

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

**CULTIVARES DIPLÓIDES E TETRAPLÓIDES DE AZEVÉM ANUAL
EM TERRAS BAIXAS DA FRONTEIRA OESTE DO RS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Renata da Rosa Dornelles

**Itaqui
2017**

RENATA DA ROSA DORNELLES

**CULTIVARES DIPLÓIDES E TETRAPLÓIDES DE AZEVÉM ANUAL
EM TERRAS BAIXAS DA FRONTEIRA OESTE DO RS**

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
2017**

Da Rosa Dornelles, Renata.

Cultivares diplóides e tetraplóides de azevém anual em terras baixas da fronteira oeste do RS / Renata da Rosa Dornelles.2017.

30 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Agronomia) Universidade Federal do Pampa, 2017. Orientação: Eduardo Bohrer de Azevedo.

1. Genótipos 2. Cultivo. 3. Azevém. I. Bohrer de Azevedo, Eduardo.

II. Cultivares diplóides e tetraplóides de azevém anual em terras baixas da Fronteira Oeste do RS.

RENATA DA ROSA DORNELLES

**CULTIVARES DIPLÓIDES E TETRAPLÓIDES DE AZEVÉM ANUAL
EM TERRAS BAIXAS DA FRONTEIRA OESTE DO RS**

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: 04 de dezembro de 2017
Banca examinadora:

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

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

Prof. Dr. Guilherme Ribeiro
Curso de Agronomia - UNIPAMPA

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a meus amados pais, Paulo Renato Bolok Dornelles e Anaurelina da Rosa Dornelles, minha inesgotável fonte de amor, carinho e apoio.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, pela fé e por nunca me abandonar nem mesmo nos momentos mais difíceis de minha vida.

Aos meus pais, Renato e Anaurelina, por muitas vezes absterem-se de suas necessidades pessoais para que eu pudesse estar na graduação.

A minha irmã Sabrina e meu cunhado Mitchel por todo amor, carinho, companheirismo e, por me presentear com a minha amada sobrinha Milena.

A minha avó Antônia (*in memoriam*) por seu exemplo de força, coragem, fé e amor que me fazem até hoje acreditar que existe pessoas boas no mundo.

Ao Prof. Dr. Eduardo Azevedo, pela confiança e por todos os ensinamentos repassados desde o momento que passei a trabalhar no Grupo de Estudos em Produção e nutrição de Ruminantes (GENUR), e principalmente pela paciência durante o desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores do curso de agronomia minha gratidão por contribuírem com meu desenvolvimento profissional e pessoal.

Aos amigos Carine e Maximiliano pela amizade e suporte quando necessitei e também pela ajuda no desenvolvimento das atividades do experimento.

Aos amigos Lucas, André e João por todos momentos vivenciados durante a graduação: noites de estudo, conversas e conselhos e também por aguentarem meu choro nos momentos difíceis, sem vocês não teria conseguido.

Aos integrantes do GENUR e principalmente aos amigos Eduardo Faleiro, Dani Comasseto e Mariana Trindade, pelo auxílio nas atividades de campo e incansáveis horas de separação morfológica, obrigada.

As amigas Darlize, Ariane, Frâncelly e Delta por serem minha segunda família em Itaqui.

A amiga Pâmela Carvalho por me acolher num dos momentos de maior dificuldade da minha graduação.

Aos amigos Gabrielle Santana, Jéssica Santos, Victor Milani, Bruno Zilli, Andressa Ferreira, Thais Ceccon, Luyze Corrêa, Camila Romero, Renata Lopez e Wellington Boaz por simplesmente existirem e por me aguentarem nesses incontáveis anos que não consigo nem mensurar e também por entenderem minha ausência durante o período que precisei me dedicar a minha graduação.

EPÍGRAFE

“Nunca deixe que lhe digam que não vale a pena acreditar no sonho que se tem, ou que seus planos nunca vão dar certo ou que você nunca vai ser alguém, quem acredita sempre alcança.”

Renato Manfredini Junior

RESUMO

CULTIVARES DIPLOIDES E TETRAPLÓIDES DE AZEVÉM ANUAL EM TERRAS BAIXAS DA FRONTEIRA OESTE DO RS

Autor: Renata da Rosa Dornelles

Orientador: Eduardo Bohrer de Azevedo

Local e data: Itaqui, 04 de dezembro de 2017.

O azevém anual é uma espécie da família Poaceae que mais se destaca na região sul do País, devido as suas características de elevada produção de forragem e qualidade nutricional. O objetivo do estudo foi avaliar a produção de matéria seca total e qualidade nutricional de cultivares diploides e tetraploides de azevém anual na Fronteira Oeste do RS. O experimento foi conduzido entre maio e novembro de 2016, na área experimental da Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui – RS. O clima da região é subtropical sem estação seca definida conforme a classificação climática de Koppen e o solo do local de estudo é classificado como Plintossolo Háptico. Os genótipos avaliados foram três cultivares diploides (Le 284, BRS Ponteio e Camaro) e cinco tetraploides (Winter Star, Escorpio, Barjumbo, Bar HQ e Potro). O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com quatro repetições, utilizando parcelas de 4,25 m². As avaliações consistiram em cortes realizados quando as plantas atingiam 20 cm de altura, deixando um resíduo de 10 cm. As variáveis estudadas foram produção de forragem (kg MS ha⁻¹), participação de folhas (%), concentração de matéria seca (%), proteína bruta (%), matéria mineral (%), fibra em detergente neutro (FDN, %) e fibra em detergente ácido (FDA, %). Os dados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Houve diferença (P<0,05) entre os cultivares quanto a produção total de matéria seca, sendo que o cultivar Potro apresentou a média mais elevada. As variáveis de folha, teor de matéria seca e proteína bruta, apresentaram significâncias para as interações entre os cultivares e número de cortes; já para matéria mineral houve efeito significativo entre os cultivares e cortes, e para FDN houve efeito significativo para o número de cortes. O cultivar potro foi superior em produtividade de matéria seca total porém, o azevém Barjumbo destacou-se apresentando maior proporção de folhas e proteína bruta, evidenciando sua melhor qualidade nutricional. De maneira geral os cultivares tetraplóides foram superiores aos diplóides.

Palavras-chave: *Lolium multiflorum*, proteína bruta, qualidade nutricional.

