

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CAMPUS ITAQUI
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**DENSIDADES DE SEMEADURA DE CULTIVARES DE AZEVÉM
DIPLOIDE OU TETRAPLOIDE**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

VICTOR PILECCO BARBOSA

Itaqui, RS, Brasil

2019

VICTOR PILECCO BARBOSA

**DENSIDADES DE SEMEADURA DE CULTIVARES DE AZEVÉM
DIPLOIDE OU TETRAPLOIDE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de **Engenheiro Agrônomo**.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Bohrer de Azevedo

Itaqui, RS, Brasil

2019

B238d Barbosa, Victor Pilecco

Densidades de semeadura de cultivares de azevém
diploide ou tetraploide / Victor Pilecco Barbosa.

28 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)--
Universidade Federal do Pampa, AGRONOMIA, 2019.

"Orientação: Eduardo Bohrer de Azevedo".

1. Azevém. 2. Densidade de semeadura. 3. Matéria
seca. I. Título.

VICTOR PILECCO BARBOSA

**DENSIDADES DE SEMEADURA DE CULTIVARES DE AZEVEM
DIPLOIDE OU TETRAPLOIDE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Agronomia da Universidade Federal do Pampa
(UNIPAMPA), como requisito parcial para
obtenção do grau de **Engenheiro Agrônomo**.

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em: 10 de junho de 2019.

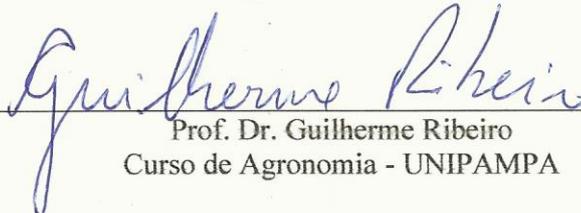
Banca examinadora:



Prof. Dr. Eduardo Bohrer de Azevedo
Orientador
Curso de Agronomia – UNIPAMPA



Prof. Dr. Tiago Antonio Del Valle
Curso de Agronomia – UNIPAMPA



Prof. Dr. Guilherme Ribeiro
Curso de Agronomia - UNIPAMPA

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus amados pais, Luiz Sergio Leite Barbosa e Vera Lúcia Pilecco Barbosa, meus maiores incentivadores e fontes inesgotáveis de apoio, amor e compreensão, assim como meus avós paternos João Antônio Prates Barbosa (*in memoriam*) e Nilza Leite Barbosa e meus avós maternos Ilario Pilecco e Neusa Reffatti Pilecco.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus, por ter me fornecido todas as respostas sempre que pedi nas minhas orações.

À minha mãe, meu pai e minha irmã, Caroline Pilecco Barbosa, por sempre terem me apoiado nas minhas decisões, e terem me incentivado a nunca desistir dos meus sonhos.

À minha namorada, Luciane Leal Gavião, por ter me incentivado todos os dias, além de ter paciência nos momentos difíceis.

Ao meu avô Ilario Pilecco, por ter me ensinado ainda antes da graduação a gostar do cultivo das plantas, do cuidado com os animais, do uso de maquinários e por ter grande colaboração na formação do meu caráter.

Aos meus tios maternos, em especial Roberto Reffatti Pilecco, por terem me passado seus conhecimentos da lavoura de arroz, desde o preparo do solo até a colheita, assim como terem me incentivado e me apoiado nas minhas decisões.

Ao Prof. Dr. Paulo Jorge de Pinho por ser o meu primeiro orientador durante a graduação, onde me possibilitou participar do Grupo de Estudo e Pesquisa em Ciência do Solo (CiSo).

Ao Prof. Dr. Eduardo Bohrer de Azevedo por ser meu orientador no TCC, além de me possibilitar a participação no Grupo de Estudo em Produção e Nutrição de Ruminantes q(GENUR).

A todos demais professores da Agronomia que contribuíram com o meu conhecimento e formação pessoal durante o período de graduação.

Aos meus colegas e amigos, Leandro Noetzold Ratts, Matheus Noetzold Silveira da Cunha, Eduardo Avelino Faleiro, Danielli dos Santos Comassetto, Augusto Gossmann Pinto e demais integrantes do grupo GENUR que colaboraram nas mais diversas etapas de realização do trabalho.

Sou honrado em ter amizade com todos. Fica aqui expressa minha gratidão e carinho.

EPÍGRAFE

A mente é nada mais nada menos do que a
soma de todos os hábitos!

Napoleon Hill

RESUMO

DENSIDADES DE SEMEADURA DE CULTIVARES DE AZEVÉM DIPLOIDE OU TETRAPLOIDE

Autor: Victor Pilecco Barbosa

Orientador: Eduardo Bohrer de Azevedo

Local e data: 10 de junho de 2019

Dentre os genótipos de azevém que são classificados através da sua ploidia, podem se destacar que existem dois grupos, azevém diploide e tetraploide. As densidades de semeadura propostas para estas cultivares ficam em torno de 20 a 25 kg ha⁻¹ de sementes puras e viáveis, valores que pelas características agrônômicas das cultivares podem ser variáveis. Com o objetivo de apontar a densidade mais adequada para cada nível de ploidia foram testadas 5 densidades e duas cultivares de azevém. O experimento ocorreu nas coordenadas 29°09'33.9"S 56°33'15.2"W, com clima classificado como cfa, e o solo sendo um Plintossolo argilúvico distrófico. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso em parcelas de 5 linhas por 5m de comprimento, com 4 blocos, sendo que os tratamentos foram 5 densidades de semeadura que são: D1 – 5 kg ha⁻¹; D2 – 12,5 kg ha⁻¹; D3 – 25 kg ha⁻¹; D4 – 37,5 kg ha⁻¹; D5 – 50 kg ha⁻¹, e duas cultivares, uma diploide: BRS Ponteio, e uma tetraploide: Potro[®]. Foram avaliadas a produção de matéria seca (kg MS ha⁻¹), a taxa de acúmulo de matéria seca (kg ha⁻¹ dia⁻¹) e também a avaliação da composição morfológica (% da MS). Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e posteriormente ao teste de Tukey, com probabilidade de erro de 5%. Não houve efeito da interação entre cultivares e densidades, assim se ajustou o modelo quadrático, e a regressão segmentada para as densidades de azevém independente da cultivar, onde ficou constatado que a partir de 15,37 kg ha⁻¹ (P < 0,001) não há diferença para a produção. Para a taxa de acúmulo foi observado que houve interação (P < 0,001) entre cultivares no primeiro corte, onde houve efeito de densidades apenas para cultivar BRS Ponteio e que a melhor (P < 0,001) densidade foi de 25 kg ha⁻¹, provocando uma maior taxa de acúmulo o que provocaria um pastejo mais precoce. Ficou constatado que independente da cultivar a densidade de 15 kg ha⁻¹ deve ser utilizada quando se busca uma produção de matéria seca total. Pensando em antecipação do uso da forrageira pode se optar pela cultivar BRS Ponteio utilizando-se 25kg ha⁻¹. Buscando-se a melhor qualidade de forragem deve-se adotar a cultivar Potro[®].

Palavras chave: Taxa de semeadura, ploidia, *Lolium multiflorum* Lam.

ABSTRACT

SOWING DENSITIES OF DIPLOID OR TETRAPLOID RYEGRASS CULTIVARS

Author: Victor Pilecco Barbosa

Advisor: Eduardo Bohrer de Azevedo

Date: Itaqui, June 10, 2019.

