúmulo devido a um ambiente de luz mais favorável (PINTO et al., 2001). Pedreira et al. (2016) relataram que a maior taxa de acúmulo de forragem no Tifton 85 contribuiu para o aumento da carga animal. Aguiar et al. (2014) relataram aumento linear na TAD à medida que aumentou a CA, e atribuíram o resultado ao baixo autossombreamento na massa de forragem, consequentemente menor acúmulo de resíduos não fotossintéticos e aumento na fotossíntese, especialmente nos perfilhos basais jovens.

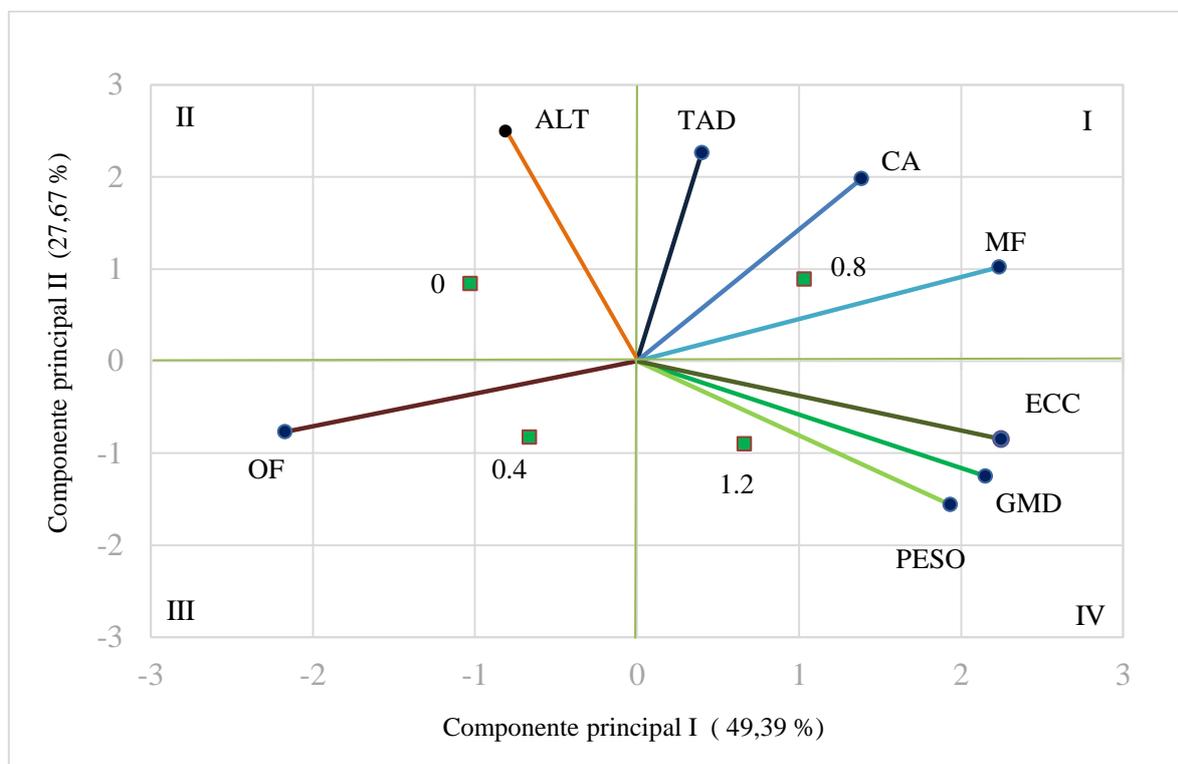
O nível de suplemento 1,2% do PC resultou em maior GMD, PESO e ECC (quadrante IV) e menor ALT (quadrante II). Os resultados do presente estudo mostraram que novilhas de corte terminadas exclusivamente em pastagem de Tifton 85, tiveram um desempenho aquém do esperado frente àquelas que receberam suplemento, ou seja, apresentaram menor peso vivo, ganho de peso e escore de condição corporal. Gurgel et al. (2018) ressaltaram que a suplementação para animais em pastejo é um complemento da dieta, a fim de suprir os nutrientes deficientes da forragem contribuindo para elevar o desempenho dos animais.

O aumento no nível de suplemento consequentemente acarretou em maiores ganhos de peso e escore de condição corporal. Silveira et al. (2015) atribuíram maior GMD ao maior consumo de energia e nutrientes pelos animais sob suplementação concentrada. E ressaltaram que na fase de terminação de animais, uma dieta com maior densidade energética favoreceu a deposição de gordura corporal, uma vez que os animais já completaram seu crescimento. Esse fato foi observado no presente estudo, pois, nas novilhas que receberam níveis mais altos de suplemento a composição de ganho de peso foi diferente, resultando em maior deposição de gordura, com melhora no estado corporal.

Maiores ganhos de peso resultam, consequentemente, em maior peso vivo, que está relacionado à elevação da deposição de tecidos – músculo, osso e gordura (MISSIO et al., 2013). Estes resultados são favoráveis ao setor industrial, visto que, os frigoríficos procuram abater animais com maior peso e, por consequência, com maiores pesos de carcaça, no intuito

de diminuir os custos fixos, tal como evidenciado por Pascoal et al. (2011), os quais afirmaram que carcaças com pesos diferentes apresentam o mesmo custo operacional.

Figura 1 - Gráfico bidimensional dos componentes principais em função dos níveis de suplementação para as variáveis GMD, PESO, ECC, MF, ALT, CA, TAD e OF



Outros estudos reforçam os resultados encontrados, Koc et al. (2014), Bivens et al. (2016) e Smith et al. (2016) ao avaliarem o desempenho animal em pastagem de Tifton 85 com diferentes níveis de suplemento, observaram que ao aumentar o nível de suplemento, maiores foram os ganhos de peso, indicando que níveis mais altos de suplementação resultaram na substituição de forragem á dieta. E enfatizaram que a suplementação em pastagem Tifton 85 é uma estratégia de manejo viável para otimizar o ganho por animal ou por área.

Vale ressaltar que nem sempre há um aumento linear do ganho médio diário dos animais quando a quantidade de suplemento fornecido é aumentada, uma vez que o desempenho dos animais é determinado pela interação de vários fatores relacionados à forragem x suplemento x animal (FRANCO et al., 2014). Silva et al. (2009) avaliaram os resultados de 26 pesquisas sobre suplementação de bovinos em pastagens tropicais e observaram tendência de aumento linear crescente para ganho médio diário com a

suplementação em até 0,8% PC e que acima desse valor embora possa melhorar o ganho, estes são aparentemente menores.

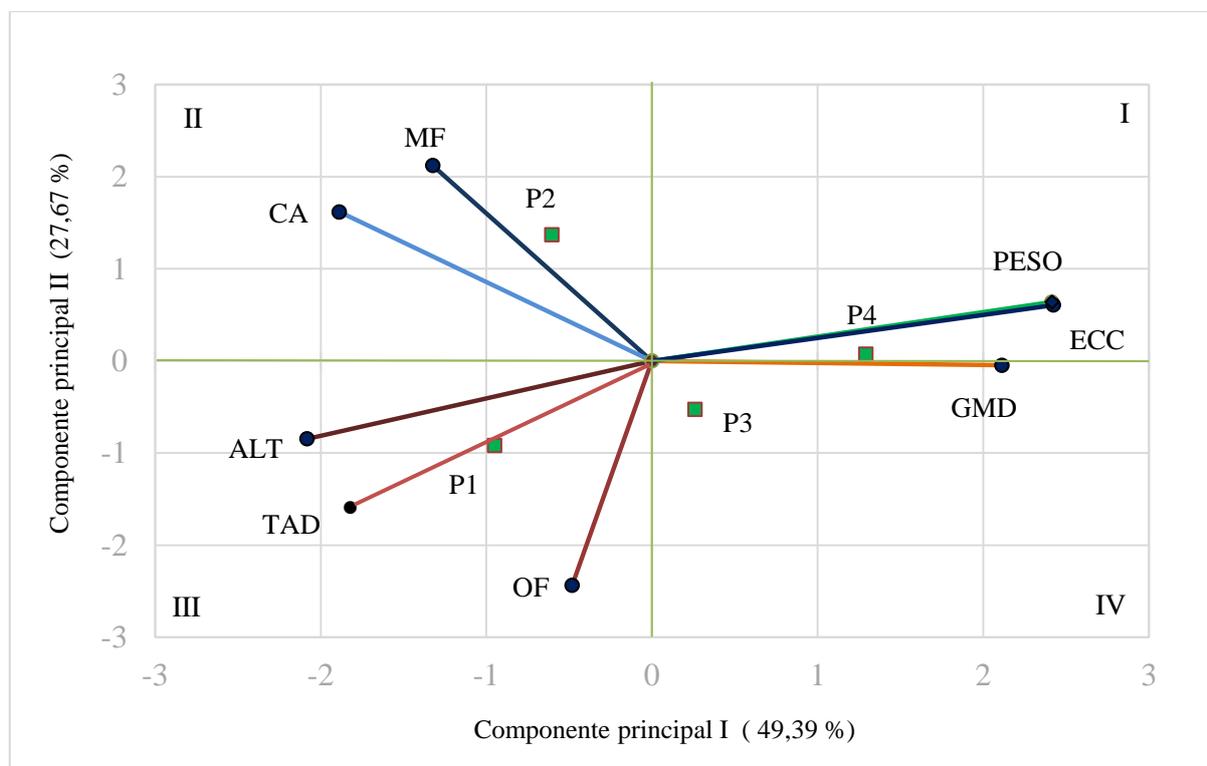
Na Figura 2, observa-se que no primeiro período de avaliação resultou maior ALT, TAD e OF (quadrante III) e menor PESO (quadrante I). Moreira et al. (2015) ao avaliarem Tifton 85 manejado sob lotação contínua, observaram maiores taxas de acúmulo entre os meses de dezembro a fevereiro, meses que coincidem com os períodos de avaliação desse estudo, decaindo em março e abril. Os autores atribuíram esse declínio, provavelmente, como consequência de baixos índices pluviométricos ocorridos, assim como a ocorrência de fatores inadequados de crescimento e ou desenvolvimento (água, luz e temperatura) típico daqueles meses do ano.

No segundo período de avaliação observou-se maior MF e CA (quadrante II), e menor GMD (quadrante IV). Da Silva et al. (2017) e Brandstetter et al. (2018) ao avaliarem a produtividade de Tifton 85 e capim Jiggs, respectivamente, relataram maior massa de forragem (5601 e 5877 kg MS/ha) durante os meses de janeiro a março, onde a produção de forragem foi 49% maior no verão e 27% menor no outono, e relacionam esse aumento de produtividade durante o verão aos níveis mais altos de luz e temperatura. Marchesan et al. (2013) também observaram redução constante na massa de forragem de Tifton 85, sendo mais acentuada na última avaliação, atribuindo o fato em virtude do maior pastejo pelos animais, uma vez que a taxa de acúmulo de forragem não foi suficiente para aumentos na massa.

No terceiro período de avaliação, as novilhas tiveram maior GMD numa menor MF e CA (quadrante II). Rocha et al. (2011) ao estudarem a relação de massa de forragem com ganho de peso diário e ganho de peso vivo de novilhos em pastagem, observaram que os ganhos de peso aumentaram à medida que a massa de forragem diminuiu, atribuindo o fato a menor carga animal utilizada.

A redução na ALT, TAD e OF (quadrante III) observadas no quarto período, correspondente aos meses de março e abril, é reflexo da redução do fotoperíodo. Como mostra a Tabela 3, ocorreu uma redução nas temperaturas médias observadas, período no qual a ocorrência de condições adversas pode levar a redução da emissão de novas folhas, cessar o alongamento e a expansão das folhas, e ainda, pode inibir, reduzir e até impedir o aparecimento de novos perfilhos, que acabaria levando a uma subsequente redução na produção do pasto (MOREIRA et al., 2015).

Figura 2 - Gráfico bidimensional dos componentes principais em função dos períodos de avaliação para as variáveis GMD, PESO, ECC, MF, ALT, CA, TAD e OF



Silva et al. (2016) ao avaliarem as características morfogênicas e estruturais do Tifton 85, sugeriram, a fim de evitar perdas excessivas de forragem, que o pastejo deve ocorrer, preferencialmente, entre os meses de março e abril, onde as condições climáticas ainda favorecem o adequado desenvolvimento das plantas.

Gurgel et al. (2018) afirmaram que a condição básica para o uso da suplementação é que tenha uma elevada disponibilidade de massa de forragem, mesmo que de baixa qualidade, pois a resposta animal a qualquer forma de suplementação dependerá das características da forragem, tanto em termos qualitativos como quantitativos, logo, a resposta da suplementação irá variar ao longo do ano devido a estacionalidade na produção forrageira.

CONCLUSÕES

As características massa de forragem, altura do dossel, carga animal, oferta de forragem, taxa de acúmulo de forragem, peso vivo, escore de condição corporal e ganho médio diário explicam a maior parte da variação produtiva da pastagem e do desempenho animal.

Ao suplementar novilhas de corte com 1,2% de PC, maiores serão o ganho médio diário, o peso vivo e o escore de condição corporal. A terminação de novilhas exclusivamente em pastagem de Tifton 85 torna-se inviável pelo baixo desempenho animal.

A maior massa de forragem permite ajuste com elevada carga animal, porém acarreta em redução da oferta de forragem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A.D. et al. Stocking rate effects on ‘Jiggs’ bermudagrass pastures grazed by heifers receiving supplementation. **Crop Science**, 54(6):2872-2879, 2014.

ALAVA, E.I. et al. Rotational Stocking of Tifton 85 Bermudagrass and Supplementation Level Effects on Performance of Replacement Dairy Heifers. **Agronomy Journal**, 107(1):388-394, 2015.

ANUALPEC: **Anuário da Pecuária Brasileira**, São Paulo,: Instituto FNJ Consultoria & Comércio, 2017.

ARAÚJO, I.M.M. et al. Animal Performance with and without Supplements in Mombaça Guinea Grass Pastures during Dry Season. **Journal of Agricultural Science**, 9(7):145-154, 2017.

AOAC - **Official Methods of Analysis of AOAC International**.16th edition, Volume II. AOAC International, Gaithersburg, Maryland.1996.

BASEGGIO, M. et al. Planting rate and depth effects on Tifton85 bermudagrass establishment using rhizomes. **Crop Science**, 55(3):1338-1345, 2015.

