

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

DÉBORA RIBEIRO FALK

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE BIOMASSA DE PASTAGENS DO
GÊNERO *Cynodon* SOB DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE
MANEJO**

DISSERTAÇÃO

DOIS VIZINHOS

2020

DÉBORA RIBEIRO FALK

**PRODUÇÃO E QUALIDADE DE BIOMASSA DE PASTAGENS DO
GÊNERO *Cynodon* SOB DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE
MANEJO**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia, do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos. Área de Concentração: Produção Animal.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Reimann Skonieski

Coorientador: Prof. Dr. Magnos Fernando Ziech

DOIS VIZINHOS

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Falk, Débora Ribeiro

Produção e qualidade de biomassa de pastagens do gênero *Cynodon* sob diferentes estratégias de manejo. / Débora Ribeiro Falk – Dois Vizinhos, 2020.
1 arquivo de texto (57 f):PDF: 2,4 MB.

Orientador: Fernando Reimann Skonieski

Coorientador: Magnos Fernando Ziech

Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Dois Vizinhos, 2020.

Inclui bibliografia: f. 44-55

1. Gramínea. 2. Pastejo rotativo. 3. Biomassa vegetal. 4. Zootecnia – Dissertações. I. Skonieski, Fernando Reimann, orient. II. Ziech, Magnos Fernando coorient. III. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. IV. Título.

Biblioteca da UTFPR - Câmpus Dois Vizinhos

Bibliotecária/Documentalista:

Keli Rodrigues do Amaral Benin – CRB-9/1559



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Dois Vizinhos
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia



TERMO DE APROVAÇÃO DE DISSERTAÇÃO Nº 126

A Dissertação de Mestrado intitulada Produção e qualidade de biomassa de pastagem do gênero *Cynodon* sob diferentes estratégias de manejo, defendida em sessão pública pelo(a) candidato(a) Débora Ribeiro Falk, no dia 03 de junho de 2020, foi julgada para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia, área de concentração Produção Animal, linha de pesquisa Produção, Nutrição e Ambiência de Ruminantes, e aprovada em sua forma final, pelo Programa de Pós-Graduação em Zootecnia.

Banca examinadora:

Fernando Reimann Skonieski
UTFPR-DV

Magnos Fernando Ziech
UTFPR-SH

Gilmar Roberto Meinerz
UFFS-Cerro Largo

Olmar Antônio Denardin Costa
UTFPR-DV

Prof. Dr. Wagner Paris
Coordenador do PPGZO

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

RESUMO

FALK, Débora Ribeiro. Produção e qualidade de biomassa de pastagens do gênero *Cynodon* sob diferentes estratégias de manejo. 2020. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2020.

As pastagens são o recurso predominante utilizado nas dietas dos ruminantes e a fonte mais econômica nos sistemas de produção leiteira. Dessa forma, objetivou-se avaliar pastagens formadas por gramíneas do gênero *Cynodon* (Cv. Tifton 85 e Coastcross) com diferentes alturas de pastejo por meio da produção de forragem, composição morfológica e composição nutricional da massa de forragem em diferentes horizontes de pastejo. O trabalho foi conduzido na área experimental pertencente à Unidade de Ensino e Pesquisa de Bovinocultura de Leite da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos. As pastagens de *Cynodon* foram estabelecidas em 2015. Os tratamentos foram compostos por: Tifton 85 com altura de pastejo entre 20 e 25 cm; Tifton 85 com altura de pastejo entre 35 e 40 cm; Coastcross com altura de pastejo entre 20 e 25 cm e Coastcross com altura de pastejo entre 35 e 40 cm, distribuídos em blocos ao acaso com três repetições (piquetes) para cada tratamento. Foram avaliadas a produção total de forragem, a massa de forragem, componentes estruturais, material senescente e espécies invasoras no pré e pós pastejo. Para os componentes nutricionais foram avaliados os percentuais de proteína bruta, fibra em detergente neutro e ácido e digestibilidade “*in vitro*” da matéria seca. A pastagem de Tifton 85 e o manejo de altura de 35-40 cm apresentaram maior massa de forragem disponível. Os percentuais de material senescente aumentaram com o avanço das estações. As espécies invasoras desenvolveram-se mais no manejo de altura de 35-40 cm e na pastagem de Coastcross. A lotação animal manteve-se constante e a carga animal foi superior para a gramínea Tifton 85 no outono. A análise qualitativa mostrou maior teor de proteína bruta nos estratos 10-25 e 25-40 cm, sofrendo queda com o decorrer das estações. O manejo de altura 35-40 cm elevou os teores de fibra em detergente neutro e ácido e os teores de digestibilidade foram influenciados pelos manejos de altura adotados, sendo superior para as pastagens com altura de pastejo de 20-25 cm.

Palavras chave: estratos de pastejo, gramíneas tropicais, pastejo rotativo, pecuária leiteira

ABSTRACT

FALK, Débora Ribeiro. *Cynodon* biomass production and quality with different managing strategies. 2020. Thesis (Master's degree in Zootechnology) - Federal Technological University of Paraná, Dois Vizinhos, 2020.

Pastures are the predominant resource used in ruminants' diet and it is the most economic source in milk production systems. Thus, we aimed to evaluate pastures formed by grass of the *Cynodon* genus (Cv. Tifton 85 and Coastcross) with different grazing heights through forage production, morphological composition and nutritional composition of forage mass in different grazing horizons. The study was carried out in the experimental area belonging to the Dairy Cattle Teaching and Research Unit at the Federal Technological University of Paraná, Dois Vizinhos Campus. The *Cynodon* pastures were established in 2015. The treatments were composed of: Tifton 85 with grazing height between 20 and 25 cm; Tifton 85 with grazing height between 35 and 40 cm; Coastcross with grazing height between 20 and 25 cm and Coastcross with grazing height between 35 and 40 cm, randomly distributed in blocks with three repetitions (paddocks) for each treatment. The total forage production, forage mass, structural components, senescent material and invading species in pre and post grazing were evaluated. For the nutritional components, we evaluated the percentages of crude protein, neutral and acid detergent fiber and "in vitro" digestibility of dry mass. The Tifton 85 pasture and managing with 35-40 cm height presented higher available forage mass. The percentages of senescent material increased with the seasons. The invading species developed more in the 35-40 cm height and in the Coastcross pasture. The animal capacity remained constant and the animal load was superior for Tifton 85 pasture in the fall. The qualitative analysis showed higher crude protein content in the 10-25 and 25-40 cm strata, suffering a reduction with the passing of the seasons. The 35-40 cm height increased the neutral and acid detergent fiber contents and the digestibility contents were influenced by the adopted heights, being higher for pastures with grazing height of 20-25 cm.

Keywords: grazing strata, tropical pasture, rotational grazing, dairy cattle.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Temperatura média (°C) e precipitações pluviométricas (mm) mensais, representativos ao período da coleta de dados. Dois Vizinhos, 2018-2019.....	18
----------	--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Massa de forragem (MF) e características estruturais de pastagem de Tifton 85 e Coastcross sob diferentes alturas de pastejo, nas estações. Dois Vizinhos-PR, 2018/2019.....	23
Tabela 2	Lâmina foliar (LF) de pastagens de Tifton 85 e Coastcross sob diferentes alturas de pastejo, nas estações. Dois Vizinhos-PR, 2018/2019.....	25
Tabela 3	Colmo+ bainha (C+B) de pastagens de Tifton 85 e Coastcross sob diferentes alturas de pastejo, nas estações. Dois Vizinhos-PR, 2018/2019.....	27
Tabela 4	Material senescente de pastagens de Tifton 85 e Coastcross sob diferentes alturas de pastejo, nas estações. Dois Vizinhos-PR, 2018/2019.....	29
Tabela 5	Espécie de crescimento espontâneo (ECE) e características estruturais de pastagens de Tifton 85 e Coastcross sob diferentes alturas de pastejo, nas estações. Dois Vizinhos-PR, 2018/2019.....	31
Tabela 6	Espécie de crescimento espontâneo (ECE) e características estruturais de pastagens de Tifton 85 e Coastcross sob diferentes alturas de pastejo, nas estações. Dois Vizinhos-PR, 2018/2019.....	33
Tabela 7	Proteína bruta (PB) de pastagens de Tifton 85 e Coastcross sob diferentes alturas de pastejo, nas estações. Dois Vizinhos-PR, 2018/2019.....	35
Tabela 8	Fibra em detergente neutro (FDN) de pastagens de Tifton 85 e Coastcross sob diferentes alturas de pastejo. Dois Vizinhos-PR, 2018/2019.....	37
Tabela 9	Fibra em detergente ácido (FDA) de pastagens de Tifton 85 e Coastcross sob diferentes alturas de pastejo. Dois Vizinhos-PR, 2018/2019.....	39
Tabela 10	Digestibilidade “ <i>in vitro</i> ” da matéria seca (DIVMS) de pastagens de Tifton 85 e Coastcross sob diferentes alturas de pastejo. Dois Vizinhos-PR, 2018/2019.....	41

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS	10
2.1 OBJETIVO GERAL	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	11
3.1 GÊNERO Cynodon.....	11
3.1.1 TIFTON 85.....	12
3.2.2 COASTCROSS.....	13
3.2.2 ALTURA DA PASTAGEM/ESTRUTURA DA PASTAGEM.....	14
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	17
4.1 ÉTICA NO USO DE ANIMAIS.....	17
4.2 LOCAL	17
4.3 CARACTERIZAÇÃO DA PASTAGEM.....	18
4.4 CARACTERIZAÇÃO DOS ANIMAIS	18
4.5 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	19
4.6 MANEJO DA PASTAGEM.....	19
4.7 AVALIAÇÕES QUANTITATIVAS DA PASTAGEM.....	19
4.8 ANÁLISE BROMATOLÓGICA.....	20
4.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	21
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	22
5.1 PRODUÇÃO DE FORRAGEM.....	22
5.2 VALOR NUTRITIVO.....	34
6 CONCLUSÕES.....	42
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
REFERÊNCIAS.....	44
ANEXO.....	56

1 INTRODUÇÃO

A produção animal intensiva a pasto tem sido a maneira efetiva para reduzir os custos e conseguir manter a competitividade da pecuária leiteira no cenário atual (CARDOSO et al., 2009), onde a maioria das propriedades utiliza o recurso forrageiro na dieta dos animais (GUYADER et al., 2016). Mesmo em regiões onde há quedas significativas da produção do pasto por consequência dos efeitos climáticos sazonais (AARONS et al., 2013), em geral, as pastagens possuem boa capacidade de distribuir sua produção ao longo do ciclo produtivo, aportando nutrientes aos rebanhos (DE BEM et al., 2015).

As gramíneas do gênero *Cynodon* apresentam ampla distribuição na América tropical e subtropical, tanto para pastejo pelos animais como também para produção de feno (BRANCO et al., 2012) e pré-secado. As cultivares de *Cynodon dactylon* (L.) Pers., dentre elas as gramíneas Tifton 85 e Coastcross, apresentam ótimo potencial forrageiro por sua boa resposta a adubação, adaptação as variadas condições de solo, de clima, por serem resistentes aos pisoteio pelos animais, além do bom valor nutritivo, característica essa essencial para a sua utilização na alimentação de vacas leiteiras (VILELA et al., 2016). Quando essas pastagens são bem manejadas, a sua produtividade pode manter-se por muitos anos, diluindo dessa forma as despesas ao longo do tempo, resultando em um alimento de baixo custo (CÓRDOVA et al., 2012).

De modo geral, para a manutenção da produtividade das pastagens, e consequentemente, para que seja possível alcançar bons resultados produtivos, é necessário através do manejo respeitar as exigências de fertilidade, a morfologia das plantas e o tempo fisiológico (MATOS, 2002). É necessário manter folhas para que seja possível a realização de fotossíntese pela planta e assim maximizar a produção para uma colheita pelo animal de grandes quantidades de tecido vegetal de alta qualidade (MARCHESAN et al., 2013) e possibilitar também elevada produção de feno e pré-secado.

Deve-se considerar que o pasto possui as folhas para realização da fotossíntese para seu crescimento, e os animais as consomem para sua nutrição. O manejo sustentável de uma pastagem é quando torna-se possível encontrar o equilíbrio entre a remoção de folhas e seu rebrote (JOCHIMS et al., 2018).

Nesse contexto, o trabalho objetivou avaliar as pastagens formadas por gramíneas do gênero *Cynodon* (cv. Tifton 85 ou Coastcross) em diferentes alturas de

pastejo por meio dos componentes relacionados a produtividade, a composição morfológica e a composição nutricional da massa de forragem em diferentes horizontes de pastejo.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar as pastagens formadas por gramíneas do gênero *Cynodon* (cv. Tifton 85 e Coastcross) em diferentes alturas de pastejo por meio dos componentes relacionados à produtividade, a composição morfológica e a composição nutricional da massa de forragem em diferentes horizontes de pastejo.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Quantificar a proporção de lâmina foliar, colmo+ bainha e material senescente em diferentes estratos da pastagem;
- Verificar a participação de espécies invasoras em cada estrato;
- Quantificar a produção total de forragem nos estratos;
- Estimar a massa de forragem a cada pastejo;
- Determinar a taxa de acúmulo de forragem das pastagens;
- Estimar o valor nutritivo do pasto nos diferentes estratos;
- Verificar a carga animal suportada.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 GÊNERO *Cynodon*

Apesar de representar um grupo pequeno e distinto dentro da família *Poaceae* (RENVOIZE; CLAYTON, 1992) o gênero *Cynodon* apresenta espécies com alta variabilidade morfológica, perenes, adaptadas as diferentes condições edafoclimáticas, com elevada qualidade e produtividade de forragem, resistência ao pisoteio, e exigentes em fertilidade do solo.

Devido à necessidade de maximização da produção animal, é importante que as forrageiras possam suprir parte das exigências nutricionais dos bovinos. Pensando nessa intensificação do uso do pasto, as pesquisas tem buscado o uso racional de tecnologias de manejo de solo, da planta, do ambiente e do animal (ANDRADE et al., 2012). O sistema digestório exclusivo dos ruminantes permite a obtenção de energia e alimento das forragens (GUYADER et al., 2016). Entre as pastagens tropicais, as gramíneas do gênero *Cynodon* tem sido muito utilizadas no processo de intensificação da produção de leite (SANCHES et al., 2015).

Têm como origem o continente Africano e são divididas em: gramas estrelas (*C. plectostachyus*, *C. aethiopicus* e *C. nlemflueënsis*) e em gramas bermudas (*Cynodon dactylon*), sendo a diferença entre elas a presença ou não de rizomas. Apresentando apenas estolões o grupo das gramas estrelas, e as gramas bermudas com rizomas e estolões (CLAYTON; HARLAN, 1970).

