

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

**AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE AZEVÉM
DIPLÓIDE E TETRAPLÓIDE COM MANEJOS
DISTINTOS DE CORTES VISANDO DUPLO
PROPÓSITO**

TESE DE DOUTORADO

Cléber José Tonetto

Santa Maria, RS, Brasil.

2009

**AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE AZEVÉM
DIPLÓIDE E TETRAPLÓIDE COM MANEJOS
DISTINTOS DE CORTES VISANDO DUPLO
PROPÓSITO**

por

Cléber José Tonetto

Tese apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do grau de
Doutor em Agronomia

Orientador: Prof. Sandro Luís Petter Medeiros

Santa Maria, RS, Brasil.

2009

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Agronomia**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Tese de Doutorado

**AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE AZEVÉM DIPLOIDE E
TETRAPLOIDE COM MANEJOS DISTINTOS DE CORTES
VISANDO DUPLO PROPÓSITO**

elaborada por
Cléber José Tonetto

Como requisito parcial para obtenção do grau de
Doutor em Agronomia

Comissão Examinadora

Sandro Luís Petter Medeiros, Dr
(Presidente/Orientador)

Durval Dourado Neto, Dr (ESALQ/USP)

Paulo Augusto Manfron, Dr (UFSM)

Bráulio Otomar Caron, Dr(CESNORS)

Vagner Camarini Alves Dr(UNOESTE/SP)

Santa Maria, 27 de fevereiro de 2009.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal de Santa Maria com seu ensino de qualidade público e gratuito sem a qual não teria condições de fazer os cursos de Graduação, Esquema I, Especialização, Mestrado e Doutorado.

Ao departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria, pela oportunidade e disposição de suas instalações para a realização do curso de Doutorado.

Ao Professor Sandro Luís Petter Medeiros pela oportunidade, enorme paciência e orientação, que juntamente com sua esposa Liziany Müller como colega me acolheram em um momento extremamente difícil da minha vida. “Que Deus os retribua”

Aos professores do departamento e do curso pelos conhecimentos, respeito e dedicação, em especial ao professor Paulo Manfron pela disposição e ajuda para o desenvolvimento do trabalho de campo.

Aos funcionários desse departamento pelo apoio oferecido

Ao Colégio Agrícola de Frederico Westphalen (UFSM) e o Instituto Federal Farroupilha (Campus de São Vicente do Sul) e suas referidas direções no apoio na realização desse curso. “Meu Trabalho”.

Aos bolsistas Andriele Hedlund Bandeira, Lineu Trindade Leal, Katiule Moraes, Ticiania França, Getulio Pilleco, Lenise Mentges e Fernanda Mugnol que trabalharam diuturnamente na realização do experimento.

Aos colegas do curso em especial a Liziany Müller “Minha irmã” pela ajuda no decorrer de todas as dificuldades do curso.

A pesquisadora da (EMBRAPA) Andréia Milttemman pela orientação inicial no trabalho de campo

Aquelas pessoas que se foram...(Marli B. Tonetto “In Memoriam”) que tiveram enorme importância no meu crescimento profissional e humano. “Ilumine teus filhos de onde estiveres”

Aos meus filhos João Cléber e Nathália, pela paciência e perdão por ter sacrificado o nosso tempo em prol do meu conhecimento. “O meu crescimento também é o crescimento de vocês”

Ao meu Pai Carlos e minha mãe e primeira professora Erny que sempre me ensinaram o caminho do trabalho, dedicação a honestidade. e principalmente a persistência

A minha noiva Karine que surgiu durante essa caminhada me incentivando a cada passo. “Obrigado pelo amor e carinho”

“Os grandes favores recebidos somente agradecimentos não bastam, mas sim o desejo e a certeza que o mundo os retribuirá”

RESUMO

Tese de Doutorado
Programa de Pós-Graduação em Agronomia
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil.

AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE AZEVÉM DIPLÓIDE E TETRAPLÓIDE COM MANEJOS DISTINTOS DE CORTES VISANDO DUPLO PROPÓSITO

AUTOR: CLÉBER JOSÉ TONETTO
ORIENTADOR: SANDRO LUÍS PETTER MEDEIROS
Data e local da defesa: Santa Maria, 27 de fevereiro de 2009.

O objetivo do trabalho foi avaliar a composição bromatológica e produção de matéria seca e de sementes em cinco genótipos de azevém submetidos em diferentes número de cortes, com ênfase no cultivo duplo propósito. Adotou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro repetições e os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 5x5 (genótipos x número de cortes). Foram utilizados cinco genótipos (Comum, Estanzuela 284, Avance, Titán e São Gabriel) e o número de cortes variou de um até cinco. Foi observada significância ($P < 0,05$) à interação genótipos x número de corte para todas as variáveis analisadas. O aumento do número de cortes determinou maior acúmulo de matéria seca total (folha e colmo), porém menor produção de sementes para todos genótipos estudados. A resposta da composição bromatológica da matéria seca variou conforme o genótipo e o número de cortes. O aumento do número de cortes promoveu menor teor de proteína bruta de folha e colmo para todos os genótipos. O maior teor de fibra detergente neutro de colmo foi verificada nos genótipos São Gabriel e Comum. Os genótipos apresentaram resposta quadrática quanto ao teor de fibra em detergente neutro de folhas, sendo que o menor teor foi observado quando se realizaram até três cortes. Visando o duplo-propósito, deve-se escolher de dois até três cortes, atendendo uma boa produção de matéria seca para os animais, mas também promovendo uma produção de sementes satisfatória.

Palavras-chave: *Lolium multiflorum*, poácea, qualidade nutricional, semente.

ABSTRACT

Doctorate's Theses
Agronomy Post-Graduation Program
Federal University of Santa Maria

EVALUATION OF THE DIPLOID AND TETRAPLOID RYEGRASS GENOTYPES OF DUAL-PURPOSE SUBMITTED TO DIFFERENT CUTS

AUTHOR: CLÉBER JOSÉ TONETTO
ADVISER: SANDRO LUÍS PETTER MEDEIROS
Santa Maria, 27th, february, 2009.

The objective of the work was to evaluate the chemical composition and production of dry matter and seed in five genotypes of ryegrass subjected to different number of cuts, with emphasis on growing dual purpose. The experimental delineation was adopted in blocks at random, with four repetitions and the treatments were distributed in factorial scheme 5x5 (genotypes x number of cuts). Was used five genotypes: “Comum”, “São Gabriel”, “Estanzuela 284”, “Avance” and “Titán” and five cut number (one, two, up to five cuts). It was observed ($P < 0.05$) significance interaction with genotype x number of cut for all the variables studied. The increase in the number of cuts ordered greater accumulation of total dry matter (leaves and stems), but lower seed production for all genotypes studied. The response of the chemical composition of dry matter varied depending on the genotype and the number of cuts. The increase in the number of cuts promoted lower crude protein content of leaf and stem for all genotypes studied. The highest level of neutral detergent fiber of stem genotype was found in “São Gabriel” and “Comum”. The genotypes showed quadratic answer to the contents of neutral detergent fiber of leaves, and the lowest level was observed when there were up to three cuts. Aiming the dual-purpose, you must choose from two to three cuts, given a good production of dry matter to animals but also promoting a seed production satisfactory.

Key words: *Lolium multiflorum*, poácea, nutritional quality, seed.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Médias de umidade relativa do ar (%) e precipitação (mm) ocorridas durante o período experimental em Santa Maria-RS.....28

Tabela 2. Material senescente e proporção de folha na matéria seca (MS) de diferentes genótipos de azevém. UFSM – Santa Maria – RS.....34

Tabela 3. Fibra em detergente ácido (FDA) da matéria seca de folha de cinco genótipos de azevém anual. UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, 2007.....40