ABSTRACT

DIPLOID AND TETRAPLOID CULTIVARS OF ANNUAL RYEGRASS IN THE LOWLANDS OF THE WESTERN BORDER OF RS

Author: Renata da Rosa Dornelles

Advisor: Eduardo Bohrer de Azevedo

Data: Itaqui, December 04, 2017.

The annual ryegrass is one of the grasses that stands out most in the southern region of the country, due to its characteristics of high forage production and nutritional quality. The objective of this study was to evaluate the total dry matter yield and nutritional quality of diploid and tetraploid annual ryegrass cultivars on the western border of RS. The experiment was conducted between May and November 2016, in the experimental area of the Federal University of the Pampa, Itaqui - RS Campus. The climate of the region is subtropical without dry season defined according to the climatic classification of Koppen and the soil of the place of study is classified as Plintossolo Háplico. The genotypes evaluated were three diploid cultivars (Le 284, BRS Ponteio and Camaro) and five tetraploids (Winter Star, Scorpio, Barjumbo, Bar HQ and Foal). The experimental design was a randomized block design, with four replications, using 4.25 m² plots with five central lines. The evaluations consisted of cuts made when the plants reached 20 cm in height, leaving a residue of 10 cm. (%). The studied variables were dry matter concentration (%), crude protein (%), mineral matter (%), neutral detergent fiber (FDN, %) and acid detergent fiber (FDA, %). Data were submitted to analysis of variance and comparison of means by Tukey test at 5% of error probability. There was a difference ($P < 0.05$) between the tested materials and the total dry matter yield, with the Potro cultivar presenting the highest average. The variables of leaves, dry matter content and crude protein presented significance for the interactions between cultivars and number of cuts; already for mineral matter there was a significant effect among the cultivars and cuts, and for NDF there was a significant effect for the number of cuts. The foal cultivar was superior in total dry matter yield, however, the Barjumbo ryegrass stood out presenting a higher proportion of leaves and crude protein, evidencing its better nutritional quality. In general, the tetraploid cultivars were superior to the diploid cultivars.

Keywords: *Lolium multiflorum*, crude protein, nutritional quality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Dados meteorológicos observados durante o experimento, Itaqui, RS, 2016.21

LISTA DE TABELAS

Figura 1 - Dados meteorológicos observados durante o experimento, Itaqui, RS, 2016.	21
Tabela 1 - Produção total de matéria seca (kg MS ha ⁻¹) de cultivares de azevém submetido a cortes.....	22
Tabela 2 - Participação de folhas (%) e teor de materia seca total (%) em cultivares de azevém anual submetido a cortes	24
Tabela 3 - Teor de proteína bruta (%) e matéria mineral (%) em cultivares de azevém anual submetidos a cortes.....	25
Tabela 4 - Teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) em cultivares de azevém submetido a cortes	27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 Origem e características do azevém anual (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.)	16
2.2 Desempenho de cultivares de azevém anual	16
2.3 Solos de terras baixas	18
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1 Local e época.....	18
3.2 Tratamentos e delineamento experimental	19
3.3 Preparo do solo, correção da fertilidade, semeadura e manejo fitossanitário.....	19
3.4 Manejo da pastagem	19
3.5 Estimativa da matéria seca	20
3.6 Análises bromatológicas.....	20
3.7 Análises estatísticas	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5 CONCLUSÕES	28
6 REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

A utilização de pastagens naturais e cultivadas constitui-se como principal fonte de alimentação para a produção animal na maioria das regiões brasileiras. Este fato deve-se principalmente ao menor custo de produção, uma vez que o próprio animal ao se alimentar realiza a colheita da pastagem, convertendo a matéria-prima vegetal em proteína animal (EMBRAPA, 2005; OLIVO et al., 2009).

No Rio Grande do Sul, aproximadamente 76% da área pastoril utilizada na pecuária de corte é ocupada por pastagens naturais. Em sua grande maioria as pastagens nativas são compostas por espécies estivais, com elevado potencial produtivo e melhor qualidade nutricional no período de primavera-verão, perdendo grande parte de seus atributos no inverno devido, entre outros fatores, a baixa temperatura (NABINGER, 2006; OLIVEIRA et al., 2015). Esta sazonalidade na produção forrageira afeta drasticamente os índices pecuários e pode comprometer a rentabilidade dos sistemas de produção.

Para suprir as necessidades nutricionais dos animais no período hibernar, o produtor rural tem utilizado gramíneas cultivadas, como a aveia (*Avena strigosa*) e o azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.), em cultivo solteiro ou consorciados, como uma das principais alternativas para suprir o déficit forrageiro neste período.

O azevém anual é uma das poaceas que mais se destaca na região sul do país, principalmente no estado do Rio Grande do Sul. Adapta-se muito bem a temperaturas baixas, apresenta elevada produção de forragem devido a sua boa capacidade de perfilhamento, possui elevados teores de proteína e digestibilidade, bem como uma equilibrada composição mineral, e desenvolve-se bem na maioria dos tipos de solos, apresentando melhores desempenhos em solos argilosos e férteis, podendo atingir produções elevadas de matéria seca (CARVALHO et al., 2010).

No entanto, Lupatini et al. (2013) afirmam que a produtividade das gramíneas forrageiras está relacionada, entre outros fatores, ao tipo de solo, teor de matéria orgânica e fertilidade do solo, e as condições climáticas a que estas espécies são submetidas, podendo estes fatores influenciarem negativamente o potencial produtivo das diferentes cultivares de azevém presentes no mercado.

Assim, o presente estudo tem como objetivo avaliar a produção e qualidade nutricional de cultivares diploides e tetraploides de azevém anual às condições edafoclimáticas da fronteira oeste do Rio Grande do Sul.

2 REVISÃO DE LITERATURA

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

Originado na região do mediterrâneo, o azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) foi melhorado geneticamente na Itália, América do Sul e Austrália; no Brasil foi introduzido por imigrantes italianos e adaptou-se muito bem as condições edafoclimáticas do Estado do Rio Grande do Sul (MARCHESAN et al., 2015).