As plantas do gênero *Cynodon* possuem um sistema radicular bastante agressivo e desenvolvido, o que possivelmente tenha sido um dos fatores da boa adaptação e produção nas condições brasileiras (SEVERIANO et al., 2010). Uma vez que essas forrageiras apresentam baixo custo de produção, alto potencial produtivo e boa adaptação (SILVA et al., 2017), isso faz também com que ocorra uma boa proteção da superfície do solo, permitindo a formação de canais no solo responsável pelo aumento do movimento de água e a difusão de gases, modificando assim a estrutura do solo e aumentando a produtividade da pastagem. Todas essas vantagens suplantam os seus pontos fracos, como o de se multiplicar por mudas (na maioria dos cultivares mais utilizados) e exigir solos férteis para se propagar (VILELA et al., 2005).

As cultivares deste gênero são comumente utilizadas para pastejo e produção de feno (QUARESMA et al., 2011). Assim, é importante considerar o estágio fisiológico das

plantas no momento do corte, pois exerce influência acentuada sobre a composição química e digestibilidade das forrageiras (VAN SOEST, 1994). De todos os componentes da parede celular da planta, a lignina é o componente que mais têm influência negativa sobre a degradabilidade ruminal (ATHAYDE et al., 2012).

As variedades Tifton 85, Tifton 68 e Coastcross, são utilizadas devido ao rápido estabelecimento, alta produtividade, baixa suscetibilidade ao pisoteio (CARNEVALLI et al., 2001; PARIS et al., 2016).

3.1.1 Tifton 85

A gramínea Tifton 85 é um híbrido do gênero *Cynodon*, conhecidos como capim bermuda, oriundo do cruzamento do cultivar Tifton 68 com uma introdução PI-290884, proveniente da África do Sul (BURTON et al., 1967). Esta planta forrageira é perene, estolonífera, rizomatosa, possui elevado potencial de produção de forragem com qualidade (PEDREIRA, 2010) e uma adaptação ampla às diferentes condições edafoclimáticas (OLIVEIRA et al., 2000), sua temperatura basal é inferior a 12°C (CORRÊA; SANTOS, 2006) e segundo Esmaili e Salehi (2012) ainda pode existir rebrotamento a temperaturas de 7,5°C, na presença de elevado fotoperíodo.

Essa gramínea tem destaque na alimentação de animais criados a pasto ou confinados, principalmente nas propriedades de pequenos e médios produtores. Com muitas características desejáveis, alta produção de forragem, elevada relação folha/colmo, rizomas e estolões que desenvolvem-se rapidamente, também recomendada para fenação (SANTOS et al., 2010). O cultivo dessa gramínea no Oeste e Sudoeste do Paraná caracteriza-se por ter elevadas produtividades, sendo possível atingir até oito cortes por ano, desde que as pastagens sejam manejadas adequadamente e utilizadas doses elevadas de fertilizantes (GIAROLA et al., 2007).

É importante compreender o crescimento da grama Tifton 85 em diversas condições de manejo para que seja possível obter a máxima produtividade (PEREIRA et al., 2012). Estudar a análise de crescimento da planta permite o conhecimento da morfologia da gramínea que ocorrem com o tempo e ainda possível a identificação da capacidade produtiva e adaptação ao ambiente (LAMBERS, 1987).

As pesquisas têm apontado produtividade de Tifton 85 pouco superior a 20.000 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de matéria seca (MS), com taxa de acúmulo variando entre 55 e 83 kg ha⁻¹ dia⁻¹ (TEIXEIRA et al., 2013). Com relação às taxas de acúmulo, Sanches et. al (2016)

realizaram um experimento e observaram valor de 69,5 kg MS ha⁻¹ dia⁻¹ durante as diferentes estações do ano. Valor similar foi encontrado por Fagundes et al. (2012) que verificaram média de 70 kg MS ha⁻¹ dia⁻¹.

Andrade et al. (2012) encontrou maior teor de proteína bruta (PB) no verão, com valor de 23,45%, sendo que normalmente os valores encontrados estão na faixa entre 14 e 19%, sendo variáveis ao longo do ano (SANCHES et al., 2015) e dependentes da temperatura e fotoperíodo (ESMAILI; SALEHI, 2012). Relacionado a digestibilidade “*in vitro*” da massa seca (DIVMS) pesquisas apontam valores entre 60 e 80% (SANCHES et al., 2015), segundo Bow e Muir et al. (2010) quanto maior o valor da DIVMS, menor é o teor de lignina, e dessa forma maior é a qualidade nutricional da pastagem.

3.1.2 Coastcross

A Coastcross é um capim híbrido estéril, desenvolvido na Estação Experimental de Tifton (na cidade de Tifton, Geórgia, EUA) (PEDREIRA, 2005), obtido do cruzamento da cultivar Coastal (*Cynodon nlemfuensis* Vanderist) e o capim-bermuda (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), de alta digestibilidade, pouco tolerante ao frio, proveniente do Quênia (BOGDAN, 1977). Foi introduzido no Brasil na década de 70 e liberado para plantio no ano de 1967 (VILELA et al., 2005).

É considerada uma gramínea perene, rasteira, rizomatoso-estolonífera, com estolões longos. Possui inflorescência pequena constituída por agrupamentos de três a cinco espigas. É uma planta de porte baixo, formando um gramado fechado (MITIDIERI, 1992). É resistente ao pastejo por ter seu meristema apical próximo do solo, além de uma grande capacidade de rebrote (LEITE et al., 1999). A Coastcross possui folhas macias, com um verde menos intenso do que o da grama-estrela (CARNEVALLI, 2001).

Por outro lado, o padrão de resposta dessa gramínea depende das condições de manejo a que são submetidas (OLIVEIRA et al., 2011), pois o crescimento e o estabelecimento de gramíneas forrageiras são limitadas principalmente ao nitrogênio deficiente no solo, que é na verdade o principal nutriente na produção das pastagens (ANJOS et al., 2016), além de melhorar o valor nutritivo da pastagem formada pela gramínea Coastcross, principalmente pelo incremento nos teores de proteína bruta (SANTOS et al., 2009). É uma planta bastante utilizada para pastejo e se bem manejada, produz grande quantidade de biomassa de forragem de boa qualidade e, apresenta boa distribuição ao longo do ano (ATHAYDE et al., 2012).

Experimentos com Coastcross são importantes para o conhecimento da sua morfologia e fisiologia, bem como para aprimorar sua utilização para pastejo sob diferentes condições ambientais (PEREIRA et al., 2011). Para esse fim, analisar o crescimento da planta é necessário, pois permite conhecer as características da forrageira determinantes para sua máxima produtividade e associadas à sua adaptação ambiental (LAMBERS, 1987).

Aguirre et al. (2014) avaliando a produção de forragem e lotação animal em sistema forrageiro de Coastcross com altura de dossel de 25 cm e fertilizado com 200 kg de N ha⁻¹ ano⁻¹, obtiveram média de taxa diária de acúmulo de forragem, produção de forragem e taxa de lotação animal iguais a 70,4 kg MS ha⁻¹ dia⁻¹, 24.300 kg MS ha⁻¹ e 7,7 UA ha⁻¹ dia⁻¹, respectivamente. Os mesmos autores avaliando a massa de forragem no pré pastejo obtiveram média de 3.721 kg MS ha⁻¹. Em estudo similar, Anjos et al. (2017) obtiveram uma média de 3.190 kg MS ha⁻¹ para a massa de forragem pré pastejo, onde a altura de entrada dos animais foi padronizada em 25 cm, e taxa de lotação animal de 6,8 vacas ha⁻¹ dia⁻¹.

Ziech et al. (2015) avaliando o valor nutritivo de Coastcross, no sudoeste do Paraná, com as pastagens manejadas com altura de 20-25 cm, obtiveram valores de proteína bruta entre 17,0 e 20,4% e quando comparada à gramínea Tifton 85, apresentou melhor valor nutricional. Olivo et al. (2016) avaliando, através da simulação de pastejo, a pastagem de Coastcross adubada com 150 kg de N ha⁻¹ obtiveram média de proteína bruta nas diferentes estações do ano (primavera, verão e outono) de 15,3%.

3.2 ALTURA DA PASTAGEM/ESTRUTURA DA PASTAGEM

Conhecer os recursos alimentares que estão disponíveis e que formam a dieta dos animais é fundamental para definir adequadamente a forma de pastejo, preservando a sustentabilidade do sistema solo-planta-animal (PARIS et al., 2008). Além disso, quando bem manejadas, a produção das pastagens pode perdurar por muitos anos (CÓRDOVA, 2012).

O sucesso de sistemas de produção baseados a pasto depende da forrageira utilizada, de sua adaptação, da manutenção de um elevado potencial produtivo, boa qualidade nutritiva e que suporte elevada taxa de lotação com boa produtividade (VILELA et al., 2016). A frequência de utilização das pastagens do gênero *Cynodon* também determina sua produção e qualidade (ALVIM et al, 1998). Manter esses níveis

satisfatórios é um dos grandes problemas na produção animal, pois as principais causas para a degradação da pastagem são a falta de reposição de nutrientes no solo, o manejo do pastejo inadequado, e ainda o déficit hídrico, pragas e doenças que podem afetar o sistema de produção (EUCLIDES et al, 2014).

Allden e Whittaker (1970) conduziram os primeiros estudos em que foi explicado os aspectos relacionados ao consumo de animais em pastejo e a partir daí ficou mais claro a influência da estrutura do pasto sobre o consumo dos animais. O manejo com a pastagem tem a finalidade de criar estruturas de pasto que otimizam a colheita de forragem pelo animal (CARVALHO et al., 2001) tendo uma alta taxa de ingestão e dessa forma permitindo que o animal gaste menos tempo pastando e ainda assim aumentando as opções de ter uma dieta balanceada (VILLALBA; PROVENZA, 2009)

Estudos de Fonseca et al. (2012) e Mezzalira et al. (2014) sugeriram que para manter-se a alta taxa de ingestão, o resíduo após a entrada dos animais não deve ser menor que 40% da altura pré-pastejo, considerada ótima. A área foliar residual está diretamente relacionada com a severidade de desfolha, sendo determinada pelo pastejo imposto ou ainda pela altura de corte (ZANINI et al., 2012). Assim, o superpastejo (elevada carga animal) é considerado prejudicial para a pastagem (COSTA et al., 2004), pois intensas desfolhações reduzem a área foliar, e esgotam as reservas de carboidratos não estruturais, reduzindo a capacidade de rebrota e conseqüentemente resultando em uma menor produção da pastagem, além de diminuir também o período de utilização (JOCHIMS et al., 2018).

O animal em pastejo tem preferência por consumir os estratos superiores das plantas (BAUMONT et al., 2004), onde existe maior disponibilidade de folhas. Este comportamento é relatado na literatura como constante de proporcionalidade entre altura do pasto e profundidade de bocado (LACA et al., 1992). Conforme o animal pasteja e atinge os estratos inferiores mais densos, ocorre uma redução de desfolhação devido a limitação física que o aumento na proporção de colmos causa, e também pela preferência dos animais em selecionar as folhas (DRESCHER et al., 2006). Diante disso, durante o pastejo pelo animais a forragem pode ter seus padrões modificados devido a fatores relacionados à estrutura da pastagem e com o animal no processo de obtenção de alimentos (MEZZALIRA et al., 2014).

O perfilho é muito importante para a produtividade e sustentabilidade dos sistemas de pastejo, pois a produção de forragem é determinada pela contribuição do número de perfilhos que constituem a planta (NELSON; ZARROUGH, 1981). E este

processo de perfilhamento das plantas é afetado por diversos fatores, sendo os que envolvem o processo de desfolha e os ambientais somados a expressão genética da planta (LANGER, 1963), são os considerados mais importantes.

Conhecer a dinâmica de perfilhamento das pastagens permite que seja possível identificar formas de manejo que aumentam a produtividade da pastagem (CAMINHA et al., 2010). Assim, para estimular o aparecimento de novos perfilhos vegetativos com maior valor nutricional, tem-se como objetivo proporcionar uma maior penetração de luminosidade até a superfície do solo, ou seja manejar a pastagem com menor estatura, de forma que seja possível proporcionar esta condição, é fundamental. Por outro lado, para obter uma maior massa de forragem o ideal é manter o pasto com uma altura maior, porém este manejo pode afetar a eficiência de pastejo devido à maior possibilidade de pisoteio e tombamento das plantas maiores (GOUVEIA et al., 2017).

Dentre os fatores de manejo que acabam afetando o uso sustentável dos recursos forrageiros, a carga animal utilizada na área interfere na disponibilidade de pasto e utilização da forragem produzida. Essa influência é a relação da carga com a severidade de desfolha e o resíduo de pasto mantido após o pastejo (COSTA et al., 2004).

A altura da pastagem está relacionada com o nível de sombreamento no pasto, fator este que é determinante para o acúmulo de forragem, que inicialmente acumula folhas e, a partir do momento que ocorre maior sombreamento, a forragem acumula maior relação de colmos, em busca da interceptação luminosa (ANDRADE et al., 2012).

Cada espécie e cultivar apresenta diferentes estruturas, desde o hábito de crescimento ou até mesmo pelo grau de angulosidade em que se encontram as folhas nos perfilhos, gerando ambientes de captação luminosa muito diferentes. Sendo assim generalizar um valor para o pré e pós pastejo é considerado insuficiente, principalmente porque cada tipo de pastagem exige diferentes alturas para o seu manejo (JOCHIMS et al., 2018). O emprego de um critério de manejo de altura para desfolhação da pastagem pelos animais, de acordo com a espécie, é vantajoso pela sua associação com a interceptação de luz pelo dossel (BARBOSA et al., 2007) e com estrutura do pasto (CARVALHO et al., 2001) além da praticidade de utilização.

4 MATERIAL E MÉTODOS

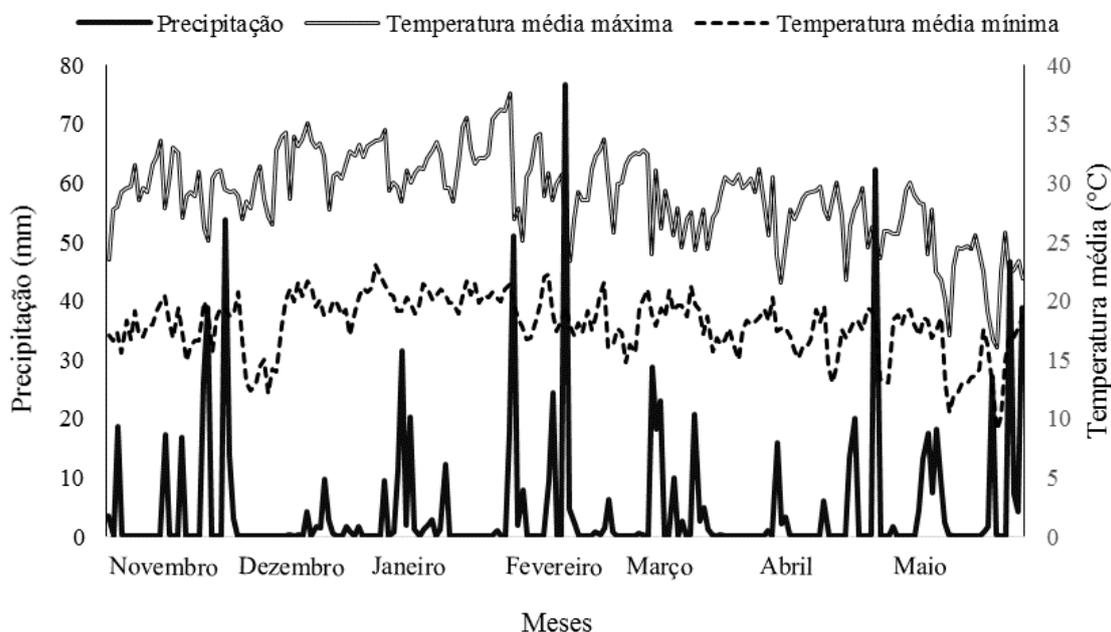
4.1 ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

A Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEUA) aprovou todos os procedimentos que envolveram animais neste estudo, sob o protocolo de nº 2018-026 (Anexo).

