

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

VINICIUS FELIPE BRATZ

**DINÂMICA DA PRODUÇÃO DE FORRAGEM E PROTEÍNA BRUTA DO
CAPIM BERMUDA SOB ADUBAÇÃO MINERAL E ORGÂNICA**

Santa Maria, RS, 2020

VINICIUS FELIPE BRATZ

**DINÂMICA DA PRODUÇÃO DE FORRAGEM E PROTEÍNA BRUTA DO
CAPIM BERMUDA SOB ADUBAÇÃO MINERAL E ORGÂNICA**

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

Orientador: Prof. Dr. Clair Jorge Olivo

Santa Maria, RS, 2020

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

BRATZ, VINICIUS FELIPE
DINÂMICA DA PRODUÇÃO DE FORRAGEM E PROTEÍNA BRUTA DO
CAPIM BERMUDA SOB ADUBAÇÃO MINERAL OU ORGÂNICA /
VINICIUS FELIPE BRATZ. - 2020.
40 p.; 30 cm

Orientador: CLAIR JORGE OLIVO
Coorientador: JULIO VIÉGAS
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de
Ciências Rurais, Programa de Pós Graduação em Zootecnia, RS, 2020

1. PRODUÇÃO DE FORRAGEM 2. ADUBAÇÃO ORGÂNICA 3.
ADUBAÇÃO MINERAL I. OLIVO, CLAIR JORGE II. VIÉGAS, JULIO
III. Título.

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

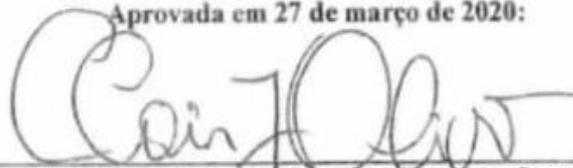
Declaro, VINICIUS FELIPE BRATZ, para os devidos fins e sob as penas da lei, que a pesquisa constante neste trabalho de conclusão de curso (Tese) foi por mim elaborada e que as informações necessárias objeto de consulta em literatura e outras fontes estão devidamente referenciadas. Declaro, ainda, que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

Vinicius Felipe Bratz

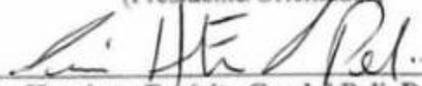
**DINÂMICA DA PRODUÇÃO DE FORRAGEM E PROTEÍNA BRUTA DO
CAPIM BERMUDA SOB ADUBAÇÃO MINERAL E ORGÂNICA**

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

Aprovada em 27 de março de 2020:



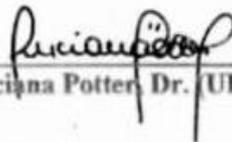
Clair Jorge Olivo, Dr. (UFSM) - Parecer
(Presidente/Orientador)



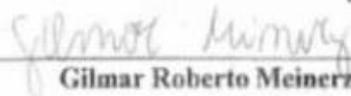
Cesar Henrique Espirito Candal Poli, Dr. (UFRGS) - Parecer



Fernando Luiz Ferreira de Quadros, Dr. (UFSM) - Parecer



Luciana Potter, Dr. (UFSM) - Parecer



Gilmar Roberto Meinerz, Dr. (UFFS) - Parecer

Santa Maria, RS, 2020

RESUMO

DINÂMICA DA PRODUÇÃO DE FORRAGEM E PROTEÍNA BRUTA DO CAPIM BERMUDA SOB ADUBAÇÃO MINERAL E ORGÂNICA

AUTOR: Vinicius Felipe Bratz
ORIENTADOR: Clair Jorge Olivo

Os fertilizantes químicos são os mais importantes insumos usados para melhoria da produção de pastagens cultivadas. O uso de adubos orgânicos pode contribuir para reduzir os custos desses insumos químicos e tornar os sistemas produtivos mais sustentáveis. Com este estudo avaliou-se a produção de forragem, a proteína bruta da forragem, as variáveis morfogênicas e a densidade de perfilhos do capim bermuda, cv. Tifton 85, como forrageira base, submetido a diferentes tipos de adubos. Foram avaliadas cinco pastagens: (1) Sem adubo, controle; (2) adubo mineral; (3) chorume de suínos (50%) + adubo mineral (50%); (4) chorume de bovinos (50%) + adubo mineral (50%) e (5) chorume de suínos (50%) + chorume de bovinos (50%). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com cinco tratamentos (tipos de adubo), com três repetições (parcelas) e medidas repetidas no tempo (dados agrupados por estação do ano/mês). A fertilização nitrogenada foi limitada em 200 kg de N/ha/ano. Os cortes foram feitos quando a altura do dossel atingia 25 cm. Foram efetuadas amostragens dos estratos superior e inferior. As produções de forragem foram de 11,7; 21,4; 19,0; 19,6 e 16,6 t/ha/ano; as concentrações de proteína bruta foram de 12,4; 16,7; 15,3; 15,5 e 14,7%, respectivamente. As variáveis morfogênicas e a densidade de perfilhos foram mais afetadas pelas estações do ano e mês, indicando grande potencial do Tifton 85 no outono. Melhores resultados foram obtidos com adubo organomineral.

Palavras chaves: Chorume de bovinos. Chorume de suínos. *Cynodon dactylon*. Densidade de perfilhos. “Tifton 85”. Variáveis morfogênicas.

ABSTRACT

FORAGE PRODUCTION DYNAMICS, CRUDE PROTEIN OF BERMUDA GRASS UNDER MINERAL AND ORGANIC FERTILIZER

AUTHOR: Vinicius Felipe Bratz

ADVISER: Clair Jorge Olivo

Chemical fertilizers are the most crucial inputs for enhancing yield of cultivated pastures. The use of organic fertilizers can contribute to reduce their costs and make the productive systems more sustainable. This study evaluated the herbage yield, crude protein of forage, morphogenic variables and tiller density on Tifton 85 bermuda grass pasture based under different types of fertilizers. Five pastures were evaluated: (1) without fertilizer, control; (2) mineral fertilizer; (3) pig slurry (50%) + mineral fertilizer (50%); (4) cattle slurry (50%) + mineral fertilizer (50%) and (5) pig slurry (50%) + cattle slurry (50%). The experimental design was completely randomized with five treatments (type of fertilizer) and three replicates (plots) with repeated measures in time (data grouped by seasons/month). N-fertilizer applied are limited on 200 kg N/ha/yr. The cuts were made 25 cm of canopy height. Samples were taken from the upper and lower stratum. Forage yields were 11.7; 21.4; 19.0; 19.6 and 16.6 t/ha/year; crude protein concentration were 12.4; 16.7; 15.3; 15.5 and 14.7%, respectively. Morphogenic variables and tiller density were more affected by seasons and months and indicate great potential of Tifton 85 bermuda grass in autumn. The highest best results were found by organo-mineral fertilization.

Keywords: Cattle slurry. Pig slurry. *Cynodon dactylon*. Tiller density. "Tifton 85". Morphogenic variables.

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1 - Normais climatológica e valores registrados no período experimental, de março de 2016 a fevereiro de 2018. Dados obtidos na Estação Meteorológica da Universidade Federal de Santa Maria, em Santa Maria, RS.	18
Tabela 1 - Tratamentos constituídos por diferentes tipos e quantidades de adubos.....	19
Tabela 2 - Massa de forragem e composição botânica de pastagens, tendo como base o capim Tifton 85, submetidas a distintos adubos. Dados do estrato superior (acima de 7 cm) e do estrato inferior (abaixo de 7 cm). Dados médios de dois anos agrícolas. Santa Maria, RS, 2016-2018.	22
Tabela 3 - Composição morfológica do Tifton 85. Dados do estrato superior (acima de 7 cm) e do estrato inferior (abaixo de 7 cm). Dados médios de dois anos agrícolas. Santa Maria, RS, 2016-2018.	23
Tabela 4 - Produção de forragem em pastagens, tendo como base o capim Tifton 85, sob distintos adubos. Dados médios de dois anos agrícolas. Santa Maria, RS, 2016-2018.....	24
Tabela 5 - Concentração de proteína bruta do Tifton 85 (estrato superior). Dados médios de dois anos agrícolas. Santa Maria, RS, 2016-2018.....	25
Tabela 6 - Massa de forragem, composição botânica, taxa de acúmulo e produção de forragem de pastagens submetidas a distintos adubos. Média de dois anos agrícolas. Santa Maria, RS, 2016-2018.....	25
Tabela 7 - Taxa de alongamento foliar, taxa de alongamento de colmo de pastagens submetidas a distintos adubos. Média de dois anos agrícolas. Santa Maria, RS, 2016-2018.	26
Tabela 8 - Dados de variáveis morfogênicas obtidos em diferentes estações do ano. Média de dois anos agrícolas. Santa Maria, RS, 2016-2018.....	26
Tabela 9 - Densidade de perfilhos basilares e axilares do Tifton 85. Santa Maria, RS, 2016-2018. Dados de 2018.	27
Tabela 10 - Composição morfológica de perfilhos do Tifton 85. Santa Maria, RS, 2016-2018. Dados de 2018.....	27

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	9
1.1 INTRODUÇÃO	9
1.2 OBJETIVOS	10
1.2.1 Objetivo geral	10
1.2.2 Objetivos específicos	10
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO	10
2. ESTUDO BIBLIOGRÁFICO	10
2.1 TIFTON 85.....	10
2.2 AZEVÉM.....	12
2.3 ADUBAÇÃO MINERAL X ADUBAÇÃO ORGÂNICA.....	13
2.4 MORFOGÊNESE	15
2.5 DENSIDADE POPULACIONAL DE PERFILHOS	16
2.6 DEJETOS DE SUÍNOS E BOVINOS.....	16
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	18
4. RESULTADOS.....	22
4.1 MASSA DE FORRAGEM E COMPOSIÇÃO BOTÂNICA	22
4.2 COMPOSIÇÃO MORFOLÓGICA (TIFTON 85).....	23
4.3 TAXA DE ACÚMULO E PRODUÇÃO DE FORRAGEM	23
4.4 CONCENTRAÇÃO DE PROTEÍNA BRUTA DO TIFTON 85	24
4.5 MORFOGÊNESE	25
4.6 DENSIDADE POPULACIONAL DE PERFILHOS	27
5. DISCUSSÃO.....	28
6. CONCLUSÕES	31
7. REFERÊNCIAS	32
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

1. APRESENTAÇÃO

1.1 INTRODUÇÃO

As gramíneas do gênero *Cynodon* spp. constituem-se em alternativa viável na alimentação de ruminantes, devido ao seu potencial produtivo e suas características de versatilidade e flexibilidade de uso, especialmente como pastagem e feno (CARVALHO et al., 2012).

Dentre as cultivares deste gênero, destaca-se o capim Tifton 85, que tem sistema radicular denso, elevado potencial de produção de forragem com qualidade (PEDREIRA, 2010) e boa resposta à fertilidade do solo. As pastagens com Tifton 85 podem ser utilizadas durante o período hibernar mediante sobressemeadura com espécies de ciclo hibernar, fornecendo forragem o ano todo com alto valor nutricional (NERES et al., 2011). Com relação à produtividade desta cultivar, pesquisas apontam produção que variam 6 a 27 t de MS/ha/ano, sem irrigação (QUARESMA et al., 2011; RIBEIRO & PEREIRA, 2010; FAGUNDES et al., 2012; GOMES et al., 2015), com aplicação de N, variando de N (0 a 600 kg de N/ha/ano).

Com a intensificação dos processos de produção animal, grande quantidade de dejetos é gerada. O uso adequado desses insumos pode tornar a produção de forragem mais eficiente e limitar o impacto negativo no ambiente (MELO et al., 2011). O uso combinado de fertilizantes orgânicos e minerais pode contribuir com os sistemas de produção agrícola, aumentando a absorção e o acúmulo de nitrogênio pela planta, implicando em maior eficiência de uso do nitrogênio (ARAUJO et al., 2011; MARTÍNEZ et al., 2016). Embora os benefícios do uso de fertilizantes orgânicos de origem animal, há poucos estudos, especialmente com pastagens como o capim Tifton 85.