Among the ryegrass genotypes that are classified through their ploidy, it can be highlighted that there are two groups, diploid and tetraploid ryegrass. Seed densities proposed for these cultivars are around 20 to 25 kg ha⁻¹ of pure and viable seeds, values that for the agronomic characteristics of the cultivars can be variable. In order to indicate the most adequate density for each ploidy level, 5 densities and two ryegrass cultivars were tested. The experiment occurred at the coordinates 29 ° 09'33.9 "S 56 ° 33'15.2" W, with climate classified as cfa, and the soil being a Plinth soil argiluvic dystrophic. The experimental design was of randomized blocks in plots of 5 lines by 5 m in length, with 4 blocks, and the treatments were 5 sowing densities that are: D1 – 5 kg ha⁻¹; D2 – 12,5 kg ha⁻¹; D3 – 25 kg ha⁻¹; D4 – 37,5 kg ha⁻¹; D5 – 50 kg ha⁻¹, and the cultivars, a diploid: BRS Ponteio, and a tetraploid: Potro[®]. The dry matter yield (kg DM ha⁻¹), the dry matter accumulation rate (kg ha⁻¹ day⁻¹) and the morphological composition (% DM) were evaluated. The data were submitted to analysis of variance and after the Tukey test the probability of 5%. There was no effect of the interaction between cultivars and densities, so the quadratic model and the segregated regression for ryegrass densities independent of the cultivar were adjusted. By the segmented regression it was observed that densities above 15.37 kg ha⁻¹ do not differ for DM production. For the accumulation rate it was observed that there was interaction (P <0.001) between cultivars and densities in the first cut, where there was density effect only to cultivar BRS Ponteio and that the best (P <0.001) density was 25 kg ha⁻¹, leads to an earlier grazing. It was verified that the density of 15 kg ha⁻¹ should be used when total dry matter production is objectified. In order to anticipate the use of forage, the cultivar BRS Ponteio with 25kg ha⁻¹ should be used. For the best forage quality, the cultivar Potro[®] should be used.

Keywords: Sowing rate, ploidy, *Lolium multiflorum* Lam.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Precipitação e temperatura média do mês de outubro de 2018	18
Figura 2 - Regressão segmentada e regressão quadrática da relação entre densidade de semeadura e produção de matéria seca total (kg ha^{-1})	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização química do solo da área experimental da UNIPAMPA – Campus Itaqui.	17
Tabela 2 - Taxa de acúmulo de matéria seca ($\text{kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) para cada corte das variáveis densidades de semeadura e cultivares.	21
Tabela 3 - Taxa de acúmulo de matéria seca ($\text{kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) em desdobramento entre densidades de semeadura para cada cultivar.....	22
Tabela 4 - Porcentagem de folha, colmo, inflorescência e matéria morta.....	23
Tabela 5 - Porcentagem de folhas na MS por corte	24
Tabela 6 - Número de Cortes para Potro [®] e BRS Ponteio.....	25
Tabela 7 - Numero de cortes e produção de matéria seca total (PMST, t MS ha^{-1}).....	26

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1 Origem e característica do azevém anual (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.)	14
2.3 Densidade de semeadura em azevém	15
3. OBJETIVOS	16
3.1 Objetivo geral	16
3.2 Objetivo específico	16
4. MATERIAL E METODOS	16
4.1 Local e época.....	16
4.2 Delineamento experimental e tratamentos	16
4.3 Preparo do solo, correção do pH e fertilidade, semeadura e manejo fitossanitário..	17
4.4 Manejo de cortes do pasto	18
4.5 Parâmetros avaliados	19
4.6 Análises estatísticas.....	19
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
6. CONCLUSÕES	26
REFERÊNCIAS	28

1. INTRODUÇÃO

O azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) é uma gramínea forrageira importante devido à sua rusticidade e o maior tempo de pastejo em relação as gramíneas anuais de estação fria (ALVIM, 2000). Tolerava quase todos tipos de solo, sendo resistente à acidez, porém tem preferência por solos argilosos úmidos e férteis. Quando implantado em solos com deficiência de drenagem pode ter seu crescimento prejudicado (CARVALHO et al., 2010). Observa-se também que o azevém é uma alternativa, de baixo custo, para manter a oferta de forragem e com capacidade de suprir as exigências nutricionais dos ruminantes em períodos em que oferta de forragem nativa do sul do Brasil apresenta redução na taxa de acúmulo e na qualidade. Para o sucesso da relação ruminante-forrageira depende diretamente do estabelecimento da forragem tendo sua compatibilidade com a taxa de semeadura a ser utilizada (DE CONTO et al., 2011).

As recomendações encontradas no Brasil para semeadura de azevém variam entre 20 e 25 kg ha⁻¹ de sementes puras e viáveis (CARVALHO et al., 2010; FONTANELI et al., 2012). Porém a redução da densidade de semeadura, pode ser uma ferramenta a ser utilizada para a redução do custo de implantação da forragem, desde que a produção total do ciclo de pastejo não seja influenciada. Para maiores crescimentos de azevém em períodos iniciais, o aumento da densidade pode servir de ferramenta, onde, se utilizando de adensamento maiores favorecendo o acúmulo de forragem no primeiro pastejo (VENUTO et al., 2004). Porém nas cultivares tetraploide o custo de implantação é maior, impactando na escolha por estes cultivares devido ao custo por kg de semente, quando comparado a cultivares diploides, o que poderia ser superado com uma densidade de semeadura mais baixa em relação ao azevém diploide.

De maneira geral, os produtores utilizam azevém com carga genética 2n denominado diploide, contudo, as cultivares com carga genética 4n vem ganhando espaço, sendo o azevém tetraploide um artifício do melhoramento genético obtido através da duplicação cromossômica (CARVALHO et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2015). O azevém tetraploide devido sua maior carga genética tem uma capacidade de maior produção de folhas em relação a colmos e com folhas maiores que as cultivares diploides (OLIVEIRA et al., 2015). O resultado da produção de forragem, consiste numa interação entre o manejo da forragem, que está relacionado desde a sua semeadura, com a escolha da densidade a ser semeada, e as condições de clima e solo (NABINGER et al., 2008).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Origem e característica do azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.)

O azevém anual é uma planta da família Poaceae, tendo sua origem na região do Mediterrâneo, os primeiros relatos do seu cultivo surgem na Itália. Após surgem registros datados dos anos de 1818, 1820 e 1831 de seu cultivo na França, Suíça e Inglaterra respectivamente. No Brasil, na região sul, se data o primeiro cultivo em 1875, com a chegada dos imigrantes italianos ao país (AIOLFI, 2016).

Gramínea rustica e que tolera quase todos os tipos de solo, porém preferindo solos argilosos, férteis e úmidos, resistindo bem à acidez do solo, em condições ideais de cultivo pode atingir a produção de 10 t ha⁻¹ de matéria seca (MS). Sendo além de uma boa opção para o manejo forrageiro, também como alternativa como cobertura de solo. (CARVALHO et al., 2010). Devido suas características o azevém é a forrageira hibernal mais escolhida para o cultivo na época de outono e inverno do sul do Brasil, se adaptando a solos hidromórficos e produzindo quantidades suficientes de forragem para suprir as necessidades de matéria seca da maioria dos herbívoros em sistemas produtivos da região (DE CONTO et al., 2011).