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1. Variações de temperatura máxima e mínima do ar durante o período experimental de cortes num cultivo de pastagem de azevém com diferentes genótipos e cortes. UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, 2007.....28
- Figura 2. Matéria seca total (folha e colmo) acumulada de cinco genótipos de azevém em diferentes cortes. UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, 2007.....30
- Figura 3. Matéria seca (MS) de folha acumulada de cinco genótipos de azevém submetidos a diferentes números de cortes. UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, 2007.....31
- Figura 4. Matéria seca (MS) de colmo acumulada de cinco genótipos de azevém submetidos a diferentes números de cortes. UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, 2007.....32
- Figura 5. Proporção de folha na matéria seca de azevém submetido a diferentes números de corte. UFSM – Santa Maria – RS.....34
- Figura 6. Material senescente de azevém submetido a diferentes número de cortes. UFSM – Santa Maria – RS.....35
- Figura 7. Proteína bruta de folha de cinco genótipos de azevém em diferentes cortes. UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, 2007.....36

Figura 8. Proteína bruta (PB) de colmo de cinco genótipos de azevém em diferentes cortes. UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, 2007.....	36
Figura 9. Fibra detergente neutro de folha de cinco genótipos de azevém em diferentes cortes. UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, 2007.....	38
Figura 10. Fibra detergente neutro de colmo de cinco genótipos de azevém em diferentes cortes. UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, 2007.....	39
Figura 11. Rendimento de sementes de cinco genótipos de azevém submetidos a diferentes números de cortes. UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, 2007.....	40

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1	Pastagens cultivadas	13
2.2	Origem e Distribuição do Azevém Anual (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.)	15
2.2.1	Características da Espécie	15
2.2.2	Produção de Forragem	17
2.3	Características bromatológicas	19
2.4	Produção e qualidade de Sementes	21
3	MATERIAL E MÉTODOS	25
3.1	Local e época	25
3.2	Solo e Clima	25
3.3	Tratamentos e delineamento experimental	25
3.4	Preparo do solo, correção e semeadura	26
3.5	Manejo fitossanitário	26
3.6	Manejo da pastagem	26
3.7	Estimativa da matéria seca	27
3.8	Análise bromatológica	27
3.9	Colheita das sementes	27
3.10	Dados meteorológicos	28
3.11	Análise estatística	29
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5	CONCLUSÕES	43
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44

1 INTRODUÇÃO

A produção animal sempre contribuiu para o desenvolvimento do setor primário da economia Brasileira, da mesma forma ocorre no Rio Grande do Sul, embora seja inquestionável que a produção de grãos é atividade propulsora da economia do estado. A exportação nacional de carcaças bovina possui expressiva participação no PIB nacional (ANUALPEC, 2007) e tem nas pastagens a principal fonte de alimentação para o rebanho.

Na maioria das regiões brasileiras a forma de produção animal é caracterizada pela exploração de grandes extensões de pastagens naturais. No Rio Grande do Sul constituem-se, predominantemente, de espécies perenes e estivais sujeitas a uma produtividade sazonal em decorrência das condições meteorológicas estacionais que favorecem elevadas produções de forragem e animal na primavera verão, diminuição no outono inverno.

Essas pastagens apresentam bom valor forrageiro na estação quente, porém durante o inverno as forragens de ciclo estival não crescem, ficando envelhecidas e crestadas por geadas não suprimindo dessa forma as necessidades de manutenção do peso dos animais. De acordo com Santos et al. (2002) nessas condições os animais ganham peso durante a primavera e verão, perdendo 30 a 50% do ganho durante a estação fria.

O mercado internacional, além de preços competitivos, demanda de maneira crescente e irreversível da oferta de carne e leite, produzidos de forma constante durante o ano, em sistemas mais orgânicos com menor uso de concentrados e produtos químicos. Essa demanda pode ser atendida no sistema de produção baseado em pastagens. Os países importadores são extremamente exigentes com a sanidade do rebanho.

De acordo com Valle (2001), o menor risco do surgimento de enfermidades associadas recentemente à nutrição animal ocorre quando os animais são alimentados exclusivamente a pasto. Um exemplo crescente dessa forma produtiva de leite destaca-se Austrália e Nova Zelândia responsáveis pelo abastecimento de boa parte do mercado mundial, e que adotam um modelo de produção competitivo, à base de pastagens, em que a curva de produção de leite é ajustada à disponibilidade de forragens, usando-se assim o mínimo de suplemento concentrado (BRUNO & DAMES 2007).