No manejo de plantas forrageiras objetiva-se maximizar a produção da forragem, mantendo-se a perenidade do pasto, através da contínua emissão de folhas e perfilhos após sua utilização. Assim, a morfogênese e a densidade populacional de perfilhos são estudos importantes para validar estratégias de manejo, como, por exemplo, a adubação nitrogenada, garantindo maior sustentabilidade para o sistema forrageiro (CABRAL et al., 2012). Em maioria, esses estudos avaliaram níveis de adubo nitrogenado, tendo como fonte os fertilizantes minerais. Pesquisas que avaliam a dinâmica da produção de forragem em pastagens submetidas à produção orgânica podem contribuir para tornar os sistemas forrageiros mais sustentáveis.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Avaliar a produção de forragem, a concentração de proteína bruta, a morfogênese e a densidade populacional de perfilhos do capim Tifton 85 submetido à adubação mineral e orgânica, no decorrer de dois anos agrícolas.

1.2.2 Objetivos específicos

- Estimar a massa de forragem dos estratos superior e inferior das pastagens;
- Avaliar as composições botânica das pastagens e morfológica do capim Tifton 85;
- Estimar a taxa de acúmulo diário e a produção de forragem;
- Determinar a concentração de proteína;
- Avaliar as características morfogênicas e a densidade populacional de perfilhos.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho está estruturado da seguinte forma: No capítulo 1, são abordadas as considerações iniciais e os objetivos do trabalho; no capítulo 2, tem-se a revisão bibliográfica, abordando-se estudos e análises sobre o uso das adubações orgânica e mineral em forrageiras que constituíram as pastagens experimentais; no capítulo 3, tem-se a metodologia; nos capítulos 4, 5 e 6 têm-se a apresentação dos resultados, a discussão e as conclusões, respectivamente; nos capítulos 7 e 8 as referências bibliográficas.

2. ESTUDO BIBLIOGRÁFICO

2.1 CAPIM TIFTON 85

As espécies do gênero *Cynodon* têm despertado grande interesse, ganhando popularidade devido ao seu rápido estabelecimento, alta produção de forragem e bom valor nutritivo, e por suas características de versatilidade e flexibilidade de uso, especialmente como pastagem e feno (CARVALHO et al., 2012).

Sob o aspecto botânico e taxonômico, o gênero *Cynodon* representa um grupo de gramíneas sistematicamente distinto dentro da família *Poaceae*. Especialistas elaboraram uma chave para diferenciação das espécies deste gênero, usando a presença de rizomas

subterrâneos como a principal característica, sendo que o *C. dactylon*, gramas ou capins bermuda, possuem rizomas subterrâneos, e *C. plectostachyus*, *C. aethiopicus*, e *C. nlemfuënsis*, as três, gramas ou capins estrela, não possuem rizomas subterrâneos (PEDREIRA, 2005).

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). 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 das cultivares mais utilizadas) e exigir solos férteis para se propagar (VILELA et al., 2005). As cultivares desse gênero são comumente utilizadas para pastejo e produção de feno (QUARESMA et al., 2011).

Segundo Vilela et al. (2006), o Brasil se destaca por apresentar grande potencial de utilização do gênero *Cynodon*, uma vez que essas forrageiras apresentam elevado potencial produtivo, resposta à fertilidade, adaptação em diferentes ambientes e flexibilidade de uso como pastagem, feno e silagem.

Dentre as cultivares do gênero *Cynodon*, destaca-se a Tifton 85 desenvolvida por Burton et al. (1993), na USD-ARS em cooperação com a Coastal Plain Experiment Station da Universidade da Geórgia, em Tifton nos EUA. É um híbrido interespecífico (*Cynodon* spp.) selecionado do cruzamento entre uma grama bermuda (*Cynodon dactylon*) do sul da África (P1290884) e o capim bermuda cultivar ‘Tifton 68’ (*Cynodon nlemfuënsis*). Devido a seu bom desenvolvimento e adaptação foi introduzida no Brasil na década de 90, e vem se destacando pela elevada produtividade. Gomes et al., (2015), em Xambrê, PR, com a utilização de sistemas de irrigação, realizou dez ciclos de pastejo, com produção média de forragem 16 t de MS/ha/ano e na ausência de irrigação, sete ciclos de pastejo, com produtividade média de 12 t de MS/ha/ano, para dose de 200 kg de N/ha/ano.

Ribeiro e Pereira (2010), em Viçosa, MG, avaliaram a produtividade do Tifton 85 sob diferentes doses (0, 100, 200, 300 e 400 kg/ha/ano de N) e idade de rebrota (28 dias). O rendimento forrageiro relatado por esses autores variou de 5,7 a 20,5 t/ha/ano de MS, em função do aumento das doses de N, com valores de proteína bruta entre 7,8 e 20,1 %, em função das doses de N.

Quaresma et al. (2011), em Cáceres, MT, também trabalharam com diferentes doses de N (0, 60, 120, 180 e 240 kg/ha), em quatro cortes, obtendo produções totais médias de forragem entre de 6 e 10 t/ha de MS do capim Tifton 85, em função das doses de N. A concentração de proteína bruta (PB) foi de 11%, aproximadamente. Scheffer-Basso et al. (2008), obtiveram 10 % de PB em Tifton 85 adubada com 120m³/ha/ano de chorume de suínos.

Com relação à taxa de acúmulo de forragem, Aguiar et al. (2006), observaram média de 74 kg/ha/dia de MS, com adubação de 380 kg de N/ha/ano. Quaresma et al. (2011), obtiveram valores entre 50 a 108 kg ha/dia de MS com diferentes doses de N (0, 60, 120, 180 e 240 kg/ha).

Em pesquisas com a utilização de dejetos líquidos de suínos em pastagem de Tifton 85, as produções variaram de 12 a 36 t/ha/ano de MS, com doses de 60 a 200m³ ha/ano (MEDEIROS et al., 2007; DRUMOND et al., 2006; SCHEFFER-BASSO et al., 2008).

As pesquisas descritas demonstram o potencial de produção do capim Tifton 85, sob diferentes níveis e fontes de fertilizantes, em maioria com fertilizantes químicos. Observa-se, nesses estudos, a grande dependência dessa forrageira da adubação nitrogenada, especialmente. Alternativas visando diminuir essa dependência, e utilizando adubação orgânica, são escassos e com resultados irregulares.

2.2 AZEVÉM

O azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) é uma gramínea anual de clima temperado, originária da bacia do Mediterrâneo, introduzida no Brasil pelos imigrantes italianos (FLOSS, 1988). O azevém é a mais importante opção forrageira de ciclo hibernal no Rio Grande do Sul, pois permite manter uma oferta permanente de alimento em quantidade e qualidade em um período de pouca produção da pastagem natural (SICHONANY et al., 2014). É bastante utilizada pela facilidade de ressemeadura natural, pela resistência às doenças, pelo bom potencial de produção de sementes, pela possibilidade de associação a outras espécies (SANTOS et al., 2002) e pela produção animal elevada no período hibernal (CARVALHO et al., 2010).

Em estudos relacionados à adubação nitrogenada, o azevém apresenta excelentes resultados. Lupatini et al. (1998), estudaram a produção de forragem da mistura aveia preta e azevém submetida a doses de adubação nitrogenada (0, 150 e 300 kg de N/ha) em

cobertura na forma de ureia, sob pastejo contínuo. As produções foram de 4,8; 9,8; 10 t de MS/ha, respectivamente.

Pesquisas conduzidas no Rio Grande do Sul, visando estudar a produção de forragem de azevém, demonstraram valores de 7,16 t de MS/ha (ALVES FILHO et al., 2003), com preparo convencional do solo. As taxas de acúmulo de forragem podem variar de 31,5 kg ha/dia (DIFANTE et al., 2005) a 58 kg de MS/ha/dia (ROMAN et al., 2007). Carvalho et al. (2010), estudando características produtivas e estruturais da pastagem de aveia mais azevém com altura de 20 cm, observaram valores médios de massa seca de forragem de 2,34 t/ha e taxa de acúmulo de 40,33 kg de MS ha/dia. Para a composição química, o azevém apresenta valores de 20,0 a 23% de PB, e de 40 a 62,93% de FDN (RIBEIRO FILHO et al., 2006; ROCHA et al., 2007).

Na região Sul do Brasil as espécies como as do gênero *Cynodon*, apresentam grande declínio da produção no período hibernar. Esse comportamento favorece a sobressemeadura de espécies forrageiras de inverno, como o azevém, equilibrando a distribuição de forragem durante o ano agrícola. Pesquisas têm demonstrado que a utilização de sobressemeadura de azevém em cultivares do gênero *Cynodon*, proporcionam produções de forragem em torno de 3 t de MS/ha, com taxas de acúmulo de 38 kg/ha/dia (Aguirre et al., 2016; Aguirre et al., 2014), com valores em torno de 22 % de PB. Em relação a adubação com dejetos de animais, Marques et al. (2014) ao avaliar quatro tratamentos em aveia preta e azevém, sem adubação; adubação mineral (300 kg ha⁻¹ de NPK na fórmula 10-15-20); adubação organomineral (50% adubo mineral e 50% dejetos líquido bovino) (150 kg ha⁻¹ de NPK na fórmula 10-15-20 + 67.000 L ha⁻¹ de dejetos) e adubação orgânica (135.000 L ha⁻¹ de dejetos) demonstram que há viabilidade em substituir parcialmente a adubação.

Considerando que o azevém é uma das gramíneas de ciclo hibernar mais utilizadas na região Sul do Brasil, de forma extrema ou em misturas com espécies de ciclo hibernar, conclui-se que há necessidade de pesquisas para avaliar esta forrageira em misturas com gramíneas perenes, visando à constituição de sistemas forrageiros mais sustentáveis.

2.3 ADUBAÇÃO MINERAL X ADUBAÇÃO ORGÂNICA

Dentre os fatores que interferem na produtividade do pasto, a disponibilidade de nitrogênio no solo tem papel de destaque. A adubação nitrogenada favorece a taxa de crescimento cultural diretamente, por meio da rápida restauração do índice de área foliar

(OLIVEIRA et al., 2013), o que resulta em aumento, e na distribuição de forragem ao longo do ciclo produtivo.

A adubação orgânica é uma opção viável para manter os níveis de fertilidade, para reduzir os custos, aumentar a produtividade, melhorar as propriedades químicas e físicas do solo (MENEZES e SALCEDO, 2007) favorecendo a reciclagem de nutrientes e a melhoria das condições sanitárias das instalações (OLIVEIRA et al., 2011). A intensificação dos sistemas de produção pecuária aumenta também o impacto ambiental por meio da utilização de novas tecnologias, de processos e de insumos, portanto, uma estratégia para mitigar os problemas de poluição, é a reciclagem dos nutrientes na produção agrícola, o que pode ser feito usando adubos orgânicos, combinados ou não com adubos industriais (OCHOA MARTÍNEZ, 2017). O aumento da produção de forragem depende de práticas como o manejo da adubação, principalmente a nitrogenada, do tipo e do teor de matéria orgânica e das condições ambientais (MOREIRA et al., 2015). A associação de fertilizantes industriais e adubos orgânicos de origem animal é uma alternativa para minimizar a degradação das pastagens (ARAUJO et al., 2011).