O azevém anual é uma gramínea com crescimento cespitoso, seus colmos são cilíndricos e eretos com nós e entrenós, possui folhas finas, tenras e brilhantes, e o seu sistema radicular é superficial apresentando em média entre cinco e 15 cm de comprimento, fator este que o torna sensível a períodos de estiagem. Sua semeadura deve ser realizada entre os meses de abril e maio, apresenta crescimento inicial lento, necessitando de 60 a 90 dias para seu pleno estabelecimento e pode atingir até cinco meses de pastejo, desde que bem manejado (CARVALHO et al., 2010; FONTANELI et al., 2012; MARCHESAN et al., 2015).

Desenvolve-se muito bem em temperaturas amenas entre 18 e 20 °C, entre o outono e a primavera; apresenta elevada capacidade de perfilhamento, boa capacidade de rebrote, boa ressemeadura natural, tolerância ao pastoreio e ao excesso hídrico, mas no entanto, em solos com elevada deficiência de drenagem o seu desenvolvimento pode ser prejudicado (TONETTO et al., 2011).

Responde bem a adubação nitrogenada e fosfatada, fator que pode aumentar a produção de biomassa. Dentre as pastagens de inverno, é a que possui maiores produções de matéria seca e melhor qualidade nutricional, podendo atingir de duas a 10 toneladas de matéria seca por hectare quando bem manejado (FONTANELI et al., 2012).

2.2 Desempenho de cultivares de azevém anual

O azevém anual pode ser diploide ($2n= 2x= 14$ cromossomos) ou tetraploide ($2n= 4x= 28$ cromossomos). O azevém tetraploide é originado pelo melhoramento genético, que por sua vez, tem como principais objetivos, maximizar características de interesse agrônomo, tais como valor nutricional, produção de forragem, distribuição da produção de forragem de acordo com o ciclo vegetativo, resistência de pragas e doenças e tolerância a estresses abióticos (PEREIRA et al., 2012).

Historicamente, o germoplasma de azevém mais utilizado é o azevém diploide (*Lolium multiflorum* Lam.) conhecido como azevém comum (TONETTO et al., 2011). No entanto, a utilização de cultivares tetraploides vem se tornando uma realidade adotada pelos produtores,

devido as suas características agrônômicas que os diferenciam do azevém diploide, como ciclo vegetativo mais longo, rapidez no estabelecimento, elevada produção de massa de forragem, folhas mais largas e de coloração mais escura, porém, possuem menor tolerância ao frio e ao estresse hídrico e maior exigência em fertilidade do solo para expressar o seu potencial produtivo (CARVALHO et al., 2010; MIOTO, 2015).

Aiolfi (2016) destaca que nem sempre materiais tetraploides são superiores aos diploides, uma vez que, programas de melhoramento genético da Nova Zelândia, EUA, e Uruguai desenvolvem cultivares diploides tão boas quanto os tetraploides, e além disso, ressalta, que diferentes condições ambientais resultam em diferentes comportamentos produtivos. Este mesmo autor, testou na região sudoeste do Paraná, a produção de forragem de 12 cultivares de azevém anual, seis diploides e seis tetraploides, e observou que as cultivares tetraploides obtiveram resultados superiores para produção de forragem total produzindo, em média, 1671,2 kg MS ha⁻¹ a mais em relação aos diploides.

Mioto (2015) avaliou, em Pato Branco, Paraná, a produção de forragem e qualidade nutricional de doze cultivares de azevém anual, seis diploides e seis tetraploides. O autor afirma que tetraploides apresentaram maior produção de forragem, sendo o Winter Star e o Escorpio os materiais que mais se destacaram, apresentando 12.939 kg e 11.892 kg de MS ha⁻¹, respectivamente; para valores de FDN e FDA de modo geral, os tetraploides que apresentaram percentagens maiores destacando-se, e quanto aos valores de proteína bruta não houve diferença entre os diploides e tetraploides.

Tonetto et al. (2011) avaliaram a composição bromatológica e a produção de matéria seca em cinco genótipos de azevém, três diploides (Comum, São Gabriel e Estanzuela 284) e duas tetraploides (Avance e INIA Titan) no município de Santa Maria, RS. O mesmo autor ainda descreve que as produções de matéria seca total foi maior para os genótipos diploides, e concluiu que esses resultados são devidos as cultivares diploides serem melhor adaptadas as condições locais do que as tetraploides.

Ao observar estes trabalhos fica claro que há diferenças entre cultivares diploides e tetraploides e que as mesmas cultivares podem expressar mais ou menos as suas características produtivas, dependendo em grande parte do ambiente e manejo a que são submetidas. Assim, o conhecimento das distintas características dessas cultivares pode auxiliar na tomada de decisão dos produtores rurais visando um sistema produtivo mais eficiente e lucrativo.

2.3 Solos de terras baixas

Os solos de terras baixas ocupam em média 20% da área do total do Estado do Rio Grande do Sul, o que representa em média 5,4 milhões de hectares de solos (GOMES, 2006; GOLLO, 2016). As principais classes de solos em que estão incluídos os de terras baixas no RS são, em ordem decrescente, Planossolos que ocupam mais da metade das áreas com 56%, os Chernossolos (16%), Neossolos (11,6%), Vertissolos (9%), Plintossolos (8,3%) e Gleissolos (7,1%), geralmente esses solos apresentam densidade natural elevada, alta relação micro/macroporos, e dificuldade de drenagem devido a presença de uma camada subsuperficial (GOMES, 2006).

Segundo Gass et al. (2015), o município de Itaquí-RS, possui uma boa diversidade pedológica, pois na sua área territorial há a ocorrência de oito classes de solos, de um total de 13 que compõe o primeiro nível categórico do Sistema Brasileiro de Classificação dos solos. As classes presentes no município são: Argissolo Vermelho-amarelo distrófico (0,58%), Chernossolo Ebânico carbonático vértico (7,93%), Gleissolo Háptico TB eutrófico típico (11,13%), Latossolo Vermelho distrófico típico (3,51%), Neossolo (4,14%), Nitossolo Vermelho distroférico (15,26), Planossolo Háptico eutrófico arênico (0,73%) e Plintossolo Argilúvico eutrófico petroplintico (56,78%) (VIEIRO & SILVA, 2010; GASS et al., 2015).