4.2 LOCAL

O estudo foi conduzido na Universidade Tecnológica Federal do Paraná-Câmpus Dois Vizinhos, sudoeste do Paraná. A universidade está localizada na região fisiográfica denominada de Terceiro Planalto Paranaense, com altitude média de 520m, latitude de 25°44' Sul e longitude de 53°04' Oeste. O solo do local é do tipo Nitossolo Vermelho distroférico (BHERING; SANTOS; MANZATTO; BOGNOLA; FASOLO; CALVALHO; POTTER; CURCIO, 2008). O clima da região é classificado como Cfa (subtropical úmido) sem estação seca definida, conforme Köppen, com temperatura média do mês mais quente de 22°C (ALVARES et al., 2013). O estudo ocorreu no período entre agosto de 2018 a maio de 2019 em área experimental de aproximadamente 3000 m², foi dividida em 12 piquetes de 15 x 15 m (225m²) cada. Antes do início do experimento foram coletadas amostras de solo de 0-20 cm de profundidade para análise química, apresentando as seguintes características químicas: pH (CaCl₂) = 4,40; MO (g/dm³) = 33,51; P (mg/dm³) = 7,66; K (Cmolc/dm³) = 0,75; Ca (Cmolc/dm³) = 1,87; Mg (Cmolc/dm³) = 1,41; H+Al (Cmolc/dm³) = 9,70; Al (Cmolc/dm³) = 1,75; CTC (Cmolc/dm³) = 14,79; soma de bases (Cmolc/dm³) = 4,34 e saturação de bases (%) = 27,67. Durante o período de avaliação, foram coletados os dados climáticos de precipitação pluviométrica e temperatura média do ar, registrados pela estação meteorológica INMET do Câmpus da Universidade Tecnológica Federal do Paraná em Dois Vizinhos (Figura 1).

Figura 1. Temperatura média (°C) e precipitação pluviométrica (mm) mensais, representativa ao período de coleta de dados. Dois Vizinhos, 2018-2019.



4.3 CARACTERIZAÇÃO DA PASTAGEM

A área utilizada apresentava como vegetação predominante duas espécies de pastagens do gênero *Cynodon* (*Cynodon* ssp. cv. Tifton 85 e *Cynodon dactylon* cv. Coastcross) implantadas por meio de mudas em julho de 2015. Para realização da pesquisa a pastagem foi rebaixada (roçada) a 10 cm de altura, com objetivo de padronizar a área experimental. Após o primeiro pastejo, na primavera, foi realizada adubação nitrogenada de cobertura com utilização de 65 kg ha⁻¹ de N na forma de ureia.

4.4 CARACTERIZAÇÃO DOS ANIMAIS

Foram utilizadas vacas lactantes da raça Jersey, provenientes da Unidade de Ensino e Pesquisa de Bovinocultura de Leite, as quais foram pesadas de maneira indireta com auxílio de fita específica da raça para cálculo do peso animal. Os animais foram submetidos à rotina de ordenha às 7:30h e às 15:30h. Após as ordenhas, as vacas recebiam complementação alimentar de 4,0 kg de concentrado/dia e sal mineralizado. As vacas permaneciam nas pastagens das 17 às 7 horas, tendo a sua disposição água *ad libitum*.

Nos intervalos de pastejo, os animais foram mantidos no mesmo manejo com pastagens da época e recebendo silagem de milho, além do concentrado.

4.5 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com arranjo fatorial, considerando como fatores os tratamentos e as estações, e medidas repetidas no tempo, que foram os pastejos dentro das estações, com quatro tratamentos e três repetições, tendo como critério de bloqueamento a declividade do terreno. Os tratamentos foram compostos por: Tifton 85 com altura de pastejo entre 20 e 25 cm; Tifton 85 com altura de pastejo entre 35 e 40 cm; Coastcross com altura de pastejo entre 20 e 25 cm e Coastcross com altura de pastejo entre 35 e 40 cm.

4.6 MANEJO DA PASTAGEM

O pastejo foi realizado pelo sistema de lotação intermitente (rotativo). Cada piquete foi individualizado com auxílio de cerca elétrica e para o cálculo da carga animal, a massa de forragem de cada piquete foi utilizada como base, mantendo a oferta de quatro quilos de matéria seca para cada 100 kg de peso vivo. A capacidade de suporte das pastagens foi obtida pela carga animal (kg PV ha^{-1}), determinada pela razão entre a carga animal instantânea e o intervalo entre pastejos em dias. A partir da razão entre carga animal e unidade animal (450 kg PV) obteve-se a taxa de lotação em UA ha^{-1} .

4.7 AVALIAÇÕES QUANTITATIVAS DA PASTAGEM

As pastagens com alturas de pastejo entre 20 e 25 cm foram pastejadas nas seguintes datas: 08/11/2018; 04/12/2018; 08/01/2019; 18/02/2019; 25/03/2019 e 13/05/2019, totalizando seis pastejos, enquanto que as pastagens com alturas de pastejo entre 35 e 40 cm foram pastejadas nas seguintes datas: 20/11/2018; 14/01/2019; 20/02/2019; 01/03/2019 e 20/05/2019, totalizando cinco pastejos. Para a estimativa da taxa de acúmulo e produção forrageira, foram feitas coletas de amostras que ocorreram pré pastejo (entrada dos animais nos piquetes) e pós pastejo (saída dos animais dos piquetes), em três pontos de cada piquete ao acaso e homogêneo, e diferentes estratos do dossel. As pastagens com altura de pastejo entre 20 e 25 cm foram avaliadas no horizonte

de pastejo de 0-10 e 10-25 cm de altura, enquanto que as pastagens com altura de pastejo entre 35 e 40 cm foram avaliadas nos horizontes de pastejo de 0-10, 10-25 e 25-40 cm de altura. As amostras foram cortadas rente ao solo com auxílio de uma tesoura tipo martelo, com quadro de 0,25 m², e uma régua de 50 cm para avaliação dos estratos, armazenadas em sacos de plástico devidamente identificados e pesados.

Uma subamostra integral, aproximadamente 100 gramas, de cada piquete e estrato de pastejo, na entrada dos animais e na saída dos animais, tentando manter altura máxima residual de 10 cm, foram retiradas para determinação do teor de matéria parcialmente seca, em estufa com circulação forçada de ar a 55 °C até peso constante. Com isso estimou-se a massa de forragem disponível na entrada (kg MS ha⁻¹) e massa de forragem residual (kg MS ha⁻¹) em cada estrato de pastejo. O desaparecimento da pastagem foi calculado por meio da divisão da massa de forragem residual pela massa de forragem disponível multiplicado por 100. A taxa diária de acúmulo foi calculada pela subtração da massa de forragem disponível pela massa de forragem residual do pastejo anterior, dividido pelo intervalo entre pastejo de cada período.

Outra subamostra integral de cada piquete e estrato de pastejo foi retirada para avaliação estrutural das pastagens. As gramíneas foram separadas em: lâmina foliar, colmo + bainha e material senescente, na entrada e saída dos animais dos piquetes. Ainda, contabilizou-se a presença de espécies invasoras na pastagem. Após a separação manual dos componentes das pastagens, foi realizada pesagem, e secagem em estufa com circulação forçada de ar a 55 °C até peso constante, para a determinação do rendimento, em kg MS ha⁻¹, de cada componente da pastagem e das espécies invasoras.

4.8 ANÁLISES BROMATOLÓGICA

Para a avaliação da composição bromatológica da pastagem, foram utilizadas amostras totais dos diferentes estratos de corte. Para isso, após os cortes, foi retirada uma subamostra de cada estrato, sendo pesadas, identificadas em sacos de papel e secas em estufa com circulação de ar forçada, sob temperatura de 55°C até atingirem peso constante (72 horas), para a determinação da matéria parcialmente seca de cada estrato.

Após, as amostras foram moídas em moinho tipo “Willey” de peneira com crivo de 1mm. Posteriormente foi realizada uma análise composta por estação, assim as amostras de cada estrato pertencentes a cada pastejo efetuado dentro da mesma estação

foram agrupadas na mesma proporção, mantendo a individualização dos horizontes de corte a serem analisados.

Foram determinados os teores de matéria seca (MS) por secagem em estufa a 105°C durante 8 horas (Método 967.03; AOAC, 1998). Os teores de FDN e FDA foram determinados conforme Van Soest, Robertson e Lewis (1991), utilizando saquinhos de poliéster de 16 micras sendo o material submetido à temperatura de 110°C em autoclave por 40 minutos (KOMAREK, 1993; SENGER et al., 2008). A PB foi determinada indiretamente a partir do valor de nitrogênio total (N) x 6,25, sendo o N estimado através do método de Kjeldahl (método 984.13, AOAC, 1995),

A digestibilidade “*in vitro*” da matéria seca (DIVMS) foi realizada segundo metodologia descrita por Tilley e Terry (1963), modificada por Goering e Van Soest (1970), onde as amostras foram incubadas com inclusão de 20% de inócuo ruminal, a temperatura de 39°C em banho-maria durante 48 horas com agitação lenta utilizando incubadora (TE-150 Tecnal). Após, com tratamento em solução detergente neutro (GOERING; VAN SOEST, 1970; KOMAREK, 1993; SENGER et al., 2008). Foi coletado líquido ruminal de bovino macho adulto da raça Jersey, consumindo pastagem da época.

4.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados relativos à produção de biomassa e características da pastagem foram submetidos a teste de normalidade. As variáveis que apresentaram normalidade dos erros foram submetidas à análise de variância utilizando-se o PROC MIXED (SAS, 2013). As variáveis que não apresentaram distribuição normal, assim como outras variáveis que não seguem distribuição normal, foram submetidas à análise de variância utilizando o procedimento Glimmix (SAS, 2013), com a escolha da distribuição que mais se ajusta aos dados, através do critério de Akaike corrigido (LITTELL et al. 2013). Para análise empregou-se um delineamento em blocos casualizados com arranjo fatorial 2x2x3, com duas cultivares de *Cynodon* (Tifton 85 e Coastcross) (1 GL), duas alturas de pastejo (20-25 e 35-40 cm) (1GL) e três estações do ano (primavera, verão e outono) (2GL), considerando os pastejos realizados, dentro de cada estação como medidas repetidas no tempo. As médias dentro de cultivares e alturas de pastejo foram comparadas por meio do teste F, enquanto que as médias dentro de estação e as interações entre os fatores de

tratamento foram comparadas por meio do teste de Tukey-Kramer. As análises foram realizadas com o auxílio do programa SAS University Edition.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 PRODUÇÃO DE FORRAGEM

A massa de forragem (MF) disponível apresentou diferença ($P \leq 0,05$) entre as cultivares no horizonte de dossel entre 0 e 10 cm nas estações de primavera, verão e outono (Tabela 1), sendo observada maior MF disponível para cultivar Tifton 85.

No horizonte de 10-25 cm houve interação entre cultivar e manejo, com maior MF disponível para a pastagem de Tifton 85 manejada a 35-40 cm de altura, no verão. No horizonte de 35-40 cm não houve diferença significativa para a MF disponível entre os tratamentos testados, ou seja entre as cultivares, nas estações.

A MF disponível total foi maior para a Tifton 85 em relação a Coastcross e para as pastagens manejadas com altura de 35-40 cm, em todas as estações do ano. Devido a maior MF disponível total e ofertas de forragem semelhantes entre os tratamentos, a MF residual foi maior para as pastagens de Tifton 85 e também para aquelas manejadas a 35-40 cm, com exceção para a estação verão, que apresentou maior massa de forragem residual para as pastagens manejadas a 20-25 cm (Tabela 1).

A superioridade da Tifton 85 quanto a MF disponível total em relação a Coastcross pode ser explicada pelas características da gramínea Tifton 85, citada anteriormente, e a superioridade do manejo de altura 35-40 cm é justificada pelo mecanismo de compensação tamanho/densidade de perfilhos das plantas, onde proporciona menores densidades de perfilhos, porém mais pesados em pastagens mantidas em alturas maiores (MATTHEW et al., 1995).

A MF residual, em média, encontrou-se abaixo de 10 cm na maioria dos tratamentos, sendo assim, não existem dados nos diferentes estratos para MF residual (Tabela 1). Segundo Vilela et al. (2005) para evitar a degradação da pastagem através do pastejo pelos animais e garantir bom crescimento das gramíneas do gênero *Cynodon*, é necessário, em média, um resíduo pós pastejo de 2.000 kg de MS ha⁻¹.

