



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CHAPECÓ
CURSO DE AGRONOMIA COM ÊNFASE EM AGROECOLOGIA**

LUANA KLIPEL

**AVALIAÇÃO DE ESPÉCIES FORRAGEIRAS DE INVERNO SUBMETIDAS AO
PASTEJO COM BOVINOS**

**CHAPECÓ
2022**

LUANA KLIPEL

**AVALIAÇÃO DE ESPÉCIES FORRAGEIRAS DE INVERNO SUBETIDAS AO
PASTEJO COM BOVINOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Profa. Dra. Rosiane Berenice Nicoloso Denardin

CHAPECÓ

2022

LUANA KLIPEL

**AVALIAÇÃO DE ESPÉCIES FORRAGEIRAS DE INVERNO SUBMETIDAS AO
PASTEJO COM BOVINOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

CHAPECÓ

2022

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Klipel, Luana

Avaliação de Espécies Forrageiras de Inverno
Submetidas ao Pastejo com Bovinos / Luana Klipel. --
2022.

45 f.:il.

Orientadora: Profa. Dra. Rosiane Berenice Nicoloso
Denardin

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Bacharelado em Agronomia, Chapecó, SC, 2022.

1. Pastagem de Inverno. 2. Forragem. I. Denardin,
Rosiane Berenice Nicoloso, orient. II. Universidade
Federal da Fronteira Sul. III. Título.

LUANA KLIPEL

**AVALIAÇÃO DE ESPÉCIES FORRAGEIRAS DE INVERNO SUBMETIDAS AO
PASTEJO COM BOVINOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 12/08/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Rosiane Berenice Nicoloso Denardin – UFFS
Orientadora

Prof.^a Dr.^a Vanessa Neumann Silva – UFFS
Avaliadora

Prof. Dr. João Guilherme Dal Belo Leite – UFFS
Avaliador

Dedico este trabalho aos meus pais, que não
pouparam esforços para que eu pudesse
concluir minha primeira graduação.

AGRADECIMENTOS

Gratidão a Deus por ter iluminado meu caminho durante a trajetória acadêmica, e por me permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados. Tão imensamente agradeço a minha família por todo suporte, incentivo, força e por abdicarem dos seus sonhos para realizarem os meus. Ao meu namorado, por estar comigo em todos os momentos, pela compreensão, ajuda e paciência durante a graduação.

À minha orientadora, professora Dra. Rosiane pelo empenho, dedicação e tempo disponibilizado para a elaboração e realização deste trabalho.

À Universidade Federal da Fronteira Sul pela oportunidade de cursar Agronomia em uma universidade pública de qualidade.

Ao corpo docente do curso de Agronomia por todo conhecimento transferido, pelo ensino de qualidade e auxílio durante a formação profissional.

Aos meus amigos que compartilharam dos inúmeros desafios enfrentados, sempre com espírito colaborativo e companheirismo.

A todos aqueles que contribuíram de forma direta ou indireta para o desenvolvimento deste trabalho, enriquecendo meu processo de aprendizado, o meu muito obrigada!

“Algo só é impossível até que alguém duvide e resolva provar ao contrário”

Albert Einstein

RESUMO

No estado de Santa Catarina o inverno é caracterizado por temperaturas baixas e ocorrência de geadas, diminuindo a oferta de forragem das espécies perenes aos bovinos de corte. Contudo, a integração lavoura-pecuária possibilita a produção de grãos no verão e pastagem no inverno. As pastagens anuais de inverno são alternativas que apresentam papel fundamental na produção de alimento em quantidade e qualidade para o setor de bovinocultura de corte, reduzindo a estacionalidade do período crítico de oferta de forragem perene. O presente trabalho buscou avaliar a produção e qualidade de forragem de espécies de inverno, trigo (*Triticum aestivum*) duplo-propósito, trigo para pastejo, aveia branca (*Avena sativa*), aveia preta (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum*), sob condições de pastejo com bovinos. O experimento foi composto por 6 tratamentos, sendo estes: Biotrigo Lenox, somente para pastejo; BRS Tarumã, duplo-propósito; Aveia Preta Embrapa 139; Aveia Branca Fronteira; Azevém Nibbio; e Azevém Ceronte; com 4 repetições. O experimento foi conduzido em cultivo em faixa, com delimitamento de blocos completos, com 24 parcelas medindo 220² m cada uma, totalizando 5280m². Foram realizados até 4 cortes, avaliando a produção de forragem, sendo que as amostras eram coletadas antes do pastejo dos bovinos, quando atingiram altura de aproximadamente 30 centímetros, e retirados os animais dos piquetes quando as pastagens atingissem cerca de 10 centímetros (altura resíduo). Em cada avaliação foi coletada uma amostra por parcela, com área amostral de 0,25 m² para quantificação de produção de forragem. Para avaliação de perfilhamento foram coletadas duas amostras por parcela, com área de 0,05 m² e foi realizado a contagem do número de perfilhos. Os dados de MS e PB foram submetidos a análise de variância e comparados entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e avaliados pelo programa estatístico Sisvar. As pastagens de Aveia Preta Embrapa 139 e Aveia Branca Fronteira apresentaram maior precocidade no ciclo de produção. As cultivares de azevém Ceronte e aveia branca Fronteira atingiram quatro cortes, mantendo a distribuição da produção da forragem ao longo de seus ciclos produtivos, além de apresentarem teores de PB elevados, contribuindo com a melhor qualidade da forragem. Apesar de ter sido realizado somente três coletas de amostras, as cultivares de trigo BRS Tarumã e Lenox foram pastejadas quatro vezes, também apresentando quatro cortes. A cultivar de trigo duplo-propósito BRS Tarumã demonstrou melhor rendimento produtivo de MS (kg/ha), mantendo a melhor média entre os cortes analisados.

Palavras-chave: *Avena sativa*, *Avena strigosa*, *Triticum aestivum*, *Lolium multiflorum*, Pastagem de inverno.

ABSTRACT

In the state of Santa Catarina, winter is characterized by low temperatures and the occurrence of frosts, reducing the forage supply of perennial species to beef cattle. However, crop-livestock integration makes it possible to produce grain in the summer and pasture in the winter. Annual winter pastures are alternatives that play a fundamental role in the production of food in quantity and quality for the beef cattle sector, reducing the seasonality of the critical period of perennial forage supply. The present work aimed to evaluate the forage production and quality of winter species, wheat (*Triticum aestivum*) double-purpose, wheat for grazing, white oat (*Avena sativa*), black oat (*Avena strigosa*) and ryegrass (*Lolium multiflorum*), under grazing conditions with cattle. The experiment consisted of 6 treatments, namely: Biotrigo Lenox, only for grazing; BRS Tarumã, dual-purpose; Embrapa Black Oat 139; White Oat Border; Ryegrass Nibbio; and Ryegrass Ceronte; with 4 repetitions. The experiment was carried out in strip cultivation, with a complete block design, with 24 plots measuring 220 m each, totaling 5280 m². Up to 4 cuts were performed, evaluating the forage production, and the samples were collected before the cattle grazing, when they reached a height of approximately 30 centimeters, and the animals were removed from the paddocks when the pastures reached about 10 centimeters (residual height). In each evaluation, a sample was collected per plot, with a sample area of 0.25 m² for quantification of forage production. To evaluate the tillering, two samples were collected per plot, with an area of 0.05 m², and the number of tillers was counted. MS and CP data were submitted to analysis of variance and compared with each other using the Tukey test at 5% probability and evaluated using the Sisvar statistical program. The Aveia Preta Embrapa 139 and Aveia Branca Fronteira pastures showed greater precocity in the production cycle. The ryegrass cultivars Ceronte and white oat Fronteira reached four cuts, maintaining the distribution of forage production throughout their production cycles, in addition to presenting high CP levels, contributing to the best forage quality. Although only three samples were collected, the BRS Tarumã and Lenox wheat cultivars were grazed four times, also presenting four cuts. The dual-purpose wheat cultivar BRS Tarumã showed better DM yield (kg/ha), maintaining the best average among the analyzed cuts.

Keywords: *Avena sativa*, *Avena strigosa*, *Triticum aestivum*, *Lolium multiflorum*, Winter pasture.

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 – Balança manual digital	27
Fotografia 2 – Sementes de Biotrigo Lenox pesadas	27
Fotografia 3 – Croqui da área experimental	27
Fotografia 4 – Gradagem.....	28
Fotografia 5 – Solo incorporado com sementes e adubos	28
Fotografia 6 – Área amostral	29
Fotografia 7 – Amostra cortada	29
Fotografia 8 – Bovinos pastejando em pastagem de Azevém Nibbio.....	31

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Localização do ensaio	23
Quadro 1 – Resultados da análise de solo do local do experimento, em profundidade de 0-20 cm	24
Quadro 2 – Ocorrência de geadas.....	25
Quadro 3 – Datas dos cortes	31
Gráfico 1 – Temperatura (°C) média, mínima e máxima durante o período experimental.....	25
Gráfico 2 – Médias de MS (kg/ha) dos tratamentos, nos quatro cortes.....	33
Gráfico 3 – Médias de PB (kg/ha) dos tratamentos, nos quatro cortes	37
Gráfico 4 – Dados de precipitação (mm), acumulado mensal durante todo o período experimental	39
Gráfico 5 – Produção total de forragem (MS kg/ha) considerando-se as médias de todos os tratamentos e todos os quatro cortes.....	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Coeficiente de variação.....	47
Tabela 2- Teor (%) e rendimento de Proteína Bruta (kg/ha) dos diferentes tratamentos em cada corte.....	48
Tabela 3 – Média do número de afilhos	49

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	OBJETIVOS	16
1.1.1	Objetivo geral	16
1.1.2	Objetivo específico.....	16
2	REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1	SITUAÇÃO DA PECUÁRIA DE CORTE	17
2.2	PASTAGENS DE INVERNO	18
2.3	TRIGO DUPLO-PROPÓSITO (<i>TRITICUM AESTIVUM</i>).....	18
2.4	AVEIA BRANCA (<i>AVENA SATIVA</i>).....	19
2.5	AVEIA PRETA (<i>AVENA STRIGOSA</i>)	20
2.6	AZEVÉM (<i>LOLIUM MULTIFLORUM</i>)	20
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	22
3.1	LOCAL DO EXPERIMENTO	22
3.2	ADUBAÇÃO	24
3.3	IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO.....	25
3.4	AVALIAÇÕES E MANEJO DAS PASTAGENS.....	28
3.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA	31
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
5	CONCLUSÃO	41
	REFERÊNCIAS	42
	ANEXO A	46
	ANEXO B	47
	ANEXO C	48

1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte brasileira tem passado por mudanças estruturais e no âmbito sistemático, sobretudo no uso de novas tecnologias agropecuárias, aumento da exportação de carne, e também na distribuição do rebanho no território nacional. O movimento do agronegócio da pecuária de corte em 2020 foi de R\$ 747,05 bilhões, 20,8% acima dos R\$ 618,50 bilhões registrados em 2019 (ABIEC, 2021, p. 5).