Por possuir extensas áreas de pastagens e o maior rebanho comercial do mundo, o Brasil torna a pecuária uma atividade altamente competitiva. Nesse aspecto, as pastagens, atuando para viabilizar essa competitividade, representam um papel fundamental no processo

produtivo, possibilitando o atendimento da demanda mundial por alimentos produzido em moldes que garantam a sustentabilidade dos sistemas, com respeito ao ambiente e aos animais (PEREIRA, 2004a).

No Rio Grande do Sul, a grande importância do cultivo de cereais de inverno visando o duplo propósito é devido à necessidade da rotação de culturas e a integração lavoura-pecuária maximizando o potencial da propriedade, com isso, diluindo os custos de produção da pastagem. Os custos de implantação de pastagens anuais, no entanto, são superiores aos custos de pastagens perenes, visto que esses são amortizados de acordo com a longevidade da pastagem. Para que as pastagens anuais sejam realmente rentáveis devem oferecer altos rendimentos de forragem de grande qualidade nas épocas em que as pastagens perenes são incapazes de cobrir essas necessidades (CARÁMBULA, 1998).

Comparando economicamente diferentes sistemas de alimentação Fontaneli et al., (2001) descrevem que um sistema de produção de leite a pasto que cerca de 50,0 % da dieta deve ser pastejada pelas vacas, o que em geral, apresentam menor receita bruta que no sistema alimentar confinado, mas a margem líquida dos sistemas a pasto é, em geral, maior que em confinamento

Como opção para suprir a deficiência forrageira nos últimos anos vem ocorrendo um aumento significativo da utilização de pastagem de azevém no Estado do Rio Grande do Sul. O azevém anual é uma das gramíneas de estação fria disponíveis podendo ser de vários tipos, conforme a sua plóidia ($2n$ ou $4n$), o que determina o grau de alternatividade e a duração do ciclo vegetativo. O germoplasma de azevém utilizado pela maioria dos produtores é o azevém diplóide (*Lolium multiflorum* Lam.), denominado azevém comum.

Alguns produtores já vêm utilizando as cultivares tetraplóides, que apresentam algumas características diferentes do azevém diplóide, como rápida produção inicial e alta produção de massa total, além de apresentarem um ciclo vegetativo mais longo em comparação as cultivares diplóides (FARINATTI et al., 2006).

O azevém anual possui rota metabólica C3, exige solo bastante fértil para boa produção, tem preferência por solos com maior capacidade de retenção de umidade, mas não se adapta bem aos extremos de umidade e temperatura. Atualmente, esta forrageira é uma das mais utilizadas no sul do Brasil por apresentar elevada produção de forragem de alto valor nutritivo, tolerância ao pisoteio, bom vigor inicial, grande capacidade de rebrota e capacidade de manter-se no campo por ressemeadura natural podendo ser utilizada para melhoramento das pastagens naturais ou constituindo pastagens de cultivo solteiro ou consorciado (QUADROS et al., 2003).

Algumas práticas de manejo, como altura e frequência de cortes, doses de nutrientes, têm grande importância na determinação da produção de forragem. Cortes intensos e frequentes realizados com máquinas ou pastejados pelos animais diminuem o potencial fotossintetizante das plantas, acarretando em expressiva redução na produção de matéria seca e semente (MEDEIROS & NABINGER, 2001). Porém, Ahrens & Oliveira (1997) verificaram que cortes tardios podem provocar danos irreversíveis em perfilhos mais velhos e mais produtivos, quando seus pontos de crescimento são removidos. Também observaram quando realizaram cortes na época apropriada, manejo esse que não afetou o número de perfilhos férteis, mas refletiu na redução do peso das sementes.

