

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

**PRODUTIVIDADE DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS HIBERNAIS EM
DATAS DE SEMEADURA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Danielli dos Santos Comassetto

**Itaqui, RS, Brasil
2018**

DANIELLI DOS SANTOS COMASSETTO

**PRODUTIVIDADE DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS HIBERNAIS EM
DATAS DE SEMEADURA**

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 **Engenheira Agrônoma**.

Orientador: Eduardo Bohrer de Azevedo

Itaqui, RS, Brasil
2018

dos Santos Comassetto, Danielli.

Produtividade de gramíneas forrageiras hibernais em datas de
semeadura / Danielli dos Santos Comassetto.
33f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Agronomia) Universidade
Federal do Pampa, 21 de novembro de 2018. Orientação: Eduardo
Bohrer de Azevedo.

1. Gramíneas. 2. Data de semeadura. 3. Forrageiras. I. Bohrer de
Azevedo, Eduardo. II. Produtividade de gramíneas forrageiras
hibernais em épocas datas de semeadura.

DANIELLI DOS SANTOS COMASSETTO

**PRODUTIVIDADE DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS HIBERNAIS EM
DATAS DE SEMEADURA**

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 **Engenheira Agrônoma**.

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em: 21 de novembro de 2018.
Banca examinadora:

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

Prof. Dr. Cleber Maus Alberto
Curso de Agronomia - UNIPAMPA

Dr. Jean Victor Savian
Instituto Nacional de Investigación Agropecuária (INIA), Uruguai

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus amados pais, Juarez Antônio Comassetto (*in memoriam*) e Mariana Souza dos Santos, maiores incentivadores e fontes inesgotáveis de amor, carinho, compreensão e apoio incondicional.

AGRADECIMENTOS

A Deus por me guiar, pela fé e por ser sempre força diante das dificuldades.

À minha mãe por ser sempre minha maior incentivadora, pelo amor incondicional, pelo amparo e estímulo nos momentos difíceis, por ser a força que me impulsiona na busca dos meus objetivos.

Ao meu pai (*in memoriam*) por ter sido sempre exemplo de força e coragem para que eu nunca desistisse dos meus objetivos.

Ao Prof. Dr. Eduardo Bohrer de Azevedo, por primeiramente ter me oportunizado a trabalhar no Grupo de Estudos em Produção e Nutrição de Ruminantes (GENUR), transmitindo incansavelmente ensinamentos, oportunidades e conselhos. Pela excelente orientação em todos os trabalhos conduzidos pelo GENUR e principalmente neste trabalho.

A todos os professores do curso de agronomia que contribuíram com meu aprendizado e conhecimento ao longo da graduação.

Aos meus avaliadores Prof. Dr. Cleber Maus Alberto, ao qual também agradeço pelas contribuições dadas a este trabalho, e ao Dr. Jean Victor Savian por disponibilizarem seu tempo e participarem da minha banca examinadora.

A todos meus colegas e amigos integrantes do grupo GENUR, ao Augusto Gossman pela parceria desde o início e em todas as etapas da condução do experimento, à Carine Rey, Eduardo Faleiro, Luciane Gavião, Mariana Trindade, e também ao colega Victor Pilecco que sempre estiveram presentes ajudando nas atividades do experimento, a Renata Dornelles por auxiliar e contribuir no desenvolvimento deste trabalho.

Obrigado pelos momentos de amizade. A todos minha imensa gratidão, carinho e respeito.

EPÍGRAFE

“Não é sobre chegar no topo do mundo e saber que venceu. É sobre escalar e sentir que o caminho te fortaleceu.”

Ana Vilela

RESUMO

PRODUTIVIDADE DE GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS HIBERNAIS EM DATAS DE SEMEADURA

Autor: Danielli dos Santos Comassetto

Orientador: Eduardo Bohrer de Azevedo

Local e data: Itaqui, 21 de novembro de 2018.

A aveia branca, o azevém anual e o trigo duplo-propósito são espécies pertencentes à família *Poaceae*, as quais estão entre as espécies forrageiras anuais de estação fria mais utilizadas no estado do Rio Grande do Sul. Assim, O objetivo desse estudo foi avaliar a produtividade, a taxa de crescimento e o período de utilização destas gramíneas forrageiras em distintas épocas de semeaduras na Fronteira Oeste do RS. O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal do Pampa- Campus Itaqui, RS entre abril a setembro de 2018. O delineamento experimental foi o de blocos completamente casualizados, com quatro repetições, compostos por parcelas de 5m². Os tratamentos foram constituídos pelas espécies aveia branca (IPR Esmeralda), azevém anual (Barjumbo), trigo duplo-propósito (BRS Tarumã) e pelas datas de semeadura 13 de abril, 22 de maio e 20 de junho. Foram avaliadas a produção de forragem (kg MS ha⁻¹), o número de dias até o primeiro corte, intervalo entre primeiro e último corte e a taxa de acúmulo de matéria seca (kg MS ha⁻¹ dia⁻¹), com avaliações realizadas em cortes sucessivos. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Houve diferença significativa (P<0,05) entre as semeaduras para as três espécies quanto à produção de matéria seca total e número de cortes, com maior produtividade e maior número de cortes para a aveia branca e o trigo semeado em abril e para o azevém semeado em maio e junho. Houve diferença significativa (P<0,05) para o número de dias até o primeiro corte e o intervalo entre cortes para a aveia branca e o azevém, onde a semeadura de maio apresentou maior número de dias. A aveia branca e o trigo obtiveram um ciclo maior quando semeados em abril e o azevém em maio. Para taxa de acúmulo a aveia branca e o azevém obtiveram diferença significativa (P<0,05) entre os cortes, com maiores taxas semeaduras de maio e junho. Em conclusão, a aveia branca e o trigo obtiveram maiores produtividades quando semeados em abril, o azevém obteve maiores produtividades quando semeado em maio e junho.

Palavras-chave: *Avena sativa*, *Lolium multiflorum* Lam., produção de forragem, *Triticum aestivum* L.

ABSTRACT

PRODUCTIVITY OF HIBERNARY GRASS FORESTS IN SOWING DATES

Author: Danielli dos Santos Comassetto

Advisor: Eduardo Bohrer de Azevedo

Date: Itaqui, November 21, 2018.