A adubação mineral tem sido a base para o aumento na produção de forragem das gramíneas, no entanto, o uso de elevados níveis de N para maximizar a produtividade destas culturas além de aumentar os custos de produção, acelera o processo de acidificação do solo e ocasiona perdas deste nutriente por lixiviação, percolação e volatilização (TEIXEIRA et al., 2007; PRIMAVERSI et al., 2006). Conforme discutido por Costa et al. (2006), a dinâmica do N no ambiente é muito complexa e diferenciada em relação aos outros nutrientes, possuindo grande mobilidade no solo, além de sofrer inúmeras transformações mediadas por microrganismos, passando por formas gasosas passíveis de serem perdidas por volatilização. Aguirre (2017) avaliou a fixação biológica do N em pastagem constituída pela cultivar Coastcross-1 submetida à ureia com 100 kg de N/ha/ano, obtendo fixação de 23 kg/ha/ano. Assim, parte do N aplicado à pastagem é perdido do sistema, o que reduz a eficiência de seu uso. Com isso sua utilização tem-se tornado uma prática com elevados custos em vários sistemas de produção pecuária (SOLLENBERGER, 2008). Nesse contexto, o uso de adubos orgânicos de origem animal pode ser uma alternativa em diminuir os custos de produção (DA SILVA et al. 2019), além de tornar os sistemas forrageiros mais sustentáveis.

A fertilização adequada do solo é uma prática indispensável para a obtenção de boa produtividade das plantas cultivadas. Porém, a adubação inadequada pode causar problemas no solo e no meio ambiente (DING et al., 2016).

Assim, estudos comparando diferentes tipos de fertilizantes são de grande importância, pois podem apresentar alternativas com relação à utilização dos fertilizantes minerais e orgânico.

2.4 MORFOGÊNESE

Os mecanismos envolvidos no crescimento e desenvolvimento de folhas e perfilhos são descritos pela morfogênese, que é definida como a dinâmica de geração e expansão da forma da planta no espaço (CHAPMAN; LEMAIRE, 1993). As características morfogênicas são avaliadas nos perfilhos, podendo determinar o funcionamento e a coordenação dos meristemas em termos da taxa de expansão e a produção de novas células (LEMAIRE; AGNUSDEI, 2000). O estudo da morfogênese representa uma ferramenta para auxiliar na compreensão dos mecanismos adotados pelas plantas, sob diferentes condições de meio e/ou manejo, constituindo o primeiro passo para a definição de estratégias racionais do manejo de pastagens (GOMIDE et al., 2011).

A morfogênese é condicionada por fatores de ambiente como luz, temperatura, disponibilidade hídrica e de nutrientes (CHAPMAN; LEMAIRE, 1993). Numa gramínea em crescimento vegetativo, no qual apenas folhas são produzidas, a morfogênese pode ser descrita por três características básicas: taxa de aparecimento de folhas, taxa de expansão de folhas e duração de vida da folha (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996).

Segundo Lemaire (1997), a duração de vida das folhas é o período no qual a folha permanece verde, compreendido desde o seu aparecimento até a sua total senescência. Desta forma, quando um perfilho atinge seu número máximo de folhas vivas, passa a haver um equilíbrio entre a taxa de surgimento e senescência das folhas que alcançaram seu período de duração de vida. O número máximo de folhas vivas por haste é uma constante genotípica (DAVIES, 1988) e pode ser calculado, assim como a duração de vida das folhas, expresso em número de intervalos de aparecimento de folhas ou em número de filocronos. Pereira et al. (2011), estudando a morfogênese de capim Tifton 85 adubado com nitrogênio nas doses de 0, 33, 66, 100 e 133 kg/ha/ano em três alturas de corte (30, 40 ou 50 cm), concluíram que a taxa de aparecimento foliar do capim foi influenciada de forma negativa pela altura da planta na época do corte e de maneira

positiva pela dose de nitrogênio, na condição de desfolhação intermitente. Nesta pesquisa determinou-se que o capim Tifton 85 deve ser colhido com altura de até 30 cm.

O estudo da morfogênese em gramíneas forrageiras é importante para validar estratégias de manejo, como por exemplo, a adubação nitrogenada, garantindo maior sustentabilidade para o sistema forrageiro e para os animais, conseqüentemente (CABRAL et al., 2012). Parte dessa adubação pode ser feita com adubos orgânicos de origem animal, de bovinos e suínos, especialmente, em função do volume produzido. Vários estudos com adubação orgânica demonstram que as gramíneas respondem bem em produtividade (SOARES FILHO, et al., 2015; DRUMOND et al., 2006; SCHEFFER-BASSO et al., 2008). Nesse contexto há necessidade de serem conduzidos estudos sobre morfogênese com forrageiras submetidas à adubação orgânica, gerando informações que venham contribuir com a melhoria no manejo dessas plantas. Estudos dessa natureza têm sido frequentemente realizados com adubação nitrogenada mineral (MORAIS et al., 2006; SOUSA et al., 2010), que apontam o efeito positivo do N, principalmente, na taxa de expansão foliar (OLIVEIRA et al., 2007).

Os estudos referenciados apontam que a morfogênese pode contribuir para aperfeiçoar o manejo de plantas forrageiras, como o Tifton 85, otimizando sua produção.

2.5 DENSIDADE POPULACIONAL DE PERFILHOS

A demografia do processo de perfilhamento e o seu padrão de variação em relação às estratégias de desfolhação utilizadas favorecem a identificação de manejos que otimizem o ciclo natural de aparecimento e morte de perfilhos, que é a condição básica para garantir a estabilidade e o uso racional de áreas de pastagem (FIALHO et al., 2012). Segundo Garcez Neto et al. (2002), o perfilhamento é a característica estrutural que determina a plasticidade morfológica e é determinado geneticamente. Essa característica, no entanto, pode ser influenciada por fatores nutricionais, ambientais e de manejo. As alterações nas características morfogênicas da planta modificam a estrutura do pasto e, com efeito, alteram o microclima no qual as plantas se desenvolvem. Como consequência, a dinâmica da população de perfilhos no pasto é alterada, caracterizando a complexa e interdependente natureza da comunidade de plantas e do fluxo de tecidos no ecossistema pastagem (SANTOS et al., 2013).

Da mesma forma, o estudo da densidade populacional de perfilhos, determina as características da população de perfilhos, o que interfere no valor nutritivo, no potencial

produtivo e na competitividade do pasto (SANTOS et al., 2011). Esse ciclo natural estabelece uma dinâmica de população e os padrões sazonais de ocorrência combinados (balanço entre morte e aparecimento), determinando a densidade populacional de perfilhos no pasto (CAMINHA et al., 2010), garantindo a perenidade e a manutenção da qualidade da forragem, quando o manejo é satisfatório.

Trabalhos avaliando densidade populacional de perfilhos demonstram o efeito positivo da utilização de adubo nitrogenado na manutenção dos pastos, (Moreira et al., 2015) avaliando doses de nitrogênio e o controle (0, 100, 200, 300 e 400 kg/ha/ano) em capim tifton 85, obtiveram densidade de perfilhos com valores médios de 2134 a 2440 perfilhos/m². Araujo et al. (2011), ao avaliarem cinco misturas com esterco bovino e ureia como adubo para pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, observaram que a densidade populacional de perfilhos foi de 800 e 400, perfilhos/m², respectivamente, para utilização de 25% e 50% de esterco bovino.

Nesse contexto em função da escassez e da variabilidade das informações, necessidade de serem conduzidos estudos sobre a densidade populacional de perfilhos em Tifton 85, submetidos à adubação orgânica, gerando informações que venham contribuir com a melhoria no manejo dessa planta.

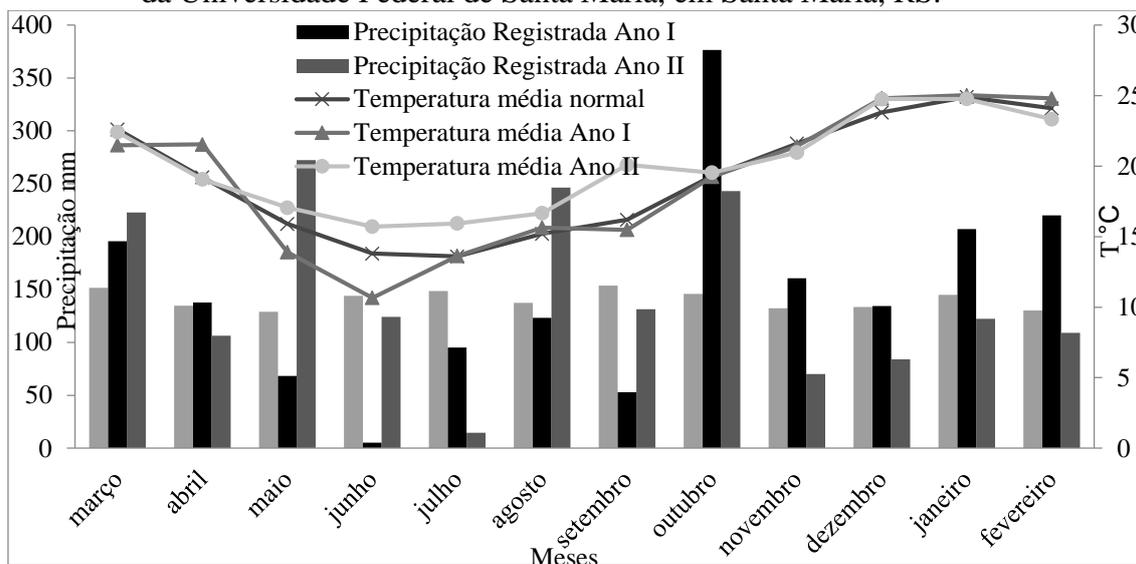
2.6 DEJETOS DE SUÍNOS E BOVINOS

Com o aumento na escala de produção animal, a quantidade de dejetos aumenta nas propriedades. Desta forma, tem gerado uma grande quantidade de resíduos sólidos e líquidos, que são subprodutos da atividade agropecuária, bem como da agroindustrial, constituindo assim um problema de ordem social, econômica e ambiental (VALENTE et al., 2009). Com isso, adequada a utilização dos dejetos na adubação de pastagens, implica na: redução do potencial de contaminação dos recursos naturais, manutenção dos níveis de fertilidade, redução de custos e no potencial de melhorar as propriedades químicas e físicas do solo (MENEZES e SALCEDO, 2007). Estudos de curto prazo sobre a utilização de adubos orgânicos em comparação com adubação mineral, demonstram menor produção de forragem (DE BEM et al., 2015; OLIVO et al., 2014), pois, a mineralização dos adubos orgânicos sofre processo gradual e mais lento na disponibilização dos nutrientes, produzindo efeito residual nos anos seguintes (SYLVESTRE, 2013; MARTÍNEZ et al., 2016) devido a fatores climáticos e edáficos da concentração de nutrientes e da relação C/N (PENTEADO, 2010). Com isso, estudos referentes a sua utilização na adubação de pastagens são importantes para se definir estratégias de uso.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Santa Maria (-29.7° latitude S, -53.7° longitude W e 95 m de altitude), localizado no estado do Rio Grande do Sul, Brasil, entre março de 2016 e fevereiro 2018, totalizando dois anos agrícolas. O solo é classificado como Argissolo Vermelho distrófico arênico, pertencente à unidade de mapeamento São Pedro (STRECK et al., 2008). O clima da região é o Cfa (subtropical úmido), segundo a classificação de Köppen (COLUSSI; SILVA; MINATO, 2014). As médias climáticas anuais de temperatura diária do ar e precipitação pluviométrica mensal são de 19,2°C e 140,5mm, respectivamente. Considerando o período experimental (dois anos agrícolas), as médias foram de 19,64°C e 149 mm mês (Figura 1). Durante o ano de 2016 nos meses de junho, julho e agosto foram registradas onze geadas; no ano de 2017 nos meses de junho e julho foram registradas quatro geadas (INMET, 2018).

Figura 1 - Normais climatológicas e valores registrados no período experimental, de março de 2016 a fevereiro de 2018. Dados obtidos na Estação Meteorológica da Universidade Federal de Santa Maria, em Santa Maria, RS.



Foram estudados sistemas forrageiros, tendo como base o capim bermuda, cv. Tifton 85 (*Cynodon* spp.). Os tratamentos foram constituídos por diferentes tipos de adubo: (1) sem adubo, testemunha; (2) adubo mineral (100%); (3) chorume de suínos (50%) + adubo mineral (50%); (4) chorume de bovinos (50%) + adubo mineral (50%); (5) chorume de suínos (50%) + chorume de bovinos (50%).