Como observado anteriormente, Plintossolo é a classe com maior representatividade no município, ocupando 56,78% da área total. São solos de drenagem moderada a imperfeita e até mal drenados, sujeitos, temporariamente, ao excesso de umidade. Devido a sua drenagem moderada a imperfeita, os Plintossolos apresentam sérias limitações para uma série de plantas cultivadas anuais ou perenes, os períodos mais críticos ocorrem, geralmente no inverno chuvoso, onde ocorre a elevação do lençol freático saturando, temporariamente o solo; além disso, esses solos caracterizam-se naturalmente ácidos e com baixas saturação por bases, necessitando de elevadas aplicações de corretivos e adubos (STRECK et al., 2008)

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e época

O experimento foi conduzido durante os meses de maio a novembro de 2016 sendo dividido em duas etapas, onde na primeira etapa foi realizado o cultivo dos diferentes genótipos de azevém e para a segunda etapa sendo realizada as análises bromatológicas,

ambas sendo realizadas na Universidade Federal do Pampa – Campus Itaqui, Rio Grande do Sul (Latitude 29°09'21.68'' S; Longitude 56°33'02.58'' W; altitude de 74 metros). 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 Háplico (EMBRAPA, 2006).

3.2 Tratamentos e delineamento experimental

Os tratamentos utilizados foram três genótipos de azevém diploide (BRS Ponteio, LE 284 e Camaro) e cinco tetraploides (Winter Star, Escorpio, Barjumbo, Bar HQ e Potro). O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições, utilizando parcelas de 4,25 m² composta por cinco linhas com espaçamento entre si de 0,17 m, considerando parcela útil as três linhas centrais.

3.3 Preparo do solo, correção da fertilidade, semeadura e manejo fitossanitário

O solo foi preparado pelo método convencional e a adubação foi efetuada de acordo com a análise química do solo, seguindo as recomendações da Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC (2004).

Foram aplicados 100 kg ha⁻¹ de nitrogênio na forma de Ureia, sendo que desses, 20 kg ha⁻¹ foram aplicados no ato de semeadura, uma aplicação no início do perfilhamento e o restante subdivido em três aplicações realizadas após os cortes; 80 kg ha⁻¹ de fósforo na forma de superfosfato triplo na semeadura; 60 kg ha⁻¹ de potássio na forma de cloreto de potássio na semeadura. A semeadura foi realizada no dia 6 de maio de 2016, manualmente, utilizando a densidade de semeadura de 20 kg ha⁻¹ nos diploides e 22 kg ha⁻¹ nos tetraploides e o controle de plantas daninhas foi realizado com capina densidade de semeadura de 20 kg ha⁻¹ nos diploides e 22 kg ha⁻¹ nos tetraploides manual.

3.4 Manejo da pastagem

Os cortes foram realizados quando a altura do dossel vegetal atingia 20 cm, deixando um resíduo de 10 cm acima do nível do solo, manualmente com o auxílio de uma tesoura. As medidas da altura do dossel vegetal foram obtidas com o auxílio do *sward stick*, um tipo de régua graduada, sendo a média de 12 medidas obtidas nas três linhas centrais de cada parcela por bloco, em cm, tomadas do nível do solo até a curvatura das folhas mais altas.

3.5 Estimativa da matéria seca

As amostras de forragem provenientes dos cortes foram pesadas e levadas para a estufa de ar forçado a 55 °C por 72 horas e pesadas novamente, no mesmo material coletado para a determinação da massa de forragem, realizou-se a quantificação dos componentes morfológicos, pela separação manual em folha, colmo e material senescente, sendo posteriormente moídas em moinho tipo *Wiley*.

A produção total de matéria seca foi obtida pelo somatório das produções dos cortes e para os dados das separações morfológicas foram calculados a proporção de folhas da parte área através da porcentagem de participação da folha em relação ao peso total da amostra colhida.

3.6 Análises bromatológicas

Nas análises bromatológicas foi determinado o nitrogênio total pelo método micro Kjeldahl, sendo posteriormente multiplicado por 6,25 para a obtenção da proteína bruta (AOAC, 1984). A matéria seca foi determinada por secagem em estufa de circulação forçada de ar à 105 °C durante 12 horas, e a matéria orgânica por queima em mufla à 550 °C durante três horas. A fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) foram determinados de acordo com o proposto por GOERING & VAN SOEST (1970).

3.7 Análises estatísticas

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, sendo as médias das variáveis comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Para as análises utilizou-se o software estatístico *SAS Statistical Analysis System – SAS v. 9.0*.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os cultivares analisados quanto a produção total de matéria seca (kg MS ha^{-1}), as variáveis de folhas (%), matéria seca total (%) e proteína bruta (%) apresentaram significâncias ($P < 0,05$) para as interações dupla entre os cultivares e número de cortes, para a variável matéria mineral (%) houve efeito significativo ($P < 0,05$) entre os cultivares e cortes, e a variável FDN apresentou efeito significativo ($P < 0,05$) para o número de cortes, entretanto, não foi observada significância ($P > 0,05$) para a variável de FDA.

Durante a condução do experimento o mês em que ocorreu maior volume de precipitações pluviométricas foi junho (304,6 mm) e o mês mais seco foi maio (17,4 mm) (Figura 1). O mês de junho apresentou a menor temperatura média (12,23 °C) e o mês de novembro apresentou maior temperatura média (22,87 °C).

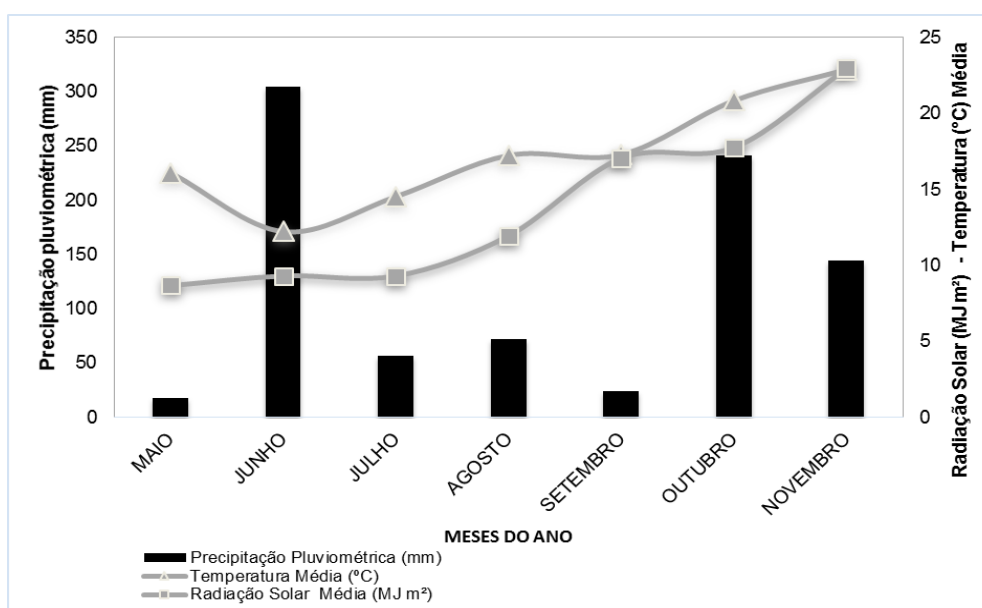


Figura 1 - Dados meteorológicos observados durante o experimento, Itaqui, RS, 2016.