Tabela 1. Massa de forragem (MF) e características estruturais de pastagens de Tifton 85 e Coastcross sob diferentes alturas de pastejo, nas estações. Dois Vizinhos-PR, 2018/2019

Variáveis	T85 (20-25 cm)	T85 (35-40 cm)	CC (20-25 cm)	CC (35-40 cm)	T85	CC	20-25 cm	35-40 cm	EPM	P \leq 0,05
Primavera (kg MS ha ⁻¹)										
Altura MF disponível	24	36	23	36	-	-	-	-	-	-
MF disponível (0-10)	2434	2251	1696	1690	2342	1693	2065	1970	61	C
MF disponível (10-25)	1660	1834	1729	1538	1747	1633	1695	1686	145	Ns
MF disponível (25-40)	-	1587	-	1350	1587	1350	-	1469	94	Ns
MF disponível total	4094	5610	3426	4516	4852	3971	3971	5063	149	C; M
Altura MF residual	9	10	8	10	-	-	-	-	-	-
MF residual	1691	2298	1389	1780	1995	1584	1540	2039	498	C; M
Desaparecimento (%)	57	55	59	56	56	59	58	57	12	Ns
Verão (kg MS ha ⁻¹)										
Altura MF disponível	26	35	25	34	-	-	-	-	-	-
MF disponível (0-10)	2137	1976	1306	1859	2556	1582	1721	2417	190	C; M
MF disponível (10-25)	1331 ^b	2270 ^a	1331 ^b	1684 ^b	1801	1507	1331	1977	279	C*M
MF disponível (25-40)	-	1921	-	1350	1921	1628	-	1775	459	Ns
MF disponível total	3820	7077	2989	5081	5449	4035	3404	6079	678	C; M
Altura MF residual	11	10	10	10	-	-	-	-	-	-
MF residual	2306	2110	1998	1468	2208	1733	2152	1789	319	C; M
Desaparecimento (%)	41	65	33	71	53	52	37	68	10	Ns
Outono (kg MS ha ⁻¹)										
Altura MF disponível	26	37	23	35	-	-	-	-	-	-
MF disponível (0-10)	2090	2263	1694	1795	2177	1744	1892	2029	340	C
MF disponível (10-25)	1751	2124	1425	1418	1937	1422	1588	1771	253	C
MF disponível (25-40)	-	1485	-	1217	1485	1217	-	1351	69	Ns
MF disponível total	3812	5902	3090	4460	4857	3775	3451	5181	600	C; M
Altura MF residual	10	9	9	8	-	-	-	-	-	-
MF residual	2291	1662	1769	1382	1976	1575	2030	1522	287	C; M
Desaparecimento (%)	36	77	40	71	57	56	38	74	14	M

T85= Tifton 85; CC= Coastcross; EPM= erro padrão da media; C= cultivar; M= manejo; Ns= não significativo; letras distintas minúsculas nas linhas diferem entre si pelo Teste Tukey a 95% de significância (P \leq 0,05).

A lâmina foliar (LF) disponível apresentou diferença ($P \leq 0,05$) entre as cultivares no horizonte de dossel entre 0-10 cm, sendo observado maior LF disponível para o Tifton 85, na estação da primavera e para as pastagens manejadas com altura de 20-25 cm nesta estação e no verão (Tabela 2). O manejo alterou a arquitetura das pastagens, com redução da quantidade de folhas no horizonte de 0-10 cm, conforme as pastagens de Tifton 85 e Coastcross foram manejadas com altura de 35-40 cm, devido a alongação de nós e entre nós dos colmos.

No horizonte de 10-25 cm foi observada diferença de manejo nas estações da primavera e outono, onde a maior disponibilidade de LF foi nas pastagens manejadas com altura de 20-25 cm. No estrato de 25-40 cm houve diferença entre as cultivares com maior LF disponível para o Tifton 85 em todas as estações. Segundo Marchesan et al. (2013) as cultivares do gênero *Cynodon* aumentam a relação de folhas quando atingem altura superior a 14 cm.

A pastagem de Tifton 85 manejada com altura de 35-40 cm apresentou mais LF disponível no estrato de 25-40 cm quando comparada a pastagem de Coastcross manejada na mesma altura (Tabela 2). Isso demonstra a maior capacidade plástica da Tifton 85 em relação ao Coastcross para se adaptar aos diferentes manejos impostos, especialmente a manejos com alturas maiores. Além disso, a pastagem de Tifton 85 manejada a 35-40 cm apresentou maior LF disponível total, em relação as demais pastagens, efeito direto da maior MF disponível total observada para a cultivar (Tabela 1). Isso justifica-se pois a Tifton 85 apresenta maior capacidade de emissão de folhas (OLIVEIRA et al., 2000).

A LF residual na primavera e outono não apresentou diferença entre os tratamentos, enquanto que no verão as pastagens manejadas a 20-25 cm apresentaram maior massa de LF residual (Tabela 2), o que tem relação com a maior MF residual para este manejo (Tabela 1). Além disso, o manejo baixo, proporcionou maior densidade de perfilhos, com encurtamento dos entrenós de colmos, e portanto, maior MF residual de folhas.

Esta proporção de resíduo não apresentou uma tendência constante, pois está muito relacionada com a velocidade de crescimento após o pastejo e a lotação resultante das alturas estabelecidas (CARNEVALLI et al., 2001), entretanto com o avanço das estações, ocorre queda nos índices de LF (FAGUNDES et al. 2006).

Tabela 2. Lâmina foliar (LF) de pastagens de Tifton 85 e Coastcross sob diferentes alturas de pastejo, nas estações. Dois Vizinhos-PR, 2018/2019.

Variáveis	T85 (20-25 cm)	T85 (35-40 cm)	CC (20-25 cm)	CC (35-40 cm)	T85	CC	20-25 cm	35-40 cm	EPM	P \leq 0,05
Primavera (kg MS ha ⁻¹)										
LF disponível (0-10)	475	282	394	123	378	259	434	203	101	C; M
LF disponível (10-25)	1115	795	991	588	955	790	1053	692	61	M
LF disponível (25-40)	-	1285	-	914	1285	914	-	1099	129	C
LF disponível total	1590 ^b	2422 ^a	1386 ^b	1685 ^b	2006	1535	1488	2054	139	C*M
LF residual	268	283	235	253	276	244	252	268	48	Ns
Verão (kg MS ha ⁻¹)										
LF disponível (0-10)	324	81	204	72	202	138	264	76	52	M
LF disponível (10-25)	642	573	603	393	607	498	623	483	80	Ns
LF disponível (25-40)	-	1093	-	684	1093	684	-	888	77	C
LF disponível total	979 ^b	1744 ^a	821 ^b	1146 ^b	1361	983	900	1445	109	C*M
LF residual	332	122	227	89	227	158	279	105	116	M
Outono (kg MS ha ⁻¹)										
LF disponível (0-10)	116	67	146	115	92	131	131	91	24	Ns
LF disponível (10-25)	696	351	589	314	523	452	643	332	68	M
LF disponível (25-40)	-	935	-	511	935	511	-	723	104	C
LF disponível total	939	1299	861	887	1119	874	900	1093	165	C
LF residual	177	139	168	140	158	154	173	140	29	Ns

T85= Tifton 85; CC= Coastcross; EPM= erro padrão da media; C= cultivar; M= manejo; Ns= não significativo; letras distintas minúsculas nas linhas diferem entre si pelo Teste Tukey a 95% de significância (P \leq 0,05).

As pastagens de Tifton 85 apresentou maior disponibilidade total de colmo em relação a Coastcross (Tabela 3). As pastagens manejadas a 35-40 cm também apresentaram maior quantidade de C disponível total em relação as manejadas a 20-25 cm (Tabela 3). Isso se deve a maior MF disponível total, com conseqüente aumento da quantidade de LF disponível total dessas pastagens, descritas anteriormente. Com isso essas pastagens também apresentaram maior colmo residual, demonstrando que para alcançar alturas superiores de pré-pastejo, pode ter ocorrido luminosidade na base da pastagem, ocorrendo dessa forma o alongamento do colmo (PEDREIRA et al., 2009). Em geral, pastos manejados em alturas maiores apresentam maior porcentagem de colmos (CARNEVALLI et al., 2001).

Ao comparar o diâmetro de colmo dessas gramíneas, Oliveira et al. (2011) concluiu que a cultivar Coastcross tem diâmetro de colmo reduzido, ou seja possui colmos mais finos (ATHAYDE et al., 2012). O que justifica os maiores valores de colmo para a Tifton 85 e para a altura de manejo de 35-40 cm.

A relação folha/colmo (F/C) foi maior na primavera em comparação com o verão e outono (Tabela 3). Conforme esta relação diminui ocorre a redução de intensidade de desfolhação durante o pastejo promovido pelo animal, devido a limitação física que a maior disponibilidade de colmo promove, e também pela preferência de seleção pelas folhas (DRESCHER et al., 2006). Preferencialmente os animais pastejam o estrato superior das forrageiras, onde existe maior relação de folhas, porém conforme o dossel é rebaixado a relação F/C diminui e o animal torna-se mais seletivo (HODGSON et al., 1981).

A relação F/C do estrato superior está ligada à qualidade da planta, e a do estrato inferior é fundamental para a rebrota (POCZYNEK et al, 2016). Os autores Fulkerzon e Donaghy (2001) enfatizaram que a maior relação F/C é importante devido ser o componente com melhor qualidade bromatológica e a fração mais selecionada pelos animais em pastejo. Quando existe elevada participação de colmos no horizonte de dossel pastejado pelos animais, isto é relacionado com as alturas de manejo de pastejo elevadas (LARA; PEDREIRA, 2011).

Tabela 3. Colmo + bainha (C+B) de pastagens de Tifton 85 e Coastcross sob diferentes alturas de pastejo, nas estações. Dois Vizinhos-PR, 2018/2019.

Variáveis	T85 (20-25 cm)	T85 (35-40 cm)	CC (20-25 cm)	CC (35-40 cm)	T85	CC	20-25 cm	35-40 cm	EPM	P \leq 0,05
Primavera (kg MS ha ⁻¹)										
C+B disponível (0-10)	1267	1373	957	976	1320	967	1112	1175	65	C
C+B disponível (10-25)	459	989	629	803	724	716	544	896	86	M
C+B disponível (25-40)	-	302	-	284	302	284	-	293	32	Ns
C+B disponível total	1726	2631	1587	2031	2178	1809	1656	2331	110	C; M
C+B residual	962	1337	715	954	1149	834	838	1146	258	C; M
Relação F/C	0,92	0,92	0,87	0,82	0,92	0,84	0,89	0,88	-	-
Verão (kg MS ha ⁻¹)										
C+B disponível (0-10)	1010	1226	628	760	1118	694	819	993	103	C
C+B disponível (10-25)	532 ^b	1273 ^a	525 ^b	717 ^b	903	621	529	995	208	C*M
C+B disponível (25-40)	-	674	-	473	674	473	-	574	257	Ns
C+B disponível total	1809	3049	1420	1870	2429	1623	1614	2438	494	C; M
C+B residual	1274 ^a	934 ^a	1140 ^a	450 ^b	1104	795	1207	692	304	C*M
Relação F/C	0,54	0,57	0,58	0,61	0,56	0,60	0,55	0,59	-	-
Outono (kg MS ha ⁻¹)										
C+B disponível (0-10)	862	601	686	500	732	593	774	551	95	Ns
C+B disponível (10-25)	577	782	541	563	679	552	559	672	73	C
C+B disponível (25-40)	-	432	-	361	432	361	-	396	40	Ns
C+B disponível total	1481	1807	1268	1416	1644	1342	1375	1611	167	C
C+B residual	825	634	775	432	730	603	800	533	248	C; M
Relação F/C	0,63	0,71	0,68	0,62	0,68	0,65	0,65	0,67	-	-

T85= Tifton 85; CC= Coastcross; EPM= erro padrão da media; C= cultivar; M= manejo; Ns= não significativo; letras distintas minúsculas nas linhas diferem entre si pelo Teste Tukey a 95% de significância (P \leq 0,05).

Os teores de material senescente aumentaram com o avanço das estações, tendo sido observados maiores valores no verão e outono (Tabela 4). Essa maior taxa de senescência no verão tem relação com as maiores taxas de aparecimento nessa estação, o que demonstra a renovação da população original (CARVALHO et al., 2000). Na primavera não foram observadas diferenças significativas ($P \leq 0,05$) (Tabela 4), determinando a manutenção das densidades populacionais de perfilhos nessa estação (CARVALHO et al., 2000).

Observa-se diferença ($P \leq 0,05$) no material senescente no verão no horizonte de dossel 0-10 cm para a cultivar Tifton 85 e para manejo de altura de 35-40 cm nesta estação, e no outono (Tabela 4), o que tem relação com a MF disponível superior desta gramínea em relação a Coastcross, que foi citado anteriormente. É necessário que as pastagens sejam manejadas da melhor forma (BARRY, 2013) e que a rebrota não seja prejudicada (ZANINI et al., 2012), pois a forragem passa a ser perdida por senescência da MF mais velha conforme o manejo de altura do pasto seja mais alto.

Lemaire e Chapman (1996) sugerem que o pastejo deve ocorrer antes das pastagens atingirem maturação avançada, pois evita o acúmulo de material senescente no horizonte pastejado pelos animais. Dessa forma é possível garantir uma melhor utilização das pastagens e evitar a formação de estruturas indesejáveis no pasto ao longo dos ciclos de pastejo, pois a distribuição dos componentes nos diferentes estratos interferem no pastejo pelos animais (LACA, 1992).

O material senescente total foi maior nas pastagens manejadas com altura de 35-40 cm e para a cultivar Tifton 85. Ocorreu interação entre cultivar e manejo no outono, com valor superior para a Tifton 85 com altura de manejo de 35-40 cm, o que tem relação a maior LF residual citado anteriormente (Tabela 2). Segundo Rodrigues et al. (2007) as maiores mudanças na composição das pastagens é decorrente da sua maturidade. E também para o manejo na altura de 35-40 cm, recorrente da maior altura de pré-pastejo (LARA; PEDREIRA, 2011). Valores elevados de material senescente residual pode ser relacionado também, além do processo de maturação natural da planta, pelo pisoteio dos animais (SEIBT et al., 2018).

Tabela 4. Material senescente de pastagens de Tifton 85 e Coastcross sob diferentes alturas de pastejo, nas estações. Dois Vizinhos-PR, 2018/2019.

Variáveis	T85 (20-25 cm)	T85 (35-40 cm)	CC (20-25 cm)	CC (35-40 cm)	T85	CC	20-25 cm	35-40 cm	EPM	P≤0,05
Primavera (kg MS ha ⁻¹)										
Material senescente (0-10)	629	495	307	581	562	444	468	538	134	Ns
Material senescente (10-25)	55	19	10	98	37	54	32	59	31	Ns
Material senescente (25-40)	-	0	-	25	0	25	-	12	12	Ns
Material senescente total	685	459	317	650	572	484	501	554	133	Ns
Material senescente residual	450	580	380	467	515	423	415	523	167	Ns
Verão (kg MS ha ⁻¹)										
Material senescente (0-10)	676	1318	458	802	997	630	567	1060	180	C; M
Material senescente (10-25)	36	225	50	306	131	178	43	266	39	M
Material senescente (25-40)	-	72	-	69	72	69	-	71	45	Ns
Material senescente total	733	1621	529	1183	1177	856	631	1402	228	M
Material senescente residual	658	786	521	615	722	568	590	701	175	Ns
Outono (kg MS ha ⁻¹)										
Material senescente (0-10)	830	1266	633	1037	1048	835	732	1151	300	M
Material senescente (10-25)	200 ^b	772 ^a	53 ^b	327 ^b	231	203	212	222	123	C*M
Material senescente (25-40)	-	69	-	36	69	36	-	32	34	Ns
Material senescente total	988	2137	643	1428	1562	1035	815	1782	434	C; M
Material senescente residual	1155 ^a	807 ^{ab}	652 ^b	742 ^b	981	697	903	775	113	C*M

T85= Tifton 85; CC= Coastcross; EPM= erro padrão da media; C= cultivar; M= manejo; Ns= não significativo; letras distintas minúsculas nas linhas diferem entre si pelo Teste Tukey a 95% de significância (P≤0,05).