Para adubação fosfatada e potássica, os valores utilizados de 60 kg P₂O₅ e 30 kg K₂O ha/ano, tendo como base os dados da análise do solo e recomendação para forrageiras

perenes de ciclo estival (COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO DO SOLO (RS/SC), 2016). Como fonte dos adubos minerais usou-se ureia, fosfato triplo e cloreto de potássio. Como fonte dos adubos orgânicos usou-se chorume de suínos e de bovinos, com densidade entre 1010 e 1020, e valores 1,99 e 4,34 % de MS. Os valores correspondentes de N, P₂O₅ e K₂O (em kg/m³) para o chorume de suínos são de 1,91; 1,45 e 1,13; para o chorume de bovinos são de 1,43; 0,8 e 1,36, respectivamente. O critério de uniformização dos tratamentos foi a quantidade de N (200 kg/ha/ano). No tratamento 2, constituído somente por adubos minerais, as demandas de fósforo, potássio e nitrogênio foram supridas com superfosfato triplo, cloreto de potássio e ureia (Tabela 1). Nos tratamentos 3 e 4, metade das demandas foi suprida com fertilizantes minerais e, outra metade, com chorume (de suínos ou de bovinos). No tratamento 5 as demandas foram supridas pelos adubos orgânicos, 50% com chorume de suínos e 50% com chorume de bovinos.

Tabela 1 - Tratamentos constituídos por diferentes tipos e quantidades de adubos.

Tipos de adubo	Adubo mineral (Kg/ha/ano)			Adubo Orgânico (m ³ /ha/ano)		Valor correspondente (kg/ha/ano)		
	Ureia	Superfosfato Triplo	Cloreto de potássio	Chorume de suínos	Chorume de bovinos	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
⁽¹⁾ Sem adubo	-	-	-	-	-	-	-	-
⁽²⁾ Mineral (M)	444	146	50	-	-	200	60	30
⁽³⁾ CS + M	222	73	25	-	-	100	30	15
	-	-	-	53	-	100	76	60
⁽⁴⁾ CB + M	222	73	25	-	-	100	30	15
	-	-	-	-	70	100	56	95
⁽⁵⁾ CS + CB	-	-	-	53	-	100	76	60
	-	-	-	-	70	100	56	95

⁽¹⁾ Sem adubo, testemunha; ⁽²⁾ Adubo mineral (100%); ⁽³⁾ CS, Chorume de suínos (50%) + adubo mineral (50%); ⁽⁴⁾ CB, Chorume de bovinos (50%) + adubo mineral (50%); ⁽⁵⁾ Chorume de suínos (50%) + chorume de bovinos (50%).

Para avaliação foi utilizada uma área de 500 m², já estabelecida com Tifton 85, há 7 anos aproximadamente, subdividida em 15 parcelas (5 x 3 m²), com espaçamento de 0,5 m de largura entre elas. Em maio de 2016 fez-se a uniformização da área com corte a cerca de 7 cm do solo, usando-se roçadeira mecânica. Em maio fez-se a sobressemeadura de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), cv. Ponteio, à razão de 40 kg ha⁻¹. O mesmo procedimento foi feito no segundo ano agrícola.

As adubações fosfórica e potássica com fertilização mineral, as quantidades correspondentes aos tratamentos com fertilização mineral, foram aplicadas em setembro. Para adubação orgânica, os valores correspondentes foram divididos em quatro aplicações durante o ano. Esse manejo da adubação, foi repetido no ano seguinte.

O critério de manejo foi a altura das pastagens, sendo feitos cortes quando o dossel entre 20 e 25 cm (ZIECH et al., 2015). Em cada parcela foi feita uma amostragem (0,5 X 0,5m) com corte feito a 7 cm do solo (para a determinação da massa de forragem do estrato superior) e a seguir rente ao solo (para a determinação da massa de forragem do estrato inferior). Após cada amostragem foi realizada roçada das parcelas a cerca de 7cm do solo aproximadamente, retirando-se a forragem com auxílio de ancinho. Das amostras coletadas, foram retiradas subamostras para determinar a composição botânica da forragem e morfológica do Tifton 85 (lâmina foliar, colmo + bainha e material senescente). Após a separação, os componentes foram acondicionados em estufa com circulação de ar forçada, sob temperatura de 55°C, até peso constante, para determinação da porcentagem de matéria parcialmente seca de cada componente. Para a produção de forragem, considerou-se o valor (estrato superior + estrato inferior) obtido no primeiro corte. Para as produções subsequentes considerou-se a massa de forragem disponível menos a massa do estrato inferior do corte anterior. A taxa de acúmulo diário foi determinada pela divisão entre a produção de forragem e o número de dias do ciclo de corte (AGUIRRE et al., 2018).

Para a determinação da concentração de proteína bruta, foi avaliado o capim Tifton 85 (estrato superior). As amostras coletadas foram pesadas, parcialmente secas em estufa com ar forçado a 55°C, moídas em moinho do tipo “Willey” e acondicionadas. Posteriormente, fez-se a mistura das amostras dos cortes por parcela de acordo com a estação do ano. As amostras foram analisadas em laboratório quanto à proteína bruta, pelo método Kjeldahl (AOAC, 1995).

As avaliações morfogênicas foram conduzidas na primavera, verão e outono, avaliando-se um ciclo de corte por estação do ano. Para tanto, foi utilizada a técnica de perfilhos marcados (CARRÈRE et al., 1997). Em cada parcela, foram marcados, com fios de cores distintas, quatro perfilhos do capim Tifton 85, totalizando 12 perfilhos por tratamento. As avaliações foram realizadas a cada três ou quatro dias (PEREIRA et al., 2011), durante os períodos entre cortes das parcelas. Depois das avaliações do processo de rebaixamento a 7 cm do solo, foram marcados novos perfilhos. Esse processo foi repetido no ano seguinte. As características avaliadas foram: taxa de alongamento da

lâmina foliar (TAIF – cm/dia/perfilho), taxa de aparecimento da folha (TApF – folhas/dia/perfilho), filocrono (graus-dia/folha), taxa de senescência da lâmina foliar (cm/dia/perfilho), número de folhas vivas por perfilho, número total de folhas por perfilho (PEREIRA et al., 2011).

Para avaliação da densidade populacional de perfilhos (perfilhos/m²), o número de perfilhos foi obtido por meio da contagem do total de perfilhos contidos no interior de uma armação metálica 0,0078 m², que foi introduzida em cada parcela. Após o corte e a contagem dos perfilhos, os mesmos foram pesados e secos, para determinar a massa de perfilhos secos (OLIVEIRA et al., 2011).

No mês de novembro de 2017 foi observada a presença da cigarrinha das pastagens (*Deois flavopicta*). Para o seu controle foi aplicado produto biológico (METARRIL® - pesticida biológico cujos ingredientes ativos são esporos do fungo *Metarhizium anisopliae*).

Para análise estatística das variáveis associadas às características da massa e da produção de forragem das pastagens, da concentração de proteína do Tifton 85, os dados dos ciclos de corte foram agrupados por estação do ano. Para as variáveis morfológicas, os dados foram agrupados por estação do ano (primavera, verão e outono). Para essas variáveis, da massa de forragem e da morfogênese, os dados foram agrupados, usando-se os valores médios dos dois anos agrícolas. Para densidade de perfilhos, foram utilizados dados obtidos no segundo ano agrícola, de quatro ciclos de corte consecutivos. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (tipos de adubo) e três repetições de área (parcelas) com medidas repetidas no tempo (dados dos ciclos de corte agrupados por estação do ano ou mês). Os dados foram submetidos à análise de variância, valendo-se do procedimento MIXED. A matriz de covariância foi escolhida a partir do menor valor para o AIC (Akaike's Information Criteria), utilizando a Banded main diagonal (SAS, 2014). Os valores médios foram comparados pelo teste t de Student ao nível de 5% de probabilidade do erro. Utilizou-se o seguinte modelo estatístico: $Y_{ijkl} = m + T_i + R_j(T_i) + E_k + (TE)_{ik} + \varepsilon_{ijkl}$, em que Y_{ijkl} = representa as variáveis dependentes; m é a média de todas as observações; T_i é o efeito de tratamento (tipos de adubo); $R_j(T_i)$ é o efeito de repetição (parcelas) dentro de tratamento (erro a); E_k é o efeito da estação de corte; $(TE)_{ik}$ representa a interação entre tratamento e estação do ano; ε_{ijkl} é o efeito residual (erro b).

4. RESULTADOS

No período experimental de dois anos agrícolas, aproximadamente, foram conduzidos 12 ciclos de corte na pastagem sem adubação (testemunha), 15 na pastagem que recebeu somente adubo orgânico e 16 nas demais com adubação mineral e mista (organomineral).

4.1 MASSA DE FORRAGEM E COMPOSIÇÃO BOTÂNICA

Não houve diferença entre os tipos de adubo para a massa de forragem (Tabela 2), tanto no estrato superior quanto no inferior. Entre as estações do ano, menor ($p \leq 0,05$) valor de massa de forragem do estrato superior foi obtido no inverno. Neste estrato, a participação do Tifton 85 foi de 25% no período hibernal (época de desenvolvimento do azevém, no inverno e primavera) e 88% no período estival, aproximadamente. A participação do azevém no período hibernal foi superior a 60%. A contribuição de outras espécies, especialmente de *Paspalum conjugatum* P.J.Bergius (capim-azedo), *Cynodon dactylon* (L.) Pers. (grama paulistinha), *Paspalum urvillei* Steud. (capim-das-roças), *Setaria* spp. foi inferior a 10%. Para a fração material morto, menor ($p \leq 0,05$) valor foi verificado no verão.

Para a massa de forragem do estrato inferior, menor ($p \leq 0,05$) valor foi observado na primavera. Na composição botânica, a participação de Tifton 85 foi de 28% no período hibernal e de 62% no período estival. Entre o inverno e a primavera a contribuição do azevém foi de 27%; a fração composta por outras espécies se manteve abaixo de 5% e de material morto próximo a 37%.

Tabela 2 - Massa de forragem e composição botânica de pastagens, tendo como base o capim Tifton 85, submetidas a distintos adubos. Dados do estrato superior (acima de 7 cm) e do estrato inferior (abaixo de 7 cm). Dados médios de dois anos agrícolas. Santa Maria, RS, 2016-2018.

Variáveis	Estações				Média	CV(%)
	Inverno	Primavera	Verão	Outono		
	Estrato superior					
Massa de forragem (t de MS/ha)	1,68 ^c	2,34 ^b	2,57 ^a	2,44 ^{ab}	2,26	18,2
	Composição botânica					
Tifton 85 (%)	20,2 ^d	28,8 ^c	93,0 ^a	83,6 ^b	56,4	17,9
Azevém (%)	67,7 ^a	57,0 ^b	-	-	62,3	16,1
Outras espécies (%)	2,9 ^b	3,0 ^b	4,2 ^{ab}	8,5 ^a	4,6	19,1
Material morto (%)	9,2 ^a	11,1 ^a	2,9 ^b	7,7 ^a	7,7	18,7
	Estrato inferior					
Massa de forragem	1,83 ^{ab}	1,66 ^b	1,94 ^a	1,88 ^a	1,82	13,2

(t de MS/ha)

		Composição botânica				
Tifton 85 (%)	19,8 ^c	36,6 ^b	64,7 ^a	60,6 ^a	45,4	13,6
Azevém (%)	35,2 ^a	19,3 ^b	-	-	27,2	19,8
Outras espécies (%)	3,7 ^a	3,9 ^a	4,4 ^a	4,5 ^a	4,1	20,1
Material morto (%)	41,3 ^a	40,2 ^a	30,9 ^b	34,9 ^{ab}	36,8	11,9

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha, diferem entre si pelo teste T Student ($P \leq 0,05$). CV= coeficiente de variação. Número de dias por estação/período do ano: 138; 77; 82; 44, respectivamente.