As espécies forrageiras de clima temperado geralmente apresentam melhor qualidade bromatológica em termos de digestibilidade (rápida degradação ruminal), e teor de proteína bruta. A degradação ruminal de gramíneas C3, onde está incluído o azevem, ocorre mais rapidamente por apresentarem parede celular mais fina e com menor teor de compostos indigeríveis, como a lignina, fator esse que favorece o consumo de forragem (VALLE, 2001).

A concentração de nutrientes no tecido vegetal das forrageiras está diretamente relacionada com o desempenho animal e têm sua variação entre gênero, espécie, cultivar e estágio de maturidade. A partir do manejo adequado nos diferentes estádios fenológicos é possível obter forragens de boa qualidade e alta produção de matéria seca.

Conforme Pereira (2004a), as pastagens de clima temperado bem manejadas apresentam valores de proteína bruta próximos a 20% e fibra detergente neutro (FDN) entre 40 e 50%, indicativos de uma forragem de excelente qualidade. Esses valores favorecem o aumento em até 30% do consumo de matéria seca expressos em percentagem de peso pelos animais, fato este confirmado por Dutra et al. (1997) quando ofertaram dietas com FDN de 40% para novilhos taurinos.

Nesse contexto, os objetivos foram avaliar a produção de matéria seca e de sementes, bem como a composição bromatológica de cinco genótipos de azevem diplóides e tetraplóides com manejos distintos de cortes com ênfase no cultivo de duplo propósito.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Pastagens cultivadas

O Brasil tem uma área de mais de 220 milhões de hectares de pastagens, sendo que mais de 100 milhões são de pastagens cultivadas na sua região tropical, porém 60% dessas áreas de pastagens utilizadas pelos animais são degradadas, refletindo em baixa produtividade dos rebanhos (IBGE, 2004). Posteriormente, Vilela (2005) descreve que a área de pastagem com espécies cultivadas no Brasil está em torno de 115 milhões de hectares, enquanto a área de pastagem nativa é de 144 milhões.

Estas áreas abrigam numericamente 238,7 milhões de cabeças (bovinos, ovinos, caprinos, eqüinos e bubalinos). Estes números proporcionam uma taxa de lotação de 0,91 cabeças por hectare. Esses índices de lotação aliados a essa forma de exploração da pecuária brasileira, basicamente, em sistema extensivo, com práticas de manejo inadequadas e em regime quase exclusivo de pastagens naturais é o principal fator que contribui para o baixo desempenho animal ocasionando baixo retorno econômico.

A carne bovina explorada a pasto segundo Barros (2007) tende a levar vantagem no custo de produção frente a grandes concorrentes que são a carne de frango e suíno produzidos exclusivamente com grãos. Essa afirmação é baseada no desvio do grão do milho americano que até então era de uso exclusivo da alimentação humana e animal para utilização como biocombustível, podendo ser utilizada a metade da área plantada por aquele país para esse fim até 2011.

A valorização do grão a nível mundial onde a lavoura de cereais e de cana de açúcar avança sobre as áreas de pastagem remete para uma exploração adequada da lavoura forrageira para suprir as necessidades nutricionais do rebanho brasileiro que possui cerca de 165 milhões de cabeças de bovinos, 15 milhões de ovinos e 10 milhões de caprinos (ANUALPEC, 2005). É destacada também pelo anuário a forma alimentar dos animais no Brasil onde aproximadamente 3% do rebanho bovino é alimentado em regime de confinamentos ou semi-confinamentos e 0,5% em pastagens de inverno (aveia, azevém), ressaltando a urgente tomada de decisão no setor forrageiro minimizando a perda de peso dos animais na região sul nas estações críticas que são o outono e inverno.

A forma de exploração do setor de carne no Rio Grande do Sul foi descrita por Moojen & Maraschin (2002) onde as pastagens naturais cobrem uma área aproximada de 12 milhões de hectares representando em torno de 43% da área do estado e constituem o grande recurso forrageiro responsável pela produção bovina e ovina. Este recurso forrageiro de forma extensiva vem sendo utilizado desde o início do século 17, quando foi introduzido o gado bovino na região Sul, mal explorado de forma que a maioria dos pecuaristas desconhecem sequer o ganho de peso em kg ha⁻¹ de seus animais durante o ano.