BERRY, D.P.; BUCKLEY, F.; DILLON, P. Relationship between live weight and body condition score in Irish Holstein-Friesian dairy cows. **Irish Journal of Agricultural and Food Research**, 50(2):141-147, 2011.

BIVENS, K.R. et al. Stocker cattle performance from grazed stockpiled ‘Tifton 85’bermudagrass. **Journal of Animal Science**, 94(suppl.1):28-28, 2016.

BRANDSTETTER, E.V. et al. Production of Jiggs bermudagrass and the impact of quality milk production and quality of Holstein dairy cows under an intermittent grazing system. **Canadian Journal of Animal Science**, 98(2):279-288, 2018.

DA SILVA, S.C.; SBRISSIA, A.F. Análise de componentes principais entre características morfogênicas e estruturais em capim-marandu sob lotação contínua. **Ciência Rural**, 40(3) 2010.

DA SILVA, S.C. et al. Grazing behaviour, herbage intake and animal performance of beef cattle heifers on marandu palisade grass subjected to intensities of continuous stocking management. **The Journal of Agricultural Science**, 151(5):727-739, 2013.

DA SILVA, V.R. et al. Production, Forage Quality, and Performance of Holstein Cows under Intermittent Grazing on Tifton 85. **Journal of Agricultural Science**, 9(8):11, 2017.

DILLARD, S.L. et al. Animal performance and environmental efficiency of cool-and warm-season annual grazing systems. **Journal of Animal Science**, 96(8):3491–3502, 2018.

EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação dos solos**. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 412p. 1999.

EUCLIDES, V.P.B. et al. Avaliação de diferentes métodos de amostragem sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 21(4):691-702, 1992.

FAGUNDES, J.L. et al. Índice de área foliar, coeficiente de extinção luminosa e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon* spp. sob lotação contínua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 36(1):187-195, 2001.

FRANCO, G.L. et al. Suplementação de bovinos mantidos em pastagens. In: OLIVEIRA, R.L.; BARBOSA, M.A.A.F., **Bovinoicultura de Corte: desafios e tecnologias**. 2 ed. Salvador, Edufba, 2014. p.393-430.

FREITAS, D. et al. Suplementação da dieta de novilhos de três grupos genéticos em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Acta Scientiarum: Animal Sciences**, 33(4):417-425, 2011.

GARDNER, A.L. Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção. **IICA/EMBRAPA-CNPGL**, 197 p., 1986.

GURGEL, A.L.C. et al. Suplementação estratégica para animais em pasto. **PUBVET**, 12(4):147, 2018.

HILL, G.M.; GATES, R.N.; WEST, J.W. Advances in bermudagrass research involving new cultivars for beef and dairy production. **Journal of Animal Science**, 79(suppl. E):48-58, 2001.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: **Estatística da Produção Pecuária**, 2016, 78p.

KOC, A. et al. The effect of supplemental concentrate feed on live weight gain of yearling heifers over grazing season in sub irrigated rangelands of East Anatolia. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences**, 38(3):278-284, 2014.

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

MAIXNER, A.R. et al. Desempenho animal e produtividade de pastagens tropicais no noroeste do Rio Grande do Sul. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 61(4):927-934, 2009.

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

MENEZES, L.F.G. et al. Recria de bovinos de corte mantidos em pastagem de aveia preta com diferentes ofertas de forragem, com e sem suplementação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 64(3):623-630, 2012.

MOREIRA, A.L. et al. Acúmulo de forragem em pastos de Tifton 85 adubados com nitrogênio e manejados sob lotação contínua. **Semina: Ciências Agrárias**, 36(3 supl. 1):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, Pennsylvania. *Proceedings*. Pennsylvania: SCP, p.1380-1395, 1952.

MISSIO, R.L. et al. Componentes do corpo vazio de vacas da raça Purunã abatidas com pesos distintos. **Semina: Ciências Agrárias**, 34(2): 883-894, 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**, 34(1):409-418, 2013.

PASCOAL, L.L. et al. Relações comerciais entre produtor, indústria e varejo e as implicações na diferenciação e precificação de carne e produtos não carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 40(supl. especial):82-92, 2011.

PEDREIRA, C.G.S. et al. Yearling cattle performance on continuously stocked 'Tifton 85' and 'Florakirk' bermudagrass pastures. **Crop Science**, 56(6):3354-3360, 2016.

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**, 53(1):113-120, 2018.

PINTO, L.F.M. et al. Dry matter accumulation dynamics in grazed Tifton 85 bermudagrass swards. **Scientia Agricola**, 58(3):439-447, 2001.

QUARESMA, J.P.S. et al. Produção e composição bromatológica do capim-tifton 85 (*Cynodon* spp.) submetido a doses de nitrogênio. **Acta Scientiarum. Animal Science**, 33(2): 145-150, 2011.

REIS, R.A. et al. Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 38(supl. especial):147-159, 2009.

REGAZZI, A.J. **Análise multivariada**: notas de aula. Viçosa: Ed. da UFV, 2002.

RIBEIRO, T.M.D. et al. Características da pastagem de azevém e produtividade de cordeiros em pastejo. **Revista brasileira de zootecnia**, 38(3):580-587, 2009.

ROCHA, L.M.D. et al. Desempenho e características das carcaças de novilhos superprecoces em pastos hibernais submetidos a intensidades de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 46(10):1379-1384, 2011.

SCAGLIA, G. et al. The effect of bermudagrass hybrid on forage characteristics, animal performance, and grazing behavior of beef steers. **Journal of Animal Science**, 92(3):1228-1238, 2014.

SILVA, F.F. et al. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplemento x desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 38(1):371-389, 2009.

SILVA, W.L. et al. Structural characteristics and forage mass of Tifton 85 pastures managed under three post-grazing residual leaf areas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 42(4):238-245, 2013.

SILVA, W. L. et al. Effects of postgrazing residue on morphogenetic and structural characteristics of Tifton 85 pastures. **Semina: Ciências Agrárias**, 37(4):2043-2052, 2016.

SILVEIRA, M.F. et al. Comportamento ingestivo e desempenho produtivo de cordeiros mantidos em pastagem tropical e recebendo diferentes suplementações. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 67(4):1125-1132, 2015.

SMITH, W. B. et al. Performance of stocker cattle grazing 'Tifton 85' bermudagrass supplemented with dried distillers' grains on per-animal and per-area bases: A two-year summary. **Journal of Animal Science**, 94(suppl_5):314-314, 2016.

TEIXEIRA, R.M.A. et al. Productive, marginal and economic responses of Girolando cows under grazing of Tifton 85 receiving different concentrates. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 70(5):1605-1614, 2018.

VAN SOEST, P.J. et al. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, 74:3583-3597, 1991.

4 ARTIGO 2

COMPORTAMENTO INGESTIVO E PADRÕES DE DESLOCAMENTO DE NOVILHAS DE CORTE EM TIFTON 85 COM DIFERENTES NÍVEIS DE SUPLEMENTAÇÃO

INGESTIVE BEHAVIOR AND DISPLACEMENT PATTERNS OF BEEF HEIFERS IN TIFTON 85 GRAZING WITH DIFFERENT LEVELS OF SUPPLEMENTATION

RESUMO: Objetivou-se de identificar quais as variáveis do comportamento ingestivo, padrões de deslocamento e parâmetros produtivos da pastagem explicam a maior parte dos resultados entre os níveis de suplementação ofertados a novilhas terminadas em Tifton 85 (*Cynodon dactylon*). Utilizou-se a análise de componentes principais para identificar quais variáveis foram relevantes. Na análise oito variáveis, tempo de pastejo, tempo de ócio, número de estações alimentares/dia, tempo em cada estação, taxa de bocado/dia, massa e oferta de lâminas foliares e relação folha:colmo, explicaram 80,5% da variação dos resultados. Novilhas exclusivamente em pastagem tiveram maior tempo de pastejo e taxa de bocado/dia e menor tempo em ócio. Novilhas que receberam 0,4% de peso corporal de suplemento visitaram maior número estações alimentares, enquanto novilhas que receberam 1,2% de suplemento permaneceram mais tempo em cada estação alimentar. No primeiro período de avaliação, as novilhas tiveram maior tempo de pastejo, número de estações alimentares/dia, taxa de bocado, massa e oferta de lâminas foliares. O nível 0,8% de suplemento, não influenciou as variáveis avaliadas. Os padrões de deslocamento e o comportamento ingestivo de novilhas recebendo ou não suplemento são influenciadas pelas características estruturais do pasto.

Palavras-chave: Taxa de bocado; Tempo de pastejo; *Cynodon dactylon*; Análise multivariada; Pastagem tropical.

ABSTRACT: The objective of this study was to identify which variables of ingestive behavior, displacement patterns and pasture parameters explain most of the results among the levels of supplementation offered to Tifton-85 (*Cynodon dactylon*) heifers. Principal component analysis was used to identify which variables were relevant. In the analysis eight

variables, grazing time, idle time, number of feeding stations/day, time per feeding station, bite rate/day, leaf blades mass, leaf allowance and leaf blade: stem ratio, explained 80.5% of the change in results. Heifers exclusively on pasture presented grazing time and bite rate/day and less idle time. Heifers receiving 0.4% supplementation visited more feeding stations, while heifers who received 1.2% supplement remained longer in feeding stations. In the first evaluation period, heifers had longer grazing time, number of food stations/day, bit rate, mass and allowance of leaf blades. The level of 0.8% of supplementary did not influence the variables evaluated. Displacement patterns and ingestive behavior of heifers receiving or not supplementation are influenced by the structural characteristics of the pasture.

INDEX TERMS: Bite rate; Grazing time; *Cynodon dactylon*; Multivariate analysis; Tropical pastures.

INTRODUÇÃO

Todo sistema de produção de bovinos de corte a pasto tem como principal objetivo atender as exigências nutricionais dos animais, a fim de que se possa obter uma resposta produtiva satisfatória. Os bovinos são capazes de responder as mais diferentes variáveis e tipos de estrutura do pasto, no entanto, é necessário conhecer o comportamento ingestivo desses animais para que se possa fazer um adequado manejo nutricional (OLIVEIRA et al., 2015).

O comportamento ingestivo está intimamente relacionado à produtividade (SELEMANI e EIK, 2016), e caracteriza-se por uma série de fatores que podem interagir entre si, e interferir no desempenho animal. No ecossistema de pastagens, as variáveis associadas ao processo de pastejo regulam os níveis de produção em resposta à estrutura da vegetação (SILVA et al., 2017). Portanto, qualquer alteração na estrutura do pasto pode afetar o comportamento ingestivo dos animais em pastejo.

Os ruminantes, quando suplementados, têm seu comportamento de ingestão alterado, interferindo na estrutura e na qualidade da dieta (FAJARDO et al., 2015). Novilhas suplementadas em pastagens tropicais, à medida que os níveis de suplemento aumentam, reduzem o tempo de pastejo, ou seja, o tempo que os animais dedicam a outras atividades é inversamente proporcional ao tempo gasto ruminando e pastando (SICHONANY et al., 2015). Ao aumentar a quantidade de suplemento, os animais encontram os nutrientes

necessários para atender suas necessidades e, assim, diminuem a ingestão de forragem, caracterizando um efeito substitutivo, que acarreta em uma redução no tempo de pastejo (MENDES et al., 2015).

Desta maneira, objetivou-se identificar quais as variáveis do comportamento ingestivo, padrões de deslocamento e parâmetros produtivos da pastagem interferem na variação dos resultados obtidos, explicando a diferença entre os níveis de suplementação de novilhas terminadas em Tifton 85.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no período de dezembro de 2015 a abril de 2016, no Laboratório de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, situada no município de Santa Maria. A área está localizada na região fisiográfica denominada Depressão Central, no estado do Rio Grande do Sul, com altitude de 9,5 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 (EMBRAPA, 1999), apresentando relevo levemente ondulado, com solos profundos e texturas superficiais arenosas, bem drenados e naturalmente ácidos. O clima da região é Cfa (subtropical úmido), conforme classificação de Köppen, com precipitação média anual de 1769 mm e temperatura média anual de 19,2°C. As amostras de solo coletadas antes do início do estudo apresentaram as seguintes características químicas: pH em água: 5,3; índice SMP: 5,6; % argila: 22,0 m/v; P: 18,0 mg/dm³; K: 116,0mg/dm³; % MO: 3,0 m/v; Al: 0,3 cmol_c/dm³; Ca: 5,6cmol_c/dm³; Mg: 2,4cmol_c/dm³; saturação de bases: 54,3% e saturação de Al: 3,5%.

A área experimental foi de cinco hectares (ha) de capim Tifton 85 (*Cynodon ssp.*), implantada em dezembro de 2005, com 16 subdivisões de 0,30 ha cada, as quais constituíram as unidades experimentais. A pastagem recebeu os seguintes fertilizantes nas respectivas datas: NPK 5-20-20: 64 kg/ha (12/12/15 e 14/03/16). A quantidade de nitrogênio aplicada foi de 64,0 kg/ha, na forma de ureia dividida em três momentos (19/12/15, 16/01/16 e 13/02/16). As medidas de avaliação da pastagem e dos animais foram realizadas a cada 28 dias, constituindo quatro períodos de avaliação.

Os tratamentos utilizados foram: novilhas de corte exclusivamente em pastagem de Tifton 85; novilhas de corte em pastagem de Tifton 85 recebendo 0,4% do peso corporal de

suplemento; novilhas de corte em pastagem de Tifton 85 recebendo 0,8% do peso corporal de suplemento e novilhas de corte em pastagem de Tifton 85 recebendo 1,2% do peso corporal de suplemento. Cada tratamento foi composto por quatro repetições de área (piquetes), e cada piquete composto por duas unidades experimentais (animais). As novilhas foram adaptadas por 21 dias ao recebimento de suplemento, que foi ofertado diariamente, às 11 horas.

Os níveis de proteína bruta e nutrientes digestíveis totais do suplemento foram de 13,4% e 75,1%, respectivamente, baseados nas exigências nutricionais desta categoria animal. Todos os tratamentos receberam o mesmo suplemento, que foi formulado a partir da relação de 81,10% de grão de aveia branca, 17% de grão de milho, 1,50% de calcário calcítico e 0,40% de ureia. A composição bromatológica dos ingredientes é descrita na Tabela 1. Em todos os tratamentos as novilhas tinham acesso irrestrito a água em bebedouros e a suplementação mineral.