4.2 COMPOSIÇÃO MORFOLÓGICA (CAPIM TIFTON 85)

Não houve efeito das adubações na composição morfológica do Tifton 85. A porcentagem de lâminas foliares do estrato superior apresentou (Tabela 3), menor valor no inverno e maior ($p \leq 0,05$) na primavera e verão. Para colmo mais bainha, maiores valores foram observados entre a primavera e o outono, e menor ($p \leq 0,05$) no inverno. Também nesta estação verificou-se maior ($p \leq 0,05$) participação de material senescente. No estrato inferior, os valores de lâmina foliar mantiveram-se próximo a 20%, no período de maior desenvolvimento do capim, entre a primavera e o outono.

Tabela 3 - Composição morfológica do capim tifton 85. Dados do estrato superior (acima de 7 cm) e do estrato inferior (abaixo de 7 cm). Dados médios de dois anos agrícolas. Santa Maria, RS, 2016-2018.

Variáveis	Estações				Média	CV (%)
	Inverno	Primavera	Verão	Outono		
	Estrato superior					
Lâmina foliar (%)	45,0 ^c	54,6 ^{ab}	55,7 ^a	51,8 ^b	51,7	13,1
Colmo + bainha (%)	32,3 ^b	39,4 ^a	41,4 ^a	39,7 ^a	38,2	13,1
Material senescente (%)	22,7 ^a	6,0 ^c	2,9 ^d	8,5 ^b	10,0	20,0
	Estrato inferior					
Lâmina foliar (%)	12,8 ^c	25,0 ^a	20,0 ^b	19,0 ^b	19,2	19,4
Colmo + bainha (%)	42,3 ^c	54,0 ^b	62,7 ^a	61,0 ^a	55,0	17,8
Material senescente (%)	44,9 ^a	21,0 ^b	17,3 ^b	20,0 ^b	25,8	16,5

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha, diferem entre si pelo teste T Student ($P \leq 0,05$). CV= coeficiente de variação.

4.3 TAXA DE ACÚMULO E PRODUÇÃO DE FORRAGEM

Quanto às taxas de acúmulo de forragem, houve efeito ($p \leq 0,05$) de adubação com valor maior nas pastagens fertilizadas com adubo mineral e organomineral (com chorume de bovinos). Considerando os valores médios das pastagens, houve diferença ($p \leq 0,05$) em função das estações do ano, com maior ($p \leq 0,05$) valor no verão, valores intermediários na primavera e outono e menor ($p \leq 0,05$) no inverno (Tabela 4).

Para a produção de forragem (Tabela 4), houve diferença ($p \leq 0,05$) entre os tipos de adubo. Considerando a predominância dos resultados entre as estações do ano, produções maiores foram obtidas com adubo mineral. Dentre os tipos de adubo, menor produção foi obtida com adubo orgânico (chorume de suínos e de bovinos) se comparado com adubo mineral e organomineral (com chorume de suínos e de bovinos).

Tabela 4 - Produção de forragem em pastagens, tendo como base o capim tifton 85, sob distintos adubos. Dados médios de dois anos agrícolas. Santa Maria, RS, 2016-2018.

Tipo de adubo	Estações				Média	CV (%)
	Inverno	Primavera	Verão	Outono		
	Taxa de acúmulo do pasto (kg de MS/ha/dia)					
(1) Sem adubo	17,1	36,1	55,0	25,0	33,3 ^C	13,4
(2) Mineral (M)	32,3	68,1	89,8	52,3	60,6 ^A	11,0
(3) CS + M	30,0	51,6	79,7	57,0	54,5 ^B	16,2
(4) CB + M	30,1	57,2	83,8	52,2	55,8 ^A	11,8
(5) CS + CB	21,1	60,3	77,9	22,8	45,6 ^B	15,9
Média	26,1 ^c	54,6 ^b	77,2 ^a	41,8 ^b		
CV (%)	22,9	12,0	6,9	16,8		
	Produção do pasto (t de MS/ha/ano)				Total*	
(1) Sem adubo	4,74 ^{Ab}	5,60 ^{Bab}	9,32 ^{Aa}	3,82 ^{ABb}	22,84 ^D	8,5
(2) Mineral (M)	9,60 ^{Ab}	10,56 ^{Aab}	18,60 ^{Aa}	4,60 ^{Ab}	44,84 ^A	5,1
(3) CS + M	8,92 ^{Aa}	8,00 ^{ABa}	16,02 ^{Aa}	5,02 ^{Aa}	40,25 ^{AB}	5,6
(4) CB + M	8,96 ^{Aa}	8,88 ^{ABa}	16,86 ^{Aa}	4,60 ^{Aa}	41,29 ^{AB}	5,2
(5) CS + CB	6,09 ^{Aa}	9,36 ^{Aa}	15,66 ^{Aa}	2,10 ^{Bb}	33,37 ^C	6,1
Média	3,52	4,06	7,54	1,93		
CV (%)	4,4	6,8	6,5	11,2		

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna, minúsculas na linha, diferem entre si pelo teste T Student ($P \leq 0,05$). (1) Sem adubo, testemunha; (2) Adubo mineral (100%); (3) CS, Chorume de suínos (50%) + adubo mineral (50%); (4) CB, Chorume de bovinos (50%) + adubo mineral (50%); (5) Chorume de suínos (50%) + chorume de bovinos (50%). CV= coeficiente de variação. *Produção de forragem total (dois anos). Produção anual correspondente: 11,4; 21,4; 19,0; 19,6 e 16,6 t de MS/ha respectivamente. Dias médios por tratamento: 342; 370; 370; 370; 366, respectivamente.

4.4 CONCENTRAÇÃO DE PROTEÍNA BRUTA DO TIFTON 85

Para concentração de proteína (Tabela 5), houve efeito do tipo de adubação. No inverno, houve diferença ($p \leq 0,05$) com maior concentração de proteína nas pastagens adubadas; na primavera, não houve diferença entre as pastagens adubadas; no verão, maior valor foi obtido na pastagem sob adubação mineral e menor na pastagem não adubada, valores intermediários foram obtidos nas pastagens sob adubação mineral e organomineral. Entre as estações do ano, maior concentração de proteína foi obtida no inverno e menor na primavera; valores intermediários foram obtidos no verão e outono.

Tabela 5 - Concentração de proteína bruta do capim tifton 85 (estrato superior). Dados médios de dois anos agrícolas. Santa Maria, RS, 2016-2018.

Tipos de adubo	Estações				Média	CV (%)
	Inverno	Primavera	Verão	Outono		
	Proteína bruta (%)					
(1) Sem adubo	13,7 ^{Ba}	10,0 ^{Bc}	12,4 ^{Cb}	13,3 ^{Bab}	12,4	5,9
(2) Mineral (M)	19,5 ^{Aa}	12,4 ^{Ad}	18,1 ^{Ab}	16,8 ^{Ac}	16,7	4,1
(3) CS + M	18,5 ^{Aa}	11,5 ^{ABc}	15,6 ^{Bb}	15,5 ^{ABb}	15,3	4,5
(4) CB + M	18,9 ^{Aa}	11,4 ^{ABc}	15,7 ^{Bb}	15,8 ^{Ab}	15,5	4,5
(5) CS + CB	18,2 ^{Aa}	11,7 ^{ABd}	13,1 ^{Cc}	16,0 ^{Ab}	14,7	4,7
Média	17,8	11,4	15,0	15,5		
CV (%)	1,8	4,1	2,5	3,6		

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na coluna, minúsculas na linha, diferem entre si pelo teste T Student ($P \leq 0,05$). (1) Sem adubo, testemunha; (2) Adubo mineral (100%); (3) CS, Chorume de suínos (50%) + adubo mineral (50%); (4) CB, Chorume de bovinos (50%) + adubo mineral (50%); (5) Chorume de suínos (50%) + chorume de bovinos (50%). CV= coeficiente de variação.

4.5 MORFOGÊNESE DO CAPIM TIFTON 85

Houve diferença ($p \leq 0,05$) entre os tipos de adubo para a massa de forragem, dos ciclos de corte em que se avaliou a morfogênese (Tabela 6). Os valores de massa de forragem obtidos nas avaliações morfogênicas (Tabela 6) mantiveram-se próximo a 2,5 t de MS/ha. Houve diferença na participação do Tifton 85 na massa de forragem com maior ($p \leq 0,05$) valor nas pastagens adubadas. A participação de outras espécies na composição da pastagem e de material morto manteve-se próximo a 10%.

As taxas de acúmulo e de produção de forragem foram maiores ($p \leq 0,05$) nas pastagens sob adubação organomineral e intermediárias para adubação mineral e orgânica. Menor ($p \leq 0,05$) taxa de acúmulo foi obtida na pastagem sem adubação.

Tabela 6 - Massa de forragem, composição botânica, taxa de acúmulo e produção de forragem de pastagens submetidas a distintos adubos. Média de dois anos agrícolas. Santa Maria, RS, 2016-2018.

Variáveis	Tipos de adubo					Média	CV%
	1	2	3	4	5		
Massa de forragem (t de MS/ha)	2,32 ^B	2,62 ^A	2,35 ^{AB}	2,57 ^A	2,43 ^A	2,45	8,9
	Composição botânica						
Tifton 85 (%)	87 ^B	93 ^A	90,2 ^A	90 ^A	89 ^A	89,4	2,8
Outras espécies (%)	7,2	3,5	5,2	6,1	6,5	5,9	16,6
Material senescente (%)	5,8	3,5	4,6	3,9	4,5	4,7	10,8
	Respostas das pastagens						
Taxa de acúmulo (kg de MS/ha/dia)	51,5 ^C	78,3 ^B	92,8 ^A	90,4 ^A	67,4 ^B	72	11,8
Produção de forragem (t de MS/ha)	1,94 ^C	2,35 ^B	2,52 ^A	2,60 ^A	2,13 ^B	2,3	10,7
Dias de descanso do pasto	37,8 ^A	30,1 ^C	27,1 ^C	29,8 ^C	31,7 ^B	33,7	1,4

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na linha, diferem entre si pelo teste T Student ($P \leq 0,05$). (1) Sem adubo, testemunha; (2) Adubo mineral (100%); (3) Chorume de suínos (50%) + adubo mineral (50%); (4) Chorume de bovinos (50%) + adubo mineral (50%); (5) Chorume de suínos (50%) + chorume de bovinos (50%). CV= coeficiente de variação.

Para as variáveis morfológicas houve efeito dos tipos de adubo para a taxa de alongamento foliar (Tabela 7), com maior ($p \leq 0,05$) valor nas pastagens adubadas. Para a taxa de alongamento de colmo não houve diferença entre a pastagem sem adubação e a que se aplicou adubo orgânico.

Tabela 7 - Taxa de alongamento foliar, taxa de alongamento de colmo de capim tifton 85 submetido a distintos adubos. Média de dois anos agrícolas. Santa Maria, RS, 2016-2018.

Variáveis	Tipos de adubo					Média	CV%
	1	2	3	4	5		
Taxa de alongamento foliar (cm/GD)	0,034 ^B	0,045 ^A	0,041 ^A	0,044 ^A	0,041 ^A	0,041	17,2
Taxa de alongamento de colmo (cm/GD)	0,014 ^B	0,022 ^A	0,022 ^A	0,020 ^A	0,017 ^{AB}	0,019	15,3

Médias seguidas por letras distintas, maiúsculas na linha, diferem entre si pelo teste T Student ($P \leq 0,05$). 1- Sem adubo, testemunha; 2- Adubo mineral (100%); 3- Chorume de suínos (50%) + adubo mineral (50%); 4- Chorume de bovinos (50%) + adubo mineral (50%); 5- Chorume de suínos (50%) + chorume de bovinos (50%). CV= coeficiente de variação. GD= graus dia.

Para as demais variáveis morfológicas, exceção feita à taxa de aparecimento de folhas, houve diferença ($p \leq 0,05$) somente entre as épocas de avaliação, na primavera, verão e outono (Tabela 8).