White oats, Italian ryegrass and double-purpose wheat are species belonging to the Poaceae family, which are among the most commonly used annual cold season forage species in Rio Grande do Sul. Thus, the objective of the study was to evaluate the productivity, growth rate and intervals in first and last cut in different sowing times in the Western Border of RS. The experiment was conducted in the experimental area of the Federal University of Pampa - Campus Itaqui, RS between April and September 2018. The experimental design was a randomized complete block, with four replications, composed of 5 m² plots. The treatments were constituted by the species white oat (IPR Emerald), annual ryegrass (Barjumbo), double-purpose (BRS Tarumã) and the dates of sowing April 13, May 22 and June 20. Herbage production (kg DM ha⁻¹), number of days until the first cut, intervals in first and last cut and dry matter accumulation rate (kg DM ha⁻¹ day⁻¹) were evaluated in successive cuts. Data were submitted to analysis of variance and comparison of means by Tukey test at 5% of probability. There was a significant difference (P <0.05) for sowing dates for the three species regarding total DM yield and number of cuts, with higher productivity and greater number of cuts at the sowing of April and for wheat at the sowing of May and June. There was a significant difference (P <0.05) for the number of days until the first cut and interval between cuts for the species white oats and ryegrass, being the sowing of May presented the highest number of days. White oats and wheat obtained a larger cycle when sown in April and ryegrass in May. For the accumulation rate, white oats and ryegrass obtained a significant difference (P <0.05) between the cuts, with higher sowing rates in May and June. In conclusion, white oats and wheat obtained higher yields when sown in April, ryegrass obtained higher yields when sown in May and June.

Keywords: *Avena sativa*, *Lolium multiflorum* Lam., Productive income, *Triticum aestivum* L.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Precipitação pluviométrica e temperatura média do Município de Itaqui, período de 01 de abril a 30 de setembro de 2018. Fonte: GEAS (Grupo de Estudos em Água e Solo – Unipampa)	23
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização química do solo do local do experimento.	20
Tabela 2 - Produção de matéria seca total (kg MS ha ⁻¹), número de cortes sucessivos, número de dias até o primeiro corte e intervalo entre primeiro e o último corte em datas de semeadura	22

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A - Tabela com datas dos cortes sucessivos	32
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1 Forrageiras hibernais	14
2.1.1 Aveia branca (<i>Avena sativa</i>).....	15
2.1.2 Azevém anual (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.)	16
2.1.3 Trigo duplo propósito (<i>Triticum aestivum</i> L.)	17
2.2 Épocas de semeadura de gramíneas forrageiras anuais hibernais	18
3 MATERIAL E MÉTODOS	19
3.1 Local e época	19
3.2 Delineamento experimental e tratamentos.....	19
3.3 Preparo do solo, correção do pH e fertilidade, semeadura e manejo fitossanitário...20	
3.4 Manejo da pastagem.....	20
3.5 Determinação da matéria seca	21
3.6 Análises estatísticas	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
5 CONCLUSÕES.....	27
REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

As condições edafoclimáticas do Rio Grande do Sul permitem boa adaptação de diversas espécies forrageiras cultivadas, permitindo a implantação de variados sistemas de produção baseados em pastagem. Contudo, há sazonalidade produtiva do pasto que está associada tanto às condições climáticas, quanto ao ciclo de crescimento das espécies forrageiras, conhecidos como “vazios forrageiros”. Os mesmos se caracterizam pelo declínio produtivo das pastagens tanto no outono, onde, as espécies forrageiras estivais têm a sua produtividade limitada pela diminuição da temperatura, quanto, na primavera quando as espécies hibernais estão em final do ciclo vegetativo no início da estação quente.

Desse modo, a antecipação da semeadura e o uso de plantas forrageiras durante todo o ano, são práticas que visam minimizar estes períodos de déficit forrageiro. A utilização de espécies de gramíneas anuais hibernais como aveia branca (*Avena sativa*) e azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) com cultivares mais produtivas e de ciclo mais longo consistem em boas alternativas, bem como trigo duplo propósito (*Triticum aestivum* L.) que quando usado exclusivamente para pastejo, permite um bom período de utilização devido a sua precocidade.

A época de semeadura e a espécie forrageira, associado com o manejo adequado dos demais fatores bióticos e abióticos definirão a dinâmica de produção da forragem ao longo do tempo, indicando a taxa de acúmulo mensal (PIN, 2009). Atualmente, não apenas a produção total de forragem, mas também a distribuição de sua produção ao longo do tempo deve ser considerada, pois é o que define em grande parte o custo de produção (FERRAZZA, 2013).

Tem sido crescente a demanda de produtores em busca de formas de produção mais rentáveis e sustentáveis. Assim, a utilização de sistemas integrados de produção agropecuária (SIPA), principalmente em áreas de terras baixas, características da região Fronteira Oeste do RS, onde há intenso monocultivo do arroz irrigado, vem tendo significativo aumento.

Estudos recentes têm mostrado que a utilização de forrageiras de estação fria é de fundamental importância, de forma a viabilizar a adoção desses sistemas, servindo como base forrageira para o pastejo de animais, e também, como cobertura e adição de resíduos ao solo em épocas da entressafra de culturas como arroz irrigado e soja, onde, no manejo tradicional estas áreas permanecem em pousio neste período. Barros (2016), com semeadura direta do arroz irrigado e a utilização de cultivos de plantas de cobertura durante o período hibernal, entre elas o azevém anual, possibilitaram o incremento do teor de carbono orgânico e da proporção de macroagregados do solo quando comparados ao sistema convencional.

Porém, há falta de conhecimento de espécies e cultivares que se adaptem a ambientes mal drenados, e desempenho abaixo do potencial forrageiro de espécies exóticas por deficiência de manejo, especialmente da drenagem do solo. Sendo estes fatores, na maioria das vezes, limitantes à utilização de pastagens cultivadas e à adoção de sistemas integrados pelos produtores (BARROS, 2016).

Considerando a relevância das pastagens hibernais no contexto exposto, é necessário quantificar e avaliar suas características produtivas, sendo assim, necessário o conhecimento dos fatores que controlam e determinam o crescimento das plantas. Desta forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar a produtividade (kg MS ha^{-1}), a taxa de crescimento de gramíneas e o intervalo entre cortes de forrageiras anuais de inverno em distintas datas de semeadura na Fronteira Oeste do estado do Rio Grande do Sul.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Forrageiras hibernais

Tendo em vista a necessidade de forrageiras que componham os sistemas pastoris, de forma a suprirem os períodos de déficit forrageiro, as espécies hibernais se fazem extremamente importantes no Estado do RS. As forrageiras de estação fria apresentam produção de forragem de elevada qualidade, com ciclo complementar às espécies estivais (FONTANELI et al., 2011).

As principais espécies forrageiras são das famílias *Poaceae* e *Fabaceae*, sendo, em maior número o grupo das gramíneas. A família das gramíneas (*Poaceae* ou *Gramineae*) é uma das principais famílias na divisão *Angiospermae* e da classe *Monocotyledoneae*. Essa denominação vem do embrião com um só cotilédone por ocasião da germinação. Nessa família estão as gramas (capins), que possuem folhas lineares, as raízes podem ser seminais ou raízes permanentes, o colmo das gramíneas, na maioria das espécies é oco e é constituído de nós e entrenós. Cada nó tem sua folha correspondente, dos nós na axila das bainhas foliares surgem brotos ou afilhos (FONTANELI et al., 2011; PIN, 2009).