Tabela 1 - Composição bromatológica da aveia e do milho

Ingredientes	Composição bromatológica, (%)						
	MS	MO	PB	FDN	FDA	EE	NDT
Aveia	91,0	97,4	15,1	17,0	7,7	2,2	84,8
Milho	92,0	98,1	9,1	15,8	3,4	4,1	85,1

MS= Matéria seca; MO=Matéria orgânica; PB=Proteína bruta; FDN=Fibra em detergente neutro; FDA=Fibra em detergente ácido; EE= extrato etéreo; NDT=Nutrientes digestíveis totais.

Os animais experimentais utilizados foram 32 novilhas de corte, cruza Charolês e Nelore, pertencentes ao rebanho experimental do Laboratório de Bovinocultura de Corte, com idade e peso médio inicial de 26 meses e de 298 kg, respectivamente. O método de pastejo foi o contínuo, com taxa de lotação variável, empregando-se a técnica de “*put and take*” (MOTT e LUCAS, 1952), para manter a massa de forragem em 5000 Kg MS/ha.

As medidas de avaliação da pastagem foram: densidade da massa de forragem, massa de lâminas foliares, relação folha:colmo, perdas de forragem em Kg e em % PC, oferta de forragem, oferta de lâminas foliares, massa de forragem, altura do dossel, taxa de acúmulo de forragem e simulação de pastejo para determinação das características químicas do pasto (Tabela 2).

Tabela 2 - Composição bromatológica da simulação de pastejo da pastagem de Tifton 85 de acordo com o nível de suplementação

Composição bromatológica (%)	Níveis de suplementação				Média
	0	0.4	0.8	1.2	
Matéria seca	33,1	33,5	33,0	33,3	33,2
Matéria orgânica	92,6	92,5	92,7	92,6	92,6
Proteína bruta	12,1	12,2	12,4	12,0	12,2
Fibra em detergente neutro	78,7	78,8	78,8	79,7	79,0
Fibra em detergente ácido	39,6	39,5	38,8	40,1	39,5
Nutrientes digestíveis totais	51,3	52,6	53,3	52,4	52,4

As observações do comportamento ingestivo foram realizadas no período de 24 horas ininterruptas, com início e término às 8 horas, sendo quatro avaliações (1^a: 08 e 09/01; 2^a: 02 e 03/02; 3^a: 04 e 05/03 e 4^a: 31/3 e 01/04/16). Foram utilizados avaliadores treinados para a observação dos animais-teste de cada unidade experimental. As anotações foram feitas a cada dez minutos, por meio de observação, sendo registradas as atividades de pastejo, ruminação, permanência no cocho e outras atividades. Durante os mesmos períodos de avaliação do comportamento ingestivo, quando os animais estavam em atividade de pastejo, foram registradas as taxas de bocado dos animais teste, considerada como o tempo gasto pelo animal para realizar 20 bocados (HODGSON, 1982). Registro facilitado pelo fato de os animais já estarem acostumados com a presença de pessoas, em função de serem arraçoados diariamente. As condições climáticas vigentes nos dias de avaliação do comportamento animal são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 - Temperaturas mínima, máxima e média, e umidade relativa do ar, nos dias de avaliação de comportamento ingestivo de novilhas em pastagem de Tifton 85

Variável	Avaliações			
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
Temp. mínima, °C	20,4	18,9	16,4	17,0
Temp. máxima, °C	26,7	25,4	28,8	28,9
Temp. média, °C	23,6	22,2	22,6	23,0
Umidade relativa do ar, %	86,4	87,1	81,1	84,6

Fonte: Dados da rede do Instituto Nacional de Meteorologia (2016).

Durante as atividades de pastejo ainda foram registrados o tempo que o animal levava para visitar dez estações alimentares e o número de passos realizados entre elas. Esses valores foram posteriormente transformados para número de passos e estações alimentares visitadas

por minuto e dia. Uma estação alimentar foi definida como o espaço correspondente ao pastejo sem movimentos das patas dianteiras (LACA et al., 1992), enquanto que um passo foi definido como cada movimento das patas dianteiras.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições por área, em fatorial 4 x 4 (quatro níveis de suplemento x quatro períodos). Inicialmente, foi processada a análise multivariada com o propósito de verificar a existência de efeito significativo dos níveis de suplementação sobre a informação conjunta das variáveis do comportamento ingestivo, dos padrões de deslocamento e características produtivas da pastagem. O modelo estatístico adotado na análise foi: $y_{ijk} = \mu_k + S_{ik} + P_j + (SP)_{ij} + e_{ijk}$, em que: y_{ijk} é o valor observado da k-ésima variável sob o i-ésimo nível de suplementação na j-ésima repetição; μ_k é a média geral da k-ésima variável; S_{ik} é o efeito do i-ésimo nível de suplementação na k-ésima variável; P_j efeito do j-ésimo período; $(SP)_{ij}$ a interação entre o i-ésimo nível de suplementação e o j-ésimo período, e e_{ijk} é o efeito aleatório associado à observação y_{ijk} , com $i = 1,2,\dots,4$; $k = 1,2,\dots, 27$; e $j = 1,2,\dots, 4$.

Para testar se a hipótese de igualdade dos vetores de médias dos tratamentos, período e interação tratamento x período eram nulos, foi utilizado o teste de Wilks (Teste da Razão de Verossimilhança), dado por: $\Lambda = \frac{|E|}{|H+E|}$, em que E e H são as matrizes de somas de quadrados e de produtos residuais e de tratamentos, respectivamente.

Na análise de componentes principais foram utilizadas as médias padronizadas das características do comportamento ingestivo, padrões de deslocamento e características produtivas da pastagem e a matriz de correlações (R) entre essas características. A técnica de componentes principais consiste em transformar um conjunto de variáveis $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$, que representa uma estrutura de interdependência, em um conjunto de variáveis Y_1, Y_2, \dots, Y_n , em que n é o número de variáveis. Os Y_s são funções lineares das variáveis originais (X_s), independentes entre si, e suas variâncias ordenadas para que seja possível comparar os níveis de suplementação usando-se apenas aqueles que apresentam maior variância, ou seja, Y_j é um componente principal, dado por: $Y_j(\text{ou } CP_j) = a_{j1}X_1 + a_{j2}X_2 + \dots + a_{jn}X_n$, sendo \underline{a} o autovetor associado.

A importância relativa de um componente principal foi avaliada pela porcentagem da variância total explicada pelo componente, como segue: $\text{Importância de } CP_j = \frac{\text{Var}(Y_j)}{\sum \text{Var}(Y_j)} \times 100 = \frac{\lambda_j}{\sum \lambda_j} \times 100$, sendo λ_j os autovalores de R.

Foram realizadas três análises de componentes principais. A primeira considerando-se as 27 características do comportamento ingestivo, padrões de deslocamento e as características produtivas da pastagem, com o objetivo de redução de dimensionalidade. A terceira considerando-se apenas as características apontadas, pelas análises anteriores, como as mais importantes em explicar a variação total nos resultados.

As análises dos dados foram realizadas utilizando o pacote estatístico SAS (*Statistical Analysis System* – SAS Studio University Edition versão 3.5), através dos seguintes procedimentos: PROC GLM (análise multivariada), PROC PRINCOMP e PROC PRINQUAL (componentes principais).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise de variância multivariada (MANOVA) houve diferença significativa entre níveis de suplementação e período e não significativa para interação níveis de suplemento x período, em relação as 27 variáveis do comportamento ingestivo, padrões de deslocamento e características produtivas da pastagem avaliadas conjuntamente pelo teste de Wilks ($P < 0,01$). Portanto, procedeu-se com a análise de componentes principais (ACP).

Ao analisar as variáveis do comportamento ingestivo, padrões de deslocamento e características produtivas da pastagem observou-se que o primeiro e segundo autovalores explicaram apenas 44,9% da variação total dos resultados (Tabela 4). Dentre as 27 variáveis, foram selecionadas aquelas que apresentaram correlações com os dois primeiros componentes principais $\geq 0,60$. As variáveis TP, TO, NEA, TXB, TEA, RFC e OLF mostraram correlação significativa com o primeiro componente principal, enquanto MLF mostrou correlação significativa com o segundo componente principal. A principal utilidade da ACP é reduzir a dimensionalidade do conjunto de dados, retendo tanta informação quanto possível num menor número de CPs (DA SILVA E SBRISSIA, 2010).

Segundo Regazzi (2002), para explicar os dados de forma satisfatória, a melhor maneira seria escolher os primeiros componentes que somam uma porcentagem de variância explicada igual ou superior a 70%. Dessa forma ao proceder à terceira rodada de análise, com as oito variáveis selecionadas, a porcentagem de variância explicada pelos dois componentes principais foi de 80,5% (Tabela 4), valor que se apresentou satisfatório, realizando, posteriormente, o gráfico *biplot* com as variáveis.

Tabela 4 - Autovalores, proporção da variância total explicada por cada autovalor e proporção acumulada na primeira, segunda e terceira análise de componentes principais

Componentes principais	Autovalores	Proporção (%)	Acumulada (%)
	Primeira Análise de Componentes Principais - 27 características		
CP1	8,22	0,30	30,5
CP2	3,91	0,14	45,0
CP3	3,10	0,12	56,5
CP4	1,96	0,07	0,6
Segunda Análise de Componentes Principais - 14 características			
CP1	4,12	0,34	34,4
CP2	2,17	0,18	52,5
CP3	1,87	0,16	68,0
CP4	1,36	0,11	79,4
Terceira Análise de Componentes Principais - 8 características			
CP1	2,47	0,55	54,8
CP2	1,72	0,26	80,5
CP3	0,60	0,08	88,0
CP4	0,49	0,06	94,2

Na Tabela 5, encontram-se as médias das variáveis para os diferentes níveis de suplementação. O valor médio do tempo de pastejo (TP) foi maior para novilhas não suplementadas - 10,2 h/dia, valores semelhantes aos encontrados por Glienke et al. (2016) e Martini et al. (2017) em pastagens tropicais. À medida que aumentou o nível de suplementação decresceu o tempo destinado ao pastejo (7,5h/dia) e aumentou o tempo de ócio (TO) (10,7 h/dia), esses resultados corroboram com os relatados por Valente et al. (2013), Mendes et al. (2015) e Sichonany et al. (2015), e com as indicações de Kilgour (2012), de que durante o período de 24 horas, o tempo gasto com pastejo varia entre 6 a 13 horas.

O número de estações alimentares/minuto (NEA) foi semelhante aos encontrados por Souza et al. (2011), Oliveira Neto et al. (2013) e Glienke et al. (2016) em pastagens tropicais. Nos níveis intermediários de suplementação, as novilhas que visitaram maior número de estações alimentares, permaneceram menos tempo nessas estações (TEA), comportamento semelhante foi relatado por Hampel et al. (2016) em bezerras de corte suplementadas ou não em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum*).

A taxa de bocado/minuto (TXB) diminuiu à medida que aumentou o nível de suplemento. Esses resultados são semelhante aos encontrados por Sichonany et al. (2015), que comentaram que os valores observados para a taxa de bocado estão dentro da faixa de 20 a 50 bocados/minuto, encontrados para gramíneas tropicais.

A relação folha:colmo (RFC), oferta de lâminas foliares (OLF) e massa de lâminas foliares (MLF) apresentaram pequena variação entre os valores para os diferentes níveis de suplementação, no entanto, os maiores valores foram observados nos níveis intermediários de suplemento 0,4 e 0,8% de PC. Em Tifton 85, Aguiar et al. (2014) observaram relação folha:colmo de 0,30, valor inferior ao relatado por Marchesan et al. (2013), de 0,68. Os resultados obtidos por Maixner et al. (2009) para OLF (3,7) e MLF (1236 Kg/ha de MS) e Fagundes et al. (2011) (MLF - 1208 Kg/ha de MS) foram maiores que os encontrados no presente estudo.

Tabela 5 - Média das variáveis tempo de pastejo, tempo de ócio, número de estações alimentares/minuto, taxa de bocado/dia, tempo em cada estação alimentar, relação folha:colmo, oferta de lâminas foliares e massa de lâminas foliares nos diferentes níveis de suplementação

Níveis de suplementação	VARIÁVEIS							
	TP ¹	TO ¹	NEA ²	TXB ³	TEA ⁴	RFC	OLF ⁵	MLF ⁶
0	10,2	8,2	5,22	32,6	12,8	0,26	1,84	816,3
0.4	9,2	9,9	6,27	29,9	11,3	0,32	1,97	843,3
0.8	9,1	9,1	5,35	27,4	12,6	0,32	1,86	963,4
1.2	7,5	10,7	5,07	24,0	13,5	0,31	1,76	842,4

¹h/dia; ²estações alimentares/minuto; ³taxa bocado/dia; ⁴segundos/estação alimentar; ⁵Kg MS/100 Kg PC; ⁶Kg/ha de MS

Na Figura 1, pode-se observar que o nível 0,4% de PC, resultou em maior oferta de lâminas foliares (OLF), número de estações alimentares (NEA) (quadrante I) e menor tempo em cada estação alimentar (TEA) (quadrante III). Ou seja, onde foi ofertado 0,4% de PC de suplemento, a oferta de lâminas foliares foi maior, as novilhas visitaram um maior número de estações e permaneceram por menos tempo em cada estação.

Ao ofertar 1,2% de PC de suplemento às novilhas, estas permaneceram mais tempo em cada estação alimentar (quadrante III), visitaram menos estações (quadrante I) e houve redução na OLF. Esse comportamento pode resultar na menor disponibilidade de lâminas foliares, fazendo com que os animais caminhem menos para explorar as estações visitadas, sendo confirmado por Oliveira Neto et al. (2013), em que menores ofertas de lâminas foliares levaram as novilhas a aumentar o tempo de seleção na estação de alimentação diminuindo o deslocamento.

As novilhas que não receberam suplementação permaneceram mais tempo pastejando (TP) e tiveram maior taxa de bocado/minuto (TXB) (quadrante IV), conseqüentemente

permaneceram menos tempo em ócio (TO), a pastagem apresentou menor relação folha:colmo (RFC) e massa de lâminas foliares (MLF) (quadrante II). Fajardo et al. (2015) e Mendes et al. (2015) ao avaliarem os efeitos de níveis de suplementação em pastagens tropicais relataram maior tempo gasto com pastejo, e que o tempo ocioso é inversamente relacionado ao tempo de pastejo. Segundo Di Marco e Aello (2001), os animais alimentados exclusivamente a pasto requerem maior ingestão, devido à maior demanda de energia causada pela busca e apreensão de forragem, direcionando menor tempo para outras atividades durante o dia.