Para as espécies de crescimento espontâneo (ECE) observou-se diferença ($P \leq 0,05$) para o estrato de 0-10 cm no verão (Tabela 5), com maior crescimento de ECE na pastagem de Tifton 85 e para altura de manejo de 35-40 cm, o que está relacionado com maior altura da pastagem e tempo para essas espécies desenvolverem-se, maiores temperaturas e incidência de chuvas (Figura 1). No horizonte de dossel 10-25 cm não foram observadas diferenças entre os fatores de tratamento, durante nenhuma das estações.

Ocorreu diferença no horizonte de dossel acima de 25 cm em todas as estações testadas, as quais na primavera as espécies invasoras já estavam em desenvolvimento, sendo observado maior ocorrência delas na pastagem de Coastcross. Para as espécies invasoras disponível total ocorreu diferença de manejo nas estações verão e outono, com maior aparecimento de espécies no manejo de altura de 35-40 cm e para as outras espécies residual ocorreu diferença no verão para o manejo de 35-40 cm de altura.

Embora a maioria das plantas daninhas presentes nas pastagens sejam as espécies de dicotiledôneas anuais e/ou perenes, neste trabalho as maiores participações observadas nas pastagens foi de capim papuã (*Urochloa plantaginea*). Estas espécies são consideradas menos produtivas (ANJOS et al., 2016), e indesejáveis, devido a sua alta capacidade de competir e, muitas vezes, dominar a forrageira de interesse. Além de reduzir a qualidade nutricional da pastagem (GOULART et al., 2007), ou do feno em áreas destinadas a essa produção (SANTOS et al., 2006).

O controle de plantas daninhas nas pastagens nem sempre é considerado uma tarefa simples devido ao grande banco de sementes no solo e a germinação irregular, além ainda da alta capacidade de rebrota de algumas espécies (PEREIRA; CAMPOS, 2001).

Tabela 5. Espécie de crescimento espontâneo (ECE) e características estruturais de pastagens de Tifton 85 e Coastcross sob diferentes alturas de pastejo, nas estações. Dois Vizinhos-PR, 2018/2019.

Variáveis	T85 (20-25 cm)	T85 (35-40 cm)	CC (20-25 cm)	CC (35-40 cm)	T85	CC	20-25 cm	35-40 cm	EPM	P \leq 0,05
Primavera (kg MS ha ⁻¹)										
ECE disponível (0-10)	61	91	36	39	76	18	49	45	31	Ns
ECE disponível (10-25)	30	38	98	56	34	77	64	47	46	Ns
ECE disponível (25-40)	-	0	-	90	0	90	-	45	10	C
ECE disponível total	91	129	134	147	110	140	113	138	67	Ns
ECE residual	9	69	58	78	39	68	34	74	37	Ns
Verão (kg MS ha ⁻¹)										
ECE disponível (0-10)	77	412	34	286	244	126	21	349	108	C; M
ECE disponível (10-25)	120	171	153	240	145	196	136	205	71	Ns
ECE disponível (25-40)	-	39	-	374	39	374	-	207	91	C
ECE disponível total	279	563	201	841	421	521	240	702	126	M
ECE residual	55	251	121	298	153	210	88	274	141	M
Outono (kg MS ha ⁻¹)										
ECE disponível (0-10)	277	290	225	104	284	165	251	197	96	Ns
ECE disponível (10-25)	237	224	187	220	231	203	212	222	159	Ns
ECE disponível (25-40)	-	48	-	254	48	254	-	151	102	C
ECE disponível total	400	654	298	670	527	484	349	662	297	M
ECE residual	96	116	137	103	106	120	117	109	42	Ns

T85= Tifton 85; CC= Coastcross; EPM= erro padrão da media; C= cultivar; M= manejo; Ns= não significativo; letras distintas minúsculas nas linhas diferem entre si pelo Teste Tukey a 95% de significância (P \leq 0,05).

A carga animal, bem como a lotação animal apresentou diferença ($P < 0,05$) no outono, com maior capacidade de suporte para a Tifton 85 em relação a Coastcross (Tabela 6), dada sua superioridade de MF disponível (Tabela 1). Fator que interfere nesses valores e influenciam a oferta de forragem é o consumo animal, que não é constante devido a fatores como o valor nutritivo do pasto ofertado aos animais (MARCHESAN et al., 2013), portanto é fundamental caracterizar a qualidade nutritiva da pastagem ofertada aos animais (PELLEGRINI et al., 2016), considerando uma oferta de forragem semelhante em todos os tratamentos observados neste estudo.

A carga animal não sofreu diferenças significativas ($P \leq 0,05$) na primavera e verão, pois no decorrer do experimento a quantidade de animais disponíveis para os pastejos foi a mesma e a média de peso das vacas não oscilou, considerando que a oferta sempre foi próxima a 4 kg MS 100 kg⁻¹ PV, valor dentro da média, de acordo com as características das vacas utilizadas (NRC, 2001). O que oscilou nos pastejos foram os dias de ocupação dos animais nos piquetes, os quais não eram pré determinados. Os pastejos duraram de 1,5 até 3 dias nos piquetes, conforme o manejo adotado. Dessa forma, a lotação animal também manteve-se constante.

A taxa diária de acúmulo teve diferença ($P < 0,05$) no verão para a Tifton 85 e para altura de manejo de 35-40 cm, e no outono observou-se diferença também para a Tifton 85. Apesar da associação que existe entre a densidade populacional de perfilhos e a produção de forragem (WADE, 1979), não coincidiu o período de maior MF (Tabela 1) com o período de maior acúmulo. Isso deve-se ao maior número de perfilhos em um período ser compensado pelo peso em outro (WESTOBY, 1984; MATTHEW et al., 1995).

Para que seja possível obter a máxima produtividade do capim Tifton 85 é importante compreender seu crescimento em diversas condições de manejo, pois plantas mais jovens tem maior capacidade de fotossíntese e maior taxa de acúmulo (PEREIRA et al, 2012), a medida que as LF crescem e sofrem senescência a taxa diária de acúmulo diminui, aumentando dessa forma as perdas qualitativas da pastagem (CUTRIM JUNIOR et al., 2014).

Tabela 6. Carga animal, lotação animal, carga animal instantânea, taxa de acúmulo e oferta de forragem em pastagens de Tifton 85 e Coastercross nas estações. Dois Vizinhos-PR, 2018/2019.

Variáveis	T85 (20-25 cm)	T85 (35-40 cm)	CC (20-25 cm)	CC (35-40 cm)	T85	CC	20-25 cm	35-40 cm	EPM	P≤0,05
Carga animal (kg PV ha ⁻¹)										
Primavera	1471	1499	1365	1262	1485	1314	1418	1381	155	Ns
Verão	1408	1315	1078	1172	1361	1125	1243	1243	157	Ns
Outono	1213	1265	1169	1118	1239	1143	1191	1191	29	C
Média	1364	1359	1204	1184	1361	1194	1284	1271	-	-
Lotação animal (UA ha ⁻¹ dia)										
Primavera	3,3	3,3	3,0	2,8	3,3	2,9	3,1	3,0	0,3	Ns
Verão	3,1	2,9	2,4	2,6	3,0	2,5	2,7	2,7	0,3	Ns
Outono	2,7	2,8	2,6	2,4	2,7	2,5	2,6	2,6	0,1	Ns
Carga animal instantânea (kg PV ha ⁻¹)										
Primavera	98130	133274	91046	112237	115702	101641	94588	122756	11614	M
Verão	112756	135696	87700	120022	124226	103861	100228	127859	8013	M
Outono	107867	140556	103856	124222	124211	114089	105911	132389	2910	C; M
Taxa diária de acúmulo (kg MS ha ⁻¹)										
Primavera	144	-	115	-	144	115	130	-	7,0	Ns
Verão	48	119	25	90	84	57	37	104	8,0	C; M
Outono	57	68	45	48	62	46	51	58	4,0	C
Oferta de Forragem (%)										
Primavera	4,5	4,3	4,0	4,1	4,4	4,0	4,2	4,1	0,4	Ns
Verão	3,7	5,6	3,5	4,5	4,5	4,0	3,6	5,1	0,5	M
Outono	4,0	3,8	3,3	3,1	3,9	3,2	3,6	3,4	0,2	C

T85= Tifton 85; CC= Coastercross; EPM= erro padrão da media; C= cultivar; M= manejo; Ns= não significativo; letras distintas minúsculas nas linhas diferem entre si pelo Teste Tukey a 95% de significância (P≤0,05).

5.2 VALOR NUTRICIONAL DAS PASTAGENS

O teor de proteína bruta (PB) no horizonte de 0-10 cm apresentou interação entre cultivar e manejo, na primavera e outono (Tabela 7). A cultivar Coastcross com manejo de altura de 35-40 cm apresentou o menor teor de PB no estrato de 0-10 cm, enquanto que a Coastcross com manejo de altura de 20-25 cm apresentou o maior valor de PB neste estrato. No verão, o manejo de altura de 20-25 cm elevou os teores de PB no horizonte de 0-10 cm. Esses resultados estão relacionados a maior disponibilidade de folhas neste estrato (Tabela 2), em pastagens manejadas a 20-25 cm.

Os horizontes superiores de 10-25 e 25-40 cm apresentaram os maiores teores de PB, devido a maior disponibilidade de folhas, que são as responsáveis pelo maior acúmulo de PB nas plantas (TAIZ; ZEIGER, 1991). Considerando o horizonte de 10-25 cm, na primavera, houve maior teor de PB para as pastagens manejadas com altura entre 20-25 cm, enquanto que no verão e outono houve interação entre cultivar e manejo, com os maiores valores sendo descritos para as pastagens de Tifton 85 e Coastcross manejadas a 20-25 cm.

No horizonte de 25-40 cm a cultivar Tifton 85 apresenta maior teor de PB em relação a cultivar Coastcross. De modo geral, os menores teores de PB, em todos os horizontes, foram observados para a pastagem de Coastcross manejada a altura de 35-40 cm, ratificando as informações anteriormente descritas, de que o manejo com altura superior prejudica o desempenho dessa pastagem, enquanto que a Tifton 85 tolera melhor as variações de manejo impostas.

A baixa percentagem de PB no estrato de 0-10 cm está relacionada com a baixa relação de lâminas foliares (SILVA et al., 2015). Segundo Neres et al. (2012) bovinos necessitam na composição de sua dieta o mínimo de 7% de PB para que seja possível manter condições favoráveis para a manutenção e o desempenho ruminal destes animais, dessa forma todos os horizontes de dossel suprem essa exigência.

Segundo Sanches et al. (2016), o teor de PB da Tifton 85 encontra-se na faixa de 14 a 19%, variando em função da temperatura e fotoperíodo ao longo do ano. No decorrer das estações foi observada queda no teor de PB, o que tem ligação com a menor relação F/C (MOTA et al., 2010), pois os índices de LF diminuíram com o aumento dos teores de material senescente das pastagens.

Tabela 7. Proteína bruta (PB) de pastagens de Tifton 85 e Coastcross sob diferentes alturas de pastejo, nas estações. Dois Vizinhos-PR, 2018/2019.

Variáveis	T85 (20-25 cm)	T85 (35-40 cm)	CC (20-25 cm)	CC (35-40 cm)	T85	CC	20-25 cm	35-40 cm	EPM	P \leq 0,05
Primavera (kg MS ha ⁻¹)										
Proteína bruta (0-10)	14,0 ^b	12,5 ^b	16,8 ^a	11,3 ^b	13,2	13,8	15,3	11,9	0,8	C*M
Proteína bruta (10-25)	17,5	14,4	16,2	16,1	15,8	16,1	16,9	15,2	0,4	M
Proteína bruta (25-40)	-	16,9	-	18,5	16,9	18,5	-	17,6	0,7	Ns
Média proteína bruta	15,8	14,6	16,5	15,3	16,3	16,1	16,1	14,9	-	-
Verão (kg MS ha ⁻¹)										
Proteína bruta (0-10)	13,2	9,6	12,9	9,8	11,3	11,3	13,0	9,7	0,6	M
Proteína bruta (10-25)	16,1 ^a	12,7 ^b	17,2 ^a	10,3 ^c	14,3	13,3	16,6	11,5	0,5	C*M
Proteína bruta (25-40)	-	15,4	-	12,8	15,4	12,8	-	14,1	0,5	C
Média proteína bruta	14,7	12,6	15,1	10,9	13,6	12,4	14,8	11,8	-	-
Outono (kg MS ha ⁻¹)										
Proteína bruta (0-10)	12,8 ^a	11,3 ^a	13,3 ^a	8,2 ^b	12,1	10,4	13,0	9,6	0,6	C*M
Proteína bruta (10-25)	15,9 ^a	11,5 ^b	16,2 ^a	9,5 ^c	13,5	12,4	16,0	10,5	0,4	C*M
Proteína bruta (25-40)	-	16,5	-	13,5	16,5	13,5	-	14,9	0,3	C
Média proteína bruta	14,4	13,1	14,8	10,4	14,0	12,1	14,5	11,6	-	-

T85=Tifton 85; CC= Coastcross; EPM= erro padrão da média; C= cultivar; M= média; Ns= não significativo; letras distintas minúsculas nas linhas diferem entre si pelo Teste Tukey a 95% de significância (P \leq 0,05).

A fibra em detergente neutro (FDN) apresentou diferença ($P \leq 0,05$) entre cultivares especialmente na primavera. A cultivar Tifton 85 apresentou os maiores valores de FDN na primavera nos horizontes 0 a 10 e 10 a 25 cm (Tabela 8), o que pode estar relacionado com as maiores disponibilidades de colmo nesses estratos para essa forrageira (Tabela 3). De maneira geral, o manejo de altura da pastagem de 35-40 cm elevou os teores de FDN, nos diferentes estratos (Tabela 8), o que tem relação com a maturidade das forragens, que está relacionado com as maiores mudanças na composição das plantas (RODRIGUES et al., 2007).

Houve interação entre cultivar e manejo na estação de verão, com os maiores teores de FDN observados para Tifton 85, independente do manejo de altura, e para a Coastcross manejada a 35-40 cm de altura. Pode estar relacionado com as altas temperaturas da estação, que favorece a senescência da pastagem, tornando-a mais fibrosa (SANCHES et al., 2016). A cultivar Coastcross apresentou os menores valores de FDN durante a primavera, neste período novos tecidos vegetais que apresentam qualidade superior crescem (ANDRADE et al., 2012), e quando manejada com altura de 20-25 cm também apresentou os menores teores FDN no verão. No estrato de 25-40 cm não foram observadas diferenças entre as cultivares, devido à grande participação de folhas para ambas as espécies.