Desse modo, é grande o número de alternativas para a escolha de espécies forrageiras hibernais, entretanto, existe dificuldade de adaptação da maioria dessas forrageiras por diversos fatores que limitam seu desenvolvimento. No Rio Grande do Sul as espécies de gramíneas de estação fria que melhor tem se adaptado com resultados produtivos positivos são, principalmente: a aveia branca, o azevém e o trigo duplo-propósito (RODRIGUES et al., 2002; FERRAZZA et al., 2013).

Essas três espécies têm sido utilizada pelos produtores principalmente pelo elevado potencial de produção e qualidade. O azevém possui como características positivas alta resistência a doenças e boa produção de sementes com fácil ressemeadura natural. Já a aveia e o trigo duplo-propósito são boas alternativas devido à versatilidade de uso, apresentando bons resultados produtivos, tanto forrageiros quanto na produção de grãos. Tendo, no entanto, a aveia uma utilização de pastejo mais prolongado quando comparada ao trigo (FRIZZO, 2003; RITTER et al., 2015).

Assim, essas três gramíneas anuais constituem importantes alternativas forrageiras na estação fria, proporcionando que o produtor eleve seus índices produtivos na pecuária, e ainda diversifique com a produção de grãos obtendo uso das terras com maior sustentabilidade e incremento de renda.

2.1.1 Aveia branca (*Avena sativa*)

A aveia tem sua origem provável na Ásia e Oriente Médio, sendo inicialmente considerada planta daninha principalmente das culturas de trigo (*Triticum* sp.) e cevada (*Hordeum* sp.) (COFFMAN, 1961; VAUGHAN et al., 1997 *apud* Tavares et al., 1993). Foi introduzida na Europa misturada as sementes de trigo e aveia, onde obteve boa adaptação e desenvolvimento, ao final do século d.C. estabeleceu-se como importante cultura econômica. No Brasil a aveia foi introduzida pelos descobridores e imigrantes europeus no século XVI e só após muitos anos passou a ser uma cultura de interesse econômico para os agricultores (TAVARES et al., 1993).

A aveia branca (*Avena sativa*), pertence à família *Poaceae*, subfamília *Poideae* e gênero *Avena*, é cultivada com diversas finalidades, suas características como teor de proteínas de qualidade e fibras solúveis fornecem aptidão para utilização na alimentação humana e na alimentação animal (CECCON et al., 2004). Seu uso na alimentação animal pode ser tanto na forma de forragem verde, silagem e/ou feno, inclusive de grãos úmidos, ou, como duplo-propósito quando é pastejada durante fins de outono até meados do inverno (FONTANELI et al., 2012; FEDERIZZI, 2014).

É uma gramínea anual de inverno com folhas largas, possuem de 14 a 40 cm de comprimento e 5,5 a 22,0 mm de largura, são desprovidas de aurícula e apresentam lígula bem desenvolvida. O sistema radicular é do tipo fasciculado, hábito de crescimento cespitoso, com colmos cilíndricos e eretos. Os nós e entrenós se apresentam relativamente cheios durante o período vegetativo. Com crescimento dependente da cultivar, da fertilidade dos

solos e de outros fatores ambientais, podendo atingir alturas superiores a um metro (PRIMAVESI et al., 2000).

Quando utilizada para pastejo, recomenda-se a época de semeadura de aveia branca no Rio Grande do Sul de março a junho, possibilitando ainda, a colheita de grãos do rebrote. Quando comparada a aveia preta (*Avena strigosa*), possui maior exigência à fertilidade do solo, menor resistência a seca e maior tolerância ao frio, e ciclo mais precoce em relação ao azevém. Possui boa produção de massa seca (MS ha⁻¹) podendo chegar até 7,0 t ha⁻¹, tendo maiores produções a partir do segundo corte (FONTANELI et al., 2012; FEDERIZZI et al., 2014).

A altura recomendada de entrada de animais para o pastejo é quando a forrageira alcança entre 25 a 30 cm, devendo ser feita a retirada dos animais da pastagem quando a aveia apresentar de 10 a 15 cm de altura (SILVA et al., 2014). Em condições adequadas de clima, solo, adubação e disponibilidade hídrica a aveia branca tolera de 3 a 4 ciclos de pastejo (SILVA et al., 2014).

2.1.2 Azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.)

O azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) é uma espécie da família Poaceae, originário da região do Mediterrâneo. Tem como local de primeiro registo de cultivo, sem data definida, a Itália. Outros registros são da França (1818), Suíça (1820) e Inglaterra (1831). A introdução do azevém anual no Brasil se deu inicialmente na região sul do país, provavelmente pelos imigrantes italianos por volta de 1875 (AIOLFI, 2016).

É uma das gramíneas forrageiras hibernais mais utilizadas no Rio Grande do Sul, devido principalmente pela sua adaptação às condições edafoclimáticas, boa produtividade de massa seca (MS ha⁻¹), elevada qualidade nutricional e com alta aceitabilidade pelos animais.

O azevém é uma planta anual de inverno, cespitosa, que pode crescer até 1,20 m, forma touceiras de 0,40 m até 1,00 m. Possui colmos eretos e cilíndricos, com nós e entrenós. A bainha é estriada e fechada, com lígula curta e esbranquiçada, a lâmina é estreita e de cor verde-brilhante. Adapta-se a praticamente todos os tipos de solo, com maior crescimento em solos rasos e ligeiramente úmidos, mas não resiste ao encharcamento. As raízes são superficiais 5 a 15 cm e, por isso, é sensível à seca, e com temperatura ótima para o desenvolvimento de 18 a 20°C (CERATTI et al., 2012; FONTANELI et al., 2012).

A época de semeadura recomendada é entre os meses de março a junho, com início de sua utilização em geram a partir dos 40 dias após emergência, com altura recomenda para

início de pastejo de 20 a 25 cm (CARVALHO, 2010), e retirada dos animais quando estiver com resíduo em torno de 8 a 10 cm (GRANEMANN JUNIOR, 2016). Possui boa resposta a adubação nitrogenada e à fosfatada, com aumento na produção de massa seca (MS ha⁻¹). Apresenta elevada capacidade de perfilhamento, podendo assim, ter produtividades entre 2 a 6 t MS ha⁻¹ (FONTANELI et al., 2012).

As cultivares de azevém possuem características distintas conforme seu nível de ploidia, podendo ser diplóide (2n) ou tetraplóide (4n). As cultivares diplóides possuem ciclo vegetativo menor, maior tempo para estabelecimento, folhas mais finas e mais claras em relação às tetraplóides. No entanto, as cultivares tetraplóides são mais exigentes em fertilidade e mais sensíveis ao frio e estresse hídrico que as diplóides (FARINATTI et al., 2006; TONETTO, 2009; MIOTO, 2015).

2.1.3 Trigo duplo propósito (*Triticum aestivum* L.)

O centro de origem e domesticação do trigo situa-se das montanhas de Zagros (Irã - Iraque) até as montanhas Taurin, na Turquia e as montanhas a sudoeste do mar Mediterrâneo (BORÉM & MIRANDA, 2005). No Brasil o trigo foi introduzido por Martin Afonso de Souza em 1531, tendo sido cultivado inicialmente na Capitania Hereditária de São Vicente, hoje estado de São Paulo. Onde posteriormente migrou para o sul, encontrando ambiente, clima e solo, mais adequados as suas exigências.