O consumo de suplemento reduz o tempo de pastejo (CASAGRANDE et al., 2011), entretanto a intensidade da redução é uma função da quantidade de pasto ingerida (SCAGLIA et al., 2009). Glienke et al. (2010) e Silveira et al. (2015) verificaram maior tempo de pastejo para animais não suplementados, demonstrando que a estrutura da pastagem afetou o consumo, pois quanto maior a heterogeneidade da pastagem, como nas pastagens tropicais, maior a seletividade animal. E o maior tempo despendido para o pastejo é uma forma de satisfazer suas exigências nutricionais.

A porção potencialmente pastejável de um dossel forrageiro corresponde à camada representada pelas lâminas foliares. Segundo Silva et al. (2017), o tempo de pastejo tende a aumentar com a diminuição da MLF, pois, nessas condições é mais difícil o animal apreender as lâminas, acarretando em aumento no tempo em que as novilhas gastam procurando-as e diminui o tempo gasto com outras atividades, em virtude de a maioria de suas necessidades nutricionais serem atendidas exclusivamente pela ingestão de pasto (SICHONANY et al., 2015).

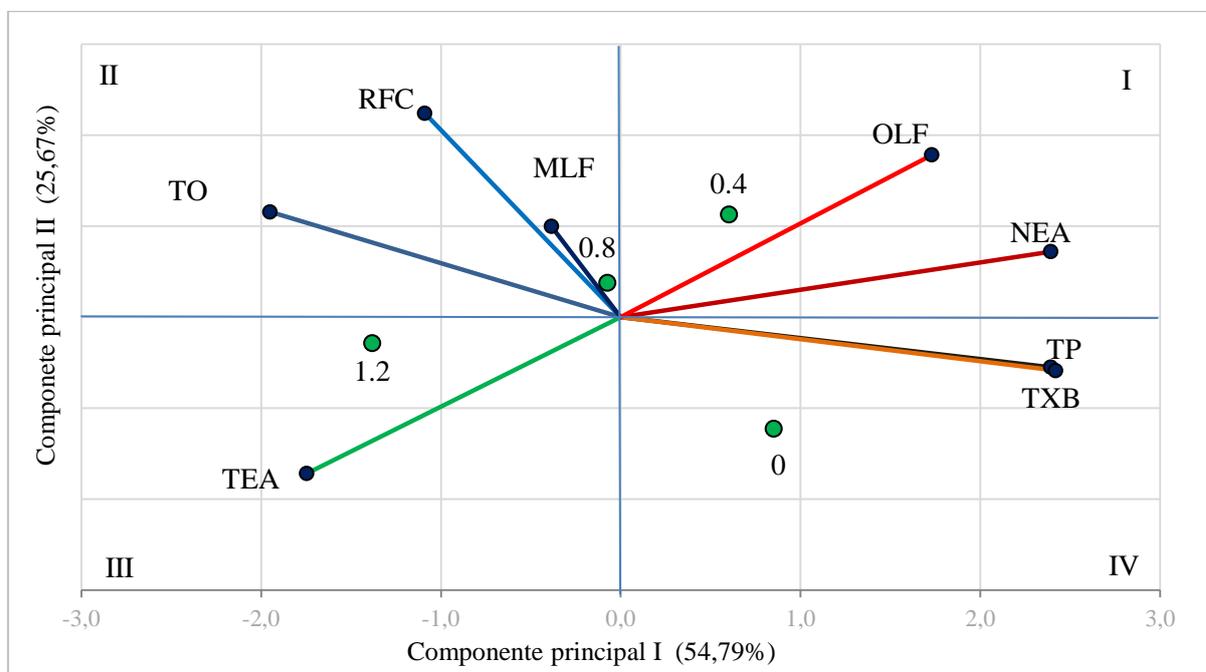
A menor relação folha:colmo (RFC) leva a concluir que uma proporção menor de lâminas foliares permite que as novilhas permaneçam mais tempo em cada estação alimentar realizando deslocamentos menores. A lâmina foliar é o componente vegetal com maior digestibilidade, e uma menor presença desse componente pode dificultar a apreensão da forragem, contribuindo para que o animal permaneça mais tempo em atividade de pastejo. Esta constatação corrobora com Sichonany et al. (2015).

Glienke et al. (2016) afirmaram que a relação folha: colmo é um parâmetro importante a ser considerado para uma melhor compreensão do comportamento ingestivo e do consumo de forragem de animais, pois a proporção e também o arranjo de folhas no dossel influenciam na facilidade de colheita e na composição química da forragem, representando a disponibilidade de forragem com maior conteúdo de nitrogênio e digestibilidade para o herbívoro.

Uma maior TXB realizada por novilhas exclusivamente a pasto, corrobora com Hampel et al. (2016), que observaram maior taxa de bocado nos animais não suplementados. A variação da taxa de bocados, mais que uma tentativa de compensar a ingestão de MS, pode ser uma resposta às modificações na estrutura do pasto. Segundo Reis e Da Silva (2011), a velocidade de ingestão está diretamente relacionada com os efeitos da estrutura do dossel forrageiro sobre o comportamento ingestivo de animais em pastejo, onde a menor massa de lâminas foliares disponível para novilhas sem suplemento pode ter requerido mais tempo para apreensão de forragem.

Observa-se que a localização do ponto do nível 0,8%, no quadrante II, ficou próximo ao eixo zero, esse comportamento indica que ao suplementar as novilhas com 0,8% de PC de suplemento não houve efeito deste sobre as características tempo de ócio (TO) e relação folha:colmo (RFC). Exerceu uma leve influência sobre a massa de lâminas foliares, constatada na Tabela 5, em que a média foi de 963,4 Kg/ha de MS, maior valor que os demais níveis.

Figura 1 - Gráfico bidimensional dos componentes principais em função dos níveis de suplementação para as variáveis TP, TO, TXB, TEA, NEA, RFC, OLF E MLF



Na Tabela 6, encontram-se as correlações entre as variáveis, observou correlação negativa entre TP e TO (-0,63) e alta correlação positiva entre TP e TXB (0,72). Uma alta

correlação negativa entre NEA e TEA (-0,75). Por fim, uma alta correlação positiva entre RFC e OLF (0,80).

Tabela 6 - Estimativas de correlações entre as características tempos de pastejo (TP), tempo de ócio (TO), estações alimentares por dia (NEA), taxa de bocado/min (TXB), tempo entre estações alimentares (TEA), relação folha:colmo (RFC), massa de lâminas foliares (OLF)

Características	TP	TO	NEA	TXB	TEA	RFC	MLF	OLF
TP	1,00	-0,63	0,54	0,72	-0,003	0,08	0,16	0,21
TO		1,00	-0,45	-0,49	0,19	-0,04	-0,11	-0,23
NEA			1,00	0,53	-0,75	0,25	0,18	0,47
TXB				1,00	-0,16	0,27	0,19	0,37
TEA					1,00	-0,20	-0,04	-0,37
RFC						1,00	0,58	0,80
MLF							1,00	0,38

Na Figura 2, encontram-se os efeitos dos períodos de avaliação sobre as variáveis do comportamento ingestivo, padrões de deslocamento e parâmetros produtivos da pastagem. Nos quadrantes I e IV, bem próximo ao eixo, encontra-se o primeiro período de avaliação, com maiores TP, MLF, TXB, OLF, NEA e RFC, e menor TEA (quadrante II) e TO (quadrante III).

Em função do ciclo fenológico das plantas, é possível concluir que a estrutura do dossel foi se modificando ao longo dos períodos de utilização da pastagem, pois no início do pastejo, houve maior massa e oferta de lâminas foliares e relação folha:colmo. Esse arranjo na estrutura da pastagem permitiu às novilhas visitarem maior número de estações, aumentando o tempo de pastejo e a taxa de bocados. Provavelmente esse maior número de estações visitadas foi favorecido pela busca de melhores oportunidades de consumo em outros locais, o que demonstra uma melhor condição de seleção de forragem (CONFORTIN et al., 2010), já a maior taxa de bocados tem sido associada à forragem no início de ciclo com partes da planta facilmente digeríveis (JIMOH et al., 2018).

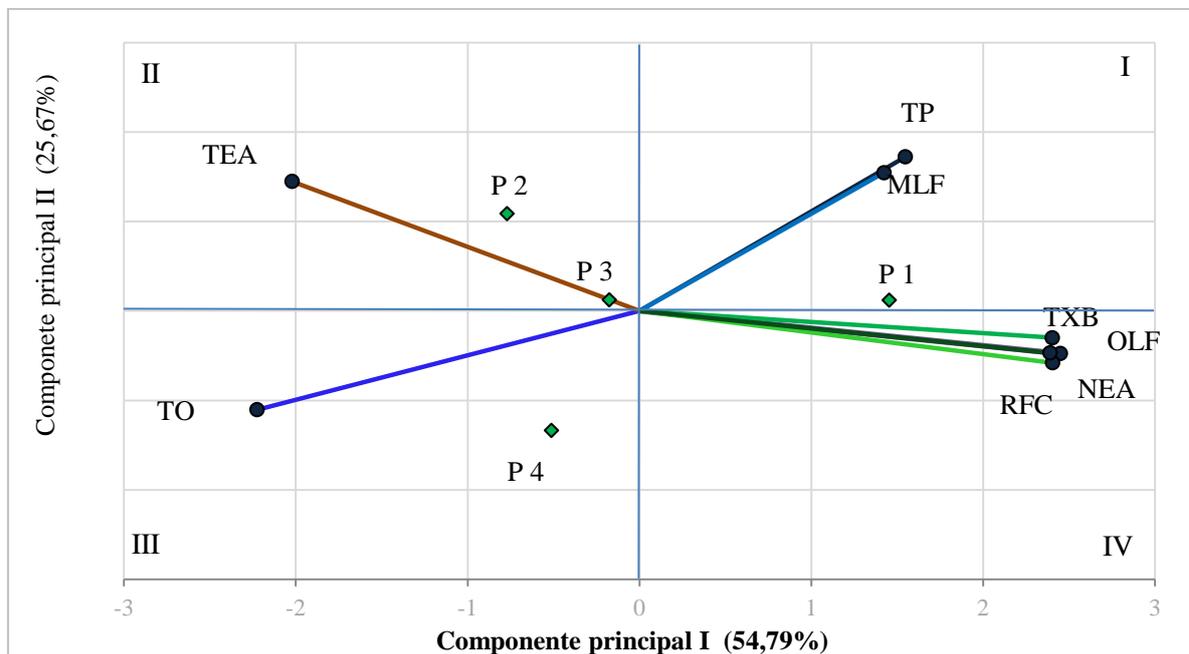
No segundo e terceiro período de avaliação (quadrante II), as novilhas permaneceram mais tempo em cada estação alimentar, com menor TXB, OLF, NEA e RFC (quadrante IV). A taxa de bocado durante o pastejo fornece uma pista valiosa para a relativa facilidade com que a forragem é colhida em pastagens tropicais (STOBBS, 1974) e seu decréscimo pode estar ligado ao desaparecimento de material herbáceo à medida que o tempo de acesso avança,

o que invariavelmente reduz a taxa de ingestão instantânea devido à redução do tamanho do bocado (JIMOH et al., 2018).

Boland et al. (2011) relataram um declínio na taxa de bocados de novilhos com o avanço do ciclo fenológico da pastagem. Segundo Jimoh et al. (2018) esses resultados indicam que a taxa de bocado em pastagens tropicais tendem a diminuir em relação a maturidade e densidade da forragem, portanto, pastagens mais jovens oferecem maior consumo de forragem e forragem nutritiva ao animal em pastejo.

No quarto período de avaliação as novilhas permaneceram mais tempo em ócio (quadrante III) e menos tempo pastejando (quadrante I). Segundo Fajardo et al. (2015) a manutenção da suplementação durante o período de terminação dos animais pode ter efeitos deletérios nas pastagens, como resultado da redução do pastejo e do aumento dos tempos ociosos nos animais.

Figura 2 - Gráfico bidimensional dos componentes principais em função dos períodos de avaliação para as variáveis TP, TO, TXB, NEA, TEA, RFC, MLF e OLF



Segundo Castelán-Ortega et al. (2016), as características do pasto influenciam significativamente o comportamento ingestivo dos bovinos, sendo que esse comportamento pode ser uma resposta à estrutura desfavorável para a seleção e apreensão de forragem. Confortin et al. (2010) relataram que a regulação do tempo que o animal destina ao pastejo é

baseada no balanço energético feito pelo próprio animal, o qual pode reduzir seu tempo de pastejo quando considerar antieconômico prosseguir.

Ainda, Confortin et al. (2010) observaram que ao submeterem cordeiras a diferentes estratégias alimentares, a estrutura do pasto ao longo dos períodos de avaliação exerceu influência sobre o comportamento ingestivo e os padrões de deslocamento e procura por alimento.

5 CONCLUSÕES

As variáveis tempo de pastejo, tempo de ócio, tempo em cada estação alimentar, taxa de bocado, número de estações visitadas, massa e oferta de lâminas foliares e relação folha:colmo explicam maior parte da variação dos resultados do comportamento ingestivo e os padrões de deslocamento de novilhas terminadas em Tifton 85 com ou sem suplemento.

Novilhas mantidas exclusivamente em pastagem de Tifton 85 destinam maior parte do tempo ao pastejo com maior taxa de bocados, permanecendo menos tempo em ócio.

O nível 1,2% PC de suplemento permite que as novilhas permaneçam mais tempo em cada estação de alimentação, frequentando menor número de estações alimentares.

Ao suplementar com 0,8% do PC, não há influência significativa nas variáveis avaliadas.

Os padrões de deslocamento e o comportamento ingestivo de novilhas recebendo ou não suplemento são influenciadas pelas características estruturais do pasto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A.D. et al. Stocking rate effects on 'Jiggs' bermudagrass pastures grazed by heifers receiving supplementation. **Crop Science**, 54(6):2872-2879, 2014.

BOLAND, H.T. et al. Grazing behavior and diet preference of beef steers grazing adjacent monocultures of tall fescue and alfalfa: II. The role of novelty. **Crop Science**, 51 (4):1815–1823, 2011.

CASAGRANDE, D.R. et al. Canopy characteristics and behavior of Nellore heifers in *Brachiaria brizantha* pastures under different grazing heights at a continuous stocking rate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 40(11):2294-2301, 2011.