Houve diferença significativa ($P < 0,05$; Tabela 1) quanto à produção total de matéria seca (kg de MS ha^{-1}) dos cultivares testados. A cultivar Potro foi a que apresentou a produção mais elevada e maior número de cortes, enquanto a cultivar Escorpio foi o material com menor produção de matéria seca total e menor número de cortes. Ambos os materiais são tetraploides e como pode-se observar, embora, o cultivar Potro tenha apresentado produção superior, com $4374 \text{ kg MS ha}^{-1}$, não diferiu estatisticamente de materiais diploides, como por

exemplo, o BRS Ponteio que apresentou produção 3655 kg MS ha⁻¹. Os outros cultivares apresentaram valores intermediários, sem diferenciarem-se entre si.

Tabela 1 - Produção total de matéria seca (kg MS ha⁻¹) de cultivares de azevém submetido a cortes

Cultivar	Ploidia	Número de cortes	Produção de MST (kg MS ha ⁻¹)
Potro	Tetraplóide	5	4374 a
BRS ponteio	Diplóide	5	3655 ab
Bar HQ	Tetraplóide	5	3200 ab
Winter Star	Tetraplóide	4	3126 ab
Barjumbo	Tetraplóide	5	2934 ab
Camaro	Diplóide	5	2682 ab
Le 284	Diplóide	4	2671 ab
Escorpio	Tetraplóide	3	2153 b
Média			3099
CV (%)			15,78

Médias seguidas por distintas letras minúsculas na coluna e maiúsculas nas linhas diferem significativamente entre si através do teste Tukey (P<0.05).

Estes resultados reforçam a afirmação de Aiolfi (2016), que relata que embora, os materiais tetraploides sejam considerados superiores aos diploides por vários autores, nem sempre se observa tais resultados. Como o que foi constatado por Tonetto et al. (2011) na cidade de Santa Maria, RS, em estudo com três cultivares diploides e duas tetraploides, o autor afirma que os materiais diploides apresentaram valor de produção de matéria seca total superiores aos tetraploides, e reitera que este resultado se deve principalmente ao fato de que os materiais diploides provavelmente são mais adaptados as condições locais.

As produções de matéria seca total observadas no presente trabalho, onde os cultivares BRS ponteio apresentaram 3756 kg MST ha⁻¹ e Barjumbo 2688 kg MST ha⁻¹, são semelhantes aos encontrados por Rupollo et al. (2012) em estudo com genótipos diploides e tetraploides de azevém anual, esse resultado constata que os materiais diploides foram superiores aos tetraplóides em produção de matéria seca total.

Algumas cultivares testadas, quando avaliadas em localidades distintas apresentaram valores maiores, por exemplo, no Paraná, os cultivares Le 284 (2n), Camaro (2n), BRS Ponteio (2n), Winter Star (4n), Escorpio (4n), Barjumbo (4n) e Potro (4n) tiveram produções de 9798,5; 11.795; 9572,5; 12939; 11892; 11122 e 11765 kg MST ha⁻¹, respectivamente (MIOTO, 2015); esses valores são bem distintos aos dessa pesquisa, o que ressalta ainda mais a interferência do ambiente no potencial produtivo das cultivares.

Sabe-se que a precipitação pluviométrica constitui-se num dos principais fatores a serem considerados na produção de forragem, pois está relacionada com todo o desenvolvimento da planta. Ao analisar a Figura 1, podemos observar a baixa precipitação

obtida durante os meses do desenvolvimento do experimento, principalmente nos meses de maio, julho, agosto e setembro, onde as médias foram 17,4; 56,6; 71,8; 24,4 mm, respectivamente. Estas médias estão bem abaixo das médias de precipitação do período entre 1976-2005, onde apresenta médias para os de maio, julho, agosto e setembro de 133,4; 91,8; 87,3 e 118,1 mm, respectivamente. A deficiência hídrica nos meses citados anteriormente, possivelmente foi fator mais limitante para que os cultivares testados expressassem seu potencial produtivo, resultando em valores bem inferiores aos que se encontra na literatura.

Observou-se para a variável matéria seca de folhas (%) interação significativa entre os cultivares e os cortes ($P < 0,05$) (Tabela 2). No primeiro corte, o cultivar Escorpio (4n) foi a que apresentou maior participação de folhas (%), no entanto, diferenciando-se estatisticamente apenas do ao Le 284 (2n) que foi o que obteve o menor valor, e não diferiu dos cultivares Camaro e Barjumbo, indicando que esses podem apresentar um crescimento inicial mais lento, embora o Le 284 seja considerado um material de ciclo curto e, portanto, deveria apresentar maior precocidade de produção.

No segundo e terceiro corte não houve diferença entre os cultivares, e todos apresentaram produções semelhantes nesse período de crescimento. Todavia no quarto corte, o cultivar Camaro destacou-se apresentando maior percentagem de folhas, diferenciando-se dos materiais BRS Ponteio, Barjumbo e Le 284 que apresentou novamente valores inferiores, o comportamento do Camaro destacou-se quanto ao seu potencial de crescimento no decorrer dos cortes, indicando maior estabilidade de produção.

No quinto corte, novamente não houve diferenças entre os materiais, sendo que alguns cultivares já haviam concluído seu ciclo, o caso do Escorpio, Winter Star e Le 284. De modo geral, a diferenciação entre os materiais foi muito mais relacionada a distribuição da produção ao longo dos ciclos do que as diferenças em potencial produtivo.