Soares et al. (2009) afirmaram que valores entre 70 e 73% de FDN em plantas forrageiras são considerados aceitáveis e ainda enfatizam a relação direta da FDN com o consumo pelo animal devido a relação com a disponibilidade de LF. Assim, a FDN pode ser considerada o indicador mais utilizado na formulação de dietas (SANTOS et al., 2020). Oliveira et al. (2016) afirmam que gramíneas do gênero *Cynodon* normalmente apresentam concentrações elevadas de parede celular, por serem forrageiras de ciclo estival.

Segundo Pellegrini et al. (2016) a diferença maior em relação ao FDN dá-se com o avanço das estações e no outono ocorre a maior concentração de fibra, consequência do avanço do estágio fenológico das LF destas forrageiras, reflexo da queda do fotoperíodo e da temperatura, assim como também devido ao maior acúmulo de material senescente e maior deposição de carboidratos estruturais na parede celular da planta (OLIVEIRA et al., 2013), tais como celulose, hemicelulose e lignina, que compõem o FDN (MACEDO JUNIOR et al., 2007).

Tabela 8. Fibra em detergente neutro (FDN) de pastagens de Tifton 85 e Coastcross sob diferentes alturas de pastejo. Dois Vizinhos-PR, 2018/2019.

Variáveis	T85 (20-25 cm)	T85 (35-40 cm)	CC (20-25 cm)	CC (35-40 cm)	T85	CC	20-25 cm	35-40 cm	EPM	P \leq 0,05
Primavera (kg MS ha ⁻¹)										
FDN (0-10)	65,3	68,9	62,9	65,9	67,1	64,4	64,1	67,4	0,7	C; M
FDN (10-25)	60,9	65,0	58,6	61,9	62,9	60,2	59,7	63,4	0,8	C; M
FDN (25-40)	-	61,7	-	60,9	61,7	60,9	-	61,3	0,6	Ns
Média FDN	63,1	65,2	60,7	62,9	73,9	61,8	61,9	64,0	-	-
Verão (kg MS ha ⁻¹)										
FDN (0-10)	70,5	70,9	68,7	71,9	70,7	70,3	69,6	71,4	0,6	Ns
FDN (10-25)	71,4 ^a	68,9 ^a	62,8 ^b	69,6 ^a	70,1	66,1	66,9	69,3	0,8	C*M
FDN (25-40)	-	66,1	-	66,3	66,1	66,3	-	66,2	0,8	Ns
Média FDN	70,9	68,6	65,7	69,3	68,9	67,6	68,2	68,9	-	-
Outono (kg MS ha ⁻¹)										
FDN (0-10)	69,3	72,2	67,6	73,0	70,8	70,2	68,5	72,6	0,1	M
FDN (10-25)	66,4	71,0	65,1	68,3	68,7	66,6	65,7	69,6	0,7	M
FDN (25-40)	-	66,2	-	66,8	66,2	66,8	-	66,5	0,4	Ns
Média FDN	67,8	69,8	66,3	69,3	68,5	67,8	67,1	69,5	-	-

T85=Tifton 85; CC= Coastcross; EPM= erro padrão da media; C= cultivar; M= média; Ns= não significativo; letras distintas minúsculas nas linhas diferem entre si pelo Teste Tukey a 95% de significância (P \leq 0,05).

Ocorreu diferença ($P \leq 0,05$) para a fibra em detergente ácido (FDA) nas estações primavera, verão e outono (Tabela 9) no estrato 0-10 cm para o manejo de altura de 35-40 cm, o que pode ser atribuído aos componentes estruturais de sustentação dessa forrageira durante o seu desenvolvimento (FIORELI et al., 2018), considerando a maior disponibilidade de colmo (Tabela 3) e material senescente (Tabela 4) neste estrato das pastagens.

No estrato 10-25 cm ocorreu diferença na primavera, para cultivar Tifton 85, e para o manejo de altura de 35-40 cm. Nas estações verão e outono observou-se interação entre cultivar e manejo. No verão a Coastcross manejada com altura de 35-40 cm e a Tifton 85 manejada com altura de 20-25 cm obtiveram maiores teores de FDN, o que tem relação com as altas temperaturas desta estação (Figura 1), que pode ter favorecido o envelhecimento celular das pastagens, formando tecidos mais fibrosos (SANCHES et al., 2016).

No outono, a Tifton 85 com manejo de altura de 35-40 cm apresentou o maior teor de FDN. No estrato 25-40 cm não foram observadas diferenças entre os tratamentos testados em nenhuma das estações devido menor disponibilidade de colmos e material senescente já citado anteriormente.

São variáveis os níveis de fibra na dieta dos ruminantes, pois são amplas as necessidades energéticas desses animais (GARCIA et al., 2007). Pois, além de contribuir para a manutenção do pH do rúmen, a fibra também estimula a ruminação (OLIVEIRA et al., 2016) e também é responsável pela distensão ruminal (BORGES et al., 2009).

As fibras desempenham um papel fundamental na manutenção do rúmen, e consequentemente, na saúde da vaca em lactação (LOPES et al., 2006). As quantidades ofertadas e as propriedades físicas da fibra, como tamanho de partícula, afetam a utilização da dieta e como consequência o desempenho animal, onde o excesso na ração torna a densidade energética baixa, a ingestão de matéria seca reduzida e a produtividade tende a cair. E quando os níveis mínimos não são atendidos, vários distúrbios metabólicos podem ocorrer (MERTENS, 1997).

Tabela 9. Fibra em detergente ácido (FDA) de pastagens de Tifton 85 e Coastcross sob diferentes alturas de pastejo. Dois Vizinhos-PR, 2018/2019.

Variáveis	T85 (20-25 cm)	T85 (35-40 cm)	CC (20-25 cm)	CC (35-40 cm)	T85	CC	20-25 cm	35-40 cm	EPM	P≤0,05
Primavera (kg MS ha ⁻¹)										
FDA (0-10)	33,5	36,8	32,0	36,7	35,1	34,3	32,8	36,7	0,8	M
FDA (10-25)	28,8	33,2	27,9	29,6	30,9	28,7	28,4	31,3	0,9	C; M
FDA (25-40)	-	28,9	-	28,7	28,9	28,7	-	28,8	0,3	Ns
Média FDA	31,1	32,9	29,9	31,6	31,6	30,5	30,6	32,3	-	-
Verão (kg MS ha ⁻¹)										
FDA (0-10)	35,9	38,7	36,3	38,1	37,3	37,2	36,1	38,4	0,6	M
FDA (10-25)	36,1 ^{ab}	34,8 ^{bc}	29,4 ^c	37,0 ^{ab}	35,4	33,0	32,6	35,9	2,0	C*M
FDA (25-40)	-	30,4	-	33,0	30,4	33,0	-	31,7	0,8	Ns
Média FDA	36,0	34,6	32,8	36,0	34,3	34,4	34,3	35,3	-	-
Outono (kg MS ha ⁻¹)										
FDA (0-10)	37,2	39,5	37,8	40,4	38,3	39,1	37,5	39,9	0,7	M
FDA (10-25)	30,3 ^b	37,6 ^a	33,9 ^{ab}	35,6 ^a	33,8	34,8	32,1	36,6	1,0	C*M
FDA (25-40)	-	31,5	-	34,1	31,5	34,1	-	32,8	0,7	Ns
Média FDA	33,7	36,2	35,8	36,7	34,5	36,0	34,8	36,4	-	-

T85=Tifton 85; CC= Coastcross; EPM= erro padrão da media; C= cultivar; M= média; Ns= não significativo; letras distintas minúsculas nas linhas diferem entre si pelo Teste Tukey a 95% de significância (P≤0,05).

Embora tenha-se registrado diferenças nos teores de PB, FDN e FDA entre as cultivares testadas, que foram descritas anteriormente, registra-se que essas diferenças não foram consideradas suficientes para alterar os valores de DIVMS (Tabela 10).

Os diferentes manejos adotados para as pastagens foram o principal fator que alterou a DIVMS, especialmente nas estações da primavera e verão. Corroborando com Van Soest (1994) que afirmou que o teor de digestibilidade de gramíneas tropicais sofre queda durante o seu desenvolvimento, sendo também afetada conforme o estrato ou parte da forrageiras analisada.

As pastagens manejadas com altura de 35-40 cm possuem menor DIVMS do que pastagens a 20-25 cm (Tabela 10), pois conforme a planta cresce a sua produção de massa forrageira aumenta, porém com menor valor nutritivo (RAYMOND, 1969), devido a maior disponibilidade de colmo (Tabela 3) observado nesse manejo. Isso também está relacionado com estágio fenológico das folhas, as quais muitas já estão em processo de senescência, essa condição indica que o valor nutritivo da forragem é menor e que pode resultar menor desempenho animal, mesmo com consumos de forragem semelhantes (SILVA et al., 2009).

A DIVMS também é menor nos estratos mais baixos das pastagens, quando comparados aos mais altos, o que segundo Carnevalli et al. (2001) tem relação com a menor disponibilidade de LF (Tabela 2) e maior incidência de material senescente (Tabela 4). Segundo Ziech et al. (2016) a DIVMS tem relação com a queda de nitrogênio nas pastagens, e também com a maior concentração de fibra, indicado pelos resultados de FDN e FDA (Tabelas 8 e 9).

A qualidade das pastagens é medida pelo seu valor alimentar, sendo a digestibilidade uma das suas frações de análise e o seu maior valor indica a proporção de forragem consumida que está disponível para ser aproveitada pelos animais (FIORELI et al., 2018). As maiores alterações na composição das pastagens são em decorrência do seu desenvolvimento ao longo do ciclo, onde conseqüentemente ocorre o declínio do seu valor nutritivo com o avanço da maturação natural da planta forrageira (RODRIGUES et al., 2007).

Tabela 10. Digestibilidade “*in vitro*” da matéria seca (DIVMS) de pastagens de Tifton 85 e Coastcross sob diferentes alturas de pastejo. Dois Vizinhos-PR, 2018/2019.

Variáveis	T85 (20-25 cm)	T85 (35-40 cm)	CC (20-25 cm)	CC (35-40 cm)	T85	CC	20-25 cm	35-40 cm	EPM	P≤0,05
Primavera (kg MS ha ⁻¹)										
DIVMS (0-10)	56,6	53,3	62,5	53,1	54,9	57,6	59,4	53,2	1,0	M
DIVMS (10-25)	68,4	62,8	71,6	60,3	65,5	65,7	70,0	61,5	1,0	M
DIVMS (25-40)	-	63,6	-	65,2	63,9	65,2	-	64,4	0,6	Ns
Média DIVMS	62,5	59,9	67,0	59,5	61,4	62,8	64,7	59,7	-	-
Verão (kg MS ha ⁻¹)										
DIVMS (0-10)	59,6	50,6	56,8	50,3	54,9	53,5	58,2	50,5	1,0	M
DIVMS (10-25)	61,1	55,0	61,1	55,9	58,0	58,4	61,1	55,5	4,0	M
DIVMS (25-40)	-	62,2	-	64,7	62,2	64,7	-	63,4	0,5	Ns
Média DIVMS	60,3	55,9	58,9	56,9	58,3	58,8	59,6	56,4	-	-
Outono (kg MS ha ⁻¹)										
DIVMS (0-10)	44,3	48,0	48,5	47,8	46,1	48,2	46,3	47,9	1,0	Ns
DIVMS (10-25)	55,0	56,7	58,5	58,7	55,9	58,6	56,7	57,7	1,0	Ns
DIVMS (25-40)	-	62,2	-	65,5	62,2	65,5	-	63,8	0,6	C
Média DIVMS	49,6	55,6	53,5	57,3	54,7	57,4	51,5	56,4	-	-

T85=Tifton 85; CC= Coastcross; EPM= erro padrão da media; C= cultivar; M= média; Ns= não significativo; letras distintas minúsculas nas linhas diferem entre si pelo Teste Tukey a 95% de significância (P≤0,05).

6 CONCLUSÕES

A pastagem composta por Tifton 85 e o manejo a 35-40 cm de altura apresentaram maior massa de forragem disponível, maior massa de colmo e material senescente e maior taxa de acúmulo diária.

O manejo com 35-40 cm de altura não é recomendado para pastagens de Coastcross, devido a menor capacidade produtiva dessa cultivar nessa condição de manejo.

O manejo com 20-25 cm de altura proporciona maior valor nutricional as pastagens.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os períodos (estações) avaliados, é possível afirmar que as gramíneas Tifton 85 e Coastcross devem ser manejadas com altura de 20-25 cm, pois o manejo com altura de 35-40 cm apesar de possuir maior massa de forragem, também apresenta maior massa de colmos e material senescente, o que reduz o valor nutricional dessas pastagens. Quando o manejo é realizado a 20-25 cm as pastagens testadas se equivalem em produtividade e valor nutricional, entretanto com manejo de 35-40 cm a pastagem composta por Coastcross apresenta menor massa e valor nutricional. Ademais, o manejo com 35-40 cm de altura por possuir menor perfilhamento, apresenta maior quantidade de espécies de crescimento espontâneo, as quais podem reduzir a produtividade e o valor nutricional das pastagens. É necessário que o manejo seja estabelecido de forma adequada, garantindo a quantidade e qualidade da massa forrageira, além de manter o equilíbrio entre a carga animal e a produção do sistema.

REFERÊNCIAS

- AARONS, S. R.; MELLAND, A. R.; DORLING, L. Dairy farm impacts of fencing riparian land: Pasture production and farm productivity. **Journal of Environmental Management**, v.130, p.255-266, 2013.
- AGUIRRE, P. F.; OLIVO, C. J.; SIMONETTI, G. D.; NUNES, J. S.; SILVA, J. O.; SANTOS, M. da S.; CORREA, M. da R.; BRATZ, V. F.; ANJOS, A. N. A. dos. Produtividade de pastagens de Coastcross-1 em consórcio com diferentes leguminosas de ciclo hibernal. **Ciência Rural**, v.44, n.12, p.2265- 2272, 2014.
- ALVARES, C. A.; STAP, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. de M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- ANDRADE, A. S.; DRUMOND, L. C. D; APPELT, M. F.; MOREIRA, D. D.; ARAÚJO, F. C. de; GOD, P. I. V G. Crescimento e composição bromatológica de Tifton 85 e Vaquero em pastagens fertirrigadas. **Global Science and Technology**, v.5, n.2, p.56-68, 2012.
- ANJOS, A. N. A. dos; OLIVO, C. J.; LEME, D. P.; AGUIRRE, P. F.; PIRES, F. de A.; FALK, D. R. Massa forrageira, composição botânica e densidade de lotação de capim-bermuda superestimada com leguminosas forrageiras. **Revista Ceres**, v.64, n.5, p.500-506, 2017.
- ANJOS, A. N. A. dos; OLIVO, C. J.; SAUTER, C. P.; SILVA, A. R.; SANTOS, F. T. dos; SEIBT, D. C. Produção de forragem em pastagens com capim bermuda misturado com diferentes leguminosas. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.38, n.3, p.261-266, 2016.
- A.O.A.C. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**.16a 2nd ed. Maryland, 1998.
- ATHAYDE, A. A. R.; PERON, A. J.; EVANGELISTA, A. R.; RIBEIRO, A. O. Composição química do feno de capim- coastcross em função de diferentes estágios de crescimento. **Ensaio e Ciência: Ciências biológicas, agrárias e da saúde**. v.16, n.2, p.93-104, 2012.
- BARBOSA, R. A.; NASCIMENTO JUNIOR, D. do; EUCLIDES, V. P. B.; SILVA, S. C. da; ZIMMER, A. H.; TORRES JUNIOR, R. A. de A. Características estruturais e produção de forragem do capim-tanzânia submetido à combinação entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.3, p.329-340, 2007.