Na região Sul, a utilização de sistemas de integração permite a pluriatividade dentro da propriedade, com o intuito de aumentar a margem lucrativa do produtor agropecuário. Nos sistemas de integração lavoura-pecuária (ILP), podem-se produzir, nas mesmas áreas de terra, fontes de proteína por meio das forrageiras de inverno e de energia com a produção de grãos, milho e soja, no verão (NEUMANN & LUPATINI, 2002).

Um grande desafio à pecuária brasileira é a conciliação de sistemas de produção de carne, que sejam sustentáveis e ao mesmo tempo rentáveis aos produtores. As pastagens são consideradas as principais fontes de nutrientes na alimentação de animais ruminantes, frente a isto, o aumento produtivo de forragem na mesma área é fundamental para elevar, na mesma proporção a produtividade animal. Por este motivo, o uso racional do solo, ambiente, planta e animal, é uma forma viável e eficaz de atingir altos patamares produtivos e ainda manter a preservação do meio ambiente (ALENCAR, 2009).

Partindo desta premissa, o conhecimento agrônomo das espécies forrageiras de inverno pode auxiliar o produtor agropecuário na tomada de decisão, tendo em vista que a estação fria é marcada pela fase crítica de oferta de forragem. Para que a espécie forrageira seja escolhida de forma estratégica, o conhecimento de alguns fatores edafoclimáticos e ecofisiológicos devem ser levados em consideração, afim de optar-se pela espécie mais adaptada às condições locais. Fatores edafoclimáticos englobam fatores do meio que podem afetar a planta, sendo eles: clima, temperatura, umidade, zoneamento climático, solo, entre outros. Já os fatores ecofisiológicos, abordam as características morfológicas e fisiológicas de cada espécie vegetal.

Para a manutenção, garantia da qualidade e longevidade da forragem de inverno é preciso se fundamentar no comportamento da espécie, a fim de elevar a produtividade da planta através do manejo adequado, levando em conta os períodos de pastejo, mantendo o crescimento regular e maior rendimento durante a fase vegetativa. Desta forma, é importante que o pastejo seja iniciado na altura ideal, relacionando a altura do pasto com sua estrutura. (MICHEL, 2019).

Na região Sul, no inverno, aumenta a necessidade de implantação de pastagens anuais, pois, com baixas temperaturas, geadas, períodos chuvosos e diminuição da luminosidade, torna-se fundamental implantar pastagens que apresentem maior rendimento produtivo nesta época do ano, afim de alavancar a oferta de forragem aos animais.

O manejo associado entre solo-planta-animal é de suma importância no sistema e é responsável por ocasionar maior produtividade e rentabilidade. Desta forma, a altura de pastejo vem sendo utilizada como um parâmetro para o manejo e estrutura do pasto, podendo ser ajustada de maneira eficiente no desempenho vegetal e animal (CARVALHO et al., 2008).

Considerando-se as características regionais, condições climáticas, disponibilidade das espécies forrageiras, obtenção de sementes no mercado e o local de implantação, o presente trabalho buscou avaliar a produção e qualidade de forragem de espécies de inverno, trigo (*Triticum aestivum*) duplo-propósito, trigo para pastejo, aveia branca (*Avena sativa*), aveia preta (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum*), sob condições de pastejo com bovinos, com o intuito de buscar alternativas rentáveis aos produtores agropecuários.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Avaliar a produção e qualidade de forragem de espécies de inverno, trigo (*Triticum aestivum*) duplo-propósito, trigo para pastejo, aveia branca (*Avena sativa*), aveia preta (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum*), sob condições de pastejo com bovinos.

1.1.2 Objetivo específico

- Avaliar o ciclo e o rendimento forrageiro (kg/ha) das espécies;
- Avaliar o perfilhamento das espécies forrageiras;
- Avaliar o teor de proteína bruta (PB) das espécies forrageiras;

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 SITUAÇÃO DA PECUÁRIA DE CORTE

A pecuária de corte possui relevante importância no setor econômico e social, tanto do agronegócio brasileiro, quanto mundial. Nas últimas décadas, a cadeia produtiva da carne bovina sofreu diversas mudanças, sustentada por avanços tecnológicos dos sistemas de produção e, também, na organização da cadeia, refletindo diretamente na produtividade, na qualidade da carne e, conseqüentemente, no aumento da competitividade (PREUSS, 2019; ROBLEK, 2016).

No Brasil, segundo o Censo Agropecuário do IBGE (2017) como base, 25% dos bovinos são produzidos em propriedades de até 100 hectares e outros 37% produzidos em propriedades de 100 até 1.000 hectares, o que demonstra a distribuição de produção do setor, no país.

As condições de clima e a extensão territorial são peculiaridades que, desde os primórdios da pecuária brasileira, definem uma característica importante dessa atividade, que é ter a quase totalidade do rebanho criado em pastagens (FERRAZ; FELÍCIO, 2010). Em decorrência dessa vocação da pecuária nacional, o Brasil tem nas pastagens o fundamento da sua pecuária de corte, garantindo com isso um dos menores custos de produção de carne bovina do mundo (CARVALHO et al., 2009; FERRAZ; FELÍCIO, 2010).

Em 2020 o PIB do Brasil foi de R\$ 7,4 trilhões, uma queda de 4,1% em relação ao ano anterior. Apesar dessa queda, o PIB da Pecuária no mesmo período aumentou sua representatividade no PIB total, passando de 8,4% para 10%, evidenciando a força do setor na economia brasileira. (ABIEC, 2021, p.1).

O planejamento da produção animal, o manejo dos sistemas forrageiros, a confecção e utilização de reservas de qualidade e a suplementação, formam um conjunto indispensável para compatibilizar a oferta com a demanda de nutrientes, nas diferentes categorias produtivas (KLOSTER & AMIGONE, 1999).

A região Sul brasileira é caracterizada por possuir estações bem definidas. O uso de sistemas integração, permitem ao produtor agropecuário produzir grãos no verão e pastagem forrageira para os bovinos no inverno, aumentando a rentabilidade da propriedade. A integração lavoura-pecuária (ILP), é uma alternativa viável e busca maximizar racionalmente o uso da terra, através da infraestrutura e da mão-de-obra, a fim de diversificar a produção, minimizar

custos e riscos, além de agregar valores aos produtos agropecuários, por meio dos recursos e benefícios que uma atividade proporciona à outra (MORAES et al.,1998; CASSOL, 2002).

2.2 PASTAGENS DE INVERNO

As pastagens de modo geral, são a base da dieta dos bovinos. Por ser um alimento nutritivo, viável e que necessita de baixos investimentos, é uma boa opção de margem de renda lucrativa ao pecuarista. Desta maneira o pasto se torna uma das alternativas mais econômicas relacionadas a dieta animal (LASCANO et al., 2002).

Uma das principais características Da produção de pastagens é a estacionalidade, resultando em períodos de entressafra que acabam ocasionando escassez de forragens (OLIVEIRA, 2009). O período mais crítico de oferta de forragem nativa na região sul do Brasil, é no inverno, marcado por temperaturas baixas e geadas.

Entre as forrageiras de inverno anuais, como as aveias e trigos, em especial os de duplo propósito, desempenham papel importante por compor alternativas para rotação de cultura e por contribuírem com a disponibilidade de forragem para os períodos de outono e inverno no Sul do Brasil (FONTANELI et al., 2011, 2019; QUATRIN et al., 2017).

As misturas de espécies forrageiras anuais de inverno visam combinar os picos de produção de matéria seca atingidos em diferentes épocas, de acordo com a espécie, resultando em aumento da produção e do período de utilização da pastagem (Roso et al., 1999).

Desta maneira, há uma incessante procura por sistemas de produção a pasto que demandam menos mão de obra e que sejam mais eficientes em termos ambientais e socioeconômicos (AGUIAR et al.,2009).

2.3 TRIGO DUPLO-PROPÓSITO (*Triticum aestivum*)

O trigo duplo-propósito foi criado a partir da premissa de fornecer alimento em períodos de escassez de oferta de forragem, podendo ainda ser utilizado posteriormente para a produção de grãos. Segundo Martin et al. (2010), os genótipos de trigo (*Triticum aestivum*) com dupla aptidão, apresentam elevada produtividade de fitomassa, possuem fase vegetativa longa, menor

duração do período reprodutivo, boa tolerância ao pisoteio e ao manejo com cortes, alto potencial de perfilhamento e rápido estabelecimento da cultura.

Segundo Pinchak et al. (1996) o uso do trigo duplo-propósito é uma prática comum nos em diversos países, como Uruguai, Austrália, Estados Unidos, e Argentina, sendo uma fonte de renda extra para os agricultores.

No Brasil, órgãos como a Embrapa Trigo, buscam variedades com a dupla finalidade, melhorando a safra de inverno e, conseqüentemente, aumentando a renda dos agricultores, se tornando uma alternativa para elevar os ganhos econômicos cultivando trigos com dupla finalidade (KOZELINSKI, 2009).

A entrada de pastejo pode ocorrer, quando as plantas de trigos atingirem de 25-30 centímetros. Quando o trigo for pastejado, é importante conservar as estruturas de rebrote, atentando-se para a altura resíduo, que deve ser de pelo menos 10 centímetros (SANTOS; FONTANELI, 2006).

Conforme o estudo realizado por Quartín et al. (2017), a cultivar BRS Tarumã, que é um trigo duplo-propósito, possui grande destaque no quesito produção de forragem, com isso garante bom rendimento produtivo por área e garante o desempenho e rentabilidade dos animais.

2.4 AVEIA BRANCA (*Avena sativa*)

A aveia branca (*Avena sativa*) é comumente cultivada na região Sul. Em decorrência das características climáticas com estações bem definidas, o uso de pastagens anuais de clima temperado pode ser uma das alternativas viáveis para a produção de bovinos de corte na região (MENEZES et al., 2009). A aveia apresenta elevados níveis de proteína, alta digestibilidade e boa palatabilidade, sendo um grande atrativo aos bovinos (GRISE et al., 2002).

Segundo Fontaneli et al. (2007), em Santa Catarina, a época indicada para semeadura é de março a junho, de acordo com o zoneamento agrícola da região, a recomendação é de 120 a 140 kg por hectare de sementes, quando semeadas a lanço e com finalidade para pastoreio.

A produtividade da aveia branca por hectare, tem amplas variações dependo de diversos fatores, como condições de solo, clima, manejo das pastagens, variando de 10 a 30 toneladas por hectares de massa verde, com aproximadamente 2 a 6 toneladas por hectare de matéria seca (DEMÉTRIO et al., 2012).

Além dos bons ganhos de peso que essa gramínea proporciona, ela ainda possibilita que os pecuaristas comercializem os animais no período de entressafra, aumentando o resultado financeiro da atividade (AGUINAGA et al., 2006).