O azevém anual apresenta como características sua taxa de ressemeadura natural, além de o baixo custo para aquisição das sementes. A maioria dos produtores opta pela utilização do azevém comum, que nada mais é, que o azevém com carga genética 2n ou também conhecido por diploide, enquanto alguns produtores vêm optando pela utilização do azevém tetraploide 4n devido seu ciclo mais longo, folhas maiores e mais pesadas. (CARVALHO et al., 2010).

Suas características morfológicas são de planta cespitosa, com altura podendo atingir até 1,2m. Apresentando folhas finas e brilhantes com largura variando de 2 a 4mm, sua inflorescência é uma espiga composta por espiguetas em duas fileiras, também chamada de espiga dística, seu grão é uma cariopse e o peso de mil sementes varia de 2 a 4,5 g conforme o manejo e a ploidia da cultivar (CARVALHO et al., 2010).

Ainda pode o azevém ser classificado quanto ao seu comportamento reprodutivo, o azevém anual do tipo Holandês, classificado com *Lolium multiflorum* Lam. var. *westerwoldicum* Wittm. são plantas que apresentam ciclo obrigatoriamente anual em que não necessitam de vernalização para florescer, ocorrendo o florescimento e produção de sementes em todas as plantas até o verão, sendo este tipo representado pela cultivar BRS Ponteio. Enquanto temos também cultivares do tipo Itálico, *Lolium multiflorum* Lam. ssp. *italicum* (A. Br.) Volkart, que são cultivares sensíveis a vernalização, podendo apresentar um comportamento bianual tendo as condições edafoclimáticas necessárias. São materiais que se

mantem vegetativos e folhoso por mais tempo do que os do tipo Holandês o que seria um fator de extrema relevância para a utilização forrageira. No Brasil estas matérias apresentam comportamento anual, contudo conseguem alongar seu ciclo, sendo representado pela cultivar Potro® (BESKOW, 2016).

O estabelecimento da pastagem de azevém demora em média 60 dias, desde que com sua adubação e semeadura realizada de formas adequadas podendo alcançar um acúmulo diário de MS de 25 a 30 kg ha⁻¹. Para um ideal estabelecimento da forrageira é necessário que se tenha umidade ideal no solo para germinação e que a temperatura do solo fique em torno dos 20°C. (DE CONTO et al., 2011).

2.3 Densidade de semeadura em azevém

A densidade de semeadura das forrageiras é um importante aspecto a ser observado. Flaresso et al. (2001) utilizando-se de azevém submetido a três densidades de semeadura, observou que as densidades de semeadura não diferiram para a variável produção de matéria seca (MS) kg ha⁻¹ sendo que ficou entendido que a menor taxa de semeadura, nas condições do trabalho, pode ser utilizada.

Praat et al. (1996) trabalhando com populações de azevém perene, constataram que uma população de 500 plantas (pl) m² são suficientes para a produção de forragem, valor que ficaria abaixo dos valores recomendados hoje no Brasil de sementes puras e viáveis. Avaliando azevém anual submetido a 5 níveis de densidade de semeadura, onde ficou constatado que a redução na densidade de semeadura resulta em maior número de afilhos e maior MS de plantas (LEE et al., 2013).

Em análise de quatro anos de cultivo, 2003, 2004, 2005 e 2006, foram avaliados que em todos os anos a melhor taxa de semeadura para avaliação de MS foi dentro do recomendado hoje no Brasil, porém exceto no primeiro ano, a redução da densidade não diferiu da densidade recomendada (SIMIC' et al., 2009).

Venuto et al. (2004) avaliando densidades em diferentes épocas de semeadura, observou que para épocas antecipadas de semeadura, como o primeiro mês do outono, a elevação da densidade de semeadura beneficia o primeiro pastejo. Porém para o ciclo total de pastejo a densidade abaixo da recomendada no Brasil obteve produção semelhante, não se diferenciando estatisticamente de densidades acima da recomendada.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Com base nos avanços da genética do azevém, encontrados hoje no Brasil, e a falta de trabalhos atuais que especifiquem a densidade para cada nível de ploidia de azevém, se objetivou avaliar qual a melhor densidade para as cultivares, melhores adaptadas na região sul do Brasil, e se há distinção entre as densidades para as cultivares testadas.

3.2 Objetivo específico

Os objetivos do trabalho consistiram em avaliar cinco densidades de semeadura, verificando a que melhor se ajusta para as cultivares, e também qual é a melhor das duas cultivares.

4. MATERIAL E METODOS

4.1 Local e época

O experimento foi conduzido na área experimental da UNIPAMPA – Campus Itaqui nas coordenadas 29°09'33.9"S 56°33'15.2"W. A região é classificada no sistema de KÖPPEN, como Cfa, ou seja, clima subtropical sem estação seca definida e temperatura do mês mais quente do ano maior que 22°. A precipitação pluviométrica média fica entre 1.300 e 1.500 mm e com 17,6 °C a 20,2 °C de temperatura média e a umidade relativa do ar ficando entre 71% a 76% (KUINCHTNER e BURIOL, 2001). O solo que foi utilizado é Plintossolo Argilúvico distrófico (SANTOS et al., 2013); e com textura três, de acordo com teor de argila (CQFS RS/SC, 2016).

O experimento foi semeado dia 29 de maio de 2018, e a emergência de plantas ocorreu no dia 12 de junho de 2018, e o último corte ocorreu na data de 14 de outubro de 2018. Abrangendo as estações de outono, inverno e primavera.

4.2 Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso, com esquema fatorial 5×2, com quatro repetições onde os tratamentos foram duas cultivares de azevém anual, sendo uma diploide, cultivar BRS Ponteio, e uma tetraploide, cultivar Potro[®], e 5 densidades de semeadura que são: D1 – 5 kg ha⁻¹; D2 – 12,5 kg ha⁻¹; D3 – 25 kg ha⁻¹; D4 – 37,5 kg ha⁻¹; D5 – 50 kg ha⁻¹. Tiveram

como unidade experimental 5 linhas espaçadas a 0,17m com 5m de comprimento, onde foram usadas para avaliação apenas quatro metros, desprezando-se os 0,5m iniciais e finais, das três linhas centrais da unidade, com uma área útil de 2,04 m².

4.3 Preparo do solo, correção do pH e fertilidade, semeadura e manejo fitossanitário.

O preparo do solo foi realizado pelo método convencional. A correção de acidez do solo, assim como a adubação foram realizadas conforme recomendação do Manual de Calagem e Adubação para os Estados do RS e SC, 2016 e a análise de solo (Tabela 1).

Tabela 1 - Caracterização química do solo da área experimental da UNIPAMPA – Campus Itaqui.

Argila %	pH H ₂ O	Índice SMP	P mg dm ⁻³	K mg dm ⁻³	M. O. ¹ %	Al cmol _c dm ⁻³	Ca cmol _c dm ⁻³	Mg cmol _c dm ⁻³
22	4,9	5,7	3,6	11	1,2	1,0	3,1	1,3
H + Al cmol _c dm ⁻³	CTC ² (cmol _c dm ⁻³) Efetiva		Saturação (%) Al			Relações Ca/Mg		
6,2	5,4	10,5	19,0	Bases 41,6	K 0,3	Ca/Mg 2,4	Ca/K 112,6	Mg/K 47,2

¹Matéria orgânica;

²Capacidade de Troca de Cátions.