- BARRY, T. N. The feeding value of forage brassica plants for grazing ruminant livestock. **Animal Feed Science and Technology**, v.181, p.15-25, 2013.
- BAUMONT, R.; SALMÃO, D. C.; PRACHE, S.; SAUVANT, D. Um modelo mecanicista de comportamento de consumo e pastagem em ovinos que integra arquitetura de pastos e decisões com animais. **Ciência e Tecnologia da Alimentação Animal**, v.112, p.5-28, 2004.
- BHERING, S. B.; SANTOS, H. G. dos; MANZATTO, C. V.; BOGNOLA, I. A.; FASOLO, P. J.; CARVALHO, A. P. de; POTTER, R. O.; CURCIO, G. R. **Mapa de solos do estado do Paraná: legenda atualizada**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Embrapa Floresta: Embrapa Solos, 2008, 4p.
- BORGES, A. L. C.; GONÇALVES, L. C.; GOMES, S. P. **Regulação da ingestão de alimentos**. IN: GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; FERREIRA, P. D. S. (editores). Alimentação de gado de leite. Belo Horizonte: FEPMVZ, p. 1-25, 2009.
- BOW, J. R.; MUIR, J. P. Dynamics of harvesting and feeding Cynodon hybrid Tifton 85 hay of varying maturities to wether kids. **Small Ruminant Research**, v.93, p.198-201, 2010.
- BRANCO, A. F.; VIANA, K. B.; CASTAÑEDA, R. D.; PROHMANN, P. E.; CONEGLIAN, S. M.; MOURO, G. F. Chemical composition and crude protein fractions of Coastcross grass under grazing on winter, spring and summer in Southern Brazil. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.34, n.4 p.183-187, 2012.
- BURTON, G.W.; HART, R.H.; LOWREY, R.S. Improving forage quality by breeding. **Crop Science**, v.7, n.4, p.329-332, 1967.
- CAMINHA, F. O.; SILVA, S. C. da; PAIVA, A. J.; PEREIRA, L. E. T.; MESQUITA, P. de; GUARDA, V. D. Estabilidade da população de perfilho de capim-marandu sob lotação contínua e adubação nitrogenada. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.45, n.2, p. 13-220, 2010.
- CARDOSO, R. C.; PAIVA, P. C. de A.; VILELA, D. Performance of holsteins cows in pasture of *Cynodon dactylon* cv. Coastcross supplemented with concentrate. **Ciência e Agrotecnologia**, v.33, n.6, p.1663-1670, 2009.

CARNEVALLI, R. A.; SILVA, S. C.; CARVALHO, C. A. de B.; SBRISSIA, A. F.; FAGUNDES, J. L.; PINTO, L. F. de M.; PEDREIRA, C. G. S. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Coastcross submetidas a regimes de desfolha sob lotação contínua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.6, p.919-927, 2001.

CARNEVALLI, R. A.; SILVA, S. C.; CARVALHO, C. A. de B.; SBRISSIA, A. F.; FAGUNDES, J. L.; PINTO, L. F. de M.; PEDREIRA, C. G. S. 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.; RIBEIRO FILHO, H. M. N.; POLI, C. H. E. C.; MORAES, A. de; DELAGARDE, R. **Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo**. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, v.38, p.871, 2001.

CARVALHO, C. A. B. de; SILVA, S. C. da; SBRISSIA, A. F.; PINTO, L. F. de M.; CARNEVALLI, R. A.; FAGUNDES, J. L.; PEDREIRA, C. G. S. Demografia do perfilhamento e taxas de acúmulo de matéria seca em capim 'Tifton 85' sob pastejo. **Scientia Agrícola**, v.57, n.4, p.591-600, 2000.

CLAYTON, W.D.; HARLAN, J.R. The genus *Cynodon* L.C. Rich. **In: Tropical Africa**. Kew Bulletin, London, v.24, p.185-189, 1970.

CÓRDOVA, U.A. **Produção de leite à base de pasto em Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2012, p.626.

CORRÊA, L. A.; SANTOS, P. M. Irrigação de pastagens formadas por gramíneas forrageiras tropicais. **Circular técnica – Embrapa Pecuária Sudeste**, v.48, 2006.

COSTA, N. L.; MAGALHAES, J. A.; TOWNSEND, C. R.; PAULINO, V. T. **Fisiologia e manejo de plantas forrageiras**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 27p. (Embrapa Rondônia. Documentos, 85), 2004.

CUTRIM JÚNIOR, J. A. A.; BEZERRA, A. P. A.; FARIAS, S. F.; AQUINO, R. M. da S.; SOMBRA, W. A.; ANDRADE, R. R. de; CÂNDIDO, M. J. D. Morfofisiologia do capim Tifton 85 manejado intensamente sob corte. **Acta Tecnológica**, v.9, n.1, p.62-69, 2014.

DE BEM, C. M.; OLIVO, C. J.; AGNOLIN, C. A.; AGUIRRE, P. F.; BRATZ, V. F.; QUATRIN, M. P.; SILVA, A. R.; SIMONETTI, G. D.; SANTOS, F. T. dos; ALESSIO, V. Dinâmica e valor nutritivo da forragem de sistemas forrageiros submetidos à

produção orgânica e convencional. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.16, n.3, p.513-522, 2015.

DRESCHER, M.; HEITKÖNIG, I. M. A.; RAATS, J. G.; PRINS, H. H. T. The role of grass stems as structural foraging deterrents and their effects on the foraging behaviour of cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, v.101, p.10–26. 2006.

ESMAILI, S.; SALEHI, H. Effects of temperature and photoperiod on postponing Bermuda grass *Cynodon dactylon* turf dormancy. **Journal of plant physiology**, v.169, n.9, p.851-858, 2012.

EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; BARBOSA, R. A.; NATES, N. N. Manejo do pastejos de cultivares de *Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf e de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Ceres**, v.61, supl., p.808-818, 2014.

FAGUNDES, J. L.; MOREIRA, A. L.; FREITAS, A. W. de P.; ZONTA, A.; HEINRICH, R.; ROCHA, F. C. 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.

FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D. M. da; MIRTURA, C.; MORAIS, R. V. de; TEIXEIRA VITOR, C. M.; GOMIDE, J. A.; NASCIMENTO JUNIOR, D. do; CASAGRANDE, D. R.; COSTA, L. T. da. Características morfogênicas e estruturais do capim braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliadas nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1 p.21-29, 2006.

FIGLIOLI, A. B.; ZIECH, M. F.; FLUCK, A. C.; GERREI, J. C.; COL, D.; BERNIS, L.; HOFFMANN, F.; COSTA, O. A. D. Valor nutritivo de gramíneas do gênero *Cynodon* consorciadas com amendoim forrageiro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.70, n.6, p.1970-1978, 2018.

FONSECA L.; MEZZALANA, J. C.; BREMM, C.; FILHO, R. S. A; GONDA, H. L.; CARVALHO, C. de F. Management targets for maximising the short-term herbage intake rate of cattle grazing in Sorghum bicolor. **Livestock Science**, v.145, p.205-211, 2012.

FULKERSON, W.J.; DONAGHY, D.J. Plant soluble carbohydrate reserves and senescence key criteria for developing an effective grazing management system for ryegrass based pasture: a review. **Australian Journal Experimental Agriculture**, v.41, n.2, p.261-275, 2001.

GARCIA, H. G. et al. Efecto de la suplementación com alfafa sobre la concentración com alfafa spbrela concentración de ácidos grasos volátiles y el pH em el rumen de novillos alimentados com a dieta basal de paja de trigo. **Revista de Ciencia y Tecnología de la UACJ**, v.4, n.1, p.11-19, 2007.

GIAROLA, N. F. B.; TORMENA, C. A.; DUTRA, A. C. Degradação física de um latossolo vermelho utilizado para produção intensiva de forragem. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.31, n.5, p.863-873, 2007.

GOERING, K. H.; VAN SOEST, P. J. **Forage fiber analysis** (apparatus, reagents, procedures, and some application). Washington, D.C.: US Department of Agriculture, 1970. 379p.

GOULART, R. C. D. et al. Plantas daninhas influenciando a morfologia do capim colonião (*Panicum maximum*). 44^o Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, 2007.

GOUVEIA, F. de S.; FONSECA, D. M. da; SANTOS, M. E. R.; GOMES, V. M.; CARVALHO, A. N. de. Altura inicial e período de diferimento em pastos de capim-braquiária. **Ciência Animal Brasileira**, v.18, p.1-13, 2017.

GUYADER, J.; JANZEN, H. H.; KROEBEL, R.; BEAUCHEMIN, K. A. **Production, Management, and Environment Symposium: Forage use to improve environmental sustainability of ruminant production. Agriculture and Agri-Food Canada**, Lethbridge, AB, Canada T1J 4B1, 2016.

HODGSON, J. Variations in the surface characteristics of the sward and short-term rate of herbage intake by calves and lambs. **Grass and Forage Science**, v.36, p.49-57, 1981.

JOCHIMS, F.; SILVA, P. A. P. da; PORTES, V. M. Utilizando a altura do pasto como ferramenta de manejo de pastagens. **Agropecuária Catarinense**, v.31, n.2, p.42-44, 2018.

KOMAREK, A. R. A fiber bag procedure for improved efficiency of fiber analyses. **Journal of Dairy Science**, v.76, supl. 1, n.6, p.250, 1993.

LACA, E. A.; UNGAR, E. D.; SELIGMAN, N.; DEMMENT, M. W. Effects of sward height and bulk density on bite dimensions of cattle grazing homogeneous swards. **Grass and Forage Science**, v.47, n.1, p.91-102, 1992.

- LAMBERS, H. Does variation in photosynthesis rate explain variation in growth rate and yield? **Netherlands Journal Agricultural Science**, v.35, n.4, p.505-519, 1987.
- LANGER, R. H. M. Tillering in herbage grass. A review. *Herbage Abstract*, v.33, p.141-148, 1963.
- LARA, M. A. S.; PEDREIRA, C. G. S. Respostas morfogênicas e estruturais de dosséis de espécies de Braquiária à intensidade de desfolhação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.7, p.760-767, 2011.
- LEITE, G. G.; MACHADO, F. O.C. **Capim “Coastcross”**. Comunicado Técnico. n.1, p.2-6. 1999.
- LEMAIRE, G.; CHAPMAN, C. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. (Ed.) **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB International, p.3-36, 1996.
- LITTELL, R.C., Milliken, G.A., Stroup, W.W., Wolfinger, R.D., Schabenberger, O. **SAS® for Mixed Models**. 2.ed. Cary: Sas Institute Inc., 2006, 814 p. SAS/STAT® 13.1 User's Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc. 2013.
- LOPES, F. C. F.; RODRIGUES, N. M.; ARCURI, P. B.; CARNEIRO, J. da C.; ELYAS, A. C. W.; MORENZ, M. J. F. **Fibra efetiva para vacas em lactação**. Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite, 2006. 50p. (Documentos, 114).
- LORENZI, H. Plantas daninhas do Brasil terrestre, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais. 2 ed. **Noova Odessa: Plantarum**, 1991, p. 340.
- MACEDO JÚNIOR, G. L.; ZANINE, A. de M.; BORGES, I.; PÉREZ, J. R. O. Qualidade da fibra para a dieta de ruminantes. **Ciência Animal**, v.17, n.1, p.7-17, 2007.
- MARCHESAN, R.; PARIS, W.; ZIECH, M. F.; PROHMANN, P. E. F; ZANOTTI, J.; HARTMANN, D. V. Produção e composição química-bromatológica de Tifton 85 (*Cynodon dactylon L. Pers*) sob pastejo contínuo no período hibernal. **Semina**, v.34, n.4, p.1933- 1942, 2013.
- MATOS, L. L. Estratégias para redução do custo de produção de leite e garantia de sustentabilidade da atividade leiteira. In: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL. **Anais...**p.156-183, 2002.

MATTHEW, C.; LEMAIRE, G.; HAMILTON, N. R. S.; GARRAY, A. H. A modified self-thinning equation do describe size / density relationships for defoliated swards. **Annals of Botany**, v.76, p.579-587, 1995.

MERTENS, D. R. Creating a system for meeting the fiber requirement of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.63, n.9, p.1437-1446, 1997.

MEZZALIRA J. C.; CARVALHO, P. C. de F; FONSECA, L; BREMM, C.; CANGIANO, C.; GONDA, H. L.; LACA, E. A. Behavioural mechanisms of intake rate by heifers grazing swards of contrasting structures. **Applied Animal Behaviour Science**, v.153, n.1, p.1-9. 2014.

MITIDIERI, J. **Manual de gramíneas e leguminosas para pastos tropicais**. São Paulo: Nobel, 198p. 1992.

MOTA, V. J. G.; REIS, S. T. dos; SALES, E. C. J. de; ROCHA JÚNIOR, V. R.; OLIVEIRA, F. G. de, WALKER, S. F.; MARTINS, C. E.; CÔSER, A. C. Lâminas de irrigação e doses de nitrogênio em pastagem de capim-elefante no período seco do ano no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.6, p.1191-1199, 2010.

NELSON, C. J.; ZARROUGH, K. M. Tiller density and tiller weight as yield determinants of vegetative swards. In: BIENNIAL SYMPOSIUM OF PLANT PHYSIOLOGY AND HERBAGE PRODUCTION, Nottingham, 1981. **Proceedings**. Nottingham: British Grassland Society, 1981. p.25-29.

NERES, M. A.; CASTAGNARA, D. D.; SILVA, F. B.; OLIVEIRA, P. S. R. de; MESQUITA, E. E.; BERNARDI, T. C.; GUARIANTI, A. J.; VOGT, A. S. L. Características produtivas, estruturais e bromatológicas dos capins Tifton 85 e Piatã e do feijão-guando cv. *Super N*, em cultivo singular ou em associação. **Ciência Rural**, v.42, n.5, p.862-869, 2012.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.rev.ed. Washinton, D.C.: 2001. 381p.

OLIVEIRA, E. R. de; MONÇÃO, F. P.; GABRIEL, A. M. de A; SILVA, L. H. X. da; CARBONARI, V. M. de S; PEDROSO, F. W.; PEREIRA, T. L.; NASCIMENTO, F. de A. Valor nutricional do colmo de gramíneas tropicais. **Scientia Agrária Paranaensis**, v.15, n.3, p.256-264, 2016.