2.5 AVEIA PRETA (*Avena strigosa*)

Segundo Sehn et al. (2019) a aveia preta (*Avena strigosa*) é utilizada há anos, como forragem na alimentação animal, sendo caracterizada como uma gramínea anual de inverno, com alta capacidade de perfilhamento, precoce, rústica e de crescimento vigoroso, por isso possui alta aceitação na região Sul do país. Tem grande potencial para ser utilizada em monocultivo ou consorciada a outras espécies com o mesmo propósito.

A aveia preta pode ser destinada para diversos fins, como: pastejo, produção de grãos, pré-secado, silagem e cobertura de solo, ou cortada e disponibilizada no cocho para os animais (CASTAGNARA et al., 2012). A recomendação para a semeadura da aveia preta é nos meses de março à junho na região sul, podendo dar início nos cortes quando a planta atingir 25-35 centímetros. A altura recomenda para saída ou altura resíduo, é cerca de 7 a 10 centímetros em relação ao solo, assim garantindo a rebrota e crescimento vigoroso novamente (SEHN et al, 2019).

2.6 AZEVÉM (*Lolium multiflorum*)

O azevém (*Lolium multiflorum*) é uma das principais espécies hibernais, com facilidade de adaptação às diferentes condições climáticas, resistência a doenças, facilidade de ressemeadura natural, capacidade de cultivo em monocultura ou em consórcio com outras espécies (MORAES, 1994).

Por ser uma gramínea forrageira de estação fria, vem ganhando destaque produtivo, na região Sul do país. Existem azevéns de diversos tipos, conforme a sua ploidia podendo ser 2n (diploide) ou 4n (tetraploide), o que é fator determinante para sua alternância e duração do ciclo vegetativo, sendo que o germoplasma mais utilizado é o diploide, também conhecido como azevém comum (TONETTO, 2009).

No entanto, alguns produtores já utilizam cultivares de azevém tetraploides, por apresentarem algumas características de interesse, como: alta produção de massa total, ciclos mais longos quando comparados a cultivares diploides (FARINATTI et al. 2006).

A utilização de cultivares de azevém no inverno fomenta uma alternativa para o produtor agropecuário que trabalha com sistemas integrados de produção, e que possui pouca disponibilidade de forragem nos períodos de inverno e primavera (BALBINOT JUNIOR et al, 2009). No entanto, o sucesso da integração depende de diversos fatores, entre eles: diversificação, rotação, consorciação e/ou sucessão das atividades, tanto da agricultura, quanto da pecuária, de forma harmônica e dinâmicas interagindo entre si, constituindo um sistema, no qual há o beneficiamento para ambos (MORAES et al, 2002).

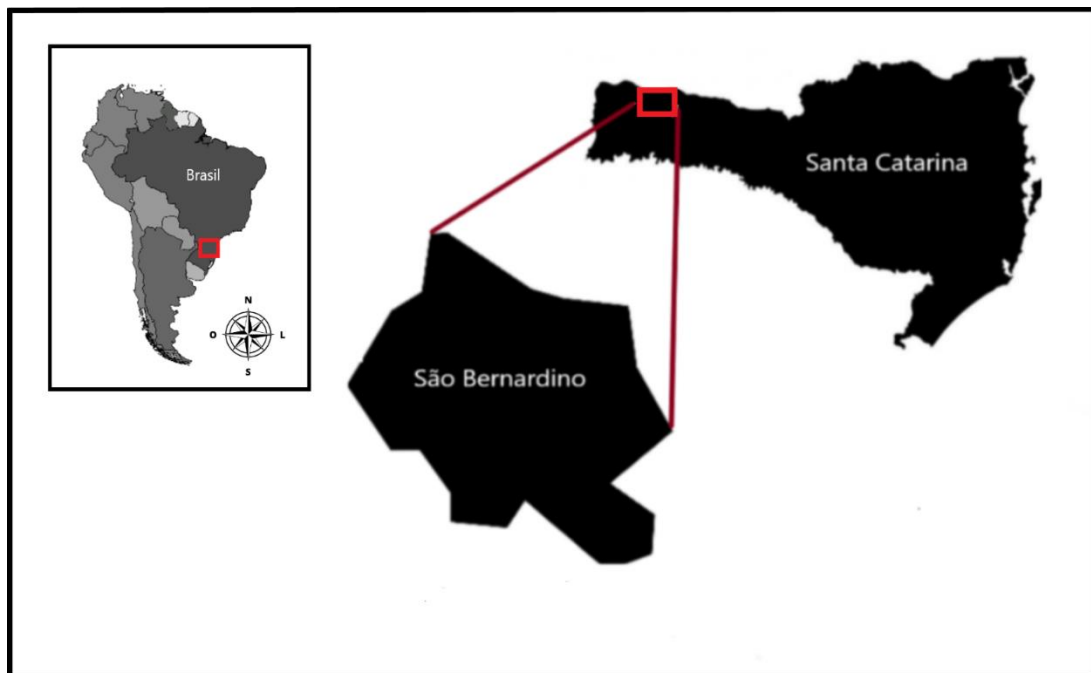
3 MATERIAL E MÉTODOS

Em seguida, serão inseridos os tópicos referentes aos procedimentos metodológicos utilizados no experimento.

3.1 LOCAL DO EXPERIMENTO

O experimento em campo foi realizado de abril a outubro de 2021, em uma propriedade rural particular situada no oeste catarinense, na cidade de São Bernardino-SC (Figura 1). A área está localizada em latitude $26^{\circ}28'12''$ sul e a uma longitude $52^{\circ}57'52''$ oeste, com altitude média de 540 metros.

Figura 1 – Localização do ensaio.



Fonte: Autora.

Anteriormente à implantação do experimento, realizou-se a coleta de amostra de solo do local para análise. As amostras foram coletadas à uma profundidade de 0–20 cm. Os resultados referentes à análise química do solo, podem ser observados a seguir no quadro 1.

Quadro 1-Resultados da análise de solo do local do experimento, em profundidade de 0-20 cm.

pH em água	MO % (m/v)	P (mg/dm ³)	K (ppm)	Al ³⁺ +H (cmol(+)/dm ³)	CTC	Saturação p/ bases	Ca (cmol(+)/dm ³)	Mg (cmol(+)/dm ³)
5,6	2,6	2,9	163,6	3,16	22,10	85,69	14,9	3,6

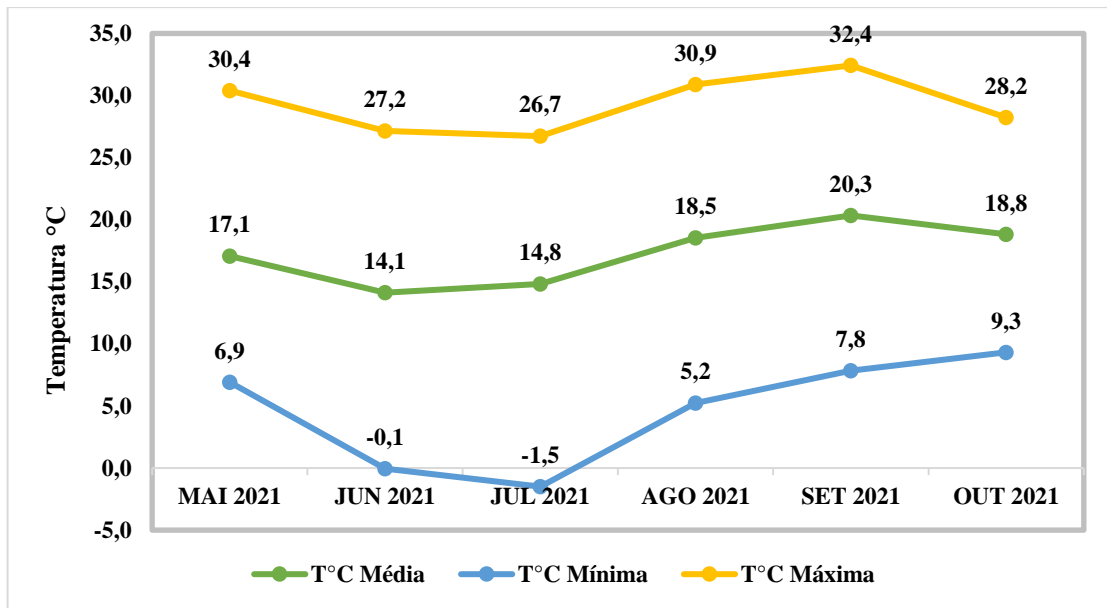
Fonte: Autora.

Segundo o Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento publicado pela EMBRAPA (2004) o tipo de solo predominante na microrregião Colonial do Oeste Catarinense, sendo esta a área de implantação do experimento, é a associação de Latossolo Bruno/Roxo Álico A húmico, textura muito argilosa, relevo suave ondulado + Terra Bruna/Roxa Estruturada Álica A proeminente, textura muito argilosa e relevo ondulado. O local do ensaio possui histórico de sistema de produção de integração lavoura-pecuária (ILP) há cerca de 10 anos, na qual, durante o verão se cultivava milho (*Zea mays*) e soja (*Glycine max*) para grãos em rotação, e durante o inverno, aveia branca (*Avena sativa*) e azevém (*Lolium multiflorum*). A área do experimento recebeu calcário há cerca de 8 anos, contribuindo para que o pH em água e o nível de fósforo (P) estivessem abaixo do recomendado.

Os dados relacionados a precipitação, ocorrida durante o período de implantação e desenvolvimento do experimento foram coletados no local com frequência diária, sendo estes, mensurados por um pluviômetro, anotados em milímetros.

Os dados de temperatura foram coletados na estação pluviométrica instalada pela Epagri (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina) no município de Anchieta-SC, que fica localizada aproximadamente 40 quilômetros de distância do local de implantação do experimento; estão médias mensais e médias de máximas e mínimas, disponibilizadas no gráfico 1, a seguir:

Gráfico 1- Temperatura (°C) média, mínima e máxima durante o período experimental.



Fonte: Elaborado pela autora.

O número de geadas ocorridas durante o período experimental, também foi registrado no local, cujo os dados são apresentados no quadro 2, a seguir:

Quadro 2- Ocorrência de geadas durante o período experimental.

MESES DE OCORRÊNCIA DE GEADA	NÚMERO DE GEADAS/MÊS	DIAS DO MÊS/OCORRÊNCIA
JUN	3	21, 22 e 23
JUL	3	28, 29 e 30
AGO	1	03

Fonte: Elaborado pela autora.

3.2 ADUBAÇÃO

A adubação foi realizada conforme a exigência das culturas, sendo esta, embasada na análise e de acordo com as recomendações do Manual de Adubação e Calagem para os Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (2016).

Foram utilizados 140 kg/ha de Nitrogênio, 170 kg/ha de P₂O₅ e 60 kg/ha de K₂O, considerando os fertilizantes disponíveis na propriedade (MAP, KCl e ureia). A adubação foi realizada à lanço de forma manual, sendo o MAP e o KCl aplicados logo após o preparo do solo, antecedendo a semeadura e a ureia aplicada após cada corte, sendo depois dos três

primeiros cortes. Em cada aplicação de ureia utilizou-se 23 kg, sendo distribuído na área total do experimento de forma uniforme.