CASTELÁN-ORTEGA, O.A. et al. Grazing behavior of dairy cows and body condition score associated with sward characteristics of four pasture types. **Experimental Agriculture**, 54(2):214-226, 2016.

CONFORTIN, A.C.C. et al. Ingestive behavior patterns of ewe lambs receiving or not supplement on Pearl millet pasture. **Ciência Rural**, 40(12):2555-2561, 2010.

DA SILVA, S.C; SBRISSIA, A.F. Análise de componentes principais entre características morfogênicas e estruturais em capim-marandu sob lotação contínua. **Ciência Rural**, 40(3), 2010.

DI MARCO, O.N.; AELLO, M.S. Gasto de energia da apreensão de forragem e do caminhar por bovinos em pastejo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 53(1):105-110, 2001.

EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação dos solos**. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 412p. 1999.

FAGUNDES, J.L. et al. Capacidade de suporte de pastagens de capim-tifton 85 adubado com nitrogênio manejadas em lotação contínua com ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 40(12):2651-2657, 2011.

FAJARDO, N.M. et al. Effect of concentrate supplementation on performance and Ingestive behavior of lambs grazing tropical Aruana grass (*Panicum maximum*). **Animal Production Science**, 56(10):1693-1699, 2015.

GLIENKE, C.L. et al. Ingestive behavior and displacement patterns of beef heifers on Italian ryegrass pasture. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 39(2):247-254, 2010.

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**, 68(2):457-465, 2016.

HAMPEL, V.S. et al. Grazing behavior of non-supplemented and supplemented heifers on Italian ryegrass pasture. **Semina: Ciências Agrárias**, 37(4):2053-2066, 2016.

HODGSON, J. Ingestive behavior. In: LEAVER, J.D. (Ed.). **Herbage intake handbook**. Hurley: British Grassland Society, 1982. p.113.

JIMOH, S.O. et al. Biting rate of white fulani calves as influenced by spatial distribution of pasture biomass and sward height. **Slovak Journal of Animal Science**, 51(1):20–31, 2018.

KILGOUR, R.J. In pursuit of “normal”: A review of the behavior of cattle at pasture. **Applied Animal Behavior Science**, 1381(1-2):1-11, 2012.

LACA, E.A. et al. An integrated methodology for studying shortterm grazing behaviour of cattle. **Grass and Forage Science**, 47(1):81-90, 1992.

MAIXNER, A.R. et al. Desempenho animal e produtividade de pastagens tropicais no noroeste do Rio Grande do Sul. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 61(4):927-934, 2009.

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**, 34(4):1933-1942, 2013.

MARTINI, P.M. et al. Comportamento ingestivo de bovinos jovens mantidos em pasto de Sorgo ou milho. **Boletim da Indústria Animal**, 74(4):308-318, 2017.

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**, 47(2):423-428, 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, Pennsylvania. *Proceedings...* Pennsylvania: State College Press, p.1380-1385, 1952.

OLIVEIRA, A.M. et al. Comportamento ingestivo de bovinos em pastagens de *Brachiaria decumbens* e *Cynodon* spp. **Journal Animal Behavior Biometeorology**, 3(3):81-85 (2015).

OLIVEIRA NETO, R.A.D. et al. Ingestive behavior, performance and forage intake by beef heifers on tropical pasture systems. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 42(8):549-558, 2013.

REIS, R.A.; SILVA, S.C. Consumo de forragens. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de Ruminantes**. 2^a ed. Jaboticabal: Funep, 2011.

REGAZZI, A.J. **Análise multivariada**: notas de aula. Viçosa: Ed. da UFV, 2002.

SELEMANI, I.S.; EIK, L.O. The effects of concentrate supplementation on growth performance and behavioral activities of cattle grazed on natural pasture. **Tropical animal health and production**, 48(1):229-232, 2016.

SICHONANY, M.J.O, et al. Ingestive behavior of heifers in Alexandergrass pasture receiving different amounts of oat grain as supplement. **Semina: Ciências Agrárias**, 36(4):2763-2774, 2015.

SILVA, W.L. et al. Effect of residual leaf area index on spatial components of Tifton 85 pastures and ingestive behaviour of sheep. **Animal Production Science**, 57(5):903-911, 2017.

SILVEIRA, M.F. et al. Comportamento ingestivo e desempenho produtivo de cordeiros mantidos em pastagem tropical e recebendo diferentes suplementações. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 67(4):1125-1132, 2015.

SCAGLIA, G. et al. Effects of time of supplementation on beef stocker calves grazing ryegrass. II. Grazing behavior and dry matter intake. **The Professional Animal Scientist**, 25(6):749-756, 2009.

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

STOBBS, T.H. 1974. Rate of biting Jersey cows as influenced by the yield and maturity of pasture swards. **Tropical Grasslands**, 8(2):81-86, 1974.

VALENTE, E.E.L. et al. Grazing behavior and locomotion of young bulls receiving different nutritional plans in a tropical pasture. **Asian-Australasian journal of animal science**, 26(12):1717, 2013.

5 CONCLUSÕES GERAIS

Ao suplementar novilhas de corte com 1,2% de PC, maiores serão o ganho médio diário, peso vivo e o escore de condição corporal. A terminação de novilhas exclusivamente em pastagem de Tifton 85 torna-se inviável pelo baixo desempenho animal.

Novilhas mantidas exclusivamente em pastagem de Tifton 85 destinam maior parte do tempo ao pastejo com maior taxa de bocados, permanecendo menos tempo em ócio.

O nível 1,2% PC de suplemento permite que as novilhas permaneçam mais tempo em cada estação de alimentação, visitando menor número de estações alimentares.

Ao suplementar com 0,8% do PC, não há influência significativa nas variáveis avaliadas.

Os padrões de deslocamento e o comportamento ingestivo de novilhas recebendo ou não suplemento são influenciadas pelas características estruturais do pasto.

A análise de componentes principais contribui de forma ímpar para a resolução de problemas zootécnicos, reduzindo o número de variáveis relacionadas ao problema e indicando quais variáveis são mais importantes, com perda mínima das informações coletadas.

REFERÊNCIAS GERAIS

- ALVIM, M.J.; VILELA, D.; LOPES, R.S. Efeito de dois níveis de concentrado sobre a produção de leite de vacas da raça holandesa em pastagens de Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.5, p.967-975, 1997.
- ANUALPEC: **Anuário da Pecuária Brasileira**, São Paulo: Instituto FNJ Consultoria & Comércio, 2017.
- BARCELLOS, J.O.J. et al. A bovinocultura de corte frente a agriculturização no sul do Brasil. **Ciclo de atualização em medicina veterinária**, v. 11, p. 13-30, 2004.
- BARCELLOS, J.O.J; SUÑE, Y.B.P. A cria e a expansão agrícola. In: BARCELLOS, J.O.J; OLIVEIRA, T.E.; MARQUES, P.R. et. al. (ed). **Bovino cultura de corte: cadeia produtiva & sistemas de produção**. Guaíba: Agrolivros, p. 71-78, 2011.
- BASEGGIO, M. et al. Planting rate and depth effects on Tifton 85 bermudagrass establishment using rhizomes. **Crop Science**, 55(3):1338-1345, 2015.
- BREMM, C. et al. Comportamento ingestivo de novilhas de corte submetidas a estratégias de suplementação em pastagens de aveia e azevém. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 7, p. 1161-1167, 2008.
- BURTON, G.W.; GATES, R.N.; IELL, G.M. Registration of Tifton 85 bermudagrass. **Crop Science**, 1993.
- BURTON, G.W. Tifton 85 *Bermudagrass* -Early History of its Creation, Selection and Evaluation. **Crop Science**, 41: 5-6, 2001.
- CANELLAS, L.C. et al. Recria de fêmeas e idade ao primeiro parto. In: MENEGASSI, S.R.O. et. al. **Manejo de sistemas de cria em pecuária de corte**, Guaíba: Agrolivros, p. 85-102, 2013.
- CARNEVALLI, R.A. et al Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Tifton 85 (*Cynodon* spp.) sob lotação contínua. **Scientia Agrícola**, v. 58, n. 1, p. 7-15, 2001.
- CARVALHO, P.C.F. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA (Piracicaba, SP), A produção animal na visão dos brasileiros. Piracicaba: Fealq, 2001. p. 853-871. **Anais...** Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 853-871, 2001.
- DA SILVA, S.C. et al. Grazing behaviour, herbage intake and animal performance of beef cattle heifers on marandu palisade grass subjected to intensities of continuous stocking management. **The Journal of Agricultural Science**, v. 151, n. 5, p. 727-739, 2013.
- 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.

FAJARDO, N.M. et al. Effect of concentrate supplementation on performance and ingestive behavior of lambs grazing tropical Aruana grass (*Panicum maximum*). **Animal Production Science**, v. 56, n. 10, p. 1693-1699, 2016.

FARINATTI, L.H.E. et al. Desempenho de ovinos recebendo suplementos ou mantidos exclusivamente em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n. 2, p.527-534, 2006.

FONTANELLI, R.S. et al. Gramíneas perenes de verão. In: Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região sul-brasileira 2 ed. Brasília: **EMBRAPA**, 544p.; 2012.

FRANCO, G.L. et al. Suplementação de bovinos mantidos em pastagens. In: OLIVEIRA, R.L. et.al. **Bovinocultura de Corte: desafios e tecnologias**, 2 ed. Salvador, Edufba, 2014.

FRIZZO, A. et al. Suplementação energética na recria de bezerras de corte mantidas em pastagem de inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p. 643-652, 2003.

GILL, W. Applied sheep behavior - Agricultural Extension Service, The University of Tennessee. p -15-19, 2004.

GLIENKE, C.L.et. al. Ingestive behavior and displacement patterns of beef heifers on Italian ryegrass pasture. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 2, p. 247-254, 2010.

HILL, G.G.; GATES, R.N.; WEST, J. W.; BURTON,G. W. Steer Grazing Performance and forage Quality on Coastal, Tifton 78 and Tifton 85 Pastures. In: Department of Animal & Dairy Science. The University of Georgia. **Annual Report**, p.:38-43, 1997.

HILL, G.M.; GATES, R.N.; WEST, J.W. Advances in bermudagrass research involving new cultivars for beef and dairy production. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 79, p. 48-58, 2001, Suppl.

HILL G. M.; GATES, R. N.; BURTON, G. W. Forage quality and grazing steer performance from Tifton 85 and Tifton 78 bermudagrass pastures. **Journal of Animal Science**, 71: 3219-3225. 2013.

HOFFMANN, A. et al. Produção de Bovinos de Corte no Sistema de Pasto- Suplemento no Período Seco. **Pesquisas Agrárias e Ambientais Nativa**, Sinop, v. 02, n. 02, p. 119-130, 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: **Estatística da Produção Pecuária**, 2016, 78p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: **Estatística da Produção Pecuária**, 2017.

JOLLIFFE, I.T. Discarding variables in a principal component analysis. II. Real data. **Journal of Royal Statistical Society**. v. 22, n. 1, p. 21-31, 1973.

MACHADO, P.A.S. et al. Parâmetros nutricionais e produtivos em bovinos de corte a pasto alimentados com diferentes quantidades de suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 6, p. 1303-1312, 2011.

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.

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

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

MINGOTI, S.A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: Ed. da UFMG, 2005.

OLMOS, F.; SOSA, M. Producción de forraje com *Cynodon dactylon* CV. Tifton-85 em la región noroeste. **Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria – Uruguay**. p.53-59. 2015.

PAULINO, M.F. et al. Fontes de energia em suplementos múltiplos de auto-regulação de consumo na recria de novilhos mestiços em pastagens de *Brachiaria decumbens* durante o período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.957-962, 2005.

PEREIRA, L.M.R. et al. Suplementação energética-proteica no desenvolvimento corporal de Novilhas Jersey em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.175- 187, 2005.

PEDREIRA, C.G.S. Gênero *Cynodon*. In: FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A. (Eds.) **Plantas forrageiras**. Viçosa, MG: UFV, 2010.

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**, 53(1):113-120, 2018.

PEDROSO, C.E.S. et al. Comportamento de Ovinos em Gestação e Lactação sob Pastejo em Diferentes Estádios Fenológicos de Azevém Anual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.5, p.1340-1344, 2004.

PILAU, A., ROCHA, M.G., SANTOS, D.T. Análise econ mica de sistemas de produção para recria de bezerras de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.966- 976, 2003.

REGAZZI, A.J. **Análise multivariada: notas de aula**. Viçosa: Ed. da UFV, 2002.

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

SANTOS, D.T. et al. Suplementação energética para recria de novilhas de corte em pastagens anuais. Desempenho animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.209-219. 2005.

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.

SELEMANI, I.S.; EIK, L.O. The effects of concentrate supplementation on growth performance and behavioral activities of cattle grazed on natural pasture. **Tropical animal health and production**, v. 48, n. 1, p. 229-232, 2016.

SICHONANY, M.J.O. et.al. Padrões de deslocamento de bezerras de corte que receberam suplementos isolipídicos em pastagem de azevém. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, n. 3, p. 818-826, 2014.

SORNAS, A.S.; ROSSI JÚNIOR, P.; MOIZES, F.A.F. Impacto do abate de vacas prenhes sob parâmetros de carcaça e sua influência no resultado econômico, **Archives of Veterinary Science**, v.19, n.4, p.01-08, 2014.

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.