Para correção do pH utilizou-se 8 t ha⁻¹ de calcário dolomítico PRNT 60, incorporado na camada a 20 cm do solo, aplicado 2 anos antes, devido utilização com outros experimentos. Na semeadura foi realizada adubação de base na linha de semeadura em que foram aplicados 500 kg ha⁻¹ da formula NPK 5-20-20, que equivalem a 25 kg ha⁻¹ de nitrogênio, 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 100 kg ha⁻¹ de K₂O. O restante do nitrogênio, em que o recomendado é 150 kg ha⁻¹, restando 125 kg ha⁻¹ foram divididos em 4 parcelas, sendo uma aplicada no estágio fenológico de V3, ou seja, 3 folhas totalmente expandidas, e as restantes sucedendo cada corte, até o terceiro corte, onde se atingiu a dose total de nitrogênio. A semeadura foi realizada de forma manual, assim como o controle das daninhas e as aplicações de fertilizantes.

Para a cultivar Potro[®] às variáveis não foram maiores devido a uma estiagem ocorrida no mês de outubro (Figura 1), onde a última chuva expressiva ocorreu no dia 1º de outubro de 2018 e o último corte na cultivar foi realizado no dia 14 de outubro de 2018, porém as plantas já apresentavam sintomas de déficit hídrico e não conseguiram mais atingir altura de corte após essa data. Neste mesmo período a cultivar BRS Ponteio já havia encerrado seu ciclo, produzindo inflorescências e sementes e não atingindo mais a altura de folhas. Então as condições climáticas deste período não teriam apresentado efeito sobre a cultivar, ocorrendo efeito do

estágio reprodutivo, devido a cultivar BRS Ponteio (*Lolium multiflorum* Lam. var. *westerwoldicum* Wittm.) não necessitar de vernalização, ou seja, acúmulo de horas de frio para passar do estágio vegetativo para o reprodutivo. Comportamento contrário da cultivar Potro® (*Lolium multiflorum* Lam. ssp. *italicum* (A. Br.) Volkart) que necessita de acúmulo de horas de frio para seu pleno florescimento.

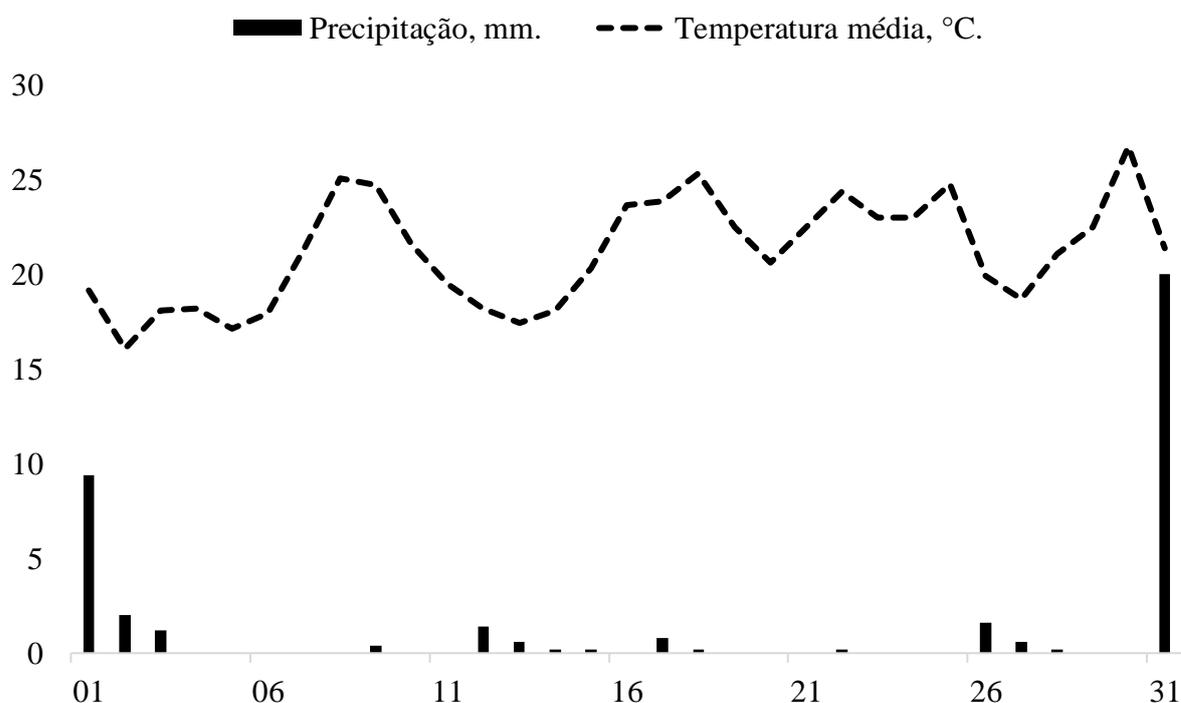


Figura 1 - Precipitação e temperatura média do mês de outubro de 2018

Fonte: GEAS (Grupo de Estudo em Água e Solo - Unipampa).

4.4 Manejo de cortes do pasto

As medidas de produtividade foram realizadas por cortes sucessivos levando em consideração a altura do dossel forrageiro, em que a média da altura do dossel das parcelas deveria atingir 0,20 m para que o corte fosse realizado, deixando resíduo de 0,10 m. Os cortes foram efetuados até o momento em que a média da altura do dossel não conseguisse atingir os 0,20 m durante algumas semanas em que fosse realizada a medição. As médias foram realizadas através de 10 plantas, que eram medidas aleatoriamente com bastão graduado (*sward stick*), em que sua base era apoiada ao solo próximo da base da planta e seu marcador era deslizado em sentido as folhas do dossel e parando ao primeiro toque com a lâmina foliar, então eram observadas as medidas de altura na graduação do bastão.

Após a realização dos cortes, as amostras já acondicionadas em sacos de papel, que foram previamente secos e seu peso seco era registrado, então eram mensuradas sua matéria verde através de balança digital, com capacidade de 5 kg e erro de 5 g, então se definia a produção de matéria verde de forragem (PMV, kg ha⁻¹).

4.5 Parâmetros avaliados

Após a mensuração de PMV, retirava-se uma subamostra de aprox. 500 g, em que era aferida sua massa em balança digital, capacidade de 600 g e erro de 0,01 g, em seguida, a amostra seguia para a estufa de circulação forçada de ar com temperatura de 55°C e por 72h. Passado o tempo, eram retiradas da estufa, aguardava-se de 10 a 15min para que sua temperatura estabilizasse, então era realizada a medida da sua massa, determinado o teor de matéria pré-seca (MS, %). Com os valores de PMV e MS calculou-se o valor de produção de matéria seca (PMS, kg ha⁻¹) de cada corte realizado. Ao fim do experimento os valores de PMS de cada corte foram somados dentro de cada tratamento, calculando-se então a produção de matéria seca total (PMST, kg ha⁻¹).

Para determinação da taxa de acúmulo de matéria seca (MS, kg ha⁻¹ dia⁻¹) fez-se a relação entre PMS de cada corte e o número de dias em que as plantas levaram para atingir a altura de corte. Para determinação de porcentagem de folha (F, %), colmo (C, %) e inflorescência (I, %) realizou-se a separação morfológica da amostra e o peso mensurado, através de balança digital, em que cada fração separada da amostra era pesada separadamente.