Para o experimento foram utilizadas duas cultivares de trigo, uma de duplo propósito, recomendada tanto para pastejo quanto para produção de grãos, e outra cultivar apenas para pastejo, sendo estas BRS Tarumã e Biotrigo Lenox, respectivamente. Além do trigo, foram utilizadas duas espécies de aveia, sendo a Aveia Preta cultivar Embrapa 139 e a Aveia Branca cultivar Fronteira, ambas destinadas exclusivamente à produção de forragem. Também, foram utilizadas duas cultivares de azevém. O Azevém Nibbio (diploide) e o Azevém Ceronte (tetraploide) sendo ambos também recomendados para pastejo.

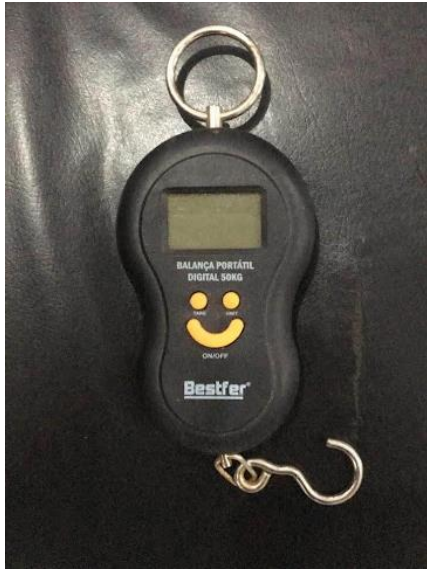
3.3 IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO

O experimento foi constituído de 6 tratamentos (cultivares) e 4 repetições. A densidade de semeadura obedeceu às recomendações de cada cultivar à lanço, sendo: Trigo BRS Tarumã 130 kg/ha (95% pureza), trigo Lenox 125 kg/ha (95% pureza), Aveia preta Embrapa 139 110 kg/ha (99% de pureza); Aveia Branca Fronteira 110 kg/ha (pureza 97%), Azevém Nibbio 25 kg/ha (96% pureza) e, Azevém Ceronte 25 kg/ha (96% de pureza).

Foram utilizados 12 kg de sementes de Trigo cultivar BRS Tarumã, 11 kg de sementes de trigo cultivar Lenox, 10 kg de Aveia Preta cultivar Embrapa 139, 10 kg de Aveia Branca cultivar Fronteira, 2,2 kg de Azevém cultivar Nibbio e 2,2 kg de Azevém cultivar Ceronte. As cultivares foram semeadas conforme a sequência e descrição a seguir: 1- Biotrigo Lenox 2-BRS Tarumã; 3-Aveia Preta Embrapa 139; 4-Aveia Branca Fronteira; 5-Azevém Nibbio; 6-Azevém Ceronte.

Após a semeadura dos piquetes, foi realizada a gradagem da área para incorporação das sementes ao solo. A pesagem das sementes foi realizada com o auxílio de uma balança manual digital, conforme as fotografias 1 e 2.

Fotografia 1- Balança manual digital.



Fotografia 2- Semente de Biotrigo Lenox pesada.

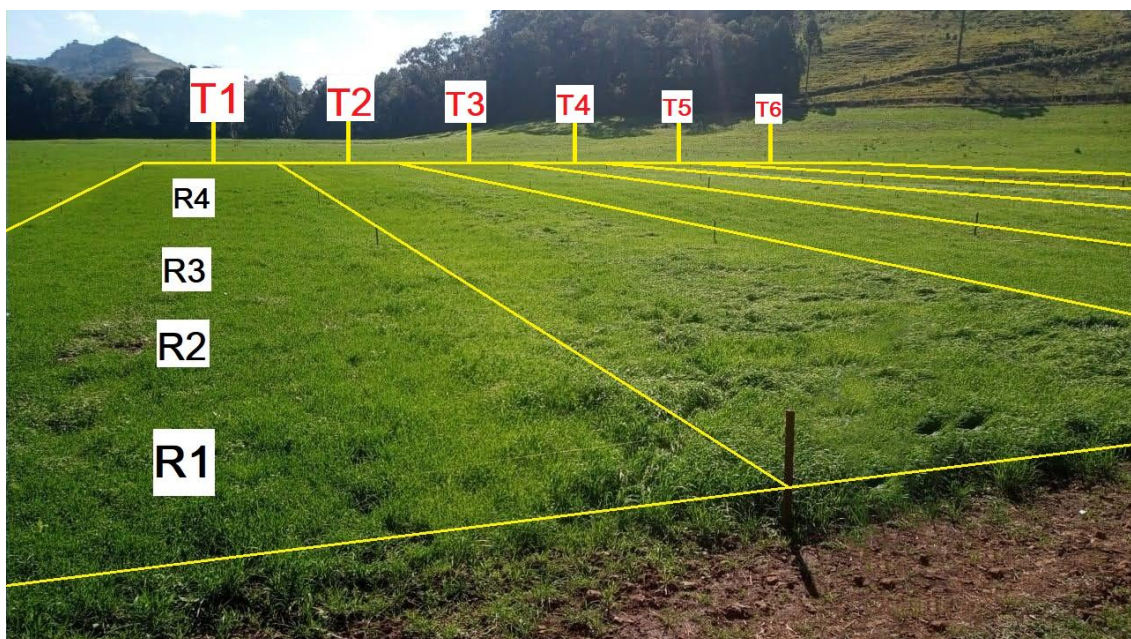


Fonte: Acervo da autora, 2021.

Cada piquete com uma espécie/cultivar possuía 880 m², sendo as quatro parcelas/repetições de 220 m² cada uma, distribuídas neste piquete. A área total, somando todos os tratamentos foi de 5280 m², conforme a fotografia 3.

Salienta-se que esta distribuição de tratamentos e repetições se deu em função da organização dos piquetes e cercas, considerando o posterior controle dos animais em pastejo.

Fotografia 3- Croqui da área experimental.



Fonte: Acervo da autora, 2021.

Antecedendo a semeadura, foi realizado a aração do solo com o auxílio de trator (New Holland TL75) e grade, com o intuito de promover a descompactação do mesmo. Em seguida, foi feita a adubação e a semeadura, ambas à lanço. Posteriormente, foi realizada a gradagem de forma leve, para ocorrer a incorporação das sementes e do adubo ao solo, conforme ilustrado nas fotografias 4 e 5, a seguir.

Fotografia 4- Gradagem



Fonte: Acervo da autora, 2021.

Fotografia 5- Solo incorporado com sementes e adubação.



Fonte: Acervo da autora, 2021.

3.4 AVALIAÇÕES E MANEJO DAS PASTAGENS

Para a avaliação da produção de forragem das cultivares, foram colhidas quatro amostras por piquete, em cada um dos tratamentos (cultivares) e em cada corte. A coleta foi realizada com o auxílio de um quadrado de madeira com dimensões de 0,5m x 0,5m, para formar a área amostral de 0,25 m², o qual foi lançado de forma aleatória em cada parcela. Foi coletada uma amostra por parcela. Antecedendo o corte das amostras, foi quantificado o número de perfilhos (estruturas originárias de meristemas axilares que se desenvolvem paralelamente à haste principal) através da contagem manual, em uma área amostral de 0,1m x 0,5m (0,05 m²), foram coletadas duas amostras por piquete, sendo registrados os dados em uma caderneta de anotações. O corte das forragens foi realizado a aproximadamente 10 centímetros do solo, simulando o pastejo dos bovinos, com o auxílio de uma faca e a altura mesurada por uma régua, conforme as fotografias 6 e 7, apresentadas a seguir:

Fotografia 6- Área amostral.



Fotografia 7- Amostra cortada.



Fonte: Acervo da autora, 2021.

As coletas das amostras ocorreram quando as forrageiras (cultivares) atingiram o ponto de corte recomendado, ou seja, o ponto ideal para dar início ao pastejo. Para as cultivares de trigo e ambas as aveias a altura de entrada para o pastejo foi de 25-30 cm e para os azevéns de

20-25 cm. A área experimental foi pastejada por bovinos de corte, sendo o pastejo era realizado após a coleta das amostras.

A infraestrutura de demarcação da área (piquetes), para controle do manejo dos bovinos, foi realizada com estacas de madeira, isolador de plástico, fio de arame liso, e aparelho de choque ligado à energia elétrica.

Foram utilizados 16 bovinos de corte para realizar o pastejo da área experimental. A pressão de pastejo considerando este número de animais e a área variou entre 1,5 dia e 2 dias em cada tratamento.

Os bovinos permaneceram nas parcelas (piquetes) pastejando até que a altura da pastagem chegasse a cerca de 10 centímetros, sendo esta conhecida também, como altura resíduo. Após isso, os animais eram retirados de um piquete e remanejados para o outro piquete, e assim sucessivamente, até que pastejassem em todas as parcelas e tratamentos. Ao fim dos cortes e pastejo, os bovinos eram direcionados até um outro local (piquete de pousio), para que as forrageiras (cultivares) voltassem a rebrotar e atingissem altura ideal de pastejo novamente.

Como já mencionado anteriormente, após cada um dos três primeiros pastejos (cortes) em todos os tratamentos, foi realizada a adubação nitrogenada. Em cada aplicação de cobertura foram utilizados 23 kg de Nitrogênio, sendo distribuído por toda a área do experimento. As aplicações foram realizadas de forma manual e à lanço, sendo feita a distribuição de forma homogênea em toda a área experimental. As adubações nitrogenadas realizadas após o corte (pastejo dos bovinos), tiveram o intuito de estabelecer melhores condições nutricionais para favorecer o estabelecimento do perfilhamento e rebrote precoce das cultivares avaliadas.

Foram realizados quatro cortes nos tratamentos com trigo duplo-propósito (cultivar BRS Tarumã) e trigo para pastejo (cultivar Biotrigo Lenox). Nestes tratamentos, é importante salientar que no segundo corte ocorreu um contratempo, no qual os bovinos escaparam e invadiram a área pastejando os trigos, sem que pudesse ser realizado a amostragem para avaliação da forragem produzida. Portanto, foram realizadas apenas três avaliações nos tratamentos com trigo. Considerando-se o ciclo e o período produtivo das cultivares, foram realizados três cortes (avaliações) nas cultivares de Aveia Preta Embrapa 139 e Azevém Nibbio e quatro cortes na Aveia Branca Fronteira e no Azevém Ceronte. Na fotografia 8 pode-se observar os animais em pastejo, no piquete com Azevém Nibbio.

Fotografia 8- Bovinos em pastejo, em pastagem de Azevém Nibbio.



Fonte: Acervo da autora, 2021.