OLIVEIRA, V. da S.; NETO, J. A. S; VALENÇA, R. de L.; SILVA, B. C. D. da; SANTOS, A. C. P. dos. Carboidratos fibrosos e não fibrosos na dieta de ruminantes e seus efeitos sobre a microbiota ruminal. **Veterinária Notícias**, v.22, n.2, p.1–18, 2016.

OLIVEIRA, E. R. de; MONÇÃO, F. P.; GÓES, R. H. de T. e B.; GABRIEL, A. M. de A.; MOURA, L. V.; LEMPP, B.; GRACIANO, D. E.; TOCHETTO, A. T. C. Degradação ruminal da fibra em detergente neutro de gramíneas do gênero *Cynodon* spp. em quatro idades de corte. **Revista Agrarian**, v.6, n.20, p.205-214, 2013.

OLIVEIRA, M. A., PEREIRA, O. G., RIBEIRO, K. G., SANTOS, M. E. R., CHIZZOTTI, F. H. M., CECON, P. R. Produção e valor nutritivo do capim- Coastcross sob doses de nitrogênio e idades de rebrotação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.3, p.694-703, 2011.

OLIVEIRA, M. A.; PEREIRA, O. G.; GOMIDE, J. A.; HUAMAN, C. A. M. y; GARCIA, R.; CECON, P. R. Análise de Crescimento do Capim-Bermuda ‘Tifton 85’ (*Cynodon* spp.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1930-1938, 2000.

OLIVEIRA, M. A. de; PEREIRA, O. G.; HUAMAN, C. A. M. y; GOMIDE, J. A.; CECON, P. R.; SILVEIRA, P. R. da. Características Morfogênicas e Estruturais do Capim-Bermuda ‘Tifton 85’ (*Cynodon* spp.) em Diferentes Idades de Rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.6, p.1939-1948, 2000.

OLIVO, C. J.; SANTOS, J. C. dos; QUATRIN, M. P.; SIMONETTI, G. D.; SEIBT, D. C.; DIEHL, M. S. Forage mass and nutritive value of bermuda grass mixed to forage peanut or common vetch. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.38, n.3, p.255-260, 2016.

OLIVO, C. J.; AGNOLIN, C. A.; BRATZ, V. F.; DIEHL, M. S.; SIMONETTI, G. D.; CORREA, M. da R.; RODRIGUES, P. F.; FANTINELI, D. G.; NUNES, J. S.; DE BEM, C. M. Produtividade de pastos consorciados com leguminosas forrageiras. **Revista Agricultura**. v.89, n.2, p.78 - 90, 2014.

PARIS, W.; TONION, R.; MARTINELLO, C.; SARTOR, L. R.; PAULA, F. L. M. de, OLIVEIRA, J. G. de. Productivity and nutritional value of African Star managed with different leaf blade mass. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.38, n.1, p.31-36, 2016.

PARIS, W.; CECATO, U.; SANTOS, G. T. dos; BARBEIRO, L.; AVANZZO, L.; LIMÃO, V. Produção e qualidade de massa de forragem nos estratos da cultivar coastcross-1 consorciada com *Arachispintoi* com e sem adubação nitrogenada. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.30, n.2, p.135-143, 2008.

PEDREIRA, B. C.; PEDREIRA, C. G. S.; DA SILVA, S. C. Acúmulo de forragem durante a rebrotação de capim-xaraés submetido a três estratégias de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.618-625, 2009.

PEDREIRA, C. G. S. Gênero *Cynodon*. **In:** FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A. (Eds.) Plantas forrageiras. Viçosa, MG: UFV, p.78-130, 2010.

PEDREIRA, C. G. S. Capins do gênero *Cynodon*: histórico e potencial para a pecuária brasileira. **In:** VILELA, D.; RESENDE, J.C. de; LIMA, J. (Eds.) ***Cynodon forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira***. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, p.3358, 2005.

PELLEGRINI, C. B. de; MEDEIROS, R. B. de; CARLOTTO, S. B.; GARCIA, R. P. A.; LISBOA, C. V.; BRUNING, G. Valor nutritivo de uma pastagem nativa dominada por *eragrostis plana nees* e sua relação com o perfil metabólico de vacas primíparas suplementadas da gestação ao pós-parto. *Ciência Animal Brasileira*, v.17, n.2, p.154-163, 2016.

PEREIRA, J. R.; CAMPOS, A. T. **Controle da braquiária como invasora**. Instrução técnica para o produtor de leite. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001.

PEREIRA, O. G.; ROVETTA, R.; RIBEIRO, K. G.; SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M. da; CECON, P. R. Crescimento do capim-Tifton 85 sob doses de nitrogênio e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.1, p.30-35, 2012.

PEREIRA, O. G.; OLIVEIRA, M. A. de; PINTO, J. C.; SANTOS, M. E. R.; RIBEIRO, K. G.; CECON, P. R. Análise de crescimento do capim Coastcross-1 sob adubação nitrogenada em duas idades de rebrotação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.10, p.2121-2128, 2011.

POCZYNEK, M.; NEUMANN, M.; HORST, E. H.; LEÃO, G. F. M.; POCZYNEK, M.; UENO, R. K. Capacidade produtiva e qualidade nutricional de gramíneas perenes submetidas a sistema contínuo de cortes. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.68, n.3, p.785-794, 2016.

QUARESMA, J. P. de S.; ALMEIDA, R. G. de; ABREU, J. G. de; CABRAL, L. da S.; OLIVEIRA, M. A. de; CARVALHO, D. M. G. de. Produção e composição bromatológica do capim-Tifton 85 (*Cynodon* spp.) submetido a doses de nitrogênio. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.33, n.2, p.145-150, 2011.

RAYMOND, W.F. The nutritive value of forage crops. **Advances in Agronomy**, v.21, p.1-108, 1969.

RENVOIZE, S. A.; CLAYTON, W. D. Classification and evolution of the grasses. In: CHAMPMAN, G. P. (ed) *Grass evolution and Domestication*. Cambridge University, p.3-37, 1992.

RODRIGUES, L. R. de A.; RODRIGUES, T. J. D.; REIS, R. A.; SOARES FILHO, C. V. Produção de massa seca e composição química de cinco cultivares de *Cynodon*. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.28, n.3, p.251-258, 25, 2007.

SANCHES, A. C.; GOMES, E. P.; RICKLI, M. E.; FRISKE, E. Produtividade, composição botânica e valor nutricional do Tifton 85 nas diferentes estações do ano sob irrigação. Irriga, Botucatu, Edição Especial, **Grandes Culturas**, p.221-232, 2016.

SANCHES, A. C.; GOMES, E. P.; RICKLI, M. E.; FASOLIN, J. P.; SOARES, M. R. C.; GOES, R. H. T. B. de. Produtividade e valor nutritivo do capim Tifton 85 irrigado e sobressemeado com aveia. **Revista Brasileira de Engenharia e Ambiental**, v.19, n.2, p.126-133, 2015.

SANTOS, G. C. de L.; GONZAGA NETO, S.; BEZERRA, L. R.; MEDEIROS, A. N. de. Uso de tortas na alimentação de vacas leiteiras: uma revisão. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v.3, n.1, p.89-113, 2020.

SANTOS, J. T. dos; ANDRADE, A. P. de; SILVA, I. DE F. da; SILVA, D. S. da; SANTOS, E. M.; SILVA, A. P. G. da. Atributos físicos e químicos do solo de áreas sob pastejo na microrregião do Brejo Paraibano. **Ciência Rural**, v.40, n.12, p.253-262, 2010.

SANTOS, M. E. R.; FONSCA, D. M. da; BALBINO, E. M.; MONNERAT, J. P. I dos S.; SILVA, S. P. da. Capim-braquiária diferido e adubado com nitrogênio: produção e características da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.650-656, 2009.

SANTOS, M. V.; FERREIRA, F. A.; FREITAS, F. C. L.; SANTOS, L. D. T.; FONSECA, D. M. Controle de *Brachiaria brizantha*, com uso do glyphosate, após o estabelecimento de Tifton 85 (*Cynodon* spp.). **Planta Daninha**, v.24, n.4, p.813-819, 2006.

SEIBT, D. C.; OLIVO, C. J.; ALESSIO, V.; SILVA, A. R.; QUATRIN, M. P.; ANJOS, A. N. A. dos. Forage production in mixed grazing systems of elephant grass with arrow leaf clover or forage peanut. **Revista Ceres**, v.65, n.2, p.174-180, 2018.

SENGER, C. C. D.; KOZLOSKI, G. V.; BONNECARRÉRE, L. M.; SANCHEZ, F. R. M.; ALVES, T. P.; CASTAGNINO, D. S. Evaluation of autoclave procedures for fiber analysis in forage and concentrate feedstuffs. **Animal Feed Science and Technology**, v.146, p.169-174, 2008.

SEVERIANO, E. C.; OLIVEIRA, G. C.; DIAS JUNIOR, M. S.; COSTA, K. A. P.; CASTRO, M. B.; MAGALHÃES, E.N. Potencial de descompactação de um Argissolo promovido pelo capim-Tifton 85. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, n.1, p.39-45, 2010

SILVA, V. R.; COSTA, K. A. P.; SILVA, M. A. P.; NICOLAU, E. S.; SILVA, V. C.; SOUZA, W. F.; CARMO, R. M.; BRANDSTETTER, E. V. Production, forage quality, and performance of holstein cows under intermittent grazing on Tifton 85. **Journal of Agricultural Science**; v.9, n.8, p.11-21, 2017.

SILVA, S. C. da; BUENO, A. A. de O.; CARNEVALLI, R. A.; UEBELE, M. C.; BUENO, F. O.; HODGSON, J.; MATTHEW, C.; ARNOLD, G; C.; MORAIS, J. P. G. de. Sward structural characteristics and herbage accumulation of *Panicum maximum* cv. Mombaça subjected to rotational stocking managements. **Scientia Agrícola**, v.66, n.1 p.8-19, 2009.

SOARES, A. B.; SARTOR, L. R.; ADAMI, P. F.; VARELLA, A. C.; FONSECA, L.; MEZZALIRA, J. C. Influência da luminosidade no comportamento de onze espécies forrageiras perenes de verão. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.38, n.3, p.443-451, 2009.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Plant Physiology. The Benjamin / Cummings Publishing Company, Inc., 1991, 565p.

TEIXEIRA, A. M., JAYME, D. G.; SENE, G. A.; FERNANDES, L. O. BARRETO, A. C.; RODRIGUES JUNIOR, D. J.; COUTINHO, A. C.; GLÓRIA, J. R. 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.

TILLEY, J. M. A; TERRY, R. A. A two-stage technique for the “*in vitro*” digestion of forage crops. **Journal of British Grassland Society**, v.18, n.2, p.104-111, 1963.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Corvallis: O e B Books, Cornell University Press, 1994, 476p.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

VILELA, D.; FERREIRA, R. de P; FERNANDES, E. N.; JUNTOLLI, F. V. Pecuária de leite no Brasil: cenários e avanços tecnológicos. Brasília, DF: **EMBRAPA**, 2016, 435p.

VILELA, D.; RESENDE, J.C. de; LIMA, J. **Cynodon**: forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 2005, 251p.

VILLALBA, J. J.; PROVENZA, F. D. Learning and dietary choice in herbivores. **Rangeland Ecology and Management**, v.62, n.5, p.399-406, 2009.

WEBSTER, R. D. **The Australian Paniceae (Poaceae)**. Stuttgart: J. Cramer, 1987, 322p.

WESTOBY, M. The self-thinning rule. **Advances in Ecological Research**, v.14, p.167-225, 1984.

ZANINI, G. D.; SANTOS, G.T.; SBRISSIA, A.F. Frequencies and intensities of defoliation in Aruana Guineagrass swards: accumulation and morphological composition of forage. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.4, p.905-913, 2012.

ZANINI, G. D.; SANTOS, G. T.; SCHMITT, D.; PADILHA, D. A.; SBRISSIA, A. F. Distribuição de colmo na estrutura vertical de pastos de capim Aruana e azevém anual submetidos a pastejo intermitente por ovinos. **Ciência Rural**, v.42, n.5, p.882-887, 2012.

ZIECH, M. F.; OLIVO, C. J.; ZIECH, A. R. D.; MEINERZ, G. R.; GAGSTETTER, A. L.; CULLMANN, J. R. Responses of *Cynodon* pastures mixed with forage peanut in Southwestern Paraná, Brazil. **Semina**, v.37, n.6, p.4193- 4202, 2016.

ZIECH, M. F.; OLIVO, C. J.; ZIECH, A. R. D.; PARIS, W.; AGNOLIN, C. A.; MEINERZ, G. R. Nutritive value of pastures of *Cynodon* mixed with forage peanut in southwestern Paraná State. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.37, n.3, p.243-249, 2015.

ANEXO

APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

CERTIFICADO

Certificamos que o projeto intitulado "Estabelecimento de pastagens do gênero *Cynodon* consorciadas com Soja Perene (*Neonotia wightii*)", protocolo nº 2018/26, sob a responsabilidade de **Magnos Fernando Ziech**, - que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008, do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA-UTFPR) da UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, em reunião de 14/08/2018.

CERTIFICATION

The Ethics Commission on Animal Use (CEUA) of Federal University of Technology – Paraná (UTFPR), CERTIFIES that the request herein identified by the protocol number 2018/ 26, coordinated and under the responsibility of **Magnos Fernando Ziech**, which involves the production, maintenance and / or use of animals belonging to the phylum Chordata, subphylum Vertebrata (except human species), for the purposes of scientific research (or teaching), is in accordance with provisions of the Brazilian Law no. 11794 (October 8th, 2008), the Decree nº 6.899 (July 15th, 2009) and with further regulations published by the Brazilian National Council for the Control of Animal Experimentation (CONCEA).

Vigência do projeto:	15/09/2018 a 31/05/2019
Finalidade	() Ensino (X) Pesquisa Científica
Espécie/linhagem:	Bovinos de Leite, raça Jersey
Número de animais:	16
Peso/idade:	380 kg/ 2 a 6 anos
Sexo:	Fêmeas
Origem:	UNEPB Bovinocultura de Leite UTFPR-DV

Dois Vizinhos, 17 de agosto de 2018.

Assinado por:

Nédia de Castilhos Ghisi

Presidente da Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná



Documento assinado eletronicamente por NÉDIA DE CASTILHOS GHISI, PRESIDENTE DA COMISSÃO, em 17/08/2018, às 14:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 6.532, de 8 de outubro de 2015.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.utfpr.edu.br/ceua/controlador_documento.php?acao=consultar_documento_confirmar_codigo_acesso_documento informando o código verificador 0389522 e o código CRC 050698DC.

Referência: Processo nº 23064.022376/2018-37

SEI nº 0389522

https://sei.utfpr.edu.br/ceua/controlador_documento.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizacao_documento=439119&origem_sistema=1...