Maior taxa de aparecimento de perfilhos foi verificada no outono. Para o número de folhas, o número de folhas verdes/perfilho e duração de vida da folha verificaram-se maiores valores na primavera e no verão. Maior número de folhas em alongamento foi observada no verão. O número de folhas em senescência foi maior ($p \leq 0,05$) na primavera; a taxa de senescência foi maior ($p \leq 0,05$) no outono. O valor de filocrono foi menor na primavera e verão e maior no outono.

Tabela 8 - Dados de variáveis morfológicas e estruturais do capim tifton 85 obtidos em diferentes estações do ano. Média de dois anos agrícolas. Santa Maria, RS, 2016-2018.

Variáveis	1	2	3	Media	CV %
Taxa de aparecimento de perfilho/GD	0,006 ^b	0,006 ^b	0,009 ^a	0,007	14,0
Taxa de aparecimento de folhas/GD	0,014 ^a	0,014 ^a	0,012 ^a	0,013	16,8
Nº de folhas/perfilho	6,64 ^a	6,95 ^a	5,09 ^b	6,22	12,1
Nº de folhas verdes/perfilho	5,32 ^a	6,65 ^a	4,14 ^b	5,37	13,3
Nº de folhas alongando/perfilho	3,23 ^b	4,55 ^a	2,27 ^c	3,35	14,2
Nº de folhas em senescência/perfilho	1,39 ^a	0,82 ^b	0,97 ^b	1,06	16,2
Taxa de senescência foliar (cm/GD)	0,020 ^b	0,017 ^b	0,03 ^a	0,024	13,3
Filocrono (GD)	71,4 ^b	71,4 ^b	83,3 ^a	75,3	15,1
Duração de vida da folha (GD)	498,0 ^a	498,5 ^a	360,0 ^b	452,2	14,2

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha, diferem entre si pelo teste T Student ($P \leq 0,05$). 1= primavera; 2= verão; 3= outono. CV= coeficiente de variação. GD= graus dia.

4.6 DENSIDADE POPULACIONAL DE PERFILHOS

Para densidade de perfilhos do capim Tifton 85, não houve efeito dos tipos de adubo nas pastagens. Considerando-se a média das pastagens, houve diferença ($p \leq 0,05$) em relação aos ciclos de corte com declínio do número de perfilhos basilares entre janeiro e abril (Tabela 9). Para o peso dos perfilhos basilares houve processo inverso. Quanto ao número de perfilhos axilares, houve comportamento inverso aos perfilhos basilares, com menor número nos cortes efetuados em janeiro e fevereiro; para o peso desses perfilhos, maiores valores foram obtidos em fevereiro e abril. Somando-se os perfilhos basilares e axilares, maior densidade foi observada em março e abril.

Tabela 9 - Densidade de perfilhos basilares e axilares de capim tifton 85. Santa Maria, RS, 2016-2018. Dados de 2018.

Variáveis	Ciclos				Média	CV(%)
	04/01	04/02	03/03	04/04		
Perfilhos basilares						
Número/m ²	2350 ^a	1983 ^{ab}	1291 ^{bc}	957 ^c	1645	15,8
Gramas/perfilho	0,17 ^b	0,21 ^{ab}	0,23 ^{ab}	0,25 ^a	0,21	17,0
Perfilhos axilares						
Número/m ²	4581 ^b	5120 ^b	8538 ^a	8761 ^a	6750	15,0
Gramas/perfilho	0,11 ^b	0,13 ^{ab}	0,11 ^b	0,14 ^a	0,12	12,3
Densidade						
Perfilhos/m ²	6932 ^b	7103 ^b	9829 ^a	9718 ^a	8395	16,6

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha, diferem entre si pelo teste T Student ($P \leq 0,05$). CV= coeficiente de variação.

Quanto aos componentes morfológicos dos perfilhos (Tabela 10), houve maior variabilidade nos perfilhos basilares, havendo aumento da fração material senescente em março e abril. Para os componentes morfológicos dos perfilhos axilares não houve diferença em relação às avaliações.

Tabela 10 - Composição morfológica de perfilhos do capim tifton 85. Santa Maria, RS, 2016-2018. Dados de 2018.

Variáveis	04/01	04/02	03/03	04/04	Média	CV (%)
Perfilhos basilares						
Lâmina foliar (%)	41,4 ^a	36,5 ^b	35,0 ^b	40,7 ^a	38,4	7,6
Colmo (%)	52,1 ^a	53,8 ^a	51,4 ^a	47,5 ^b	51,2	4,9
Material senescente (%)	6,6 ^c	9,7 ^b	13,6 ^a	11,8 ^{ab}	10,4	14,0
Perfilhos axilares						
Lâmina foliar (%)	36,3 ^a	33,0 ^a	33,6 ^a	31,5 ^a	33,6	8,8
Colmo (%)	47,1 ^a	48,1 ^a	49,9 ^a	46,4 ^a	47,8	6,2
Material senescente (%)	16,6 ^a	18,9 ^a	16,5 ^a	22,1 ^a	18,5	13,4

Médias seguidas por letras distintas, minúsculas na linha, diferem entre si pelo teste T Student ($P \leq 0,05$). CV= coeficiente de variação.

5. DISCUSSÃO

No primeiro ano, foram efetuados sete ciclos de corte em todos os sistemas forrageiros. No segundo ano, foram feitos cinco cortes na pastagem não adubada, oito na que recebeu adubo orgânico somente, e nove nas que receberam adubação organomineral. A igualdade de ciclos de corte entre as pastagens no primeiro ano está associada à fertilidade natural solo. No segundo ano, houve drástico declínio do número de cortes da pastagem sem adubação, indicando declínio dessa fertilidade natural, pois o capim bermuda, por apresentar alta produtividade, extrai grande quantidade de nutrientes (MAGALHÃES et al., 2009; OLIVEIRA et al., 2013).

Na pastagem em que se aplicou chorume de suínos e de bovinos, o menor número de cortes deve-se, possivelmente, à mineralização dos adubos orgânicos que sofre processo gradual e mais lento na disponibilização dos nutrientes (MARTÍNEZ et al., 2016), e conseqüentemente pode não ser aproveitado pelo vegetal, e permanece imobilizado ou sem quantidade suficiente, afetando as características de crescimento do vegetal (ANDRADE, et al., 2005). O maior número de ciclos de corte nas pastagens sob adubação mineral e naquelas sob adubação organomineral, está associado a disponibilidade mais rápida dos nutrientes mais importantes para as plantas como nitrogênio, fósforo e potássio (OLIVEIRA et al., 2013).

Quanto à massa de forragem destaca-se à elevada participação do Tifton 85 nos estratos inferior e superior, mesmo no inverno, indicando que a cultura continua se desenvolvendo. Parte desse resultado nessa estação pode estar associado a presença do azevém, que por ser cespitoso, resguarda, em parte, o Tifton 85 do frio e das geadas.

A contribuição do azevém na composição da pastagem no período hibernar de 62 e 27% nos estratos superior e inferior, respectivamente. Essa participação deve-se à presença do Tifton 85. Também a semeadura à lanço, sem preparo superficial do solo, contribuiu para esse resultado. Possivelmente a semeadura em linhas do azevém, com leve revolvimento do solo, implicaria em uso mais precoce e haveria maior participação do azevém na composição da pastagem.

A elevada presença do Tifton 85 no estrato superior, no verão e no outono deve-se ao período típico de crescimento dessa forrageira em função das temperaturas serem mais elevadas. No estrato inferior, a participação do Tifton 85 é menor em função da elevada contribuição de material morto, que na primavera e verão deve-se à senescência do azevém. No outono e inverno, a elevada participação de material morto deve-se aos

efeitos do frio e das geadas sobre o Tifton 85 e outras espécies de crescimento espontâneo, que, em maioria, são de ciclo estival.

Quanto à composição morfológica do Tifton 85, no estrato superior, a participação de lâminas foliares é considerada elevada, mesmo no inverno, indicando que essa forrageira se desenvolve nesse período, embora em menor escala em relação às demais estações do ano. Este comportamento, embora possa interferir no desenvolvimento da cultura associada (azevém), por outra, contribui para a produção de biomassa em períodos em que as culturas de ciclo hibernal ainda não apresentam condições de pastejo, se cultivadas de forma isolada (ZIECH et al. 2015; SANCHES et al., 2015).

Destaca-se que na relação folha:colmo mais bainha do Tifton 85, próxima a 1,4, houve baixa variabilidade, demonstrando a capacidade dessa cultura em manter a massa verde em diferentes estações do ano, mesmo em regiões de clima subtropical. Em pesquisa conduzida na mesma região com capim bermuda, Cv. Coastcross-1, adubada com 200 Kg N/ha/ano, a relação lâmina:colmo mais bainha foi menor, próxima a 1,0 (AGUIRRE et al., 2018).

Para a taxa de acúmulo de forragem da pastagem, destaca-se que a introdução do azevém foi importante ao contribuir com aproximadamente 75% da produção no inverno e 55% na primavera. As taxas obtidas nestas estações poderiam ser maiores com a introdução em linha de aveia e azevém implicando em produção mais precoce e alongando o período de contribuição das espécies de ciclo hibernal (LUPATINI et al., 2013; PEREIRA et al., 2007).

Considerando-se o período de maior desenvolvimento do Tifton 85, verificou-se valor similar na primavera e no outono, com produção próxima a 50 kg de MS/ha/dia. No verão as taxas de acúmulo de forragem foram maiores com valor superior a 80 kg de MS/ha/dia.

Quanto à produção de forragem, o melhor desempenho na pastagem sob adubação mineral é atribuído à liberação mais rápida de nutrientes para o solo (MARTÍNEZ et al., 2016). Desempenho intermediário foi obtido nas pastagens sob adubação organomineral, estimando-se que a fertilização química tenha contribuído para essa resposta. Já a menor produção de forragem, sob adubação orgânica deve-se, possivelmente, à liberação mais lenta de macro e micronutrientes dos chorumes de bovinos e de suínos para o solo (PENTEADO et al., 2010). Agrega-se também a possibilidade de perdas por lixiviação e volatilização de nitrogênio e especialmente de potássio (BERTOL et al., 2011), considerando-se que o adubo orgânico foi distribuído sobre as pastagens. Produções de

forragem menores de capim bermuda adubado com ureia, à razão de 200 kg de N/ha/ano, próximas a 14 t de MS/ha/ano, tanto com Tifton 85 (OLIVO et al., 2019) quanto com Coastcross-1 (AGUIRE et al., 2018) foram obtidas na mesma região.

Para a concentração de proteína do Tifton 85, a predominância de maiores valores, em distintas estações do ano, nas pastagens adubadas, demonstra que o capim Tifton 85 responde bem em relação aos diferentes tipos de adubação (OLIVEIRA et al., 2013). As concentrações mais baixas de proteína estão associadas aos períodos mais quentes e de maior desenvolvimento e produção de forragem na primavera e verão, tendo como consequência aumentos da parede celular, lignina, fibra e celulose. Esses componentes, normalmente, apresentam relação inversa com a concentração de proteína bruta (MACEDO JUNIOR et al., 2007; SIMONETTI et al., 2019). Esta relação inversa entre produção e concentração de proteína da forragem, também foi verificado com outras espécies perenes de ciclo estival (OLIVO et al., 2007). Essa condição, com maiores concentrações de proteína no inverno e outono, pode ser estratégica, pois contribui para equilibrar o valor nutritivo do pasto em períodos considerados críticos em regiões subtropicais, como no início do período hibernal, em que as espécies forrageiras de ciclo hibernal nem sempre estão prontas par serem utilizadas (ZIECK et al., 2015).