Para o computo da produção total de forragem dos tratamentos, considerou-se o somatório das produções de forragem de cada corte, durante o período experimental, de 30 de junho de 2021 até o quarto e último corte, em 11 de outubro de 2021. As datas dos cortes para avaliação da produção de forragem estão apontadas no quadro 4, a seguir:

Quadro 3- Datas dos cortes, realizados durante o período experimental, em 2021.

N° de cortes	Tratamentos					
	BRS Tarumã	Biotrigo Lenox	Embrapa 139	Fronteira	Azevém Nibbio	Azevém Ceronte
1	02/07	03/07	30/06	02/07	04/07	06/07
2	x	X	04/08	06/08	03/08	08/08
3	29/08	31/08	01/09	03/09	05/09	06/09
4	27/09	29/09	x	01/10	x	11/10

Fonte: Autora.

Após serem cortadas e coletadas, as amostras de forragem foram colocadas em sacos de papel, identificadas com nome, repetição, data e altura, e levadas até o laboratório de Bromatologia da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Chapecó, Santa Catarina. As

amostras foram secas em estufa com circulação de ar à 50° C, por aproximadamente 72 horas. Para a avaliação de Matéria Seca (MS) as amostras foram pesadas sendo os dados utilizados, para o cálculo de produção de forragem seca por área.

Após a determinação da matéria seca das amostras, as mesmas foram moídas em moinho de facas Willey. Os materiais moídos de cada amostra foram destinados a análise dos teores de N% e proteína bruta.

Os processos laboratoriais, bem como os materiais e equipamentos usados no processo da determinação de %N e proteína bruta seguiram a metodologia proposta por Tedesco et al. (1995) e descrita por Meneghetti (2018).

A metodologia consiste: digestão: uso de 0,7 g de mistura catalizadora; 2ml de H₂SO₄; 1 ml de H₂O₂; Destilação: uso de 5 ml de solução receptora indicadora; adição de 10 ml de NaOH 40%. Os cálculos para determinação de N% devem ser feitos através da seguinte fórmula: $N(\%) = ((VH \text{ amostra} - VH \text{ branco}) \times 0,7 \times 5000) / 10000$

Onde:

VH amostra: volume gasto na titulação da amostra (mL)

VH branco: volume gasto na titulação da prova em branco (mL)

0,7 = equivalente a mg de N para cada ml de H₂SO₄ 0,025mol L⁻¹ gasto na titulação;

5.000 = resultado expresso em mg kg⁻¹ (1.000/0,2g);

10.000 = transformar mg kg⁻¹ para %;

Para conversão da %N para %PB o cálculo é:

$$\%PB = \%N \times 6,25$$

3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

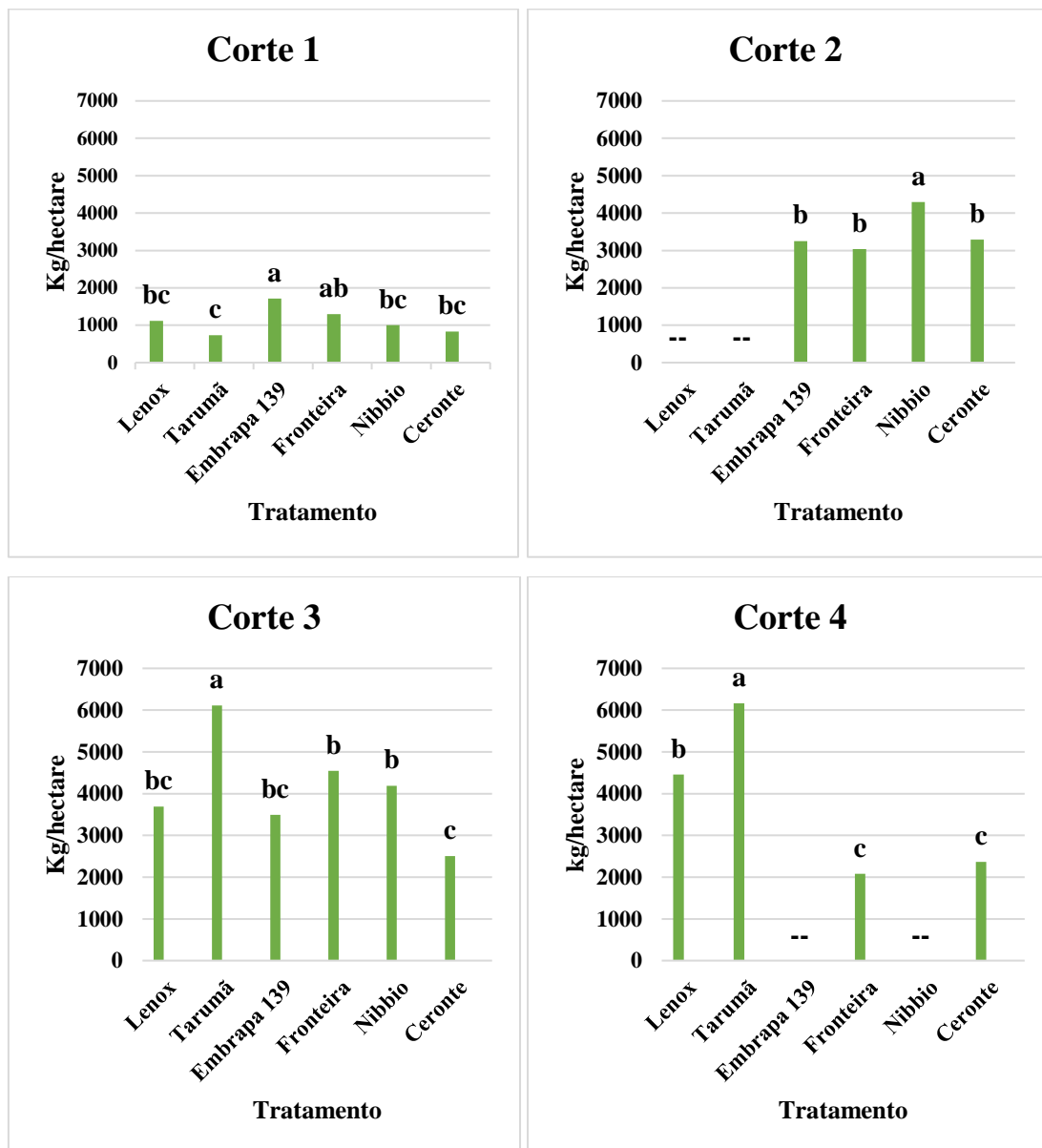
No experimento os tratamentos foram dispostos em cultivo em faixas, com delineamento de blocos completos, sendo composto por seis tratamentos: Biotrigo Lenox, BRS Tarumã, Aveia Preta Embrapa 139, Aveia Branca Fronteira, Azevém Nibbio e Azevém Ceronte, em quatro repetições, resultando em 24 parcelas, ou 24 piquetes destinados ao pastejo dos animais e demais avaliações das pastagens.

Os dados de MS e PB foram submetidos à análise variância (Anava) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Todos os procedimentos estatísticos foram realizados com o auxílio do software estatístico Sisvar® versão 5.6.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente faz-se a apresentação e discussão dos dados de produção de forragem nos quatro cortes realizados com a distribuição desta. Posteriormente, apresenta-se a produção total de forragem para cada cultivar avaliada. No gráfico 2, estão dispostos os dados das médias de MS (kg/ha) de cada tratamento, referentes aos quatro cortes realizados durante o período experimental.

Gráfico 2- Médias de MS (kg/ha) dos tratamentos nos quatro cortes.



■ Média de MS kg/ha

--- Tratamentos sem produção de MS

*Colunas seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de significância;

Fonte: Elaborado pela autora.

O planejamento inicial era realizar o corte e coleta de forragem sempre que as cultivares atingissem a altura recomendada de pastejo, mas a coleta de todas cultivares só foi possível nos cortes 1 e 3. No corte 2, não foi possível coletar as amostras das cultivares de Biotrigo Lenox (pastejo) e BRS Tarumã (duplo-propósito), em função de um acidente na área experimental, no qual os bovinos invadiram o local e pastejaram as parcelas durante o período de uma noite. Já no corte 4, as cultivares Aveia Preta Embrapa 139 e Azevém Nibbio já haviam encerrado seu ciclo produtivo, não sendo possível coletar material vegetativo.

No gráfico do corte 1, pode-se observar os dados referentes as médias de produção de MS kg/ha, no qual a cultivar de aveia preta Embrapa 139 apresentou o maior rendimento, quando comparada aos demais tratamentos. Segundo o estudo realizado por Demétrio et al. (2012), a produção de Aveia Preta no primeiro corte foi de 1.066,00 kg/ha de MS, o que é inferior ao alcançado no presente estudo, sendo 1.712,5 kg/ha, também no primeiro corte.

Biazus (2018) evidenciou em sua pesquisa que a produção inicial de forragem em cultivares de trigo duplo-propósito, foi maior que nas cultivares de Aveia Branca, o que se contrapõe aos resultados obtidos no presente trabalho. Possivelmente, ambas as cultivares de aveia se destacaram na produção inicial de MS por apresentarem ciclo produtivo mais precoce, quando comparado aos demais tratamentos, com rápido estabelecimento de afilhos.

Como demonstrado no gráfico do corte 2, o tratamento que apresentou maior acúmulo de MS kg/ha foi o azevém Nibbio. O azevém Ceronte, aveia branca Fronteira e aveia preta Embrapa 139, não apresentaram diferença significativa entre si.

Segundo o estudo realizado por Rupollo et al. (2012), o azevém Nibbio por ser diploide, apresenta característica de ciclo vegetativo precoce, maior acúmulo de MS e maior tolerância ao frio, quando comparado ao azevém tetraploide. No presente estudo o tratamento com azevém Nibbio (diploide) apresentou 4.293,6 kg/ha de MS e atingiu altura de pastejo (aproximadamente 25 cm) no dia 03 de agosto. Podendo confirmar a precocidade e maior produção, quando comparado com o tratamento de azevém Ceronte que produziu 3.290,8 kg/ha de MS e atingiu altura de pastejo (cerca de 25 cm) no dia 08 de agosto.

Segundo a PGW SEMENTES (2016), os azevéns tanto anuais, quanto perenes são constituídos de forma natural por um conjunto de 14 cromossomos, porém o melhoramento genético desenvolveu algumas cultivares através da duplicação cromossômica, com genótipos tetraploides, ou seja, constituídas de um conjunto de 28 cromossomos. Possivelmente, a precocidade aliada a alta produtividade da cultivar Nibbio no presente estudo, deu-se devido à

maior tolerância às baixas temperaturas registradas no mês de julho e a geada que ocorreu no início do mês de agosto, conforme os dados demonstrados no Gráfico 1 e no Quadro 2.

No corte 3, a cultivar de trigo BRS Tarumã duplo-propósito apresentou o maior rendimento de MS com 6.113,2 kg/ha, confirmando ser uma cultivar com característica tardia, que demora mais tempo para atingir seu potencial produtivo. Esse resultado se assemelha com o estudo de Quartin et al. (2017), no qual a cultivar BRS Tarumã precisou de mais tempo para atingir a altura ideal para pastejo, em relação às demais cultivares de trigo duplo-propósito avaliadas.