Para os valores de concentração de matéria seca (%) houve interação significativa entre os cultivares e os cortes ($P < 0,05$) (Tabela 2), sendo que no primeiro corte BRS Ponteio destacou-se, diferindo do Escorpio. No segundo, terceiro e quarto corte não houve diferença entre os cultivares, porém no quinto e último corte, o Potro diferiu dos cultivares BRS Ponteio e Barjumbo.

Tabela 2 - Participação de folhas (%) e teor de matéria seca total (%) em cultivares de azevém anual submetido a cortes

Folhas (%)							
Cultivar	1º Corte	2º Corte	3º Corte	4º Corte	5º Corte	Média	CV
Escorpio	98,59 a	95,82	89,73	-	-	94,71	4,79
BRS ponteio	98,06 a	89,77	51,54	33,78 c	26,18	59,87	54,37
Bar HQ	97,84 a	96,51	78,54	55,14 abc	36,22	72,85	36,78
Potro	97,80 a	86,20	68,54	67,11 ab	33,94	70,72	34,23
Winter Star	97,36 a	86,72	79,83	67,77 ab	-	82,92	14,97
Barjumbo	96,48 ab	95,82	82,73	35,02 c	38,08	69,63	44,10
Camaro	96,33 ab	92,16	73,15	70,71 a	39,23	74,32	30,45
Le 284	92,94 b	82,10	45,30	39,65 c	-	65,00	40,74
Média	96,92	90,64	71,17	52,74	34,73		
CV (%)	1,59	9,2	29,05	12,29	47,76		
Matéria Seca total (%)							
Cultivar	1º Corte	2º Corte	3º Corte	4º Corte	5º Corte	Média	CV
Escorpio	20,25 c	24,93	19,09	-	-	21,42	14,43
BRS ponteio	36,87 a	22,37	24,77	31,40	21,33 b	27,35	24,17
Bar HQ	24,95 abc	20,22	21,40	28,82	24,05 ab	23,89	14,06
Potro	24,41 abc	24,01	23,90	21,38	35,43 a	25,83	21,30
Winter Star	23,56 bc	21,27	25,60	20,44	-	22,72	10,26
Barjumbo	35,10 ab	21,17	24,32	29,89	19,59 b	26,01	24,70
Camaro	26,74 abc	29,06	23,48	25,63	30,64 ab	27,11	10,40
Le 284	30,36 ab	25,06	28,77	24,56	-	27,19	10,40
Média	27,78	23,51	23,92	26,01	25,53		
CV (%)	19,67	17,20	21,17	26,87	19,70		

Médias seguidas por distintas letras minúsculas na coluna e maiúsculas nas linhas diferem significativamente entre si através do teste Tukey ($P < 0,05$).

Os valores de proteína bruta (PB) estão apresentados na tabela 3, onde nota-se que houve interação significativa entre os cultivares e os cortes ($P < 0,05$). No primeiro corte, o cultivar Potro tetraploide apresentou maior teor de PB (22,41%), diferenciando-se do cultivar BRS Ponteio diploide (12,75%); os demais materiais apresentaram valores intermediários sem diferenciarem-se entre si. O teor de proteína bruta consiste em um importante parâmetro para avaliar a qualidade nutricional de uma espécie forrageira, pois a proteína fornece o nitrogênio necessário para a síntese das bactérias responsáveis pelo processo fermentativo do rúmen, portanto, quanto maior o percentual de proteína bruta na forragem, melhor a qualidade nutricional da mesma, esse resultado é explicado por Marchesan et al. (2015) que afirmam que os cultivares tetraploides são desenvolvidas para se obter maior produtividade e qualidade nutricional.

No segundo corte não houve diferença significativa, entretanto no terceiro corte o cultivar Barjumbo destacou-se, diferindo do Potro, o que demonstra que o Barjumbo apresentou melhor qualidade nutricional no decorrer do seu ciclo, enquanto que o Potro, apresentou valores elevados no primeiro corte, perdendo qualidade no decorrer do

experimento, provavelmente devido ao seu estágio avançado de desenvolvimento e menor participação de folhas nesse período.

Tabela 3 - Teor de proteína bruta (%) e matéria mineral (%) em cultivares de azevém anual submetidos a cortes

Cultivar	Proteína bruta (%)					Média	CV
	1º Corte	2º Corte	3º Corte	4º Corte	5º Corte		
Escorpio	22,41 a	17,44	15,74abc	-	-	18,53	18,70
BRS ponteio	12,75 b	23,54	19,18 ab	16,92	16,70	17,81	22,16
Bar HQ	18,14 ab	22,35	19,70 ab	18,04	13,19	18,28	18,26
Potro	22,54 a	16,68	12,62 c	18,69	11,65	16,43	27,19
Winter Star	19,31 ab	17,55	17,38abc	17,80	-	18,01	4,91
Barjumbo	13,83 ab	23,56	20,95 a	17,25	16,70	18,45	20,67
Camaro	19,08 ab	18,49	16,77abc	19,72	13,17	17,44	15,08
Le 284	16,26 ab	22,88	14,53 bc	19,48	-	18,28	20,15
Média	18,04	20,31	17,11	18,27	14,28	17,90	
CV (%)	21,99	16,82	13,88	15,19	21,30		

Cultivar	Matéria mineral (%)					Média	CV
	1º Corte	2º Corte	3º Corte	4º Corte	5º Corte		
Escorpio	10,58	10,98	9,83	-	-	10,46 a	5,58
BRS ponteio	8,11	10,60	8,95	9,36	7,18	8,84 b	14,61
Bar HQ	9,87	11,30	9,94	9,88	6,96	9,59 a	16,59
Potro	10,68	10,31	8,52	8,71	8,45	9,33 ab	11,49
Winter Star	10,32	10,67	10,57	9,86	-	10,36 a	3,49
Barjumbo	8,17	10,42	9,77	8,64	9,03	9,21 ab	9,74
Camaro	9,24	10,83	8,74	9,47	7,44	9,14 ab	13,42
Le 284	9,44	10,47	7,61	9,52	-	9,26 ab	12,91
Média	9,55 B	10,70 A	9,24 BC	9,35 b	7,81 C		
CV (%)	10,56	3,06	10,34	5,43	11,37		

Médias seguidas por distintas letras minúsculas na coluna e maiúsculas nas linhas diferem significativamente entre si através do teste Tukey ($P < 0,05$).