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.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Chave para identificação das variáveis estudadas

A	Tratamentos: 0 – sem suplementação; 0,4 –0,4 % PC de suplementação; 0,8 –0,8 % PC de suplementação e 1,2 - 1,2 % PC de suplementação;.
B	Período de avaliação
C	Número de repetições
D	Piquete
E	Massa de forragem (Kg MS/ha)
F	Altura do dossel (cm)
G	Densidade da forragem (Kg/cm)
H	Taxa de acúmulo diária (Kg MS/ha/dia)
I	Massa de laminas foliares (Kg MS/ha)
J	Relação folha:colmo (%)
K	Perdas de forragem (kg/ha/dia)
L	Oferta de forragem (Kg MS/100Kg PC)
M	Oferta de laminas foliares (Kg MS/100 Kg PC)
N	Perdas de forragem (% PC)
O	Carga animal (Kg PC/ha)
P	Ganho médio diário de peso (Kg/dia)
Q	Peso vivo (Kg)
R	Escore de condição corporal (pontos)
S	Ganho de peso vivo (Kg/ha/dia)
T	Estimativa do consumo de matéria seca - suplemento
U	Estimativa do consumo de matéria seca - pastagem
V	Estimativa do consumo de matéria seca - total
X	Grupo genético
W	Tempo de pastejo
Z	Tempo de ócio
AA	Tempo de ruminação
AB	Água
AC	Tempo alimentação- cocho
AD	Taxa de ruminação
AE	Número de mastigadas por bolo alimentar
AF	Taxa de bocados por minuto
AG	Número de passos
AH	Tempo
AI	Número de passos por estação alimentar
AJ	Número de estações alimentares por minuto
AK	Número de estações alimentares por dia
AL	Número de passos por minuto
AM	Número de passos entre estações alimentares por dia
AN	Taxa de bocados por dia
AO	Tempo em cada estação alimentar

APÊNDICE B - Valores observados das variáveis nas unidades experimentais e nos períodos

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
0	1	1	1	4987.1	40.52	123.1	221.6	1262.0	0.46	55.10
0	1	2	5	3972.5	30.60	129.8	217.1	726.2	0.34	22.68
0	1	3	8	5812.8	37.72	154.1	214.2	974.8	0.27	23.60
0	1	4	13	5758.8	34.18	168.5	177.0	989.4	0.29	23.34
0	2	1	1	5420.4	31.72	265.5	72.9	838.4	0.17	68.80
0	2	2	5	6318.3	26.48	351.9	135.9	826.4	0.16	43.49
0	2	3	8	6804.3	29.38	299.7	168.5	954.4	0.19	57.03
0	2	4	13	6274.0	26.50	312.2	66.0	989.4	0.23	104.81
0	3	1	1	5457.4	25.32	215.5	176.9	743.0	0.25	79.45
0	3	2	5	5609.4	23.16	242.2	107.8	550.6	0.16	59.74
0	3	3	8	4245.5	23.26	182.5	65.6	555.0	0.22	25.51
0	3	4	13	4285.8	24.96	171.7	250.1	730.0	0.40	62.91
0	4	1	1	5850.2	24.94	234.6	61.9	1062.2	0.31	40.85
0	4	2	5	5069.0	26.00	195.0	87.3	726.7	0.25	83.12
0	4	3	8	5009.5	19.80	253.0	140.8	522.5	0.17	51.08
0	4	4	13	4069.0	25.92	157.0	66.4	609.2	0.28	36.56
0,4	1	1	3	4371.9	29.24	149.5	103.5	1059.3	0.56	54.67
0,4	1	2	6	3359.0	24.66	136.2	223.9	620.9	0.48	32.77
0,4	1	3	12	6232.7	38.16	163.3	109.7	1066.7	0.29	28.98
0,4	1	4	14	4929.8	33.78	145.9	124.8	1189.0	0.44	34.08
0,4	2	1	3	6790.5	27.38	248.0	62.8	776.2	0.23	66.16
0,4	2	2	6	7050.9	22.54	312.8	187.9	1046.5	0.28	59.75
0,4	2	3	12	6844.8	31.28	282.8	142.9	920.1	0.17	116.63
0,4	2	4	14	8851.9	30.08	294.3	82.6	1177.3	0.31	25.88
0,4	3	1	3	5567.6	23.02	241.9	157.0	649.7	0.20	55.87
0,4	3	2	6	4143.3	20.40	203.1	107.0	1069.8	0.55	72.58
0,4	3	3	12	4256.1	26.36	161.5	103.9	576.3	0.25	45.14
0,4	3	4	14	4579.7	28.40	161.3	176.3	363.1	0.16	74.12
0,4	4	1	3	4698.9	23.68	198.4	102.8	713.7	0.26	58.99
0,4	4	2	6	4293.7	17.20	249.6	72.1	931.4	0.38	69.08
0,4	4	3	12	5311.1	30.10	176.4	87.4	711.0	0.29	107.78
0,4	4	4	14	3578.5	24.68	145.0	65.9	622.3	0.33	44.60
0,8	1	1	4	5511.1	33.56	164.2	233.1	1649.2	0.53	26.88
0,8	1	2	9	6299.8	44.96	140.1	108.4	1176.5	0.31	20.21
0,8	1	3	11	5903.7	38.46	153.5	128.8	1427.3	0.44	46.42
0,8	1	4	16	4936.6	33.62	146.8	113.8	721.4	0.31	34.71
0,8	2	1	4	7452.2	27.00	276.0	134.8	772.4	0.16	67.87
0,8	2	2	9	5582.6	28.52	195.7	103.1	997.9	0.34	131.08
0,8	2	3	11	6515.3	29.24	222.8	131.5	848.9	0.23	3.17
0,8	2	4	16	8018.7	27.06	296.3	66.6	1210.2	0.28	41.25
0,8	3	1	4	5692.5	24.52	232.2	135.2	1093.4	0.34	74.60
0,8	3	2	9	4876.3	27.72	175.9	221.6	736.9	0.29	102.77
0,8	3	3	11	5772.4	29.08	198.5	170.4	740.5	0.26	51.33

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
0,8	3	4	16	3959.1	25.04	158.1	93.4	817.1	0.38	88.40
0,8	4	1	4	5423.2	22.58	240.2	92.2	1149.4	0.43	66.49
0,8	4	2	9	6605.8	25.14	262.8	66.7	882.2	0.24	73.88
0,8	4	3	11	4251.9	29.10	146.1	104.0	679.9	0.35	33.12
0,8	4	4	16	4598.0	27.80	165.4	50.9	510.6	0.20	45.17
1,2	1	1	2	4550.2	25.78	176.5	104.1	1068.4	0.50	45.22
1,2	1	2	7	4874.0	30.00	162.5	223.0	620.4	0.23	23.47
1,2	1	3	10	4993.6	29.88	167.1	163.2	1147.4	0.43	41.06
1,2	1	4	15	5780.4	29.88	193.5	100.8	810.5	0.23	49.31
1,2	2	1	2	7077.9	26.82	263.9	92.5	1107.7	0.34	69.65
1,2	2	2	7	9176.9	28.01	327.6	190.4	818.8	0.20	84.33
1,2	2	3	10	7141.0	26.42	270.3	94.9	951.1	0.22	81.40
1,2	2	4	15	6666.6	23.64	282.0	109.7	1101.3	0.31	34.98
1,2	3	1	2	5005.6	23.06	217.1	160.0	997.3	0.41	91.80
1,2	3	2	7	4840.9	23.90	202.5	109.3	1011.6	0.53	105.38
1,2	3	3	10	4849.1	26.04	186.2	67.8	406.3	0.12	74.15
1,2	3	4	15	4544.4	25.60	177.5	125.33	812.6	0.35	63.52
1,2	4	1	2	4050.5	23.78	170.3	116.0	746.9	0.33	23.81
1,2	4	2	7	4152.1	21.44	193.7	107.3	590.0	0.25	52.37
1,2	4	3	10	5819.9	28.56	203.8	61.2	805.7	0.26	70.01
1,2	4	4	15	3696.0	21.00	176.0	55.5	481.8	0.29	48.29

A	O	P	Q	R	S	T	U	V
0	4349,55	0,452	286,3	2,9	36,70	0,00	7,03	7,03
0	2172,40	0,790	309	3,1	33,84	0,00	9,80	9,80
0	3369,35	0,615	283,3	2,9	38,67	0,00	9,96	9,96
0	3480,42	0,552	293,8	3	36,61	0,00	8,85	8,85
0	3880,00	0,496	308,5	3,1	35,90	0,00	12,26	12,26
0	2935,58	0,344	336	3,2	19,92	0,00	16,70	16,70
0	4496,93	0,324	314	3,0	27,21	0,00	11,99	11,99
0	4172,06	0,355	306,5	3,2	28,23	0,00	9,64	9,64
0	2583,33	0,202	310,5	3,2	9,76	0,00	14,00	14,00
0	2706,17	0,485	351,5	3,25	25,89	0,00	11,75	11,75
0	2125,00	0,339	323,5	3,1	13,46	0,00	9,78	9,78
0	2301,24	0,748	234,5	3,25	32,77	0,00	17,50	17,50
0	2140,00	0,750	331,5	3,4	29,96	0,00	13,20	13,20
0	2282,33	0,732	372	3,6	32,96	0,00	12,81	12,81
0	2210,00	0,571	339,5	3,25	23,57	0,00	15,28	15,28
0	2137,25	0,179	329,5	3,4	7,27	0,00	8,48	8,48
0,4	2294,76	0,226	311,5	2,9	9,69	0,67	8,05	8,72
0,4	1878,55	0,339	297,8	3	12,57	0,69	13,06	13,75
0,4	3352,36	0,317	310,3	3,05	20,26	0,66	6,87	7,53
0,4	2950,06	1,098	315	3,1	60,46	0,71	6,15	6,86
0,4	2783,39	0,409	329	3,15	21,25	0,74	12,10	12,84

A	O	P	Q	R	S	T	U	V
0,4	2914,88	0,723	335,5	2,95	41,56	0,71	15,74	16,46
0,4	4378,62	0,444	323	3,15	37,06	0,74	11,32	12,06
0,4	4378,99	0,687	349,5	3,3	56,18	0,81	10,86	11,67
0,4	2728,10	0,628	342	3,35	31,98	0,78	13,29	14,07
0,4	2127,76	0,125	339	3,4	5,25	0,79	11,89	12,68
0,4	2166,67	0,607	340	3,4	25,05	0,76	10,35	11,11
0,4	2425,00	1,018	378	3,6	46,08	0,82	14,85	15,68
0,4	2393,33	1,214	376	3,7	54,25	1,23	10,79	12,02
0,4	2233,44	1,071	369	3,8	47,20	1,22	10,94	12,15
0,4	2276,14	0,589	356,5	3,65	25,54	1,22	12,18	13,40
0,4	2618,33	1,054	407,5	4,05	51,49	1,35	7,24	8,59
0,8	3610,80	0,681	300	3,1	48,53	1,29	10,13	11,42
0,8	3504,64	0,683	291,3	2,95	44,69	1,19	9,26	10,44
0,8	3615,25	0,474	312,8	3	32,60	1,30	9,00	10,31
0,8	2927,50	0,518	315	3,05	28,30	1,43	6,66	8,09
0,8	3658,15	0,570	331	3,55	41,13	1,47	11,38	12,85
0,8	3238,33	0,848	325,5	3,35	51,27	1,40	9,22	10,63
0,8	4227,10	0,626	342,5	3,35	50,35	1,51	9,14	10,65
0,8	4261,58	0,846	360	3,5	67,31	1,60	9,30	10,90
0,8	2634,29	0,482	344	3,6	25,05	1,57	13,27	14,83
0,8	2478,93	0,419	339	3,3	19,37	1,54	14,47	16,02
0,8	2879,79	1,039	354	3,4	56,95	1,62	14,64	16,25
0,8	2466,67	0,714	380	3,65	32,89	1,70	8,82	10,52
0,8	2279,18	1,232	378,5	4	55,39	2,47	12,95	15,41
0,8	2338,33	0,839	362,5	3,6	36,63	2,43	13,50	15,93
0,8	2428,10	1,250	389	3,75	57,79	2,54	11,39	13,93
0,8	2635,00	1,089	410,5	4	53,58	2,71	8,54	11,25
1,2	2396,90	0,705	307	2,95	31,56	2,00	8,48	10,47
1,2	2475,21	0,991	328,3	2,95	48,39	1,83	11,12	12,96
1,2	3111,84	0,661	294,3	2,95	39,18	2,14	8,75	10,89
1,2	3318,33	0,888	310,3	3,05	54,99	1,90	7,43	9,33
1,2	3125,09	0,632	327	3,3	36,84	2,25	11,61	13,86
1,2	4538,42	0,919	359	3,45	82,30	2,18	12,32	14,51
1,2	3918,94	0,750	340,0	3,5	55,93	2,39	9,45	11,83
1,2	3603,21	0,441	343	3,3	29,69	2,25	10,09	12,34
1,2	2626,79	0,847	353	3,25	41,54	2,43	13,36	15,79
1,2	2441,87	0,615	385	3,5	29,62	2,41	11,89	14,30
1,2	2684,52	0,938	378	3,65	47,97	2,54	7,84	10,38
1,2	2266,67	0,464	369	3,35	19,64	2,32	13,56	15,88
1,2	2538,33	1,446	389	3,7	68,54	3,87	9,00	12,87
1,2	2395,90	1,661	426,5	4,1	78,48	3,83	10,35	14,18
1,2	2651,96	1,482	403	4,05	74,84	4,12	11,45	15,57
1,2	2440,00	0,929	414	3,75	42,29	3,79	7,11	10,91

APÊNDICE C - Valores observados das variáveis nas unidades experimentais e nos períodos