O comportamento tardio da cultivar Tarumã, também foi relatado em um estudo realizado por Alberto et al. (2009), nele os autores abordaram que a cultivar apresenta maior exigência de temperaturas baixas, alongando seu ciclo produtivo. No presente estudo, ocorreu temperaturas mais amenas nos meses iniciais de implantação do experimento em campo, (Gráfico 1), durante os meses de maio e junho as temperaturas médias permaneceram entre 17,1 e 14,1 °C, respectivamente, o que pode ter contribuído com o comportamento produtivo da cultivar BRS Tarumã.

A partir dos dados do corte 4, é possível verificar que a cultivar BRS Tarumã segue sendo a mais produtiva, com 6.159,1 kg/ha, praticamente mantendo sua produtividade quando comparada ao corte 3. Em uma abordagem realizada por Quartin et al. (2017), os autores indicam que o ciclo mais longo favorece o rendimento de MS, principalmente por apresentar maior número de perfilhos e por demorar maior tempo para atingir altura ideal de pastejo.

Tanto no corte 3 quanto no 4, nota-se que a cultivar de avevém Ceronte apresenta o menor desempenho produtivo de MS, se comparado as demais cultivares avaliadas. Em consequência da tetraploidia, oriunda da duplicação cromossômica, as células das plantas com esta característica são maiores, tendo maior relação de conteúdo celular e parede celular, com maior conteúdo de carboidratos solúveis, proteínas e lipídios, devido a isto, a produção de MS das plantas tetraploides é menor (PGW SEMENTES, 2016).

Ainda referente aos dados relacionados ao corte 4, pode-se perceber que as cultivares de aveia preta Embrapa 139 e o Avevém Nibbio não apresentaram produção de MS. A aveia preta Embrapa 139, por ter ciclo precoce não suporta muitos cortes, além disso não ocorreu rebrote devido as geadas registradas nos meses de julho e agosto (Quadro 2).

O avevém Nibbio, por ser diploide, tem característica precoce de emissão de afillhos, apresenta ciclo produtivo mais curto e no corte 3 já estava em fase inicial de floração. Cabe salientar que na implantação de espécies de pastagem de inverno, o conhecimento do ciclo e do comportamento produtivo permite a escolha por espécies mais precoces ou mais tardias, sendo

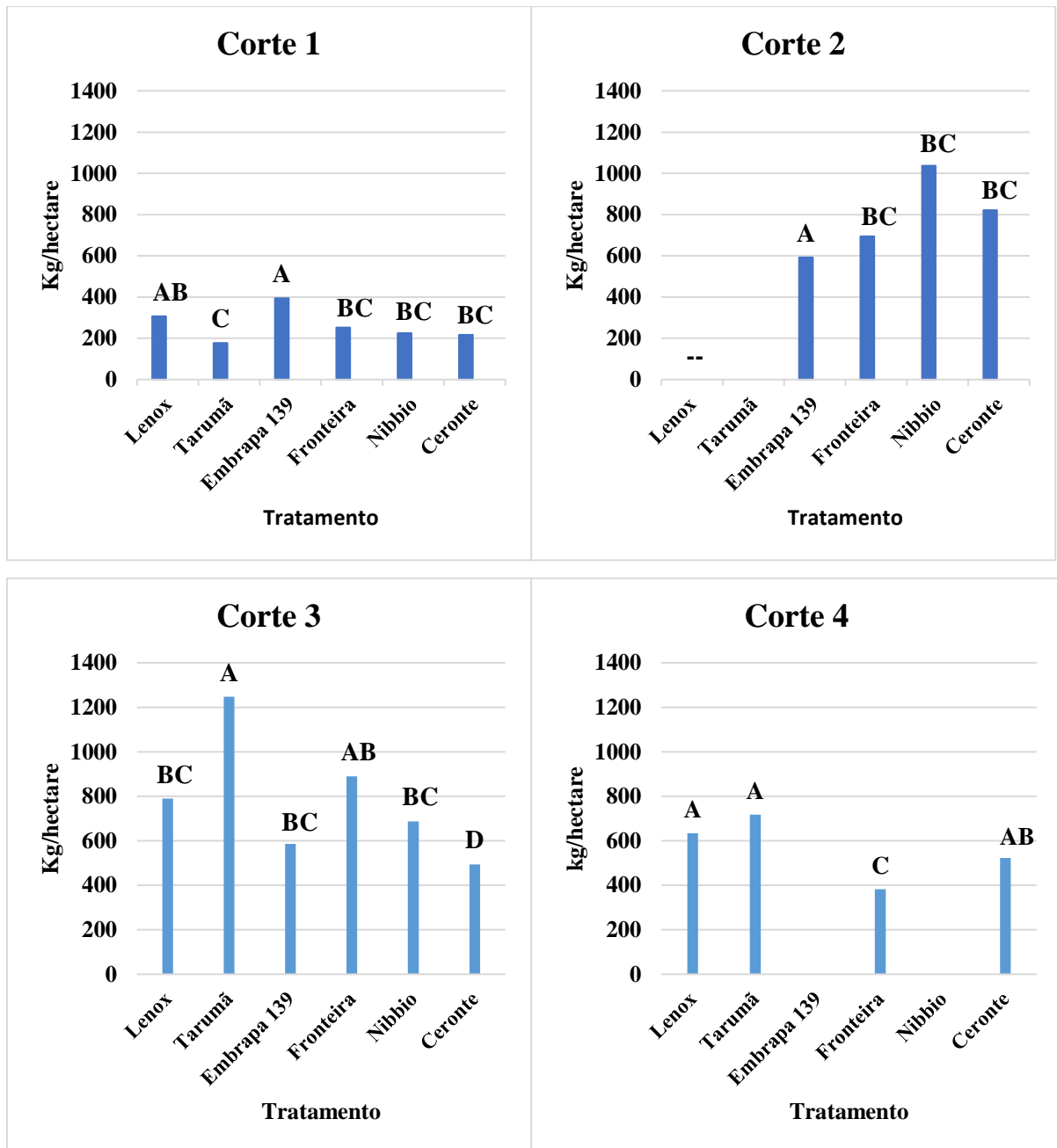
uma alternativa que permite que a pastagem seja utilizada pelos animais por períodos mais longos, com melhor distribuição da produção de forragem, podendo ter relação com a precipitação e temperatura durante o experimento.

Os dados relacionados aos teores de PB (%) e número médio de afilhos nas diferentes cultivares, em todos os cortes, estão disponíveis nos Anexos B e C, respectivamente.

Em um estudo proposto por Lemaire e Agnusdei (1999), os autores caracterizam as mudanças como um processo gradual e irreversível, que pode ser regulado, e que qualquer mudança que possa ocorrer na estrutura, resulta em respostas morfogênicas das plantas e nova estrutura no dossel.

Quanto a variável PB (Gráfico 4), nota-se que a produção no corte 1 é menor que os demais cortes. Conforme os dados apresentados na tabela 3 (Anexo C), o número médio de afilhos no corte 1 para todos os tratamentos, é relativamente menor, quando comparado aos cortes 2 e 3.

Gráfico 3- Médias de PB (kg/ha) dos tratamentos nos quatro cortes.



■ Média de PB kg/ha

--- Tratamentos sem produção de MS

*Colunas seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de significância;

Fonte: Elaborado pela autora.

No corte 1 a cultivar de aveia preta Embrapa 139 apresenta o maior rendimento de PB (kg/ha). De acordo com estudo de Barreta et al. (2020) em uma demonstração de teores de proteína bruta para Aveia Preta de 22,07%, com adubação nitrogenada de 200 kg/ha, avaliadas em três cortes, os resultados foram semelhantes aos encontrados no presente trabalho, com

23,1%. O que ressalta a importância da adubação nitrogenada aplicada entre cortes, no qual refletiu em resultados positivos para ambos os trabalhos, favorecendo o rebrote com o desenvolvimento de novos filhotes.

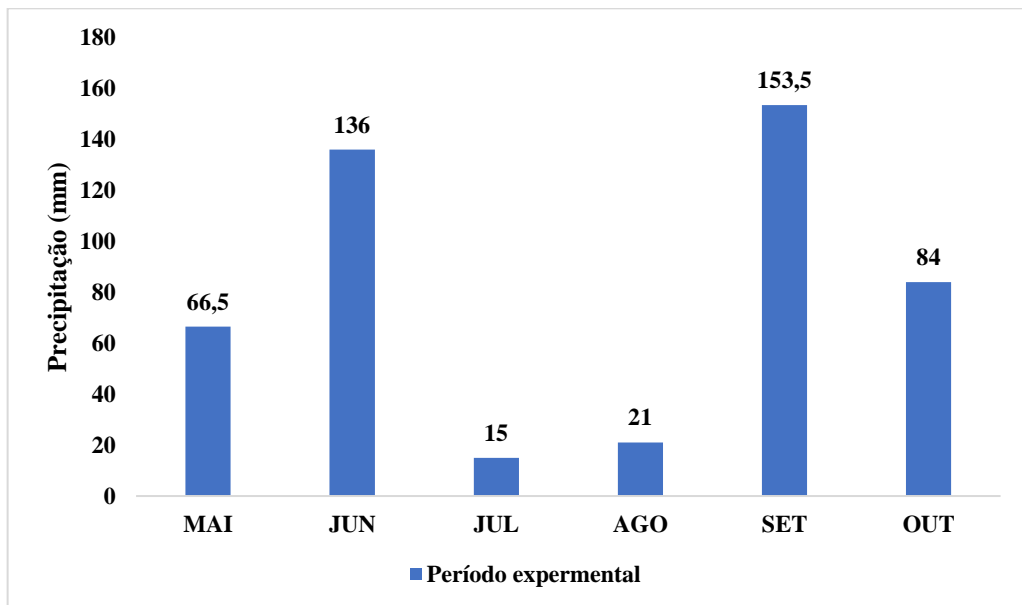
Ao longo do corte 2 e 3 a aveia preta Embrapa 139 diminuiu a concentração de teor de PB, chegando à 16,8%. Possivelmente, a queda no teor de PB se dá devido ao seu ciclo vegetativo, que redireciona suas reservas para a formação do colmo e para dar início a floração, o que contribuiu com a diminuição da concentração de PB nas folhas.

A aveia branca Fronteira obteve aumento no teor de PB no corte 2, e nos demais cortes manteve-se com os teores em aproximadamente 18,5%. Macari et al. (2016), ressalta que com o avanço do ciclo de desenvolvimento, aumenta-se a estrutura dos colmos e de material senescente, conseqüentemente, reduz o valor nutritivo da forragem. No atual estudo, considerando o início da primavera, é possível verificar que o ciclo produtivo da cultivar estava terminando e dando início a fase reprodutiva, no corte 4.