Para as variáveis de massa e de produção de forragem, dos ciclos de corte em que se avaliaram as respostas morfogênicas, os resultados guardam relação com àqueles obtidos em todo período experimental (Tabelas 3 e 4). Confirma-se que o melhor desempenho foi obtido nas pastagens fertilizadas, apresentando também ciclos de corte mais curtos. Exceção deve ser feita à produção de forragem que foi maior nas pastagens sob adubação organomineral. Possivelmente, a presença do adubo mineral tenha contribuído para maior taxa de mineralização do adubo orgânico, implicando em melhor desempenho das pastagens com adubação mista (CARVALHO et al., 2012, PENTEADO, 2010).

Quanto às variáveis morfogênicas, destaca-se a influência das adubações sobre o aumento da taxa de alongamento foliar e taxa de alongamento de colmo. Outras variáveis importantes, como a taxa de aparecimento de folhas e duração de vida da folha (CHAPMAN; LEMAIRE, 1993) não foram influenciadas pelos tipos de adubação. Possivelmente, o manejo adotado, com corte das pastagens a 25 cm, tenha contribuído para não diferença da maioria das variáveis morfogênicas em relação aos tratamentos propostos (PEREIRA, et al., 2011; NETO, et al., 2020). Esse resultado deve-se a maior dependência dessa forrageira a temperatura, se comparado a outros fatores como

adubação (TIECHER et al., 2016), apontando que essa cultura se desenvolve bem, mesmo no outono (OLIVO et al., 2019), condição que pode ser confirmada pelo valor do filocrono e da taxa de aparecimento de perfilhos. Tiecher et al., (2016), em estudo com diferentes doses de (75; 150 e 225 N/ha/ano), verificaram que o filocrono e a taxa de aparecimento de foliar do tifton 85 não foram influenciados pela adubação nitrogenada. Esses resultados podem ser confirmados pela não diferença entre as taxas de acúmulo diário de forragem no outono e na primavera (Tabela 4). Outras variáveis do Tifton 85 (Tabela 8), como a duração de vida da folha, número de folhas/perfilho, com maiores valores no verão, confirmam a maior produção de forragem das pastagens durante esta estação (Tabela 4).

Para a densidade de perfilhos, analisada entre janeiro e abril, destaca-se a relação inversa nesse período entre o número de perfilhos basilares e axilares. A partir do somatório dos perfilhos, a maior densidade verificada em março e abril demonstra o potencial forrageiro do Tifton 85, no final do verão e no outono. Moreira et al. (2015) utilizando doses de nitrogênio em capim tifton 85 (0, 100, 200 e 400 Kg/ha/ano), obtiveram valores médios da densidade populacional de perfilhos vegetativos de 2134 a 2440 perfilhos/m², valores menores ao presente trabalho, pois o mesmo computou apenas perfilhos basilares, diferente do presente estudo que computou os perfilhos basilares e axilares.

Também a elevada participação de lâminas foliares em abril, ratifica essa assertiva. Essa resposta do Tifton 85, com bom potencial forrageiro no outono, pode ser importante em muitas regiões subtropicais. Nesta estação nem sempre as culturas de ciclo hibernal estão em condições de serem utilizadas e culturas como o capim bermuda pode contribuir com produção substancial de forragem nessa época (ZIECK et al.,2015). Moreira et al., 2015, estudando a composição morfológica do capim tifton 85, submetido em níveis de adubação 0, 100, 200 e 400 Kg/ha/ano, também não encontraram efeito das doses de nitrogênio sobre os componentes morfológicos.

6. CONCLUSÕES

O uso combinado de fertilizantes orgânicos (chorume de suínos ou de bovinos) com adubo mineral equivale-se à fertilização feita somente com adubos minerais quanto às características da massa e produção de forragem de pastagens tendo como base o capim

Tifton 85. Essa estratégia de adubação proporciona maior flexibilidade de uso dos fertilizantes.

A utilização de adubação orgânica, suprimindo as demandas de fósforo e potássio e 200 kg de N/ha/ano, implica em menor produção de forragem, apontando a necessidade de serem feitos mais estudos de longo prazo.

As variáveis morfogênicas e a densidade de perfilhos são mais influenciadas por distintas épocas do ano do que pelos tipos de adubo. Taxas elevadas de aparecimento de folhas e perfilhos, de densidade de perfilhos e do filocrono do Tifton 85 no outono demonstra o elevado potencial dessa forrageira nesta época do ano.

7. REFERÊNCIAS

AGUIRRE, P. F. et al. Forage yield of Coastcross-1 pastures inoculated with *Azospirillum brasilense*. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. (On-line), v. 40, 2018.

ANDRADE, A.C.; FONSECA, D.M.; LOPES, R.S. Análise de crescimento do capim elefante ‘napier’ adubado e irrigado. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 2, p. 415-423, 2005.

ARAUJO, A. S. et al. Substituição de nitrogênio por esterco bovino na produtividade de forragem e qualidade do solo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 4, p. 852-866, 2011.

ASSOCIATION OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 16.ed. Washington: AOAC. 1995, 1015p.

BERTOL, O. J. et al. Perda de nutrientes via escoamento superficial no sistema plantio direto sob adubação mineral e orgânica. **Ciência Rural**, v. 41, n. 11, p. 1914-1920, 2011.

CABRAL, W. B. et al. Morphogenetic traits and biomass accumulation of *Brachiaria brizanta* cv. Xaraés subjected to nitrogen doses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 8, p. 1809-1815, 2012.

CARRÈRE P, LOUAULT F e SOUSSANA JF. Tissue turnover within grass-clover mixed swards grazed by sheep. Methodology for calculating growth senescence and intake fluxes. **Journal of Applied Ecology**, v. 34, p. 333-348, 1997.

CARVALHO, M. S. S. et al. Análise de crescimento de capins do gênero *Cynodon* submetidos a frequências de colheita. **Boletim de Indústria animal**, v. 69, n. 1, p. 41-49, 2012.

COLUSSI, G.; SILVA, L. S. DA; MINATO, E. A. Escarificação e adubação orgânica: efeito na recuperação estrutural de solo produzindo Tifton 85. **Ciência Rural**, v. 44, n. 11, p. 1956-1961, 2014.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO DO SOLO (RS/SC). **MANUAL DE ADUBAÇÃO E DE CALAGEM PARA OS ESTADOS DO RIO GRANDE DO SUL E SANTA CATARINA**. 11. ed. PORTO ALEGRE: SBCSNRS, 2016, 376 p.

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

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

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA [INMET]. Banco de dados meteorológicos para ensino e pesquisa (Dados mensais – Cód. 83936, 2016-2018). Santa Maria, RS: Estação Meteorológica de Santa Maria, 2018.

LUPATINI, G. C. et al. Produção de bovinos de corte em pastagem de aveia preta e azevém submetida à adubação nitrogenada. **Ciência Animal Brasileira**, v. 14, n. 2, p. 164–171, 2013.

MACEDO JÚNIOR GL, ZANINE AM, BORGES I AND PÉREZ JRO. Qualidade da fibra para a dieta de ruminantes. **Ciência Animal**, v. 17, n. 1, p. 7-17, 2007.

MAGALHÃES, E. N. et al. Recuperação estrutural e produção de capim-tifton 85 em um argissolo vermelho-amarelo compactado. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 1, p. 68-76, 2009.

MARTÍNEZ, E. et al. The effects of dairy cattle manure and mineral N fertilizer on irrigated maize and soil N and organic C. **European Journal of Agronomy**, v. 83, n. 1, p. 78-85, 2016.

MELO, A. V. et al. Extração de nutrientes e produção de biomassa de aveia preta cultivada em solo submetido a dezoito anos de adubação orgânica e mineral. **Semina**, v. 32, n. 2, p. 411-420, 2011.

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

NETO, L. B. M., et al. Morphogenesis of *cynodon* cultivars fertilized with Nitrogen. **Bioscience Journal**, v. 36, n. 2, p. 401-408, 2020.

NERES, M. A.; CASTAGNARA, D. D.; MESQUITA, E. E.; JOBIM, C. C.; TRÊS, T. T.; OLIVEIRA, S. R.; OLIVEIRA, A. A. M. A. Production of tifton 85 hay overseeded with white oats or ryegrass. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 8, p. 1638- 1644, 2011.

OLIVEIRA, T. S. et al. Qualidade química do solo e características produtivas do Capim-elefante submetido à adubação química e orgânica. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 3, n. 1, p. 99-104, 2013.

OLIVEIRA, T. S. et al. Composição químico-bromatológica do capim elefante submetido à adubação química e orgânica. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 1, p. 32-42, 2011.

OLIVO, C. J. et al. Produtividade e valor nutritivo de pasto de capim-elefante manejado sob princípios agroecológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p. 1729-1735, 2007.

OLIVO, C. J. et al. Productivity and crude protein concentration of Tifton 85 pasture-based mixed with pinto peanut. **Ciência e Agrotecnologia. (On-line)**, v. 43, 2019.

PEREIRA, O. G. et al. Consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais em bovinos de corte alimentados com dietas contendo silagem de sorgo e pré-secado de capim-tifton 85. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p. 2143-2151, 2007.

PEREIRA, O. G. et al. Crescimento do capim-tifton 85 sob doses de nitrogênio e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 9, p. 1870-1878, 2011.

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

PENTEADO, S. R. **Adubação na agricultura ecológica**. Cálculo de recomendação da adubação numa abordagem simplificada. 2ª Edição 2010. 168p.

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

RIBEIRO, K. G.; PEREIRA, O. G. Valor nutritivo do capim-Tifton85 sob doses de nitrogênio e idades de rebrotação. **Veterinária e Zootecnia**, v. 17, n. 4, p. 560-567, 2010.

SANCHES, A. C. et al. Produtividade e valor nutritivo do capim Tifton 85 irrigado e sobresemeado com aveia. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 2, p. 126–133, 2015.

SAS INSTITUTE, SAS, **Studio user's guide**. Version 3,1, Cary: SAS Institute, 2014. 302 p.

SIMONETTI GD, OLIVO CJ, SEIBT DC, BRATZ VF, SAUTHIER JC AND ADAMS CB. Productivity and nutritive value of elephant grass pastures under organic and conventional production systems. **Anais da Academia Brasileira de Ciências (On-line)**, v. 91, 2019.

STRECK, E. V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. Porto Alegre: EMATER, 2008. 222.

TIECHER, D. D. et al. Morphogenesis and structure of Tifton 85 cultivated in subtropical climate and fertilized with nitrogen. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 38, n. 4, p. 389-393, 2016.

ZIECH, M. F. et al. 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.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A. de P. A. et al. Composição química e taxa de acúmulo dos capins mombaça, tanzânia-1 (“panicum maximum” jacq. Cv. Mombaça e tanzânia-1) e tifton 85 (“cynodon dactylon” x “cynodon nlemfuensis” cv. Tifton 68) em pastagens intensivas. **FAZU**, n. 3 p. 15-19, 2006.

AGUIRRE, P. F. et al. Produtividade de pastagens de Coastcross-1 em consórcio com diferentes leguminosas de ciclo hibernal. **Ciência Rural**, v. 44, n. 12, p. 2265-2272, 2014.

AGUIRRE, P. F. et al. Valor nutritivo de pastagens de Coastcross-1 em consórcio com diferentes leguminosas de ciclo hibernal. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, n. 1, p. 173-181, 2016.

AGUIRRE, P. F. **Avaliação da Coastcross-1 inoculada com Azospirillum brasilense**. 2017. 73p. Tese (doutorado)- Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais. Santa Maria, RS, 2017.

ALVES FILHO, D. C. et al. Características agrônômicas produtivas, qualidade e custo de produção de forragem em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* L.). **Ciência Rural**, v. 33, n. 1, p. 143-149, 2003.

AMARAL, A. G. **Massa seca de forragem, composição morfológica e composição bromatológica de cinco gramíneas tropicais submetidas a duas doses de nitrogênio e potássio, sob irrigação e sequeiro**. 2006. 77p. Tese (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal de Goiás. Goiânia, MG, 2006.

ARAUJO, A. S. et al. Substituição de nitrogênio por esterco bovino na produtividade de forragem e qualidade do solo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 4, p. 852-866, 2011.