O Rio Grande do Sul é por excelência um grande produtor de arroz, onde Quadros & Bandinelli (2005) estimaram que cerca de 650 mil hectares de áreas cultivadas com arroz irrigado permanecem, anualmente, em pousio. Também descreveram que a utilização das áreas de várzea, com espécies forrageiras de estação fria como o azevém, é viável aumentando produtividade do sistema agro-pastoril.

Para utilização mais rentável e intensiva das áreas de várzea durante o inverno, Nabinger (1986) e Marchezan et al. (1998) sugerem como alternativa o uso de pastagens cultivadas, principalmente à consorciação de gramíneas e leguminosas, desde que as espécies sejam adaptadas ao ambiente úmido e sob manejo adequado.

O Brasil tem abundância de terras cultiváveis e clima apropriado à produção na maior parte do seu território, contudo, no inverno devido às baixas temperaturas, menor radiação solar e a incidência de geadas ocorrem limitações da produção de pastagens e, em consequência, dos índices produtivos do rebanho. As pastagens naturais no período primavera-verão produzem boa quantidade de forragem, mas no período do outono e inverno reduzem significativamente sua produtividade e qualidade.

Assim, fica caracterizado a alternância no ganho de peso vivo por hectare/ano, quando no período frio do ano, principalmente, ocorrem acentuadas perdas de peso, baixa fertilidade das fêmeas ocasionando baixo índice de natalidade. Como decorrência, há um atraso na idade do abate e também da primeira parição das fêmeas do rebanho, ocasionando menor desfrute dos animais, e menor lucratividade.

A sazonalidade das pastagens ainda é um obstáculo à melhor produtividade de carne e leite. Assim, a utilização das pastagens de inverno é uma opção para o problema de escassez de pasto durante este período de carência alimentar. Entre as forrageiras, o azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) é uma espécie apropriada para compor as pastagens devido a sua boa adaptação às condições climáticas do Estado, produção e qualidade satisfatória e resistência a enfermidades (ALVIM, 1981; MOOJEN, 1996; VIÉGAS, 1998).

2.2 Origem e Distribuição do Azevém Anual (*Lolium multiflorum* Lam.)

É originário da Bacia do Mediterrâneo, e foi cultivado inicialmente ao Norte da Itália, na região da Lombardia, sendo introduzido no Brasil provavelmente pelos imigrantes italianos (FLOSS, 1988), sendo cultivada há várias décadas pela facilidade de manejo. Adaptou-se bem às condições edafo-climáticas do Estado, sendo adventícia na maioria das regiões fisiográficas, em algumas situações tornando-se invasora de culturas como o trigo (ALVIM, 1981; MOOJEN, 1996; VIÉGAS, 1998).

Devido sua alta adaptabilidade nas zonas fisiográficas rio-grandenses, esta espécie está disseminando e vegetando espontaneamente nos diferentes sistemas agrossilvopastoris, tais como pomares, lavouras com cereais de inverno e em pastagens nativas cultivadas. Esta característica de adaptação tornou esta cultura à principal espécie forrageira de clima temperado utilizada no Brasil. A seleção natural em diferentes ambientes e a ação do animal e do homem levaram ao desenvolvimento de populações com distintas características, as quais representam um importante recurso a ser preservado para uso futuro.

Quanto a sua distribuição, Flaresso & Almeida (1992) descrevem que o azevém-anual é uma gramínea empregada como forrageira de inverno, em cultivo único ou consorciado, nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e nas regiões mais frias do Paraná em função da sua boa produtividade de massa e qualidade da forragem.

2.2.1 Características da Espécie

O azevém no Rio Grande do Sul é classificado como uma pastagem cultivada temporária hibernal, A época de semeadura é de abril a maio, sendo cultivada durante o inverno necessitando de 60 a 90 dias para pleno estabelecimento, florescendo na primavera e morrendo no verão devido ao calor (ARAÚJO, 1978).