A utilização do trigo duplo propósito no Rio Grande do Sul tem sido uma boa alternativa aos produtores na criação animal pela produção de pastagem de elevada qualidade e quantidade, podendo ainda ser utilizada nas formas conservadas de feno ou silagem. Além disso, possuem boa produtividade de grãos, tendo-se constatado um considerável rendimento de grãos ou até mesmo superior após sua utilização em pastejo (PITTA, 2009). Del Duca *et al.* (2000) em experimento com trigo submetido a 1 e 2m cortes observaram produção de 3.483 kg ha⁻¹ de grãos e 1.470 kg ha⁻¹ de massa seca, com um corte e, 2.104 kg ha⁻¹ de grãos e 2.506 kg ha⁻¹ de massa seca, com dois cortes.

O trigo é uma gramínea anual de inverno, com sistema radicular formado por raízes seminais e permanentes. As plantas adultas de trigo têm de 5 a 6 folhas, correspondendo ao número de nós, cada folha apresenta bainha, lâmina, lígula e aurículas. O colmo de trigo normalmente é oco, cilíndrico e com 5 a 6 entrenós, e sua altura varia conforme genótipo e condições ambientais (FONTANELI et al., 2012).

Cultivares de duplo propósito apresentam rápido estabelecimento, alta capacidade de perfilhamento e hábito de crescimento ereto a semi ereto. São exigentes quanto à fertilidade de solo e época de semeadura, indicada conforme a região. Contudo, é indicado que se faça semeadura com 20 dias de antecedência, quanto à época recomendada para trigos tradicionais, com cultivares com fase vegetativa longa e reprodutiva curta (PITTA, 2009; RITTER et al., 2015).

O início de utilização das pastagens em geral ocorre 42 a 70 dias após a emergência, quando as plantas estiverem com altura de 25 a 40 cm. Devendo ser efetuada a retirada dos animais quando as plantas estiverem numa altura limite de cinco a sete centímetros, a partir da alongação do colmo. Ressalta-se a importância na altura adequada do resíduo, afim de, preservar a exposição do primórdio floral ao pastejo, acarreta em grandes perdas na produtividade de grãos (FONTANELI et al., 2012; RITTER et al., 2015).

2.2 Épocas de semeadura de gramíneas forrageiras anuais hibernais

As características morfogênicas das plantas são determinadas geneticamente, porém são influenciadas por variáveis ambientais como temperatura, disponibilidade hídrica, luminosidade e nutrientes. Desse modo, o conhecimento da influência dos fatores abióticos relacionados à ecofisiologia das plantas faz-se importante, para que se compreenda a dinâmica e o comportamento das forrageiras em diferentes épocas de implantação.

Ferrazza et al. (2013) constataram que há diferença na produção conforme a espécie e época de semeadura, alterando sua distribuição ao longo do tempo. Forrageiras hibernais semeadas em março obtiveram maiores produtividades e longevidade de produção. Pin (2009), também observou que as épocas de semeadura interferem na dinâmica da produção das forrageiras anuais de inverno, onde, maior produção de forragem, número de cortes e período de utilização ocorreu quando semeadas até o final de abril.

Quatrin (2016), estudando genótipos de trigo duplo propósito indica que para aqueles de ciclo tardio a semeadura deve ser antecipada em 40 dias, e os de ciclo semi-tardio em 20 dias, visando maior aproveitamento forrageiro e também a produtividade de grãos. Pin (2009) verificou que azevém de ciclo tardio permite maior período de utilização desta forrageira, e que este, assim como a aveia branca quando semeados em abril obtiveram produções superiores comparadas a semeaduras em maio e junho.

De modo geral, a literatura constata que forrageiras semeadas mais cedo apresentaram maiores produtividades de forragem no período do outono e inverno, já as semeadas mais

tarde as maiores produções foram no período do inverno até a primavera, possibilitando assim que se tenham áreas forrageadas por um maior período (PIN, 2009; FERRAZZA et al.; 2013).

A escolha da época de semeadura mais adequada permite um planejamento forrageiro mais eficiente, minimizando a estacionalidade em pastagens cultivadas e também épocas de vazio forrageiro. A antecipação da semeadura é possível com o uso de cultivares de cereais de inverno como o trigo e a aveia, sendo o escalonamento de semeadura outra boa alternativa principalmente para o azevém, o qual possui ciclo vegetativo mais longo.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e época

O experimento foi conduzido na área experimental do curso de Agronomia da Universidade Federal do Pampa-Campus Itaqui, Rio Grande do Sul (Latitude 29° 9' 21.37" S; Longitude 56° 33' 9.97" W; altitude de 74 metros), no período de março a setembro de 2018. Segundo a classificação climática de Köppen, o clima é do tipo Cfa, subtropical sem estação seca definida. O solo do local de estudo é classificado como Plintossolo Argilúvico distrófico (EMBRAPA, 2013).

3.2 Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completamente casualizados, com quatro repetições. Cada bloco foi constituído por três parcelas, onde cada parcela foi composta pelas três espécies de gramíneas forrageiras de inverno utilizadas: aveia branca (*Avena sativa*), azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.), trigo duplo-propósito (*Triticum aestivum* L.). Cada parcela possuía área de 5 m², ao qual cada parcela contou com seis linhas, com espaçamento de 0,17 m entre linhas. Os tratamentos foram compostos pelas três espécies forrageiras, onde as cultivares utilizadas foram: aveia branca (IPR Esmeralda), azevém (Barjumbo) e trigo duplo-propósito (BRS Tarumã), e por diferentes datas de semeadura no período de abril a junho de 2018, sendo elas: 13 de abril, 22 de maio e 20 de junho.

3.3 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.

Tabela 1 - Caracterização química do solo do local do experimento.

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

M. O. – Matéria Org

Para correção do pH utilizou-se 2.330 kg ha⁻¹ de calcário dolomítico PRNT 60, incorporado na camada a 20 cm do solo, aplicado 45 dias antes da primeira semeadura. Para correção da fertilidade foram aplicados 150 kg ha⁻¹ de nitrogênio na forma de uréia, sendo que desses, 30 kg ha⁻¹ foram aplicados no ato de semeadura, uma aplicação no início do perfilhamento, e o restante subdivido em aplicações realizadas após os cortes (aveia subdividido em quatro aplicações, azevém em cinco aplicações e trigo em três aplicações); 170 kg ha⁻¹ de fósforo na forma de superfosfato triplo na semeadura; 100 kg ha⁻¹ de potássio na forma de cloreto de potássio na semeadura.

O preparo das parcelas e semeadura foi efetuado manualmente, o controle de plantas daninhas foi feito através de capina. A densidade de semeadura utilizada foi de 90 kg ha⁻¹ para aveia, 25 kg ha⁻¹ para o azevém, 125 kg ha⁻¹ para o trigo, conforme recomendado para cada cultivar utilizada.