Ambos os tratamentos com trigos BRS Tarumã e Lenox elevaram sua produção de PB em kg/ha no corte 3, quando comparado ao corte 2. Pivatto et al. (2019) demonstraram em seu estudo realizado no oeste catarinense, que no terceiro corte o trigo BRS Tarumã apresentou teor de PB de 15,2%, muito abaixo do encontrado no atual experimento, com teor de 20,3% de PB no terceiro corte da mesma variedade. Os tratamentos com trigo diminuíram a produção e os teores de PB no corte 4, mantendo-se em 14,2 e 11,6 %, respectivamente. Apesar do presente trabalho não ter realizado avaliação da relação caule e folha, pode-se perceber que houve um aumento seguido de queda da produção de PB entre os cortes que pode ter ocorrido devido a diminuição das médias de filhotes (Anexo C) e aumento de material vegetativo senescente.

Também, é válido salientar que durante o mês de julho a precipitação foi baixa com 21 mm e no mês de agosto a precipitação foi de 153,5 mm, sendo distribuída em poucos dias. Essas condições climáticas desfavoráveis, podem ter levado inicialmente ao déficit hídrico e em seqüência ao estresse hídrico, dificultando a absorção de água pelas plantas na capacidade devida, ocorrendo escoamento superficial de água.

Gráfico 4- Dados de precipitação (mm), acumulado mensal durante todo o período experimental.



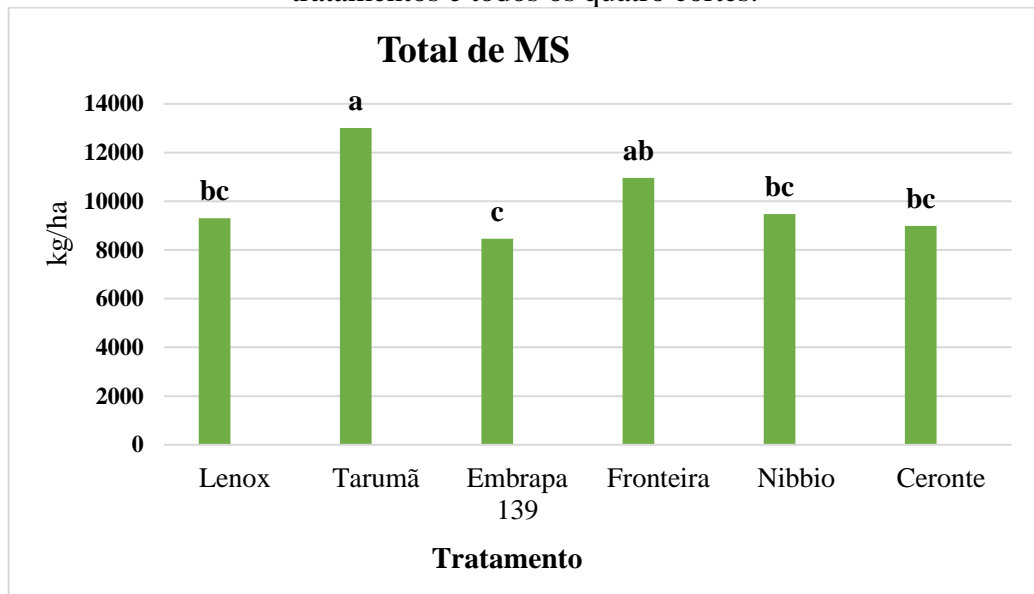
Fonte: Elaborado pela autora.

No corte 4, o azevém Nibbio apresentou produção zero em virtude ter encerrado o ciclo produtivo. Já o azevém Ceronte, eleva a produção de PB com 522,5 kg/ha e também eleva o teor de PB com 22%. Segundo Fontanelli et al. (2012), o azevém é uma espécie rústica e vigorosa, tem perfilhamento abundante e pode superar a produção das demais forrageiras quando bem fertilizada, além de apresentar teores nutritivos de qualidade e alta digestibilidade, podendo apresentar teores de PB que superam os 20%.

Com relação a longevidade de ciclo, as cultivares de aveia branca Fronteira e o azevém Nibbio, foram os que apresentaram produtividade durante os quatro cortes realizados demonstrando serem os tratamentos com maior ciclo produtivo de forragem. Apesar de ter sido coletado amostras em apenas três cortes, as cultivares de trigo BRS Tarumã e Lenox, também suportaram quatro cortes.

A seguir, será apresentado no Gráfico 5 os dados referentes à produção total de forragem em função da MS (kg/ha), considerando-se as médias de todos os tratamentos nos 4 cortes.

Gráfico 5 - Produção total de forragem (MS kg/ha) considerando-se as médias de todos os tratamentos e todos os quatro cortes.



*Colunas seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de significância;
Fonte: Elaborado pela autora.

A cultivar de trigo duplo-propósito BRS Tarumã, destacou-se por apresentar o maior rendimento de MS em kg/ha, considerando a média dos cortes. Apesar de não ter sido contabilizada a produção do corte 2, a mesma se manteve com rendimento de forragem elevado, quando comparada às demais cultivares.

Como encontrado por Meiners (2009) em seu trabalho, que foi realizado no RS, valores totais de forragem (MS kg/ha) de várias cultivares duplo-propósito, com o intuito de avaliar produtividade e rendimento, dando destaque para a cultivar de trigo BRS Tarumã que foi submetida a três cortes apresentando o maior acúmulo de forragem, com pouco mais de 9000 kg/ha de MS e maior produção de lâminas foliares.

No presente estudo, a produção de forragem do BRS Tarumã foi superior, com cerca de 13000 kg de MS/ha. Eventualmente, deve-se as características da espécie como ciclo mais longo, produção estável e prolongada o que permite maior acúmulo de MS. Bortolini et al. (2004) ressalta que o aumento no rendimento de MS, quando a planta é submetida a cortes, se expressa pela alta capacidade de rebrota e indução de novos perfilhos.

O tratamento com aveia branca Fronteira apresentou o segundo maior rendimento de forragem. Bernardi et al. (2016) apresentou valores totais de MS/ha de cultivares de Aveia Branca em seu trabalho, realizado na região sul, inferiores aos demonstrados no Gráfico 4, no qual o autor comparou a produção das forragens chegando a cinco cortes, com produção total de aproximadamente 4.500 kg de MS/ha.

No atual experimento, o tratamento com a aveia branca atingiu produção total maior que 8.400 kg de MS/ha, possivelmente explicado pela época de semeadura, além da boa precipitação que ocorreu nos meses iniciais de implantação do experimento contribuindo para o desenvolvimento uniforme das plantas.

As cultivares Biotrigo Lenox, azevém Nibbio e azevém Ceronte não apresentaram diferença significativa entre si, considerando a produção de forragem (MS kg/ha) dos cortes.

Já a aveia preta cultivar Embrapa 139 apresentou baixo desempenho vegetativo. Mesmo com menor produção de forragem, a aveia preta Embrapa 139, obteve bom rendimento se comparado ao estudo de Demétrio et al. (2012), quando utilizado três cortes a produção foi de 4.290 kg/ha, muito abaixo da produção encontrada no presente estudo com mais de 8.000 kg/ha de MS. Possivelmente, o menor rendimento de forragem da cultivar de aveia preta Embrapa 139, com relação aos demais tratamentos, deu-se em virtude do encerramento de seu ciclo vegetativo e início do florescimento, pouco antes de atingir a altura de pastejo.

5 CONCLUSÃO

As pastagens de aveia preta Embrapa 139 e aveia branca Fronteira apresentaram maior precocidade, com relação ao ciclo de produção.

As cultivares de azevém Ceronte e aveia branca Fronteira atingiram maior número de cortes, mantendo a distribuição da produção da forragem ao longo de seus ciclos produtivos, além de apresentarem teores de PB elevados, contribuindo com a melhor qualidade da forragem. Apesar de terem sido realizadas somente três coletas de amostras, as cultivares de trigo BRS Tarumã e Lenox foram pastejadas quatro vezes, também apresentando maior número de cortes.

A cultivar de trigo duplo-propósito BRS Tarumã demonstrou melhor rendimento produtivo de MS (kg/ha), mantendo a melhor média entre os cortes analisados.

REFERÊNCIAS

- ABIEC. Beef REPORT Perfil da Pecuária no Brasil 2021. **BeefREPORT**, [S. l.], p. 57,2021.
- AGUIAR, A. P. A. Planejamento alimentar em sistemas de pastejo. 2009. 90 p. **Apostila apresentada no módulo 7 do Curso de Pós Graduação em Nutrição e Alimentação de Ruminantes** – Uberaba, 2009.
- AGUINAGA, A.A.Q.; CARVALHO, P.C.F.; ANGHINONI, I. et al. Produção de novilhos superprecoce em pastagem de aveia e azevém submetida a diferentes alturas de manejo. **Rev. Bras. Zootec.**, v.35, p.1765-1773, 2006.
- ALENCAR, C. A. B.; CUNHA, F. F; MARTINS, C. E.; CÓSER, A. C.; ROCHA, W. S. D.; ARAÚJO, R. A. S. Irrigação de pastagem: atualidade e recomendações para uso e manejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, p.98-108, 2009.
- BALBINOT JUNIOR, A.A. et al. Integração lavoura pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, v.39, n.6, p.1925-1933, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/2009nahead/a229cr838.pdf>>. Acesso em: 30 de Maio 2022.
- BARRETA, D. A.; NOTTAR, L. A.; SEGAT, J. C.; BARRETA, D.. Produção, valor nutritivo, e produtividade estimada de leite de pastagens consorciadas de estação fria. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte, v. 72, n. 2, 2020.
- BERNARDI, Renã Rafael. **DESEMPENHO DE GENÓTIPOS DE AVEIA BRANCA (Avena sativa), E AVEIA PRETA (Avena strigosa), PARA PRODUÇÃO DE FORRAGEM NO NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**. 2016. 31 f. TCC (Doutorado) - Curso de Agronomia, Departamento de Estudos Agrários, Unijuí – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2016.
- BIAZUS, V. **Rendimento, valor nutritivo e características fermentativas de silagens de grãos úmidos de cereais de inverno**. 74 f. Tese (Doutorado em Agronomia)- Universidade Federal de Passo Fundo, Passo Fundo, 2018.
- BORTOLINI, P. C. et al. Cereais de inverno submetidos ao corte no sistema de duplo propósito. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 1, p. 45-50, 2004.
- CARVALHO, G.G.P et al. Características fermentativas de silagem de capim elefante emurhecido ou com adição de farelo de cacau. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n. 1, 2008.
- CARVALHO, T. B. de; ZEN, S. de; TAVARES, E. C. N. Comparação de custo de produção na atividade de pecuária de engorda nos principais países produtores de carne bovina. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 47., 2009, Porto Alegre. **Anuais...** Porto Alegre: SOBER, 2009. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/13/356.pdf>>. Acesso em: 30 maio. 2022.