4.6 Análises estatísticas

Os dados foram submetidos a análise de variância onde foi verificado se houve diferença com base estatística entre os tratamentos utilizados. As cultivares e as densidades foram submetidas a comparação de médias através do teste de Tukey. A fim de apontar a densidade a ser escolhida os dados foram submetidos a análise de regressão segmentada pelo modelo de *Broken line* (Portz et al., 2000; Robbins et al., 2006). A probabilidade foi de 5% de erro. O software estatístico utilizado foi o SAS – Statistical Analysis System – SAS v. 9.0®.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a variável PMST (kg MS ha⁻¹), não houve efeito da interação entre cultivares e densidades, desprezando-se as cultivares (Figura 2) com ajuste do modelo quadrático ($P = 0,002$), onde foi gerado o segundo modelo na forma de regressão segmentada ($P \leq 0,001$). O

resultado para taxa de semeadura em que ficou indicado a densidade de 15,37 kg ha⁻¹ com a produção de 4636 kg MS ha⁻¹ foram condizentes com o observado por Flaresso et al. (2001), onde testando três densidades, 15 kg ha⁻¹, 25 kg ha⁻¹ e 35 kg ha⁻¹ de sementes puras e viáveis, em que elas não diferiram ($P > 0,05$) entre si, ficando entendido que o uso da menor densidade que produziu 4812 kg ha⁻¹ poderia ser adotado. Estes valores de densidades são próximos aos valores de 9 a 11 kg ha⁻¹ para azevém perene encontrados por Praat et al. (1996) na Nova Zelândia.

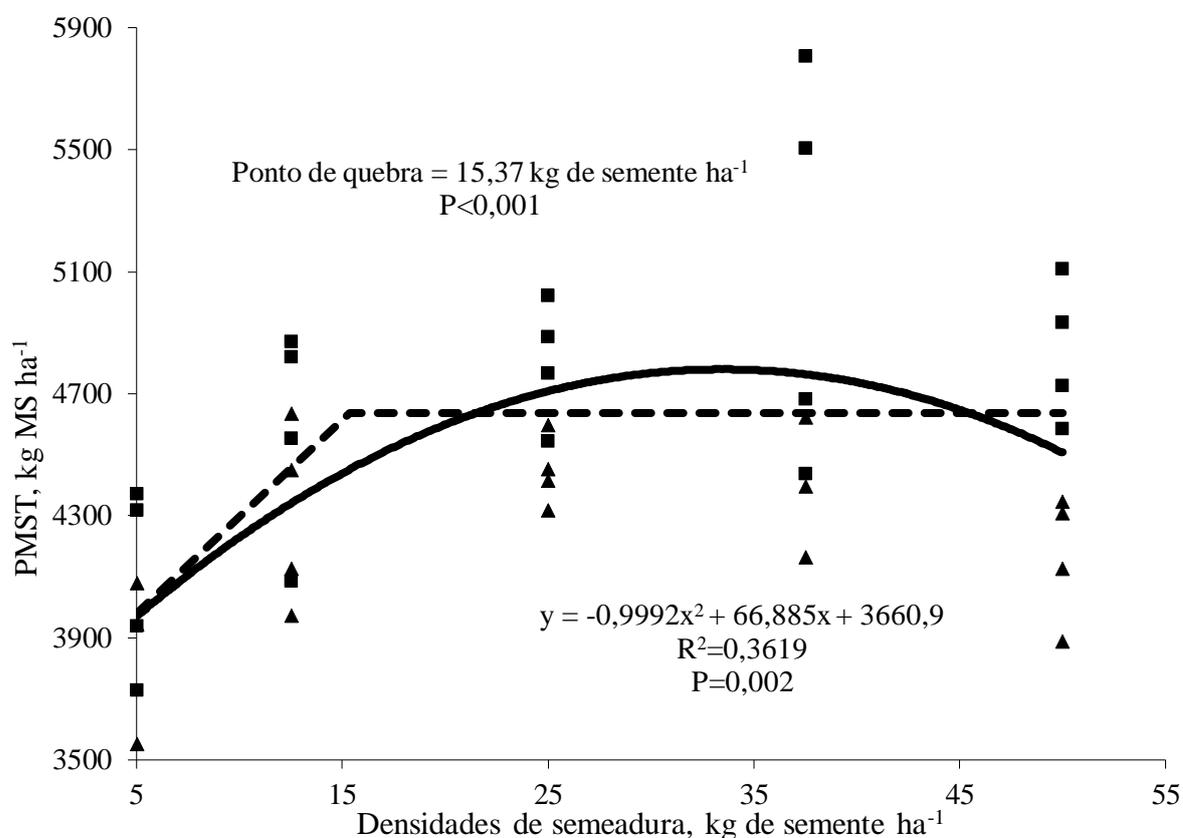


Figura 2 - Regressão segmentada e regressão quadrática da relação entre densidade de semeadura e produção de matéria seca total (kg ha⁻¹)

Este valor de 15,37 kg ha⁻¹ convertidos para m² e em número de sementes puras e viáveis, em que considerando o peso de mil sementes de azevém como 3g, sendo que, segundo Balasko et al. (1995) o peso de mil sementes pode variar de 2g a 4,5g dependendo da cultivar, atinge-se um valor de 513 sementes m⁻². Valor condizente aos encontrados por Venuto et al. (2004), que realizaram um experimento de dois anos e em quatro locais distintos, onde estes observaram que não houve diferença estatística ($P > 0,05$) para taxas de semeadura acima de

800 *Pure Life Seeds* (PLS) m⁻² para a produção total de matéria seca no segundo ano. Para o primeiro ano a densidade de 400 PLS m⁻² também não diferiu ($P > 0,05$) da densidade de 800 PLS m⁻². As cultivares produziram em média para a densidade de 400 PLS m⁻² e 800 PLS m⁻², 8360 kg ha⁻¹ e 9290 kg ha⁻¹ respectivamente para o primeiro ano e, 7400 kg ha⁻¹ e 8070 kg ha⁻¹, para o segundo ano.

Houve diferença significativa ($P = 0,032$) para o efeito de densidades e também se observa a interação ($P < 0,001$) entre cultivares e densidades. Podemos observar (tabela 2), que as plantas obtiveram um aumento na taxa de acúmulo de matéria seca conforme aumentavam as densidades no primeiro corte. No desdobramento das cultivares (tabela 3) em relação as densidades, também podemos observar este comportamento, podendo assim, ser relacionada a uma maior produção de matéria seca no primeiro corte em densidades maiores.

Tabela 2 - Taxa de acúmulo de matéria seca (kg ha⁻¹ dia⁻¹) para cada corte das variáveis densidades de semeadura e cultivares.

Item	Densidades ¹					Cultivar ²		CV (%)	P^3		
	5	12,5	25	37,5	50	Potro	BRS Ponteio		D	Cult	Cult×D
Taxa de acúmulo, kg ha ⁻¹ dia ⁻¹											
C ⁴ 1	8,9 ^b	10,1 ^{ab}	11,7 ^{ab}	11,0 ^{ab}	12,8 ^a	9,9	11,9	21,8	0,032	0,018	<0,001
C 2	58,1	65,1	56,4	61,7	54,6	47,2	71,2	17,9	0,315	<0,001	0,988
C 3	54,1 ^a	49,5 ^{ab}	45,7 ^{ab}	46,5 ^{ab}	44,4 ^b	51,2	44,9	13,3	0,040	0,004	<0,001
C 4	77,0	75,4	90,4	70,9	77,2	61,5	95,0	24,7	0,326	<0,001	0,224
C 5	58,7	72,3	60,7	90,1	79,3	85,5	58,9	36,3	0,095	0,003	0,167
C 6	23,7	14,5	41,3	46,1	32,7	39,9	23,4	94,3	0,199	0,088	0,055
C 7	-	-	10,2	14,0	6,32	12,2	0	211	0,141	0,005	0,128

Médias seguidas por letras minúsculas distintas, na linha, diferenciam-se entre si significativamente.