3.4 Manejo da pastagem

As medidas de produtividade de forragem foram realizadas por meio de cortes sucessivos levando em consideração as alturas atingidas pelo dossel forrageiro, sendo adotada a altura de corte de 30 cm para a aveia e trigo e 20 cm para o azevém, deixando para todas as espécies um resíduo de 50% das alturas de corte. Definiu-se que os cortes seriam efetuados até que 50% das plantas de cada parcela estivessem entrando em estágio reprodutivo, ou seja, com alongamento do colmo principal e o entre-nó alongado até a altura de corte das espécies. Os cortes foram efetuados por meio de observação das médias das alturas, feitas a partir da altura do dossel de doze plantas escolhidas aleatoriamente, medidas com a utilização do

bastão graduado (*sward stick*) o qual foi posicionado verticalmente na vegetação, onde a base de sua haste metálica ficava em contato com o solo e seu marcador móvel deslizado até a parte superior da haste metálica do equipamento. Posteriormente, o marcador foi deslizado em direção ao solo e, ao primeiro toque em uma lâmina foliar foi feita a medição. A área útil considerada para os cortes foi de 1,75 m², sendo esta as três linhas centrais de cada parcela, descontando 1,0 m de bordadura em uma das extremidades da parcela, e 0,5 m de bordadura na outra extremidade. Posteriormente aos cortes, as amostras foram pesadas e, determinada a produção de matéria verde de forragem (PMV, kg ha⁻¹), transformando o peso da matéria verde da área útil para quilos por hectare. Houve um ataque de lebres nas parcelas do azevém na primeira época, sendo então, adotado como critério para seguir as avaliações que se efetuasse corte nas parcelas atacadas de maneira a deixar todas na altura estipulada para o resíduo e feita adubação nitrogenada, considerando este como primeiro corte.

3.5 Determinação da matéria seca

Após a determinação da matéria verde (PMV, kg ha⁻¹), foi retirada uma sub-amostra de aproximadamente 500 g, e acondicionada em saco de papel e levada para estufa de ventilação forçada a 55°C por 72 horas, e após pesada novamente para determinação do teor de matéria pré-seca (MS, %). Com os valores de PMV e MS, calculou-se o valor de produção de matéria seca (PMS, kg MS ha⁻¹) de cada corte. Ao final do experimento foram somadas as produtividades de cada corte dentro dos tratamentos para a determinação da produção de matéria seca total (PMST, kg MS ha⁻¹).

O número de dias até o primeiro corte foi contabilizado pelo somatório de dias a partir da data de semeadura até o dia em que foi efetuado o primeiro corte de cada espécie. A determinação do período entre primeiro e o último corte foi contabilizado através do somatório de dias a partir do primeiro corte até o último corte de cada espécie.

Para determinação da taxa de acúmulo de matéria seca (kg MS ha⁻¹ dia⁻¹) fez-se a relação a produção de matéria seca (PMS, kg MS ha⁻¹) de cada corte e o número de dias que as plantas atingiram altura de corte entre um corte e outro.

3.6 Análises estatísticas

Os dados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Os softwares utilizados foram o SAS – Statistical Analysis System – SAS v. 9.0 e o SISVAR v. 5.6.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após análise dos resultados obtidos observou-se que houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre as espécies testadas nas três datas de semeadura quanto à produção de matéria seca total (kg MS ha^{-1}), quanto ao número de cortes e para o intervalo entre o primeiro até o último corte (tabela 2).

Tabela 2 - Produção de matéria seca total (kg MS ha^{-1}), número de cortes sucessivos, número de dias até o primeiro corte e intervalo entre primeiro e o último corte em datas de semeadura

Data de semeadura	13/04/2018	22/05/2018	20/06/2018
PMST (kg MS ha^{-1})			
Aveia branca	2.495,5 a A	1.732,3 b B	1.699,5 b B
Azevém	1.955,4 b B	2.427,5 a B	2.952,9 a A
Trigo	938,6 c A	348,9 c B	139,9 c B
Média	1.796,5	1.502,9	1.179,7
CV(%)	Pr>F espécie	Pr>F data de semeadura	Pr>F espécie x data
16,89	<0,0001	0,0447	<0,0001
Nº cortes			
Aveia branca	5 a A	3 b C	4 b B
Azevém	4 b C	5 a B	6 a A
Trigo	3 c A	1 c B	1 c B
Média	4	3	3,7
CV(%)	Pr>F espécie	Pr>F data de semeadura	Pr>F espécie x data
7,59	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Dias até 1º corte			
Aveia branca	43 B	62 A	43 B
Azevém	-	62 A	44 B
Trigo	64	72	58
Média	53,5	65,3	48,3
CV(%)	Pr>F espécie	Pr>F data de semeadura	Pr>F espécie x data
41,24	0,0028	0,0225	0,0079
Intervalo entre 1º e último corte (dias)			
Aveia branca	40 b A	23 b C	28 b B
Azevém	47 a B	50 a A	47 a B
Trigo	18 c	-	-
Média	35	36,5	37,5
CV(%)	Pr>F espécie	Pr>F data de semeadura	Pr>F espécie x data
0,93	<0,0001	<0,0001	<0,0001

Médias seguidas por diferentes letras minúsculas na coluna e maiúsculas na linha diferem significativamente entre si ao nível de erro de 5% ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Na semeadura do mês de abril a aveia branca foi a espécie que obteve maior produção de matéria seca (kg MS ha^{-1}) e também maior número de cortes. Pin (2009) analisando o rendimento de forrageiras anuais de inverno em diferentes épocas de semeadura, no município de Dois Vizinhos-PR, também obteve resultados semelhantes com maiores produções e maior número de cortes para aveia branca quando semeada no mês de abril, com $14.762 \text{ kg MS ha}^{-1}$ e com cinco cortes.

Nas semeaduras de maio e junho os resultados foram semelhantes quanto à produção de matéria seca total, sendo o azevém a espécie com maior produtividade e o trigo a que

obteve menor produtividade Assim como, também o azevém obteve maior número de cortes com cinco e seis cortes, em maio e junho respectivamente. Seguido da aveia que obteve três cortes em maio e quatro em abril, e o trigo o que obteve menor número de cortes para as sementeiras de maio e junho com apenas um corte em ambas as datas de sementeira.

Para o número de dias no intervalo entre cortes o azevém obteveram maior número de dias em todas as sementeiras, e o trigo a espécie que obteve um menor intervalo entre cortes nas diferentes sementeiras.

Houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre as datas de sementeira para cada espécie quanto à produção de matéria seca total (kg MS ha^{-1}) e quanto ao número de cortes (tabela 2). Verificou-se também diferença significativa ($P < 0,05$) quanto ao número de dias até o primeiro corte e para o intervalo entre o primeiro e último corte para as espécies aveia branca e azevém.