Também descreve que esta pastagem juntamente com Aveia (*Avena sativa* L.), Centeio (*Secale cereale* L.), Cevada (*Hordeum vulgare* L.), Trevo Carretilha (*Medicago hispida* Gaert var.*denticula* (Wild) Urb) e Trevo Subterrâneo (*Trifolium subterraneum* L.) constituem 58% da área de pastagem cultivada no estado, fornecendo forragem verde de

corte ou para pastejo quando os campos naturais ficam sem aporte alimentar adequado durante o inverno.

Posteriormente, Canto (1999) qualifica o azevém anual como uma planta que pode ser utilizada para pastejo, feno, silagem pré-secada e fornecimento verde no cocho dos animais, também destaca a facilidade de ressemeadura natural, a resistência a doenças, versatilidade de uso em consórcio com outras forragens e o bom potencial de produção de sementes. A consorciação das gramíneas hibernais anuais ou sua associação com leguminosas é muito difundida no sul do Brasil, e sempre que possível é recomendada por prolongar o período de utilização da pastagem, fator esse que pode ser importante no acabamento de animais para o abate.

As gramíneas são classificadas em duas categorias quanto a sua adaptação ambiental e eficiência fotossintética, espécies temperadas (plantas C3) e tropicais (plantas C4). Normalmente, as espécies forrageiras temperadas apresentam melhor qualidade, definida em termos de digestibilidade, consumo e teor de proteína (MOREIRA, 2006). A degradação ruminal de gramíneas C3 ocorre mais rapidamente por apresentarem parede celular mais fina e com menor teor de compostos indigeríveis como a lignina, do que as do tipo C4. Por outro lado às gramíneas tropicais (C4) apresentam maior eficiência fotossintética, sendo, portanto, mais produtivas em termos de matéria seca (VALLE, 2001).

O azevém anual é uma gramínea cespitosa de clima temperado apresentando metabolismo fotossintético de ciclo C3. Possui produção abundante de forragem, com boa capacidade de rebrote, grande resistência ao pastoreio e umidade, com capacidade de boa ressemeadura natural e pouco afetado por pragas e doenças. É uma planta relativamente pouco exigente ao tipo de solos, persistindo em uma ampla gama de textura, desde argilosos a arenosos (CARÁMBULA, 1998).

Possui tolerância a solos ácidos e alcalinos (Ph 5,0 a 7,8), mas com melhor crescimento em solos com Ph variando de 5,5 a 7,5 (HANNAWAY et al., 1999). A temperatura ótima para sua produção situa-se entre 20 a 25 °C, sendo adaptado a climas frios e úmidos (HANNAWAY et al., 1999) e sensível a estiagens (FLOSS, 1988).

Nas formas de cultivo do Azevém é destacado o uso em pastejo de forma exclusiva (ALVES FILHO et al., 2003; PONTES et al. 2003, FRESCURA et al. 2005), associado a leguminosas (GENRO, 1993; CANTO et al. 1998) e associado a outras gramíneas hibernais (ROSO et al., 2000; ROCHA et. al, 2004).

Conforme Gilet (1984), o azevém classifica-se como uma gramínea forrageira de fácil implantação e utilização, muito versátil, que pode ser utilizada em pastagem cultivada de

inverno, como melhoradora de pastagens naturais ou como cobertura visando ao plantio direto na primavera.

Além de ser uma forrageira de alto valor nutritivo, o azevém possui forte ação alelopática (DERPSCH & CALEGARI, 1992) motivo pelo qual vem se constituindo numa das culturas utilizadas para cobertura de solo durante o inverno, favorecendo a rotação de culturas e o plantio direto. Esta característica tem proporcionado uma redução no gasto de herbicidas tanto para o plantio direto como para o convencional.

No gênero *Lolium*, há grande variabilidade entre populações selvagens e cultivadas o que reflete a existência de ampla base genética, caracterizada pela presença de espécies selvagens e semi-selvagens em todos os gêneros, criando um cenário privilegiado ao melhoramento vegetal. (BREESE & HAYWARD, 1972).