¹Densidade de semeadura em kg ha⁻¹;

²Potro[®] (Atlântica, Curitiba, Brasil); BRS Ponteio (EMBRAPA, Pelotas, Brasil);

³Probabilidades para os efeitos de cultivar (Cult) e densidade de semeadura (D);

⁴Corte (C).

Comportamento similar ao observado para a variável taxa de acúmulo, também foi identificado por Venuto et al. (2004), porém através de avaliação de matéria seca ao primeiro corte. Para o experimento foi observado a maior produção de matéria seca na densidade de 1600 PLS m⁻², que na média dos dois anos de experimento a densidade produziu 930 kg ha⁻¹ de MS. Enquanto a dose de 800 PLS m⁻² produziu 620 kg ha⁻¹, sendo elas diferentes estatisticamente ($P < 0,05$).

O resultado obtido, onde as cultivares apenas não diferiram ($P = 0,088$) no corte 6, não foram semelhantes aos de Aiolfi (2016), que comparou taxa de acúmulo em relação a meses de produção de forragem de azevém, onde em 5 meses obteve 6 cortes, sendo que para todos os meses observados as cultivares BRS Ponteio e Potro[®] não diferiram ($P > 0,05$). Em situação

em que a cultivar utilizada também foi tetraploide, e baseando-se na data de semeadura mais próxima a realizada neste experimento, foi observado por Comassetto (2018) que a maior taxa de acúmulo foi ao 5º corte ($P < 0,05$), podendo assim considerarmos que os dados deste experimento condizem com o relato, pois a cultivar Potro® apresenta maior taxa de acúmulo ao 5º corte.

Demonstrando os efeitos das densidades em cada corte onde houve interação ($P < 0,001$), podemos observar (tabela 3) o comportamento onde a cultivar Potro® não diferiu estatisticamente ($P = 0,815$) no primeiro corte, o que também foi observado para BRS Ponteio ($P = 0,345$) para o terceiro corte. Observando a taxa de acúmulo do terceiro corte da cultivar Potro®, o comportamento é de uma maior taxa de acúmulo para a densidade menor, o que também foi observado por Venuto et al. (2004) onde estes apenas observaram efeito ($P < 0,05$) em maiores densidades no primeiro pastejo.

Tabela 3 - Taxa de acúmulo de matéria seca ($\text{kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) em desdobramento entre densidades de semeadura para cada cultivar

Item	Densidades ¹					CV (%)	P^2 D
	5	12,5	25	37,5	50		
Taxa de acúmulo da cultivar Potro®, $\text{kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$							
C ³ 1	11,3	10,0	9,6	9,3	9,3	27,1	0,815
C 2	46,5	52,7	46,0	47,9	42,7	14,5	0,391
C 3	66,3a	57,4ab	46,6b	44,8b	41,1b	12,5	<0,001
C 4	65,2	47,4	72,3	65,9	56,5	40,9	0,678
C 5	73,1	92,2	76,9	81,7	104	28,9	0,448
C 6	9,9	29,1	48,4	51,6	65,5	58,3	0,051
C 7	-	-	20,4	28,1	12,6	153	0,198
Taxa de acúmulo da cultivar BRS Ponteio, $\text{kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$							
C 1	6,4b	10,2b	13,8ab	12,6ab	16,3a	17,1	<0,001
C 2	69,7	77,5	66,9	75,5	66,5	18,7	0,691
C 3	42,0	41,6	44,8	48,5	47,6	12,6	0,345
C 4	88,8ab	103a	109a	76,0b	97,9ab	13,4	0,026
C 5	44,2	52,4	44,4	98,5	54,9	44,8	0,065
C 6	37,5	-	34,1	45,3	-	139	0,197

Médias seguidas por letras minúsculas distintas, na linha, diferenciam-se entre si significativamente.

¹Densidade de semeadura em kg ha^{-1} ;

²Probabilidades para os efeitos de cultivar (Cult) e densidade de semeadura (D);

³Corte (C).

Para a composição morfológica, não se observou ($P \geq 0,104$) interação entre os efeitos de cultivar e densidade em nenhum dos componentes avaliados. As plantas da cultivar Potro® apresentaram maiores ($P \leq 0,005$) proporções de folha e de matéria morta e menores ($P < 0,001$) teores de colmo e Inflorescência que as plantas da cultivar BRS Ponteio (Tabela 4). Estes efeitos

ocorrem porque as cultivares tetraploides, em geral, segundo Carvalho et al. (2010) produzem folhas maiores. Levando a redução das outras proporções na porcentagem de matéria seca.

As densidades de semeadura não afetaram ($P \geq 0,063$) as proporções de folha e de inflorescência das plantas. No entanto, a maior taxa de semeadura (50 kg ha^{-1}) reduziu ($P \leq 0,05$) a proporção de colmo em relação à taxa de $12,5 \text{ kg ha}^{-1}$, assim como o teor de matéria morta em relação à semeadura com 5 kg ha^{-1} . Rupollo et al. (2012) avaliando cultivares de azevém observaram diferença ($P < 0,05$) para as cultivares BRS Ponteio que obteve a proporção de 57,8% e foi pior que a cultivar Potro[®] que atingiu 89,9% de folhas, semelhante aos valores atingidos pelas mesmas cultivares neste experimento.

Tabela 4 - Porcentagem de folha, colmo, inflorescência e matéria morta

Item	Densidades ¹					Cultivares ²		CV (%)	P ³	
	5	12,5	25	37,5	50	Potro	BRS Ponteio		Cult	D
Composição Morfológica, % MS										
Lâmina foliar	70,1	69,9	71,2	69,1	73,9	88,2	54,4	3,9	<0,001	0,063
Colmo + bainha	23,2 ^{ab}	23,8 ^a	22,9 ^{ab}	22,2 ^{ab}	21,4 ^b	10,7	34,7	6,4	<0,001	0,031
Inflo.	4,79	5,22	5,37	5,91	4,47	0,08	9,92	38,0	<0,001	0,885
M. M. ⁴	1,92 ^a	1,31 ^{ab}	0,77 ^b	1,31 ^{ab}	0,81 ^b	1,55	0,90	53,3	0,005	0,009

Médias seguidas por letras minúsculas distintas, na linha, diferenciam-se entre si significativamente.

¹Densidade de semeadura em kg ha^{-1} ;

²Potro[®] (Atlântica, Curitiba, Brasil); BRS Ponteio (EMBRAPA, Pelotas, Brasil);

³Probabilidades para os efeitos de cultivar (Cult) e densidade de semeadura (D);

⁴Matéria morta.

Com comportamento distinto para a variável porcentagem de folhas em que De Quadros (2018), não observou diferença estatística ($P > 0,05$) entre as cultivares Potro[®] e BRS Ponteio, porém avaliando a variável colmo a cultivar Potro[®] obteve menor proporção. Efeito semelhante para a porcentagem de colmos na matéria seca, sendo que para a proporção de folhas das plantas de Potro[®] obtiveram vantagem ($P < 0,001$) em relação à BRS Ponteio. Os dados obtidos por Kroning et al. (2014), avaliando genótipos de azevém diploides e tetraploides, também foram distintos, onde o percentual de folhas foi de 77% para a cultivar BRS Ponteio, ficando bem acima do observado neste experimento, a cultivar também não diferiu ($P > 0,05$) de cultivares tetraploides como, INIA Titan, KLM 138[®] e Winter Star[®], o que também são dados divergentes dos encontrados nas condições deste experimento.