A maior produtividade para a aveia branca foi na primeira época com $2.495,27 \text{ kg MS ha}^{-1}$, assim como, também a primeira sementeira foi a que proporcionou maior número de cortes para a espécie. Os resultados são semelhantes aos encontrados na literatura, e explica-se também, pela distribuição pluviométrica (Figura 1) ocorrida nas datas de sementeira, onde, a sementeira dos meses de maio foi a que obteve maior restrição hídrica e também a que teve menor produtividade, enquanto a sementeira do mês de abril com maior produtividade foi quando teve maior volume pluviométrico.

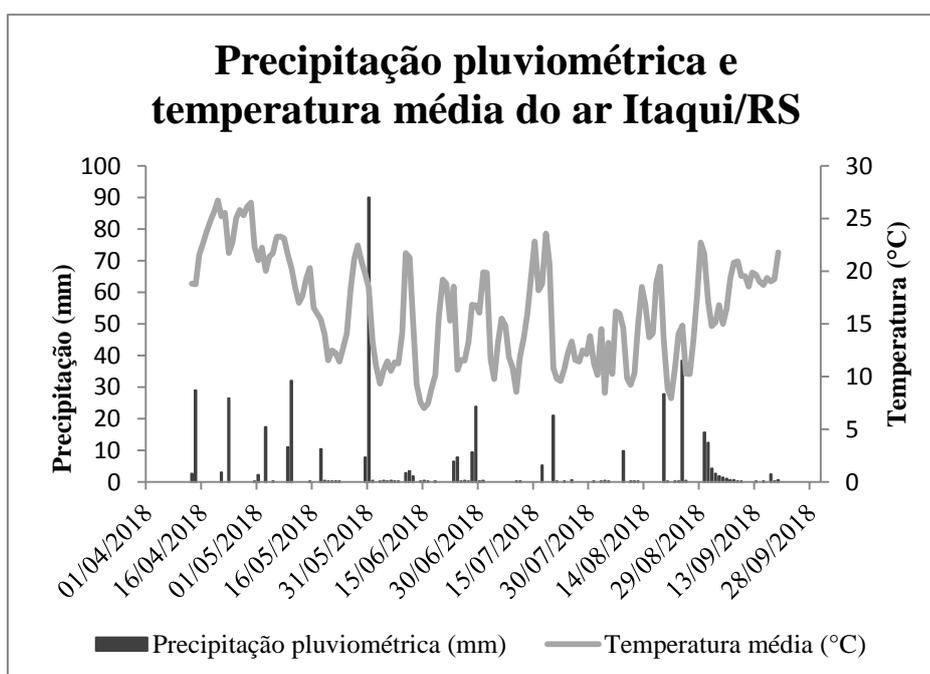


Figura 1: Precipitação pluviométrica e temperatura média do Município de Itaqui, período de 01 de abril a 30 de setembro de 2018. Fonte: GEAS (Grupo de Estudos em Água e Solo – Unipampa).

Ferrazza et al. (2013) ao estudarem a produção de forrageiras anuais de inverno em diferentes épocas de semeadura, em Pato Branco-PR verificaram para as cultivares de aveia branca semeadas em abril suas maiores produções de matéria seca total, chegando a 7.500 kg MS ha⁻¹ e também, foi a semeadura que proporcionou um maior número de cortes, com oito cortes, para as forrageiras quando comparadas as semeaduras efetuadas em maio e junho.

Nesse mesmo sentido, Laabs (2011) analisando a produção e valor nutritivo de forrageiras anuais de estação fria em diferentes épocas de semeadura em Dois Vizinhos-PR, também obteve maior número de cortes, sendo seis corte, para aveia branca quando semeada no início abril, no entanto, obteve número de cortes inferior quando semeado no final deste mesmo mês, obtendo quatro cortes.

O azevém obteve maior produção de matéria seca total quando semeado em junho comparado ao semeado em abril, no entanto, vale salientar que a produção de matéria seca do primeiro corte não pode ser contabilizada devido ao ataque de lebres nas parcelas. Quanto ao número de cortes a terceira época foi a que obteve quantidade superior. Os resultados obtidos neste trabalho estão de acordo com os resultados encontrados por Dornelles (2017) quando avaliou cultivares diplóides e tetraplóides de azevém anual em terras baixas, e obteve resultados semelhantes para a cultivar Barjumbo quanto à quantidade de matéria seca total com 2.934 kg MS ha⁻¹ e, ao número de cortes com cinco cortes quando semeada no mês de maio.

Pin (2009) também não obteve diferença significativa para as quantidades de matéria seca total de azevém quando semeado nos meses de maio e junho, assim como os resultados deste trabalho, porém, para a quantidade de número de cortes seus resultados foram divergentes, sendo bem inferiores, com três cortes para quando semeado em abril e dois cortes para quando semeado em maio e junho, já os resultados aqui obtidos foram de quatro, cinco e seis cortes, respectivamente para as semeaduras nos meses de abril, maio e junho.

Apesar de ser uma espécie de clima frio, o azevém obtém maiores produções quando a temperatura se encontra mais elevada, por volta de 20°C (TONETTO, 2009). Porém, normalmente não há muita variação na produção total de matéria seca entre semeaduras mais antecipadas ou tardias, corroborando com os resultados aqui encontrados. Visto que, apesar da primeira época apresentar produção de matéria seca total inferior à terceira época, essa não diferiu da segunda, mesmo considerando não se ter contabilizado a produção do primeiro corte na primeira semeadura.

Para o trigo duplo-propósito a primeira época foi a que produziu maior quantidade de matéria seca total com 938,58 kg MS ha⁻¹ em três cortes, sendo esse o maior número de cortes

comparado às demais épocas de semeadura. Conforme Ferrazza et al. (2013) também obtiveram maiores produtividades para o trigo semeado em abril, com 6.470 kg MS ha⁻¹, no entanto, obteve número de cortes bem superiores ao deste trabalho, com sete, cinco e quatro cortes quando semeados em abril, maio e junho respectivamente.

Já para Pin (2009) os resultados foram semelhantes quando a semeadura foi efetuada em 24 de abril, obtendo 7.470 kg MS ha⁻¹, sendo superior às produtividades encontradas quando semeado em maio e junho, já quando semeado em 04 de abril, obteve 5.160 kg MS ha⁻¹, sendo esta produtividade inferior às demais semeaduras. Quanto ao número de cortes, este também obteve três cortes para a semeadura em 24 de abril, e dois cortes para as demais semeaduras.

As produções inferiores, assim como, o menor número de cortes para o trigo estão relacionadas com a temperatura média em torno dos 13°C entre os meses de junho a agosto. De acordo com Civiero (2010) as temperaturas excelentes para maior afilhamento do trigo estão entre 15 e 20 °C, enquanto para o desenvolvimento das folhas a temperatura ideal está entre 20 a 25 °C. Alberto (2009) afirma que a cultivar BRS Tarumã é altamente responsiva a vernalização, fenômeno que faz com que quando expostas a baixas temperaturas, não congelantes, as plantas são induzidas a florescer o que por consequência diminui o período vegetativo.