A	B	X	W	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF
0	1	213233	9,3	8,5	5,8	0,33	0	45,4	41,4	35,64
0	1	213244	10,3	7,0	6,3	0,33	0	48,3	52,3	34,78
0	1	436433	11,5	6,0	6,2	0,33	0	41,4	43,8	27,48
0	1	436444	7,3	8,8	7,3	0,50	0	50,6	53,2	45,00
0	1	213233	11,7	5,5	6,0	0,83	0	43,9	43,1	30,51
0	1	213244	9,8	6,3	7,3	0,50	0	50,7	52,4	40,91
0	1	436433	11,8	4,7	7,2	0,33	0	42,5	43,6	37,70
0	1	436444	10,3	4,5	8,7	0,50	0	42,9	46,2	39,78
0	2	213233	8,8	9,2	5,8	0,17	0	54,0	56,1	24,49
0	2	213244	7,8	8,8	7,2	0,17	0	51,4	49,8	24,57
0	2	436433	11,3	6,5	6,0	0,17	0	45,3	42,3	45,28
0	2	436444	11,5	6,5	5,7	0,33	0	47,2	39,7	28,92
0	2	213233	9,3	10,5	4,2	.	0	42,1	39,9	25,71
0	2	213244	9,5	11,0	3,5	.	0	51,4	51,1	29,88
0	2	436433	9,5	9,0	5,3	0,17	0	59,4	53,9	24,24
0	2	436444	7,5	9,3	7,0	0,17	0	51,3	48,4	24,24
0	3	213233	10,3	9,2	4,3	0,17	0	59,3	58,0	24,08
0	3	213244	10,5	7,2	6,3	.	0	54,0	54,2	25,00
0	3	436433	10,7	9,8	3,3	0,17	0	64,5	62,0	25,26
0	3	436444	11,7	8,7	3,7	.	0	68,0	63,0	42,60
0	3	213233	8,7	8,5	6,5	0,33	0	46,0	45,6	29,03
0	3	213244	8,2	8,0	7,3	0,50	0	51,4	51,6	29,75
0	3	436433	13,8	5,5	4,7	.	0	41,0	39,7	33,18
0	3	436444	13,0	6,5	4,5	.	0	44,6	41,3	25,71
0	4	213233	10,5	10,8	2,7	.	0	61,1	50,7	35,6436
0	4	213244	9,5	13,2	1,3	.	0	59,3	52,0	27,69
0	4	436433	11,8	8,8	3,3	.	0	51,5	50,5	29,51
0	4	436444	12,0	8,7	3,3	.	0	57,0	51,6	33,49
0	4	213233	10,3	6,8	6,7	0,17	0	53,8	50,9	26,47
0	4	213244	6,5	11,2	6,2	0,17	0	59,6	56,9	37,11
0	4	436433	10,3	8,3	5,0	0,33	0	56,6	51,6	37,50
0	4	436444	10,3	9,0	4,5	0,17	0	48,5	50,2	40,68
4	1	213244	10,5	9,8	3,2	0,33	0,17	45,5	48,4	43,90
4	1	213233	9,5	10,2	3,8	0,33	0,17	49,2	44,7	49,32
4	1	436433	11,2	6,7	5,8	0,17	0,17	38,7	42,4	33,49
4	1	436444	9,7	8,2	5,8	0,17	0,17	52,2	55,0	32,58
4	1	213233	11,8	6,3	4,8	0,50	0,50	45,7	46,1	36,73
4	1	213244	9,8	10,2	2,8	0,67	0,50	47,8	46,2	37,89
4	1	436444	9,5	7,0	6,0	1,17	0,33	44,0	45,6	32,43
4	1	436433	7,7	8,3	7,0	0,50	0,50	50,5	50,4	40,22
4	2	213244	9,3	11,3	3,2	.	0,17	46,4	46,0	28,46
4	2	213233	10,8	10,0	3,0	.	0,17	50,6	48,3	29,88
4	2	436433	10,0	8,3	5,0	.	0,67	41,4	39,8	48,65

A	B	X	W	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF
4	2	436444	8,7	9,7	5,3	.	0,33	56,6	50,0	40,45
4	2	213233	8,7	11,0	4,0	0,17	0,17	47,3	46,3	25,71
4	2	213244	10,3	10,5	3,0	.	0,17	43,5	43,3	22,29
4	2	436444	9,5	7,2	7,0	0,17	0,17	52,9	49,3	17,73
4	2	436433	6,7	10,2	6,3	0,33	0,50	52,5	50,2	18,18
4	3	213244	7,3	13,2	3,3	.	0,17	48,0	52,8	29,63
4	3	213233	7,8	13,8	2,0	.	0,33	55,5	48,5	24,16
4	3	436433	9,7	11,2	2,8	.	0,33	55,0	47,0	37,89
4	3	436444	10,7	10,5	2,3	0,17	0,33	59,0	56,3	39,56
4	3	213233	10,2	8,3	4,8	0,17	0,50	46,9	45,3	25,62
4	3	213244	9,5	9,7	4,0	0,17	0,67	44,9	40,9	20,17
4	3	436444	10,8	8,0	4,7	.	0,50	41,3	39,0	24,16
4	3	436433	9,8	6,5	7,0	0,17	0,50	57,8	64,7	29,15
4	4	213244	7,3	12,8	3,5	.	0,33	58,8	51,9	31,30
4	4	213233	7,8	13,7	2,2	.	0,33	59,8	49,2	40,91
4	4	436433	9,0	10,0	4,7	.	0,33	53,0	50,8	31,44
4	4	436444	9,5	10,2	3,8	0,17	0,33	56,6	53,6	40,00
4	4	213233	7,5	10,8	5,2	0,33	0,17	49,3	47,4	31,03
4	4	213244	6,7	10,5	6,7	.	0,17	43,3	44,2	28,24
4	4	436444	9,0	12,3	1,8	0,67	0,17	56,2	53,9	25,62
4	4	436433	7,5	9,7	5,8	0,50	0,50	57,0	62,0	38,92
8	1	213233	10,8	7,0	5,7	0,17	0,33	42,2	45,9	36,00
8	1	213244	10,0	8,2	5,3	0,17	0,33	48,7	51,6	41,86
8	1	436433	9,8	7,5	5,7	0,67	0,33	43,8	42,5	34,68
8	1	436444	10,0	7,8	5,3	0,50	0,33	46,4	45,3	28,35
8	1	213233	9,2	9,5	4,2	0,50	0,67	43,3	41,2	27,69
8	1	213244	9,0	9,3	5,0	0,17	0,50	54,6	54,5	30,64
8	1	436444	10,7	6,8	4,7	1,17	0,67	43,5	42,4	41,62
8	1	436433	10,2	5,7	6,7	1,00	0,50	44,3	42,8	40,00
8	2	213233	11,2	6,5	5,7	0,17	0,50	49,1	48,2	34,62
8	2	213244	7,8	9,7	5,5	0,33	0,67	52,9	49,3	38,71
8	2	436433	8,2	11,5	4,0	0,17	0,17	45,6	43,7	32,88
8	2	436444	10,0	11,3	2,5	.	0,17	39,8	42,0	22,15
8	2	213233	8,0	10,8	4,7	.	0,50	42,7	42,3	15,55
8	2	213244	5,7	13,7	4,3	.	0,33	51,8	47,6	16,48
8	2	436444	9,2	8,2	5,8	.	0,83	54,3	50,1	20,17
8	2	436433	11,8	5,7	5,5	0,33	0,67	61,2	56,0	23,00
8	3	213233	10,3	8,8	4,3	.	0,50	56,0	50,0	31,30
8	3	213244	9,3	10,3	3,8	.	0,50	46,0	43,5	29,63
8	3	436433	7,7	9,0	6,3	0,50	0,50	50,6	53,0	21,88
8	3	436444	7,7	9,0	6,7	0,17	0,50	49,6	56,4	20,69
8	3	213233	8,5	8,3	5,8	0,67	0,67	45,1	40,7	24,83
8	3	213244	9,3	9,8	3,8	0,50	0,50	57,3	51,8	34,62
8	3	436444	10,5	8,2	4,2	0,33	0,83	43,8	42,3	24,08
8	3	436433	11,0	5,8	5,8	0,67	0,67	50,8	52,8	26,37

A	B	X	W	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF
8	4	213233	9,8	8,5	5,3	.	0,33	62,3	54,3	44,44
8	4	213244	8,2	12,2	3,3	.	0,33	58,4	50,1	37,70
8	4	436433	9,7	9,7	3,7	0,67	0,33	53,8	53,5	28,13
8	4	436444	9,0	10,2	4,3	0,17	0,33	63,0	64,0	25,81
8	4	213233	7,3	9,5	6,5	0,33	0,33	49,9	49,9	30,00
8	4	213244	5,8	11,8	5,7	0,33	0,33	59,6	59,6	38,71
8	4	436444	8,5	9,2	5,2	0,33	0,83	45,6	42,4	20,69
8	4	436433	7,8	10,7	4,7	0,50	0,33	49,8	52,3	27,07
12	1	213233	3,7	11,5	6,5	0,50	1,83	69,0	71,3	32,58
12	1	213244	8,3	9,3	6,0	0,17	0,17	49,9	50,8	39,78
12	1	436433	7,8	9,3	6,0	0,33	0,50	55,6	58,7	30,00
12	1	436444	7,0	9,5	6,8	0,17	0,50	45,9	45,4	31,86
12	1	213233	8,5	8,5	5,7	0,83	0,50	50,1	50,8	34,45
12	1	213244	10,0	6,5	6,5	0,50	0,50	50,6	48,9	36,18
12	1	436433	6,7	9,5	6,2	0,67	1,00	46,2	46,3	35,82
12	1	436444	6,8	8,7	6,7	1,00	0,83	49,6	49,8	38,92
12	2	213233	7,8	9,8	5,5	0,33	0,50	57,1	57,2	22,57
12	2	213244	7,2	11,0	5,5	.	0,33	49,2	48,6	17,78
12	2	436433	9,3	9,3	4,7	.	0,67	47,9	47,6	50,35
12	2	436444	9,7	9,8	3,5	0,17	0,83	51,3	47,7	46,15
12	2	213233	8,5	14,0	0,7	0,17	0,67	57,5	54,5	26,77
12	2	213244	8,0	13,3	1,8	0,17	0,67	51,6	46,8	24,08
12	2	436433	7,3	10,8	5,3	0,17	0,33	56,5	53,9	24,16
12	2	436444	8,8	9,2	5,3	0,17	0,50	68,3	65,8	25,26
12	3	213233	8,2	13,0	2,3	.	0,50	103,5	57,0	25,62
12	3	213244	6,7	12,8	4,3	.	0,17	52,3	53,0	27,17
12	3	436433	6,8	12,2	4,7	.	0,33	62,0	64,0	35,47
12	3	436444	8,3	11,3	3,2	.	1,17	56,5	56,5	32,58
12	3	213233	6,5	9,2	7,3	0,50	0,50	81,9	86,6	22,15
12	3	213244	4,7	11,3	7,0	0,50	0,50	55,9	50,7	23,84
12	3	436433	7,8	9,3	5,8	0,50	0,50	59,0	50,9	26,09
12	3	436444	9,5	7,2	5,7	0,83	0,83	58,4	57,8	32,73
12	4	213233	5,7	14,8	3,2	.	0,33	66,3	57,3	36,00
12	4	213244	6,8	13,7	3,2	.	0,33	67,6	51,4	29,27
12	4	436433	6,0	12,8	4,5	0,17	0,50	57,0	50,4	24,90
12	4	436444	8,0	12,2	3,2	.	0,67	56,7	50,4	33,49
12	4	213233	6,0	10,0	6,7	0,33	1,00	75,5	73,9	32,73
12	4	213244	7,0	10,5	5,3	0,33	0,83	61,0	52,4	43,90
12	4	436433	6,5	11,7	4,7	0,67	0,50	58,9	55,0	33,33
12	4	436444	8,3	10,8	3,3	0,83	0,67	63,0	63,6	41,38

A	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO
0	10,5	136	1,05	4,40	41,1	4,62	43,2	332,7	13,63
0	10,5	115	1,05	5,23	54,0	5,49	56,7	359,4	11,48
0	13,3	93	1,33	6,49	74,6	8,59	98,8	316,0	9,25
0	10,8	66	1,08	9,06	66,4	9,74	71,4	330,0	6,63
0	12	93	1,20	6,45	75,3	7,74	90,3	355,9	9,30
0	12	141	1,20	4,26	41,8	5,11	50,2	402,3	14,10
0	14,5	135	1,45	4,44	52,6	6,44	76,3	446,1	13,50
0	12	106	1,20	5,66	58,5	6,79	70,2	411,0	10,60
0	12	69	1,20	8,73	77,1	10,47	92,5	216,3	6,88
0	14	108	1,40	5,58	43,7	7,81	61,2	192,5	10,75
0	14,8	161	1,48	3,73	42,2	5,50	62,3	513,2	16,10
0	20,5	81	2,05	7,38	84,9	15,14	174,1	332,5	8,13
0	28,8	245	2,88	2,45	22,9	7,05	65,8	240,0	24,48
0	22,3	145	2,23	4,14	39,3	9,21	87,5	283,8	14,50
0	17,3	197	1,73	3,05	29,0	5,27	50,0	230,3	19,65
0	13,3	107	1,33	5,59	42,0	7,41	55,6	181,8	10,73
0	11	103	1,10	5,81	60,0	6,39	66,1	248,8	10,33
0	9,3	185	0,93	3,24	34,0	3,00	31,5	262,5	18,53
0	9,8	167	0,98	3,60	38,4	3,51	37,4	269,5	16,68
0	10,8	80	1,08	7,52	87,8	8,09	94,4	497,0	7,98
0	22,8	181	2,28	3,32	28,8	7,55	65,4	251,6	18,08
0	11	157	1,10	3,82	31,2	4,20	34,3	243,0	15,73
0	13,8	138	1,38	4,34	60,0	5,97	82,5	459,0	13,83
0	12,5	109	1,25	5,52	71,7	6,90	89,7	334,3	10,88
0	12	86	1,20	6,98	73,3	8,37	87,9	374,3	8,60
0	10,8	137	1,08	4,37	41,5	4,70	44,6	263,1	13,73
0	9,5	179	0,95	3,35	39,7	3,18	37,7	349,2	17,90
0	9,5	65	0,95	9,27	111,2	8,80	105,6	401,9	6,48
0	20,3	120	2,03	4,99	51,6	10,10	104,4	273,5	12,03
0	13,3	103	1,33	5,81	37,8	7,70	50,0	241,2	10,33
0	9	144	0,90	4,18	43,2	3,76	38,9	387,5	14,35
0	15,5	131	1,55	4,58	47,3	7,10	73,4	420,3	13,10
4	10,8	121	1,08	4,97	52,2	5,34	56,1	461,0	12,08
4	10,8	61	1,08	9,84	93,4	10,57	100,5	468,5	6,10
4	12,8	144	1,28	4,16	46,4	5,30	59,2	374,0	14,43
4	11,5	47	1,15	12,83	124,1	14,76	142,7	314,9	4,68
4	10,8	85	1,08	7,10	84,0	7,63	90,3	434,7	8,45
4	12,5	71	1,25	8,45	83,1	10,56	103,9	372,6	7,10
4	20,3	84	2,03	7,12	67,7	14,42	137,0	308,1	8,43
4	15,3	51	1,53	11,82	90,6	18,03	138,2	308,4	5,08
4	12,5	164	1,25	3,66	34,1	4,57	42,7	265,6	16,40
4	15,3	181	1,53	3,32	36,0	5,06	54,8	323,7	18,08
4	16	148	1,60	4,06	40,6	6,50	65,0	486,5	14,78
4	11,3	63	1,13	9,52	82,5	10,71	92,9	350,6	6,30
4	14,8	304	1,48	1,97	17,1	2,91	25,2	222,9	30,40