O comportamento de diferença entre as cultivares para a variável porcentagem de folha também foi evidenciado por Da Rocha et al. (2007), onde as cultivares testadas INIA Titan, Estanzuela 284 e Cetus, produziram respectivamente 82%, 65,1% e 56,7% de folhas na matéria seca, onde o comportamento de INIA Titan, cultivar tetraploide, é semelhante ao observado para cultivar Potro[®] e as plantas de Estanzuela e Cetus, cultivares diploides, foram semelhantes às da cultivar BRS Ponteio.

Para a avaliação da porcentagem de folha na matéria seca, entre as cultivares, dentro de cada corte, se observou diferença ($P \leq 0,006$) para todos os cortes, onde as plantas da cultivar Potro[®] foram superiores em todos os cortes em relação a cultivar BRS Ponteio, produzindo ainda um corte a mais (Tabela 5). A redução da proporção de folhas conforme os cortes eram sendo sucedidos também foi observada por Da Rocha et al. (2007), relatando redução na qualidade bromatológica conforme os cortes eram feitos, o que segundo os autores está relacionado com as proporções da composição morfológica das plantas de azevém.

Tabela 5 - Porcentagem de folhas na MS por corte

Item	Cultivar ¹		CV (%)	P^2 Cult
	Potro [®]	BRS Ponteio		
Composição de folhas, % MS				
Corte 1	96,4	83,9	4,94	<0,001
Corte 2	92,7	58,5	5,71	<0,001
Corte 3	90,7	59,3	8,35	<0,001
Corte 4	86,8	45,4	9,73	<0,001
Corte 5	84,8	32,5	10,3	<0,001
Corte 6	80,6	27,1	83,2	<0,001
Corte 7	23,1	-	220	0,006

¹Potro[®] (Atlântica, Curitiba, Brasil); BRS Ponteio (EMBRAPA, Pelotas, Brasil);

²Probabilidades para os efeitos de cultivar (Cult).

Oliveira et al. (2015) relatam a importância da quantidade de folha em relação aos demais componentes da composição morfológica, onde a quantidade de folhas tem relação direta com o valor nutritivo da forragem e facilidade do consumo pelos animais, sendo que uma forragem de maior proporção de folhas apresenta maior adaptação ao pastejo ou ao corte. Avaliaram cultivares diploide e tetraploides, onde a cultivar Winter Star[®], tetraploide, apresentou uma relação Folha/Colmo de 122,71, diferindo estatisticamente ($P < 0,0004$), das cultivares diploides Comum e Potro[®], sendo que as outras cultivares de ciclo mais tardio não apresentaram produções de colmos. Winter Star[®] foi superior pois começou a apresentar colmos a partir do penúltimo corte, comportamento semelhante ao da cultivar, tetraploide, Potro[®] quando observado a proporção de folhas por corte.

Para a variável número de cortes, foi observado que houve interação ($P = 0,005$) entre os tratamentos, onde houve diferença ($P = 0,001$) significativa para as plantas da cultivar Potro[®] quanto ao efeito de densidade e não houve ($P = 0,193$) para as plantas da cultivar BRS Ponteio. O que comprova que para a cultivar BRS Ponteio indiferente da densidade de semeadura o número de pastejo, ou cortes, será o mesmo, ao contrário de Potro[®] onde os maiores números de cortes foram observados nas densidades de 25 kg ha⁻¹ e 37,5 kg ha⁻¹ estes não apresentando diferença ($P > 0,05$) estatística entre si (Tabela 6).

Tabela 6 - Número de Cortes para Potro[®] e BRS Ponteio

Item	Densidades ¹					CV (%)	P^2	
	5	12,5	25	37,5	50		D	CultxD
Número de cortes								
Potro [®]	5,25b	5,50b	6,75a	6,66a	6,25ab	7,32	0,001	0,005
BRS Ponteio	5,50	5,00	5,50	5,50	5,00	7,70	0,193	0,005

Médias seguidas por letras minúsculas distintas, na linha, diferenciam-se entre si significativamente.

¹Densidade de semeadura em kg ha⁻¹;

²Probabilidades para os efeitos de cultivar (Cult) e densidade de semeadura (D).

Observando o comportamento em que as cultivares atingiram valores iguais ou maiores a 5 cortes o que foi semelhante ao obtido por Comassetto (2018) para a cultivar tetraploide Barjumbo[®], em épocas distintas de semeadura, em que o material atingiu 5 cortes, quando observada a época de semeadura próxima a deste experimento. A cultivar tetraploide Potro[®] que atingiu valores em torno de 6 cortes teve comportamento semelhante com os cortes da cultivar tetraploide analisada por Da Rocha et. al. (2017), porém os autores utilizaram a cultivar tetraploide, INIA Titan, enquanto as cultivares diploides, Cetus e Estanzuela atingiram 3 cortes, ficando abaixo do que atingiu a cultivar BRS Ponteio.

Os valores alcançados por BRS Ponteio, 5 cortes, foram semelhantes aos de pastagens de azevém implantada nos meses de março e abril por Flaresso et al. (2001), onde não indicaram a cultivar utilizada, observando valores 5,3 cortes para ambas as datas. Diferindo do comportamento para a variável cortes observados por Pinto et al. (2018), em que a cultivar BRS Ponteio produziu 7 cortes enquanto a cultivar Potro[®] produziu três cortes. Porém de maneira geral o comportamento esperado é de que as cultivares tetraploides atinjam maior número de cortes que as diploides.

Para a produção de matéria seca total, foi observado que além do efeito de densidades, houve efeito ($P < 0,001$) de cultivares, porém sem haver efeito ($P=0,590$) da interação entre os

tratamentos, com base no efeito de cultivar, ficou evidenciado que a cultivar BRS Ponteio teve produção de matéria seca, maior que a cultivar Potro[®] (Tabela 7).

Tabela 7 - Numero de cortes e produção de matéria seca total (PMST, t MS ha⁻¹)

Item	Cultivar ¹		CV (%)	P ²	
	Potro [®]	BRS Ponteio		Cult	CultxD
PMST, t MS ha ⁻¹	4,20	4,68	7,28	<0,001	0,590

¹Potro[®] (Atlântica, Curitiba, Brasil); BRS Ponteio (EMBRAPA, Pelotas, Brasil);

²Probabilidades para os efeitos de cultivar (Cult) e densidade de sementeira (D).

A diferença estatística entre as cultivares, para a produção de matéria seca total, onde BRS Ponteio foi melhor ($P < 0,001$) que Potro[®], são condizentes com Pinto et al. (2018), que para a diferenciação das cultivares, observou que a cultivar BRS Ponteio sobressaiu ($P < 0,05$) a cultivar Potro[®], sendo que a primeira produziu 2,81 t MS ha⁻¹ e a segunda obteve PMST de 1,73 t ha⁻¹. Semelhantes também aos dados de Rupollo et al. (2012), onde observaram diferença ($P < 0,05$) para os valores de matéria seca total, em que a cultivar BRS Ponteio foi superior, alcançando 3,76 t MS ha⁻¹ contra 2,42 t MS ha⁻¹ para a cultivar Potro[®].