Nota-se que o quarto e quinto corte não mostraram diferença entre os materiais analisados, e de maneira geral pode-se observar uma diminuição dos teores de PB ao longo dos cortes, explicado pelo envelhecimento da planta e aumento na proporção de colmos. Os materiais tetraploides ganharam destaque no teor de PB, Tonetto et al. (2011), afirmam que a superioridade dos materiais tetraploides se dá em função dos mesmos terem sido modificados geneticamente para produzir maior teor de folhas durante o período vegetativo, pois uma maior presença de folhas resulta em melhor digestibilidade e maior percentual de PB.

Houve diferença significativa ($P < 0,05$) quanto à porcentagem de matéria mineral dos cultivares testados, e também com o número de cortes. O cultivar que mais se destacou foi o Escorpio com 10,46% de matéria mineral, enquanto que o cultivar com menor desempenho foi o BRS Ponteio com 8,84%. Pode-se observar que o segundo corte apresentou o maior valor de matéria mineral com 10,70%, provavelmente pela maior participação de folhas.

Santos et al. (2007) afirmam que a concentração de minerais nas forrageiras variam em função de uma série fatores, tais como a idade da planta, a fertilidade do solo e adubação empregada, diferença entre espécies e variedades, estação do ano e etc. Rodrigues et al. (2002) em estudo com diferentes gramíneas em diferentes estádios de desenvolvimento encontrou para azevém a porcentagem de 15,7% de matéria mineral no pré-florescimento enquanto que no estágio de florescimento completo o valor de 14,1%, valores semelhantes ao encontrados nesse trabalho.

Os valores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) são apresentados na tabela 4. Nota-se que não houve diferimento entre cultivares ($P>0,05$), havendo diferença somente entre os cortes realizados ($P<0,05$) para a variável FDN, sendo a maior porcentagem de FDN observada no último corte, não havendo diferença estatística ao quarto corte. Os valores de FDA não diferiram significativamente entre cortes e entre os genótipos ($P>0,05$).

Segundo Santos et al. (2007), a concentração dos diversos componentes químicos da planta varia nos seus diferentes órgãos e tecidos, mas de modo geral, são divididos em duas grandes categorias, aqueles que constituem a parede celular e aqueles contidos no conteúdo celular; a parede celular pode ser separada em fibra em detergente neutro (FDN) que determina a concentração de fibra digestível (celulose e hemicelulose) e fibra detergente ácido (FDA) que determina a fração indigestível (lignina, sílica e cutina), estes dois componentes determinam o potencial de consumo e digestibilidade da matéria seca da planta. Mito (2015) afirma que FDN e FDA são parâmetros importantes na determinação da qualidade nutricional de espécies forrageiras, e que valores inferiores a 30 e 60% para FDA e FDN, respectivamente, caracterizam uma forrageira de boa qualidade.

Tabela 4 - Teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) em cultivares de azevém submetido a cortes

Fibra em Detergente neutro (%)							
Cultivar	1º Corte	2º Corte	3º Corte	4º Corte	5º Corte	Média	CV
Escorpio	46,76	51,75	52,44	-	-	50,32	6,16
BRS ponteio	38,07	51,07	55,85	61,58	61,56	53,63	18,17
Bar HQ	38,41	48,37	51,20	61,98	58,43	51,68	17,81
Potro	44,53	52,21	56,16	60,31	64,30	55,50	13,73
Winter Star	44,14	47,97	53,86	58,14	-	51,03	12,15
Barjumbo	40,46	46,35	50,69	60,62	57,98	51,22	16,15
Camaro	46,03	61,14	54,63	54,54	62,80	55,83	11,88
Le 284	43,78	51,78	58,45	63,07	-	54,27	15,46
Média	42,77 D	51,33 C	54,16 B	60,03 A	61,01 A		
CV (%)	7,85	8,78	4,90	4,79	4,50		
Fibra em Detergente Ácido (%)							
Cultivar	1º Corte	2º Corte	3º Corte	4º Corte	5º Corte	Média	CV
Escorpio	39,39	38,97	37,07	-	-	38,48	3,21
BRS ponteio	25,79	36,85	42,21	50,08	48,00	40,59	24,03
Bar HQ	27,21	36,24	40,82	50,99	45,96	40,24	22,72
Potro	30,01	39,62	40,70	60,70	42,76	42,76	26,11
Winter Star	33,26	35,66	39,86	45,69	-	38,62	14,11
Barjumbo	26,03	34,26	37,37	47,16	45,11	37,99	22,50
Camaro	33,65	39,58	40,94	51,75	51,23	43,43	18,08
Le 284	36,43	39,54	47,32	50,58	-	43,47	15,17
Média	31,47	37,59	40,79	50,99	46,61		
CV (%)	16,00	5,60	7,81	9,43	6,85		

Médias seguidas por distintas letras minúsculas na coluna e maiúsculas nas linhas diferem significativamente entre si através do teste Tukey ($P < 0.05$).

Verifica-se o menor valor de FDN no primeiro corte (42,77%) e no decorrer dos cortes obteve-se um aumento, atingindo o valor máximo de 61,01% no quinto corte; embora não tenha diferido estatisticamente dos demais, é interessante salientar que o cultivar Barjumbo, tetraploide, apresentou os menores valores de FDN de acordo com avanço do desenvolvimento do ciclo da cultura.

O aumento nos teores de FDN ao longo dos cortes pode ser explicado por Rocha et al. (2007), que afirma que com o avanço do desenvolvimento do ciclo dos cultivares, há uma redução na proporção de folhas e conseqüentemente o aumento da participação de colmos e material morto, isso altera drasticamente a composição química dos materiais. Rodrigues et al. (2002) analisando a composição bromatológica de azevém, em diferentes estádios fenológicos encontrou valores de FDN de 49,0% em estágio de pré-florescimento e de 53,6% em florescimento completo, valores bastante semelhantes aos encontrados neste estudo.

5 CONCLUSÕES

O cultivar Potro, apresentou maior produtividade de matéria seca total, porém não diferiu estatisticamente dos cultivares diploides.

O cultivar Barjumbo destacou-se apresentando maior proporção de folhas e proteína bruta, evidenciando sua melhor qualidade nutricional.