A	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO
4	24	103	2,40	5,83	60,2	13,98	144,5	230,3	10,30
4	13,3	106	1,33	5,66	53,8	7,50	71,3	168,5	10,60
4	16,3	131	1,63	4,58	30,5	7,44	49,6	121,2	13,10
4	10	98	1,00	6,14	45,0	6,14	45,0	217,3	9,78
4	9,5	67	0,95	8,96	70,1	8,51	66,6	189,3	6,70
4	12	217	1,20	2,76	26,7	3,32	32,1	366,3	21,70
4	10,3	119	1,03	5,03	53,7	5,16	55,0	422,0	11,93
4	10	135	1,00	4,44	45,2	4,44	45,2	260,5	13,50
4	13,5	117	1,35	5,15	48,9	6,95	66,1	191,6	11,65
4	11,8	88	1,18	6,82	73,9	8,01	86,8	261,7	8,80
4	10,5	90	1,05	6,65	65,4	6,98	68,6	286,6	9,03
4	9,8	67	0,98	8,92	65,4	8,70	63,8	229,6	6,73
4	15,3	81	1,53	7,43	58,2	11,33	88,8	320,5	8,08
4	10,8	132	1,08	4,56	41,1	4,90	44,1	283,0	13,15
4	13	81	1,30	7,45	70,8	9,69	92,0	380,0	8,05
4	10	134	1,00	4,48	33,6	4,48	33,6	232,8	13,40
4	9,3	125	0,93	4,81	32,1	4,45	29,7	188,2	12,48
4	12,3	81	1,23	7,38	66,5	9,05	81,4	230,6	8,13
4	14	121	1,40	4,96	37,2	6,94	52,1	291,9	12,10
8	14,8	134	1,48	4,49	48,7	6,63	71,8	390,0	13,35
8	10	54	1,00	11,11	111,1	11,11	111,1	418,6	5,40
8	15	80	1,50	7,50	73,8	11,25	110,6	341,0	8,00
8	16,5	60	1,65	10,00	100,0	16,50	165,0	283,5	6,00
8	11,8	90	1,18	6,70	61,5	7,88	72,2	253,8	8,95
8	11,3	78	1,13	7,67	69,0	8,63	77,6	275,7	7,83
8	18	130	1,80	4,61	49,1	8,29	88,4	443,9	13,03
8	17,3	106	1,73	5,67	57,7	9,79	99,5	406,7	10,58
8	17	133	1,70	4,52	50,5	7,68	85,8	386,5	13,28
8	14	137	1,40	4,40	34,4	6,15	48,2	303,2	13,65
8	21	191	2,10	3,14	25,6	6,59	53,8	268,5	19,13
8	14,5	162	1,45	3,72	37,2	5,39	53,9	221,5	16,15
8	13,5	182	1,35	3,29	26,3	4,44	35,6	124,4	18,23
8	12,8	260	1,28	2,31	13,1	2,95	16,7	93,4	25,95
8	15,5	133	1,55	4,53	41,5	7,02	64,3	184,9	13,25
8	18,5	117	1,85	5,13	60,7	9,49	112,3	272,2	11,70
8	9,5	234	0,95	2,57	26,6	2,44	25,2	323,5	23,35
8	10,3	141	1,03	4,25	39,6	4,35	40,6	276,5	14,13
8	14,5	118	1,45	5,11	39,1	7,40	56,8	167,8	11,75
8	18,8	91	1,88	6,63	50,8	12,43	95,3	158,6	9,05
8	11,3	105	1,13	5,71	48,6	6,43	54,6	211,0	10,50
8	13	134	1,30	4,48	41,8	5,82	54,3	323,1	13,40
8	18,3	106	1,83	5,66	59,4	10,33	108,5	252,8	10,60
8	16	114	1,60	5,27	58,0	8,44	92,8	290,1	11,38
8	10,5	148	1,05	4,06	39,9	4,26	41,9	437,0	14,78
8	11	89	1,10	6,76	55,2	7,44	60,7	307,9	8,88

A	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO
8	12,3	100	1,23	6,00	58,0	7,35	71,1	271,9	10,00
8	21,5	137	2,15	4,40	39,6	9,45	85,1	232,3	13,65
8	10,8	124	1,08	4,86	35,6	5,22	38,3	220,0	12,35
8	12,5	86	1,25	7,00	40,8	8,75	51,0	225,8	8,58
8	14,5	95	1,45	6,33	53,8	9,18	78,0	175,9	9,48
8	12	179	1,20	3,35	26,3	4,02	31,5	212,0	17,90
12	14,5	108	1,45	5,54	20,3	8,04	29,5	119,5	10,83
12	9,5	71	0,95	8,42	70,2	8,00	66,7	331,5	7,13
12	11,5	103	1,15	5,81	45,5	6,68	52,3	235,0	10,33
12	12,5	79	1,25	7,64	53,5	9,55	66,9	223,0	7,85
12	10,8	106	1,08	5,69	48,3	6,11	52,0	292,8	10,55
12	11	124	1,10	4,85	48,5	5,33	53,3	361,8	12,38
12	16,5	88	1,65	6,84	45,6	11,28	75,2	238,8	8,78
12	15	90	1,50	6,69	45,7	10,03	68,5	265,9	8,98
12	16,5	175	1,65	3,43	26,9	5,66	44,3	176,8	17,50
12	16	151	1,60	3,99	28,6	6,38	45,7	127,4	15,05
12	14,5	240	1,45	2,51	23,4	3,63	33,9	469,9	23,95
12	12,5	154	1,25	3,91	37,8	4,89	47,2	446,2	15,35
12	15,8	255	1,58	2,36	20,0	3,71	31,6	227,5	25,45
12	18	136	1,80	4,43	35,4	7,97	63,8	192,6	13,55
12	18,5	130	1,85	4,63	34,0	8,57	62,9	177,2	12,95
12	20,5	160	2,05	3,76	33,2	7,71	68,1	223,2	15,95
12	13,3	94	1,33	6,40	52,3	8,48	69,3	209,3	9,38
12	10,3	71	1,03	8,42	56,1	8,63	57,5	181,1	7,13
12	9,8	215	0,98	2,80	19,1	2,73	18,6	242,4	21,45
12	14,5	136	1,45	4,43	36,9	6,42	53,5	271,5	13,55
12	17,8	207	1,78	2,90	18,8	5,14	33,4	144,0	20,70
12	11,5	96	1,15	6,25	29,2	7,19	33,5	111,3	9,60
12	11	295	1,10	2,03	15,9	2,24	17,5	204,3	29,53
12	11,3	124	1,13	4,83	45,9	5,43	51,6	310,9	12,43
12	21	79	2,10	7,59	43,0	15,95	90,4	204,0	7,90
12	12	119	1,20	5,05	34,5	6,06	41,4	200,0	11,88
12	14,8	137	1,48	4,40	26,4	6,48	38,9	149,4	13,65
12	13,8	108	1,38	5,54	44,3	7,62	61,0	267,9	10,83
12	12,5	122	1,25	4,93	29,6	6,16	37,0	196,4	12,18
12	9,3	98	0,93	6,14	43,0	5,68	39,7	307,3	9,78
12	11,8	182	1,18	3,30	21,5	3,88	25,2	216,7	18,18
12	14	85	1,40	7,06	58,8	9,88	82,4	344,8	8,50

ANEXOS

ANEXO A - Normas para preparação de trabalhos científicos submetidos à publicação na Revista Ciência e Agrotecnologia

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Escopo e política

A publicação de artigos dependerá da observância das Normas Editoriais, dos pareceres do Corpo Editorial e da Comissão *ad hoc*. Todos os pareceres têm caráter sigiloso e imparcial, e tanto os autores quanto os membros do Corpo Editorial e/ou Comissão *ad hoc* não obtêm informações identificadoras entre si.

Política de Acesso Aberto - Ciência e Agrotecnologia adota o modelo de Acesso Aberto e desse modo é permitido a qualquer pessoa ler ou fazer download, e copiar e disseminar para propósitos educacionais.

Forma e preparação de manuscritos

1. Os conceitos e afirmações contidos nos artigos são de inteira responsabilidade do(s) autor(es).
2. A *Ciência e Agrotecnologia* é uma revista científica, editada bimestralmente pela Editora da Universidade Federal de Lavras (Editora UFLA). Publica artigos científicos elaborados por membros da comunidade científica nacional e internacional, nas áreas de Ciências Agrárias, Zootecnia e Medicina Veterinária, Ciência e Tecnologia de Alimentos, Economia e Administração do Agronegócio e Engenharia Rural. É condição fundamental que os artigos submetidos não tenham sido e nem serão publicados simultaneamente em outro periódico. Com a aceitação do artigo para publicação, a revista adquire amplos e exclusivos direitos sobre o artigo para todas as línguas e países.
3. **Processo para publicação de artigos:** O artigo é inicialmente avaliado pelo Conselho Editorial quanto à relevância, comparativa a outros artigos da área de conhecimento submetidos para publicação. Apresentando relevância comparativa, o artigo é avaliado por consultores 'ad hoc' para emitirem seus pareceres. Aprovado por consultores, caso necessário, o artigo é enviado ao autor correspondente para atendimento das correções e/ou sugestões. Caso as correções não sejam retornadas no prazo solicitado, a tramitação do artigo será automaticamente cancelada. O não atendimento às solicitações dos consultores sem justificativas também leva ao cancelamento automático do processo de publicação do artigo. Após a aprovação das correções, o artigo é revisto quanto à nomenclatura científica, inglês, referências bibliográficas e português (resumo), sendo a seguir encaminhado para diagramação e publicação.
4. **Custo para publicação:** O custo da publicação é de R\$60,00 (sessenta reais) por página editorada (página impressa no formato final) até seis páginas e R\$120,00 (cento e vinte reais) por página adicional. No encaminhamento inicial, deve-se efetuar o pagamento de R\$120,00 (cento e vinte reais), **não reembolsável**, valor esse a ser descontado no custo final do artigo

editorado (formato final). Por ocasião da submissão, deverá ser encaminhado o comprovante de depósito ou transferência bancária a favor de Fundecc/Livraria, Banco do Brasil, agência 0364-6, conta corrente 75.353-X. O comprovante de depósito ou de transferência bancária deve ser anexado no campo "**File Upload**".

5. O artigo deverá ser encaminhado via **eletrônica** (www.editora.ufla.br), editados em **língua inglesa** e deve-se usar somente nomenclaturas oficiais e abreviaturas consagradas. O artigo deverá ser digitado no processador de texto **Microsoft Word para Windows**, tamanho A4 (21cm x 29,7cm), espaço duplo entre linhas, fonte: Times New Roman, tamanho 12, observada uma margem de 2,5 cm para o lado esquerdo e de 2,5 cm para o direito, 2,5 cm para margem superior e inferior, 2,5 cm para o cabeçalho e 2,5 cm para o rodapé. Cada artigo deverá ter no **máximo 25 páginas** e junto do mesmo deverá ser encaminhado ofício dirigido ao Editor Chefe, solicitando a publicação. Esse ofício deverá ser assinado por todos os autores, constando nome dos autores sem abreviação, a titulação e o endereço profissional completo (rua, nº, bairro, caixa postal, cep, cidade, estado, país e e-mail). Ao submeter o artigo, esse ofício deverá ser anexado no campo "**Cover Letter**". Qualquer futura inclusão, exclusão ou alteração na ordem dos autores deverá ser notificada mediante ofício assinado por todos os autores (inclusive do autor excluído, se o caso).

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

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

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

9. **Caso o artigo contenha fotografias, gráficos, figuras, símbolos e fórmulas, essas deverão obedecer às seguintes normas:**

Observação: Além de inseridas, no texto após a citação, foto, figura e gráficos deverão ser

enviados em arquivos separados anexados no campo "manuscript files".

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

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

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

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

10.

CITAÇÃO BIBLIOGRÁFICA NO CORPO DO TEXTO: PELO SISTEMA ALFA BÉTICO (AUTOR-DATA)

Dois autores: Silva and Leão (2014).

Três autores: Silva, Pazeto and Vieira, (2013).

Mais de três autores: Ribeiro et al. (2014).

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

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

Orientações

gerais:

- O nome do periódico deve ser descrito por extenso e em negrito.
- Em todas as referências deve-se apresentar volume, número entre parênteses, página inicial e final e ano de publicação.
- As referências devem ser ordenadas alfabeticamente e "alinhas à margem esquerda". Deve-se deixar espaçamento simples nas entrelinhas e duplo entre as referências.

EXEMPLIFICAÇÃO (TIPOS MAIS COMUNS):

ARTIGO DE PERIÓDICO:

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

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

LIVRO:

a) Livro no todo:
FERREIRA, D.F. **Estatística multivariada**. Lavras: Editora UFLA, 2008. 672p.

b) Capítulo de livro com autoria específica:
BERGEN, W.G.; MERKEL, R.A. Protein accretion. In: PEARSON, A.M.; DUTSON, T.R. **Growth regulation in farm animals: advances in meat research**. London: Elsevier Science, 1991. v.7, p.169-202.

c) Capítulo de livro sem autoria específica:
JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J. Tecido muscular. In: _____. **Histologia básica**. 11.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 524p.

DISSERTAÇÃO E TESE:
Não utilizar citações de dissertações e teses.

TRABALHOS DE CONGRESSO E de OUTROS EVENTOS:
Não utilizar citações de trabalhos de congressos e de outros eventos.

DOCUMENTOS ELETRÔNICOS:

As obras publicadas somente *online* são referenciadas conforme normas específicas para cada tipo de documento, **acrescidas de informações sobre o endereço eletrônico apresentado entre braquetes (< >), precedido da expressão "Available in:" e da data de acesso ao documento, precedida da expressão "Access in:"**. Nota: "Não se deve referenciar material eletrônico de curta duração, na internet. Segundo padrões internacionais, a divisão de endereço eletrônico, no fim da linha, deve ocorrer sempre após barra (/).

a) Livro no todo
TAKAHASHI, T. (Coord.). **Tecnologia em foco**. Brasília, DF: Socinfo/MCT, 2000. Available in: <<http://www.socinfo.org.br>>. Access in: August, 22, 2000.

b) Parte de livro
TAKAHASHI, T. Mercado, trabalho e oportunidades. In: _____. **Sociedade da informação no Brasil**: livro verde. Brasília, DF: Socinfo/MCT, 2000. cap.2. Available in: <<http://www.socinfo.gov.br>>. Access in: August, 22, 2000.

c) Artigo de periódico (acesso online):

AVELAR, A.E.de; REZENDE, D.C.de. Hábitos alimentares fora do lar: um estudo de caso em Lavras MG. **Organizações Rurais & Agroindustriais**. 15(1):137-152, 2013.

ANEXO B - Mapa da área experimental