BURTON, G. W.; GATES, R. N.; HILL, G. M. Registration of ‘Tifton 85’ bermudagrass. **Crop Science**, v. 33, n. 3, p. 644-645, 1993.

CABRAL, W. B. et al. Morphogenetic traits and biomass accumulation of *Brachiaria brizanta* cv. Xaraés subjected to nitrogen doses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 8, p. 1809-1815, 2012.

CAMINHA, F. O. et al. Estabilidade da população de perfilhos de capim marandu sob lotação contínua e adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 2, p. 213-220, 2010.

CARVALHO, M. S. S.; PEDREIRA, C. G. S.; TONATO, F. Análise de crescimento de capins do gênero *Cynodon* submetidos a frequências de colheita. **Boletim da Indústria animal**, v. 69, n. 1, p. 41-49, 2012.

CARVALHO, P. C. F. et al. Característica produtiva e estrutural de pastos mistos de aveia e azevém manejados em quatro alturas sob lotação contínua. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 9, p. 1857-1865, 2010.

CHAPMAN, D. F.; LEMAIRE, G. **Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation**. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17, 1993, New Zealand. Proceedings... New Zealand, p.95-104, 1993.

COSTA, K. A. P.; OLIVEIRA, I. P.; FAQUIN, I. **Adubação nitrogenada para pastagens do gênero *Brachiaria* em solos do Cerrado**. Planaltina: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 192).

DAVIES A. **The regrowth of grass swards**. In: JONES M.B. e LAZEMBY A. (eds.) The physiological basis of production. Chapman and Hall, London. p. 85-127. 1988.

DA SILVA, S. C. et al. Dinâmica de população de plantas forrageiras em pastagens. In: IV SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 4, 2008, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008. p.75-100.

DA SILVA, M. R. et al. Fertilization of Tifton 85 with Swine Liquid Manure. **Agricultural Sciences**, v. 10, n° 7, p. 918-926, 2019.

DO NASCIMENTO, M. T. C. C. Bromatology of Tifton 85 Grass Irrigated with Two Qualities of Water and under Organic Fertilization. **Journal of Agricultural Science**, v. 11, n° 9, p. 172-180, 2017.

DIFANTE, G. S. et al. Produção de forragem e rentabilidade da recria de novilhos de corte em área de várzea. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 2, p. 433-441, 2005.

DING, J. et al. Influence of inorganic fertilizer and organic manure application on fungal communities in a long-term field experiment of Chinese Mollisols. **Applied Soil Ecology**, v. 111, n. 1, p. 114-122, 2016.

DE BEM, C. M. et al. 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.

DRUMOND, LUÍS C. D. et al. Produção de matéria seca em pastagem de Tifton 85 irrigada. **Engenharia Agrícola**, v. 26, n. 2, p. 426-433, 2006.

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

FIALHO, C. A. et al. Tiller population density and tillering dynamics in marandu palisade grass subjected to strategies of rotational stocking management and nitrogen fertilization. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 34, n. 3, p. 245-251, 2012

FIGLIANO, C. **Liberação de N em diferentes solos e épocas de cultivo sob adubação orgânica**. 2010. 117f. Tese (Doutor em Ciência do solo) -Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais. Santa Maria-RS, 2010.

FLOSS, E. L. Manejo forrageiro de aveia (*Avena* Sp) e azevém (*Lolium* Sp). Piracicaba, SP, 1988. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 9., 1988, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1988. 358 p.

GARCEZ NETO, A. F. et al. Respostas morfogênicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 5, p. 1890-1900, 2002.

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

GOMIDE, C. A. M et al. Morphogenesis of dwarf elephant grass clones in response to intensity and frequency of defoliation in dry and rainy seasons. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 7, p. 1445-1451, 2011.

HODGSON J. **Grazing management. Science into Practice**. New York: John Wiley; Longman Scientific and Technical, 203p. 1990

LEMAIRE, G.; AGNUSDEI, M. **Leaf tissue turnover and efficiency of herbage utilisation**. In: LEMAIRES, G.; HODGSON, J.; MORAES, A.; CARVALHO, P. C. F.; NABINGER, C. (ed.) *Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology*. Wallingford: CABI publishing. p. 165-186, 2000.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. **Tissue flows in grazed plant communities**. In: HODGSON, J; ILLIUS, A.W. (Eds.) *The ecology and management of grazing systems*. Wallingford: CAB International, p. 3-36, 1996.

LEMAIRE, G. The physiology of gross growth under grazing: Tissue turnover. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, Viçosa 1997. **Anais...** Viçosa: UFV, p.115-144, 1997.

LOSS, A.; PEREIRA, M. G.; SCHULTZ, N.; DOS ANJOS, H. C.; SILVA, E. M. R. Frações orgânicas e índice de manejo de carbono do solo em diferentes sistemas de produção orgânica. **Idesia**, v. 29, n. 2, p. 11-19, 2011.

LUPATINI, G. C. et al. Avaliação da mistura da aveia preta (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum*) sob pastejo submetida a níveis de nitrogênio. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 33, n. 1, p. 1939-1943, 1998.

MAGALHÃES, E. N. et al. Recuperação estrutural e produção de capim-tifton 85 em um argissolo vermelho-amarelo compactado. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 1, p. 68-76, 2009.

MARQUES, A. C. R. et al. Desempenho da mistura de aveia preta e azevém em função da adubação orgânica e mineral, **Revista Ceres**, v. 61, nº1, p.112-120, 2014.

MARTÍNEZ, E. et al. The effects of dairy cattle manure and mineral N fertilizer on irrigated maize and soil N and organic C. **European Journal of Agronomy**, v. 83, n. 1, p. 78-85, 2016.

MATTHEW, C.; ASSUERO, S. G.; BLACK, C. K.; SACKVILLE HAMILTON, N. R. **Tiller dynamics of grazed swards**. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, A.; NABINGER, C.; CARVALHO, P. C. F. (Eds). Grassland ecophysiology and grazing ecology. Wallingford: CABI, 2000. p. 127-150.

MEDEIROS, L. T. et al. Produção e qualidade da forragem de capim-marandu fertiirrigada com dejetos líquidos de suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 2, p. 309-318, 2007.

MELO, A. V. et al. Extração de nutrientes e produção de biomassa de aveia preta cultivada em solo submetido a dezoito anos de adubação orgânica e mineral. **Semina**, v. 32, n. 2, p. 411-420, 2011.

MENEZES, R. S. C.; SALCEDO, I. H. Mineralização de N após incorporação de adubos orgânicos em um Neossolo Regolítico cultivado com milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, n. 4, p. 361-367, 2007.

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

MORAIS, R.V. de. et al. Demografia de perfilhos basilares em pastagem de *Brachiaria decumbens* adubada com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 2, p. 380-388, 2006.

NOGUEIRA, F. T. et al. Treated sewage effluent: Agronomical and economical aspects on bermudagrass production. **Agricultural Water Management**, v. 116, p. 151-159, 2013.

OCHOA MARTÍNEZ, E. **Atributos químicos e físicos do solo e produtividade de capim tifton 85 em resposta à aplicação de nitrogênio e esterco bovino**. 2017. 59p Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal. 2017.

OLIVEIRA, A. B. et al. Morfogênese do capim-tanzânia submetido a adubações e intensidades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4, p. 1006-1013, 2007.

OLIVEIRA, T. S. et al. Composição químico-bromatológica do capim elefante submetido à adubação química e orgânica. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 1, p. 32-42, 2011.

OLIVEIRA, T. S. et al. Qualidade química do solo e características produtivas do Capim- elefante submetido à adubação química e orgânica. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 3, n. 1, p. 99-104, 2013.

OLIVO, C. J. et al. Forage mass and stocking rate of elephant grass pastures managed under agroecological and conventional systems. **Revista Brasileira de Zootecnia (Online)**. v. 43, p. 289-295, 2014.

PEDREIRA, C. G. S. **Capins do gênero *Cynodon*: histórico e potencial para a pecuária brasileira**. In: VILELA, D.; RESENDE, J. C. de; LIMA, J. *Cynodon*: forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira. Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, 2005. p. 33-58.

PENTEADO, S. R. **Adubação na agricultura ecológica**. Calculo de recomendação da adubação numa abordagem simplificada- Campinas. SP. Edição do Autor. 2ª Edição 2010. 168p

PEREIRA, O. G. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-tifton 85 sob doses de nitrogênio e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 9, p. 1870-1878, 2011.

PRIMAVESI, O. et al. Lixiviação de nitrato em pastagem de coastcross adubada com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 683-690, 2006.

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

RADULOV, I. et al. Mineral fertilization influence on soil pH, cationic exchange capacity and nutrient content. **Research Journal of Agricultural Science**, v. 43, n. 3, p. 160-165, 2011.

RIBEIRO, K. G.; PEREIRA, O. G. Valor nutritivo do capim-Tifton85 sob doses de nitrogênio e idades de rebrotação. **Veterinária e Zootecnia**, v. 17, n. 4, p. 560-567, 2010.

RIBEIRO FILHO, H. M. N. et al. Consumo de forragem e produção de leite em vacas pastejando azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) com alta e baixa oferta de forragem. In: 43ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. João Pessoa. **Anais. SBZ**. João Pessoa, 2006.

ROCHA, M. G. et al. Produção e qualidade de forragem em mistura de aveia e azevém sob dois métodos de estabelecimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 1, p. 7-15, 2007.

ROMAN, J. et al. Comportamento ingestivo e desempenho de ovinos em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) com diferentes massas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4, p. 780-788, 2007.

SANCHES, A. C. et al. Produtividade e valor nutritivo do capim Tifton 85 irrigado e sobressemeado com aveia. **Revista Brasileira de engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 2, p. 126-133, 2015.

SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S.; BAIER, A. C. **Principais forrageiras para integração lavoura-pecuária, sob plantio direto, nas Regiões Planalto e Missões do Rio Grande do Sul**, Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2002, 142 p.

SANTOS, M. E. R; FONSECA D. M. da; GOMES, V. M. Relações entre morfogênese e dinâmica do perfilhamento em pastos de capim-braquiária. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 1, p. 201-209, 2013

SANTOS, M. E. R. et al. Capim-braquiária sob lotação contínua e com altura única ou variável durante as estações do ano: dinâmica do perfilhamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 11, p. 2332-2339, 2011.

SCHEFFER-BASSO, S. M. et al. Resposta de pastagens perenes à adubação com chorume suíno: pastagem natural. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 3, p. 221-227, 2008.

SEVERIANO, E. C.; OLIVEIRA, G.C.; JUNIOR, M.S.D. et al. 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.

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

SOUSA, T. V. R. et al. Características morfológicas e estruturais de capim-tangola sob doses crescentes de nitrogênio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47, 2010, Salvador, Ba. **Anais...Salvador: SBZ**, 2010.

SOLLENBERGER, L. E. Sustainable production systems for *Cynodon* species in the subtropics and tropics. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, suplemento especial, p. 85-100, 2008.

SOARES FILHO, C. V. et al. Atributos químicos no solo e produção de *Cynodon dactylon* cv. Terra Verde sob doses de biofertilizante orgânico. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v. 16, n. 1, p. 23-35, 2015.

SYLVESTRE, T. B. **Mineralização de nitrogênio do esterco bovino e produção de alface em função de N-ureia**. 2013. 57f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 2013.

TEIXEIRA, L. A. J. et al. Nitrogênio e potássio em bananeira via fertirrigação e adubação convencional-atributos químicos do solo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 1, p. 143-152, 2007.

VILELA, D. **Potencial das pastagens de *Cynodon* na pecuária de leite**. In: VILELA, D.; RESENDE, J. C.; LIMA, J. (Eds.) *Cynodon: forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira*. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 2005. p. 191-223.

VILELA, D. et al. Desempenho de vacas da raça holandesa em pastagem de Coast Cross. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 2, p. 555-561, 2006.

VALENTE, B. S. et al. Fatores que afetam o desenvolvimento da compostagem de resíduos orgânicos. **Archivos de Zootecnia**. v. 58, p. 59-85, 2009.