Os dados de produção de matéria seca total ainda, diferem do que foi observado por Aiolfi (2016), em que as mesmas cultivares não diferiram ($P > 0,05$) estatisticamente porém com produções de 9,57 t MS ha⁻¹ para cultivar BRS Ponteio e 11,8 t MS ha⁻¹ para a cultivar Potro[®] valores que se encontram bem acima dos deste experimento e de outros experimentos realizados na região, podendo ser explicados pelas condições edafoclimáticas. Comportamentos divergentes para a produção de matéria seca, também foram observados por Dornelles (2017), em que a maior ($P < 0,05$) produção ocorreu em cultivar tetraploide diferindo em relação a cultivar diploide. No presente trabalho a cultivar BRS Ponteio atingiu PMST de 3,65 t ha⁻¹ enquanto a cultivar Potro[®] produziu 4,37 t MS ha⁻¹, o que pode ter sido influenciado pelas condições climáticas. Para a matéria seca da cultivar BRS Ponteio a produção foi semelhante ao obtido por Kroning et al. (2014), sendo de 4,12 t MS ha⁻¹, e não diferiram ($P > 0,05$) de cultivares tetraploides, como, INIA Titan, Winter Star[®] e KLM 138[®].

6. CONCLUSÕES

Para a produção de matéria seca total, a densidade recomendada nestas condições é de aproximadamente 15 kg ha⁻¹ de sementes puras e viáveis. Para a cultivar BRS Ponteio,

priorizando-se uma utilização mais rápida da forragem em seu período inicial, ou seja, seu primeiro corte ou pastejo, deve ser adotada a densidade de 25 kg ha⁻¹.

Já para a composição morfológica, a cultivar Potro[®] é superior a cultivar BRS Ponteio, onde as plantas de Potro[®] mantem uma proporção de folhas maior, mesmo com a sequência dos cortes, resultando em uma forragem de maior qualidade nutricional.

REFERÊNCIAS

- AIOLFI, Ricardo Beffart et al. **Adaptação de cultivares diploides e tetraploides de azevém anual às condições climáticas do sudoeste do Paraná**. 2016. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- ALVIM, M. J. **Aveia e azevém: forrageiras alternativas para o período de seca**. Embrapa Gado de Leite, 2000.
- BALASKO, J.A.; EVERS, G.W.; DUELL, R.W. Bluegrasses, ryegrasses and bentgrasses. In: BARNES, R.F.; MILLER, D.A.; NELSON, C.J. (Eds.). **Forages: An introduction to grassland agriculture**. Volume I, 5º ed., p. 357-372, 1995.
- BESKOW, Wagner. Boletim Técnico Transpondo. Pesquisa, Treinamento e Consultoria Agropecuária Ltda. Cruz Alta, RS, p. 1–2, 2016. Disponível em: <http://www.transpondo.com.br/downloads/Boletim_Tecnico_Transpondo_10-04-2016_Tipos_de_azevem_anual_v1.3.pdf>. Acesso em 15/05/2018.
- CARVALHO, P. C. F.; SANTOS, D. T.; GONÇALVES, E. N.; MORAES, A.; NABINGER, C. Forrageiras de clima temperado. In: FONSECA, D.M.; MARTUSCELLO, J.A. **Plantas forrageiras**. Viçosa: Ed. UFV, 2010.
- COMASSETO, Danielli dos Santos. **Produtividade de gramíneas forrageiras hibernais em datas de semeadura**. 2018. 31f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Federa do Pampa, Itaqui, 2018.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO, CQFS-RS/SC. Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. 2016.
- DA ROCHA, M. G. et al. Avaliação de espécies forrageiras de inverno na Depressão Central do Rio Grande do Sul. **R. Bras. Zootec.**, v. 36, n. 6, 2007.
- DE CONTO, L. et al. Relação azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam)-Ruminante. **Arch. Zootec**, v. 60, p. 41-54, 2011.
- DE QUADROS, Martim Dorneles Dias. **Desempenho forrageiro de cultivares de azevém diploides e tetraploides na região da fronteira oeste do Rio Grande do Sul**. 2018. 30f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Federa do Pampa, Itaqui, 2018.
- DORNELLES, Renata da Rosa. **Cultivares diplóides e tetraplóides de azevém anual em terras baixas da Fronteira Oeste do RS**. 2017. 30f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Federa do Pampa, Itaqui, 2017.
- DOS SANTOS, H. G. et al. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa, 2013., 2013.
- FLARESSO, J. A; GROSS, C. D; ALMEIDA, E. X. Época e densidade de semeadura de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) no Alto Vale do Itajaí, Santa Catarina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 6, p. 1969-1974, 2001.

FONTANELI, R. S. et al. Gramíneas forrageiras anuais de inverno. **Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região sul brasileira. Passo Fundo: Embrapa Trigo**, p. 127-172, 2009.

KRONING, A. B. et al. Produtividade de azevém em terras baixas do Litoral Sul do Rio Grande do Sul. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 2, 2014.

KUINCHTNER, A; BURIOL, G. A. Clima do Estado do Rio Grande do Sul segundo a classificação climática de Köppen e Thornthwaite. **Disciplinarum Scientia| Naturais e Tecnológicas**, v. 2, n. 1, p. 171-182, 2016.

LEE, Julia M. et al. Ryegrass seeding rate alters plant morphology and size—possible implications for pasture persistence. **Science**, v. 41, p. 359-366, 2013.

NABINGER, C; FERREIRA, E. T; SANT'ANNA, D. M. Planejamento Forrageiro: da teoria à prática. In: III Simpósio de Forrageiras e Produção Animal: divulgação de resultados de pesquisa sobre a utilização da pastagem nativa no sul do Brasil, 3º, **Anais...** Porto Alegre: Metrópole, p.105-134, 2008.

OLIVEIRA, L. V. et al. Características estruturais de cultivares diplóides e tetraplóides de azevém. **Bioscience Journal**, v. 31, n. 3, 2015.

PINTO, A. G. et al. CULTIVARES DE AZEVÉM ANUAL EM TERRAS BAIXAS DA FRONTEIRA OESTE DO RIO GRANDE DO SUL. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 10, n. 2, 2019.

PORTZ, L; DIAS, C. T. dos S; CYRINO, J. E. P. A broken-line model to fit fish nutrition requirements. **Scientia Agricola**, v. 57, n. 4, p. 601-607, 2000.

PRAAT, J. P. et al. Target populations for direct-drilled ryegrass and tall rescue. In: **PROCEEDINGS OF THE CONFERENCE-NEW ZEALAND GRASSLAND ASSOCIATION**. 1996. p. 77-82.

ROBBINS, K. R.; SAXTON, A. M.; SOUTHERN, L. L. Estimation of nutrient requirements using broken-line regression analysis. **Journal of animal science**, v. 84, n. suppl_13, p. E155-E165, 2006.

RUPOLLO, C. Z. et al. Produção de forragem de genótipos diplóides e tetraplóides de azevém no Noroeste do Rio Grande do Sul. In: **Embrapa Pecuária Sul-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 49., 2012, Brasília. A produção animal no mundo em transformação: anais. Brasília, DF: SBZ, 2012., 2012.

SIMIC, A. et al. The impact of seeding rate and inter-row spacing on Italian ryegrass for seed in the first harvest year. **Turkish journal of agriculture and forestry**, v. 33, n. 5, p. 425-433, 2009.

VENUTO, B. C. et al. Impact of seeding rate on annual ryegrass performance. **Grass and Forage Science**, v. 59, n. 1, p. 8-14, 2004.