CASTAGNARA, D. D.; NERES, M. A.; OLIVEIRA, P. S. R. D.; JOBIM, C. C.; TRÊS, T. T.; MESQUITA, E. E.; ZAMBOM, M. A. Use of a conditioning unit at the haymaking of Tifton 85 overseeded with *Avena sativa* or *Lolium multiflorum*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.41, p.1353-1359, 2012.

CENSO AGROPECUÁRIO 2017 RESULTADOS DEFINITIVOS. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Ibge, 2019. Anual. Censo Agropec

DEMÉTRIO, J. V.; COSTA, A. C. T. da; OLIVEIRA, P. S. R. de. Produção de Biomassa de Cultivares de Aveia Sob Diferentes Manejos de Corte. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 42, n. 2, p.198-205, jun. 2012.

EMBRAPA (Brasil) (org.). Solos do Estado de Santa Catarina: **EMBRAPA Solos boletim de pesquisa e desenvolvimento**. 46. ed. Rio de Janeiro: Copyright, 2004. 721 p.

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

FERRAZ, J. B. S.; FELÍCIO, P. E. de. Production systems - An example from Brazil. **Meat Science**, v. 84, n. 2, p. 238-243, 2010.

FONTANELI, R. et al. **FORAGEIRAS PARA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA NA REGIÃO SUL-BRASILEIRA**. 2. ed. – Brasília, DF : Embrapa, 2012. 544 p.

FONTANELI, R. S.; DEL DUCA, L. de J.; SANTOS, H. P. dos; FONTANELI, R. S.; CAIERÃO, E. Trigo de duplo propósito. In: PIRES, J. L. F.; VARGAS, L.; CUNHA, G. R. da (Ed.). **Trigo no Brasil**: bases para produção competitiva e sustentável. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2011. p. 239-252.

FONTANELI, R.S. Trigo de duplo propósito na integração lavoura-pecuária. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo v. 16 n.99, p. 29-32, 2007.

GRISE, M.M.; CECATO, U.; MORAES, A.; et al. Avaliação do desempenho animal e do pasto na mistura aveia IAPAR 61 (*Avena strigosa* Schreb) e ervilha forrageira (*Pisum arvense* L.) manejada em diferentes alturas. **Rev. Bras. Zootec.**, v.31, p.1085- 1091, 2002.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Produção da pecuária municipal, 2017.

KLOSTER, A.; AMIGONE, M.A. Utilization de verdeos invernales bajo pastoreo en produccion de carne. **Revista Argentina de Produccion Animal**, v.19, n.1, p.49-56, 1999.

KOZELINSKI, S. M.. **Produção de trigo duplo propósito e ciclagem de nutrientes em sistema de integração lavoura pecuária**. 2009. 79 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2009.

LASCANO, C.; PÉREZ, R.; PLAZAS, C.; MEDRANO, J.; ARGEL, P. **Cultivar Toledo – *Brachiaria brizantha* (CIAT 26110)**: gramínea de crecimiento vigoroso para intensificar la

ganadeira colombiana. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuária y Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT. Cali, 2002. p.14.

LEMAIRE, G. AGNUSDEI, M. Leaf tissue turn-over efficiency of herbage utilizations. In: GRASSLAND ECOPHYYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, 1999, Curitiba. **Proceedings...** Curitiba: 1999. p. 134-150.

MACARI, S.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. et al. Avaliação da mistura de cultivares de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) com azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) sob pastejo. **Cienc. Rural**, v.36, p.910-915, 2006.

MARIANI, Franciele. Trigo de duplo propósito e aveia preta após forrageiras perenes e culturas de verão em sistema de integração lavoura – pecuária: trigo de duplo propósito. **Ciência Rural**, [s. l], v. 42, p. 1752-1757, 2012. Anual

MARTIN, T.N.; SIMIONATTO, C.C.; BERTONCELLI, P.; ORTIZ, S.; HASTENPFLUG, M.; ZLECH, M.F.; SOARES, A.B. Fitomorfologia e produção de cultivares de trigo duplo propósito em diferentes manejos de corte e densidades de semeadura. **Ciência Rural**, v.40, p.1695-1701, 2010. DOI: 10.1590/ S0103-84782010000800004.

MEINERZ, Gilmar Roberto. **AVALIAÇÃO DE CEREAIS DE INVERNO DE DUPLO-PROPÓSITO NA DEPRESSÃO CENTRAL DO RS**: cultivares duplo-propósito. 2009. 70 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Zootecnia, Ufsm, Santa Maria, 2009.

MENEGHETTI, A. M. **Manual de procedimentos de amostragem e análise química de plantas**. 22. ed. Curitiba: Edutfpr, 2018. 254 p. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/>. Acesso em: 15 mar. 2022.

MENEZES, L.F.G.; SEGABINAZZI, L.R.; BRONDANI I.L., et al. Silagem de milho e grão de sorgo como suplementos para vacas de descarte terminadas em pastagem cultivada de estação fria. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** v.61, p.182-189, 2009.

MICHEL, Pedro. 2 pontos críticos que vão mudar sua visão sobre o pastejo rotacionado. **Prodap**, 2019. Disponível em: <https://prodap.com.br/pt/blog/sucesso-demanejo-do-pastejorotacionado>. Acesso em: 24 mar. 2022.

MORAES, A. Culturas forrageiras de inverno. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS, 1994, Campinas. Anais... Campinas: **Colégio Brasileiro de Nutrição Animal**, 1994. p.67-78

MORAES, A. Integração lavoura pecuária no Sul do Brasil. In: **Encontro de Integração Lavoura Pecuária no Sul do Brasil**. 2002, Pato Branco. PR: Imprepel, 2002. p.3-42.
MORAES, A.; PELISSARI, A.; ALVES, S. J.; CARVALHO, P. C. F.; CASSOL, L. C. Integração lavoura-pecuária no sul do Brasil. In: **I Encontro de Integração LavouraPecuária no Sul do Brasil**. Pato Branco, PR. Anais... p. 3-42, 2002.

NEUMANN, M.; LUPATINI, G.C. Sistemas de forrageamento e alternativas para intensificação da produção de carne bovina integrada a lavoura. In: ENCONTRÓ DE

INTEGRAÇÃO LAVOURAPECUÁRIA DO SUL DO BRASIL, 2002, Pato Branco, PR. Anais... Pato Branco, CEFET-PR, 2002. p.217-243.

OLIVEIRA, J. T. **Distribuição estacional de forragem, valor nutritivo e rendimento de grãos de cereais de inverno de duplo-propósito.** 2009. 90 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2009.

PGW Sementes Brasil Ltda. **Azevéns.** Disponível em: <<http://www.pgwsementes.com.br/index.php/gramineas/azevem>> Acesso em: 08 Jul. 2022.

PINCHAK, W.E.; WORRALL, W.D.; CALDWELL, S. P. et al. Interrelationships of Forage and Steer Growth Dynamics on Wheat Pasture. **Journal of Range Management.** [S.I.] p. 126-130, 1996.

PIVATTO, L., CAGNINI, A.R., APPELT, E., SORDI, A., KLEIN, C., LAJÚS, C.R. E FIOREZE, K. 2019. Influência de cortes no trigo (*Triticum aestivum*) de duplo propósito 'BRS Tarumã'. **Agropecuária Catarinense.** 32, 3 (out. 2019), 50-52. DOI:<https://doi.org/10.22491/RAC.2019.v32n3.5>.

PREUSS, H. K. Modern information management basis for Industry 4.0 (Part II). **Sugar industry zuckerindustrie**, v. 144, n. 2, p. 93-97, 2019.

QUATRIN, M. P.; OLIVO, C. J.; MEINERZ, G. R.; FONTANELI, R. S.; AGUIRRE, P. F.; SEIBT, D. C.; AIRES, J. F.; FALK, D. R.; SAUTER, C. P.; SILVA, A. R. Produtividade de genótipos de trigo duplo propósito submetidos ao pastejo com vacas em lactação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.** Belo Horizonte, v.69, n.6, p.1615-1623, 2017.

ROSO, C.; RESTLE, J.; SOARES, A.B. et al. Produção e qualidade de forragem da mistura de gramíneas anuais de estação fria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.3, p.457-467, 1999. SANTOS, H. P. dos; FONTANELI, R. S. Cereais de inverno duplo propósito para integração lavoura-pecuária no sul do Brasil (org.). – Passo Fundo: **Embrapa Trigo**, 104 p, 2006.

RUPOLLO, C.Z. Produção de forragem de genótipos diploides e tetraploides de azevém no Noroeste do Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS. DE ZOOTECNIA, 49, 2012. Brasília. **Anais Brasília: Soc. Bras. de Zootecnia**, 2012.

SEHN, T. T.; BACK, P. I. K.; KUNZ, D. W.; STEFFLER, D.; LEITE, J. F.; GUERRA, D. Efeito do Sistema de Semeadura na Produtividade de Duas Cultivares de Aveia Preta. In: 9º Salão Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão, 26., Porto Alegre. Anais eletrônicos... Porto Alegre: UERGS, 2019. Disponível em: . Acesso em 30 maio 2022.

TONETTO, C.J. Avaliação de genótipos de azevém diploide e tetraploide com manejos distintos de corte visando duplo propósito. **Universidade Federal de Santa Maria, programa de pós-graduação em agronomia.** Santa Maria, RS, Brasil, 2009.

USDA - UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE FOREIGN AGRICULTURAL SERVICE, 2020. Disponível em: Acesso: 30 maio. 2022.

ANEXO A

Tabela 1- Coeficiente de Variação dos tratamentos em todos os cortes e produção total de MS

Cortes	%	
	MS	PB
1	15,40	15,82
2	12,36	19,27
3	16,46	20,32
4	21,97	24,83
Produção total MS	9,81	–

Fonte: Elaborado pela autora.

ANEXO B

Tabela 2- Teor (%) e rendimento de Proteína Bruta (kg/ha) dos diferentes tratamentos em cada corte.

Tratamento	1° Corte		2° Corte		3° Corte		4° Corte	
	PB%	Kg/ha	PB%	Kg/ha	PB%	Kg/ha	PB%	Kg/ha
LENOX	25,7	307,5	0	0	21,3	789,4	14,2	634,2
TARUMÃ	24,1	177,3	0	0	20,3	1247,1	11,6	717,8
EMBRAPA 139	23,1	394,3	18,1	592,1	16,8	586,6	0	0
FRONTEIRA	19,4	252,2	23,1	694	19,4	890,2	18,5	382,9
NIBBIO	22,4	225,2	24	1036,5	16,4	687,4	0	0
CERONTE	26,2	217,3	24,9	821,9	19,8	493,9	22	522,5

Fonte: Elaborado pela autora.

ANEXO C

Tabela 3- média de número de afilhos de cada tratamento por corte.

Tratamento	1° Corte	2° Corte	3° Corte	4° Corte
LENOX	92	-	200	148
TARUMÃ	95	-	232	140
EMBRAPA 139	120	190	127	-
FRONTEIRA	105	90	180	102
NIBBIO	135	160	220	-
CERONTE	128	158	170	147

Fonte: Elaborado pela autora.