Com relação ao número de dias até o primeiro corte nota-se que para aveia branca há diferença de 19 dias até o primeiro corte entre as semeaduras de abril e junho e a semeadura de maio, sendo então neste caso mais vantajosa a semeadura efetuada em abril, que apesar de ter o mesmo período até o primeiro corte, obteve maior número de cortes e maior intervalo de dias entre o primeiro e o último corte. Para o azevém houve diferença de 18 dias para o primeiro corte entre a semeadura dois e três, não diferindo significativamente o número de dias até o primeiro corte entre as épocas para o trigo.

De modo geral as espécies apresentaram maior número de dias até o primeiro corte na segunda semeadura, isso pode ser devido ao baixo volume pluviométrico no período entre a semeadura e o primeiro corte, o qual pode ter acarretado em crescimento inicial mais lento das plantas. De acordo com os dados meteorológicos observados durante o período de condução do experimento, pode-se constatar que o maior volume de precipitação pluviométrica foi durante o mês de maio com 172,4 mm e o mês com menor volume de precipitação foi setembro com 16,3 mm. As temperaturas médias ficaram entre 23,8°C no mês de abril a mais elevada e a mais baixa 13,1°C no mês de junho (Figura 1).

Quanto ao período de intervalo entre os cortes houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre as diferentes datas de semeadura, para aveia branca e o trigo a semeadura do mês de abril foi a que obtiveram um ciclo maior, já para o azevém isso ocorreu na semeadura do mês de maio. Verificou-se também que para o azevém houve um mesmo período entre cortes nas semeaduras de abril e junho, no entanto, vale ressaltar que com o ataque de lebres o intervalo entre cortes foi alterado.

Assim, pode-se perceber que para as três espécies se observou uma diminuição no número de dias entre o primeiro e o último corte com o atraso da semeadura, o mesmo foi constatado por Flaresso et al. (2001) ao estudarem diferentes densidades e épocas de semeadura para azevém no Alto Vale do Itajaí-SC. Assim como, resultados encontrados por Ferrazza (2013) havendo diminuição nos períodos de utilização de pastagens quando mais tardia as semeaduras. Pin (2009) obteve resultados semelhantes aos deste trabalho para o período de utilização da aveia, já para o azevém encontrou resultados inferiores, e superiores quando comparados para o trigo.

Estes resultados reforçam a afirmativa de Tonetto (2009) que ressalta que quando a época de semeadura é antecipada permite-se maior aproveitamento total da pastagem. Esta diminuição de aproveitamento da pastagem está diretamente relacionada ao ciclo dessas plantas e a resposta dessas quanto às condições meteorológicas ocorridas durante o período de desenvolvimento.

Com relação à taxa de acúmulo ($\text{kg MS ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) (Tabela 3) a aveia branca apresentou diferença significativa ($P < 0,05$) do segundo ao quarto corte, na semeadura de abril obteve o menor acúmulo de forragem entre os cortes, já semeaduras dos meses de maio e junho obtiveram taxas de acúmulo semelhantes.

O azevém também obteve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os cortes, sendo do segundo ao quinto corte, onde a taxa de acúmulo na semeadura de abril foi menor em relação a semeadura de junho para todos os cortes. Na semeadura de maio diferiu da semeadura efetuada em junho no quarto corte, onde apresentou uma taxa de acúmulo menor à do mês de junho, houve diferença também na semeadura de maio no corte cinco, com taxa de acúmulo superior à do mês de abril.

O trigo não obteve diferença significativa para taxa de acúmulo entre as datas de semeadura no corte um, mas, houve uma taxa de acúmulo diária superior no terceiro corte quando semeado em abril em relação aos demais cortes. De acordo com Quatrin (2016), esse aumento deve-se ao aumento da participação de colmo mais bainha. No período entre os

cortes houve também elevação da temperatura, fator favorável à alongação dos entrenós, acelerando o ciclo dessas plantas e acarretando maior taxa de acúmulo diário.

Tabela 3: Taxa de acúmulo ($\text{kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) das espécies em datas de semeadura, submetidas à cortes sucessivos

	Taxa de acúmulo (kg ha^{-1})							Média	CV (%)
	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Corte 4	Corte 5	Corte 6			
Aveia									
13/04/2018	15,6 c	30,9 bcB	37,2 bB	36,1 bB	96,9 a	-	43,3	72,3	
22/05/2018	7,8 b	49,0 aA	62,9 aA	-	-	-	39,9	74,7	
20/06/2018	6,2 b	44,8 aAB	61,1aA	58,8 aA	-	-	42,7	68,2	
Média	9,7	41,6	53,7	47,5	96,9	-			
CV (%)	49,5	22,8	26,7	62,5	57,7	-			
Pr> F data de semeadura			Pr> F corte			Pr> F data x corte			
0,5747			< 0,0001			< 0,0001			
Azevém									
13/04/2018	-	17,2 bcB	26,5 abB	32,9 aB	35,4 aB	-	27,9	51,3	
22/05/2018	6,6 d	28,7 cAB	37,4 bc AB	45,1 bB	61,6 aA	-	35,9	56,8	
20/06/2018	6,4 d	42,9 cA	47,7 cA	85,5 aA	68,5 bA	54,86 bc	50,9	58,6	
Média	6,5	29,6	37,2	54,5	55,2	54,9			
CV (%)	57,7	43,4	28,5	50,6	31,7	57,7			
Pr> F data de semeadura			Pr> F corte			Pr> F data x corte			
0,0005			< 0,0001			< 0,0001			
Trigo									
13/04/2018	3,2 b	22,3 b	64,7 a	-	-	-	30,1	12,4	
22/05/2018	6,5	-	-	-	-	-	6,5	43,9	
20/06/2018	4,92	-	-	-	-	-	4,9	625,2	
Média	4,9	22,3	64,7	-	-	-			
CV (%)	18,6	57,7	57,7	-	-	-			
Pr> F data de semeadura			Pr> F corte			Pr> F data x corte			
0,6613			0,0004			-			

Médias seguidas por diferentes letras minúsculas na horizontal e maiúsculas na vertical diferem significativamente entre si ao nível de erro de 5% ($P < 0.05$) pelo teste de Tukey.

Estes resultados para maiores taxas de acúmulo das espécies nas épocas dois e três se justificam pelo fato que os cortes dessas épocas ocorreram em maioria durante o mês de agosto, onde tanto o índice pluviométrico e a temperatura foram favoráveis ao crescimento das forrageiras, com 106,4 mm de volume de chuva e temperatura média de 13,9°C. Evidenciando que quando há déficit hídrico, este é um limitante ao desenvolvimento inicial e crescimento das espécies.