Para os valores de fibra em detergente neutro que houve diferença estatística somente entre o número de cortes, com tendência de aumento nas porcentagens de FDN com o decorrer do ciclo da cultura.

Os valores de fibra em detergente ácido não apresentaram diferença significativa entre cultivares e nem entre número de cortes.

6 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.
- ANJOS, L. H. C.; PEREIRA, M. G.; PEREZ, D. V.; RAMOS, D. P. Caracterização e classificação de Plintossolos no município de pinheiro-MA. **Revista Brasileira Ciencia do solo.** Viçosa, v. 31, n. 5, 2007.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES. Perfil da pecuária de corte no Brasil. Relatório anual 2016. <http://abiec.siteoficial.ws/images/upload/sumario-pt-010217.pdf>
Acesso em 30 de abril de 2017.
- AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis. 14.ed. Arlington Virginia, 1984. 1141 p.
- 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.
- CEZAR, I. M.; QUEIROZ, H. P.; THIAGO, L. R. L. S.; CASSALES, F. L. G.; COSTA, F. P. Sistemas de produção de Corte no Brasil: Uma descrição com ênfase no Regime Alimentar e no Abate. In: CEZAR, I.M.; QUEIROZ, H.P.; THIAGO, L.R.L.S.; CASSALES, F.L.G.; COSTA, F.P. **Sistemas de produção de corte no Brasil.** 1 ed. Campo Grande: Embrapa, 2005. Vol. 1. Cap. 1. P. 1-44.
- 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.** 10 ed. Porto Alegre: SBCS – Comissão de Química e Fertilidade do Solo, 2004. 394 p.
- FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S.; OLIVEIRA, J. T.; LEHMEN, R. I.; DREON, G. Gramíneas forrageiras anuais de inverno. In: FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; FONTANELI, R. S. **Forrageiras para Integração Lavoura-Pecuária-Floresta na Região Sul-Brasileira.** 2ª ed. Brasília: Embrapa, 2012. Cap. 4. p. 127-158.
- GASS, S. L.; SILVA, D. M.; MISSIO, E.; RIBEIRO, D. L. Estruturação do banco de dados e caracterização básica do município de Itaqui, RS, Brasil, para fins de seu Zoneamento Ecológico-Econômico. In: XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR, 2015. João Pessoa. *Anais...*João Pessoa, 2015. p. 4073-4081.
- GOERING, H. K.; VAN SOEST, P. J. **Forage fiber analysis: apparatus reagentes, procedures and some applications.** USDA/ARS, Washington: Agricultural Handbook, 1970. n.379.
- GOLLO, E. A. **Sistemas de implantação e irrigação por superfície para o cultivo de milho em áreas de arroz irrigado.** 2016. 61 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

GOMES, A. S.; PORTO, M. P.; PARFITT, J. M.B.; SILVA, C. A. S. **Rotação de culturas em áreas de várzea e indicadores de qualidade de solo.** In: Rotação de culturas em área de várzea e plantio direto de arroz. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2002. 70p.

KÄMPF, N.; STRECK, E. V. Solos. In: VIEIRO, A. C.; SILVA, D. R. A. Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre:CPRM, 2010. p. 53-70.

LUPATINI, G. C.; RESTLE, J.; VAZ, R. Z.; VALENTE, A. V.; ROSO, C.; VAZ, F. N. Produção de bovinos de corte em pastagem de aveia preta e azevém submetida à adubação nitrogenada. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 14, n. 2, p.164-171, 2013.

MARCHESAN, R.; PARIS, W.; TONION, R.; MARTINELLO, C.; MOLINETE, M. L.; PAULA, F. L. M.; ROCHA, R. Valor nutricional de cultivares de azevém consorciados ou não com aveia sob dois resíduos de pastejo. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.14, n.3, p.254-263, 2015.

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

NABINGER, C. Manejo e produtividade das pastagens nativas do subtropico brasileiro. In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL, 1. 2006, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006. p.25-76.

OLIVEIRA, L. V.; FERREIRA, O. G. L.; PEDROSO, C. E. S.; COSTA, O. A. D.; ALONZO, L. A. G. Características estruturais de cultivares diploides e tetraploides de azevém. **Biosci. J.** Uberlândia, v.31, n.3, p.883-889, 2015.

OLIVO, C. J.; ZIECH, M. F.; MEINERZ, G. R.; AGNOLIN; C. A.; TYSKA; D.; BOTH; J. F. Valor nutritivo de pastagens consorciadas com diferentes espécies de leguminosas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.8, p.1543-1552, 2009.

PEREIRA, R. C.; DAVIDE, L. C.; TECHIO, V. H.; TIMBÓ, A. L. O. Duplicação cromossômica de gramíneas forrageiras: uma alternativa para programas de melhoramento genético. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n.7, p. 1278-1285, 2012.

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.

RUPOLLO, C. Z.; MAIXNER, A. R.; WRITZL, A. C.; JEZEWSKI, T. J.; DA SILVA, G. M.; KRAHN, J. R. T.; BERGOLI, L. M. G.; BRONZATTI, R. Produção de forragem de genótipos diplóides e tetraplóides de azevém no Noroeste do Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 49., 2012, Brasília. A produção animal no mundo em transformação: **anais**. Brasília, DF: SBZ, 2012.

SANTOS, B. N. R.; SALES, R. O.; COSTA, M. R. G. F. Teores de matéria seca e matéria mineral do feno de duas variedades de capim elefante sob quatro períodos de corte. **SIMPÓSIO DE NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO ANIMAL**, v. 1, 2007.

STRECK, E. V.; KAMPF, N.; DALMOLIM, R. S. D. KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C. do; SCHNEIDER, P. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS, 2008.

TONETTO, C. J.; MÜLLER, L.; MEDEIROS, S. L. P.; MANFRON, P. A.; BANDEIRA, A. H.; MORAIS, K. P.; LEAL, L. T.; MILTTEMANN, A.; DOURADO NETO, D. Produção e composição de genótipos diplóides e tetraplóides de azevém. **Zootecnia Tropical**, Maracay, 29(2), p. 169-178, 2011.

WREGGE, M. S.; STEINMETZ, S. REISSER JÚNIOR, C.; ALMEIDA, I. R. **Atlas climático da Região Sul do Brasil**: Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. 1. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 336p