5 CONCLUSÕES

Para as culturas da aveia branca e trigo duplo propósito a época de semeadura do mês de abril foi onde obtiveram maiores produtividades, com 2.495,5 e 938,6 kg MS ha^{-1} , e também maior número de cortes, com cinco cortes para a aveia e três cortes para o trigo. O

azevém obteve produtividades semelhantes quando semeado em maio e junho com 2.427,5 kg MS ha⁻¹ em maio e 2.952,9 kg MS ha⁻¹ em junho, sendo estas superiores a produtividade na semeadura do mês de março. A semeadura do mês de junho foi a com maior número de cortes para o azevém, com seis cortes. A semeadura de maio foi a menos favorável quanto ao número de dias até o primeiro corte e o intervalo entre cortes para a aveia e o azevém, sendo a que obteve o maior número de dias para parâmetros avaliados.

REFERÊNCIAS

- AIOLFI, R. B. **Adaptação de cultivares diploides e tetraploides de azevém anual às condições climáticas do sudoeste do Paraná.** 2016. 77 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2016.
- ALBERTO, C. M. et al. Resposta à vernalização de cultivares brasileiras de trigo. **Bragantia**, v. 68, n. 2, p. 535-543, 2009.
- BARROS, T. **Pastos hibernais e pastejo animal como forma de inserir diversidade e sustentabilidade ao ambiente de terras baixas do sul do Brasil.** 2016. 98f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.
- BORÉM, A.; MIRANDA, G. V. **Melhoramento de plantas.** 4.ed. 525p. Universidade Federal de Viçosa, 2005.
- 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.
- CECCON, G., GRASSI FILHO, H.; BICUDO, S. J. Rendimento de grãos de aveia branca (*Avena sativa* L.) em densidades de plantas e doses de nitrogênio. **Ciência Rural**, v.34, n.6, nov-dez, 2004. ISSN 0103-8478
- CERATTI, S. et al. Produção e qualidade em pastagem hiberna com o uso de azevém (*Lolium multiflorum* L.). In: Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão, 17. 2012, Cruz Alta. **Anais...** Cruz Alta: Universidade de Cruz Alta, 2012. ISBN: 2176-5065
- CIVIERO, J. C. **Efeito de épocas de semeadura no desenvolvimento e produtividade do trigo (*Triticum aestivum* L.) na região de Pato Branco-PR.** 2010. 73 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2010.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC – CQFS – RS/SC. **Manual de Adubação e de Calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.** 11 ed. Porto Alegre: SBCS – Comissão de Química e Fertilidade do Solo, 2016. 376 p.
- DORNELLES, R. R. **Cultivares diplóides e tetraplóides de azevém anual em terras baixas da Fronteira Oeste do RS.** 2017. 30f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Federal do Pampa, Itaquí, 2017.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 3.ed. Brasília, 2013
- FARINATTI, L. H. E. et al. Avaliação de diferentes cultivares de azevém no desempenho de bezerras. **Embrapa Clima Temperado**, v. 166, n. 1, p. 3-16, 2006.

FERRAZZA, J. M. et al. Dinâmica de produção de forragem de gramíneas anuais de inverno em diferentes épocas de semeadura. **Ciência Rural**, v. 43, n. 7, p. 1174-1181, 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.; SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S. **Forrageiras para Integração Lavoura-Pecuária-Floresta na Região Sul-Brasileira**. 2ª ed. Brasília: Embrapa, 2012.

FRIZZO, A. et al. Produção de forragem e retorno econômico da pastagem de aveia e azevém sob pastejo com bezerras de corte submetidas a níveis de suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 3, p. 632-642, 2003.

GRANEMANN JUNIOR, F. et al. **Consórcio de aveia e azevém submetido à alturas de pastejo**. 2016. 22f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2016.

LAABS, M. L. **Produção e valor nutritivo de forrageiras anuais de estação fria em diferentes épocas de semeadura**. 2011. 25f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -. Universidade Tecnologia Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2011.

MIOTO, D. F. **Produção de forragem e qualidade nutricional de cultivares diplóides e tetraplóides de azevém anual**. 2015. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2015.

PIN, E. A.; et al. Forage production dynamics of winter annual grasses sown on diferente dates. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 3, p. 509-517, 2011.

PITTA, C. S. R. **Produção animal e de grãos de trigo duplo propósito com diferentes períodos de pastejo**. 2009. 82 f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2009.

PRIMAVESI, A. C.; RODRIGUES, A. de A.; GODOY, R. Aveia forrageira: características agronômicas e utilização na alimentação de bovinos. In: **Embrapa Pecuária Sudeste-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: Semana do estudante, 14., 2000, São Carlos, SP. anais... São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2000. p. 87-105., 2000.

QUATRIN, M. P. et al. **Avaliação de genótipos de trigo de duplo propósito submetidos ao pastejo com vacas em lactação**. 2016. 50f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

RITTER, A. F. S.; FELDMANN, N. A.; MÜHL, F. R. O uso do trigo duplo propósito como alternativa forrageira. In.: II AGROTEC – Simpósio de agronomia e tecnologia em alimentos, 2. 2015, Itapiranga. **Resumos expandidos**. Faculdades de Itapiranga, 2015.

RODRIGUES, R. C.; COELHO, R. W.; REIS, J. C. L. Rendimento de forragem e composição química de cinco gramíneas de estação fria. **Comunicado técnico: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, v. 77, 2002.

RODRIGUES, R. C.; COELHO, R. W.; REIS, J. C. L. Rendimento de forragem e composição química de cinco gramíneas de estação fria. **Comunicado técnico: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, v. 77, 2002.

SILVA, A. A. S. et al. Forrageiras de Inverno. **Circular Técnica 01: INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE, AGRÁRIAS E HUMANAS (ISAH)**. Araxá- MG, 2014.

TAVARES, M. J. C. M. S.; ZANETTINI, M. H. B. & CARVALHO, F. I. F de. Origem e evolução do gênero Avena: suas implicações no melhoramento genético. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 8(4): 499- 507. 1993.

TONETTO, C. J. et al. **Avaliação de genótipos de azevém diplóide e tetraplóide com manejos distintos de cortes visando duplo propósito**. 2009. 54f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Tabela com datas dos cortes sucessivos

Épocas	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Corte 4	Corte 5	Corte 6
Aveia						
Época 1	25/05/2018	06/06/2018	15/06/2018	25/06/2018	03/07/2018	-
Época 2	23/07/2018	02/08/2018	14/08/2018	-	-	-
Época 3	02/08/2018	14/08/2018	20/08/2018	29/08/2018	-	-
Azevém						
Época 1	-	12/07/2018	26/07/2018	14/08/2018	28/08/2018	-
Época 2	23/07/2018	03/08/2018	23/08/2018	05/09/2018	11/09/2018	-
Época 3	03/08/2018	14/08/2018	28/08/2018	05/09/2018	11/09/2018	19/09/2018
Trigo						
Época 1	15/06/2018	25/06/2018	03/07/2018	-	-	-
Época 2	02/08/2018	-	-	-	-	-
Época 3	14/08/2018	-	-	-	-	-
	20/08/2018	-	-	-	-	-