A variabilidade existente entre estas populações tem sido detectada para caracteres de morfologia da planta. Algumas das características mais importantes para o melhoramento de azevém são: o hábito de crescimento, o vigor inicial, a capacidade de rebrota, a proporção de folhas em relação à parte aérea total e a produtividade de matéria seca. Da mesma forma, caracteres qualitativos, de alta herdabilidade e facilmente visíveis, expressos em todos os ambientes são raros nas gramíneas forrageiras de fecundação cruzada. Assim, caracteres quantitativos são utilizados na caracterização (TYLER et al., 1985).

Por ser uma planta alógama, fornece vantagens ao melhorista, em virtude da alta heterozigose nos indivíduos, resultando em ampla variabilidade genética, que pode ser utilizada no melhoramento. Dessa forma o melhoramento genético do azevém no Brasil tem como finalidade o desenvolvimento de cultivares mais produtivos, de ciclo mais precoce e que sejam adaptados a diferentes condições edafoclimáticas. (NELSON et al., 1997).

2.2.2 Produção de Forragem

O azevém anual apresenta crescimento lento em baixas temperaturas, principalmente nos meses de junho e julho, apesar de ser uma planta de clima frio, aumenta sua produção de matéria seca em temperaturas mais elevadas na primavera (FLOSS, 1988; ROSO et al., 2000), com produção máxima verificada ao redor de 22°C (ALVIM & MOZZER, 1984). Esses últimos autores também ressaltam a importância da produção de matéria seca de

azevém nos meses de outono e inverno, por ser o aporte alimentar fundamental neste período justamente quando as pastagens tropicais apresentam baixa produtividade.

Em geral, a produção total de forragem em pastagens anuais varia muito pouco entre épocas de semeadura e é possível conseguir rendimentos totais bastante similares entre semeaduras antecipadas ou tardias (CARÁMBULA, 1998). No entanto, deve-se ressaltar que a semeadura antecipada permite um maior aproveitamento total da pastagem, e forragens implantadas em épocas tardias decrescem rapidamente em qualidade, devido ao final de ciclo da planta com a chegada da época favorável para o seu florescimento.

A densidade de semeadura em pastagens anuais tem uma importância fundamental sobre sua produtividade, visto que sobre uma população adequada de plântulas, o índice de área foliar ótimo para o pastejo é alcançado rapidamente, evitando o atraso de sua utilização. Densidades muito altas devem ser evitadas, pois pode resultar em uma população elevada de plantas débeis como resultado das condições impostas pelo pastoreio Carámbula (1998).

Diferentes densidades de semeadura em cultivares de azevém anual foram avaliadas por Venuto et al. (2004) os quais concluíram que o incremento na densidade de sementes aumentou a produção inicial de forragem, sem influenciar a produção final. Essa reposta pode ser atribuída a um perfilhamento compensatório nas menores densidades de semeadura, determinando produções finais similares de forragem.

As pastagens de clima temperadas quando manejadas intensamente são colhidas várias vezes durante a estação de crescimento, por meio de corte ou de pastejo, e a produção de forragem anual varia, geralmente entre 8 a 15 t MS ha⁻¹ caso o fornecimento de nitrogênio não seja limitante (ASSMANN, 2002). Em decorrência das condições meteorológicas Moraes & Lustosa (1999) observaram que o azevém pode concentrar até 70% de sua produção nos meses de agosto e setembro.

Com bom manejo de pastagens, obedecendo ao estágio fenológico das plantas, consegue-se alimento de boa qualidade e alta produção de matéria seca por unidade de área (CORSI & PENATI, 1998). A primeira condição básica que deve ser reconhecida é que só existe produção animal em pastagens se estas forem mantidas estáveis e produtivas. O crescimento das plantas forrageiras e, conseqüentemente, a sua produção depende de fatores relacionados à planta e as condições edafoclimáticas., também disponibilidade de nutrientes no solo que tem grande importância no crescimento das forrageiras (ASSMANN, 2002).

2.3 Características bromatológicas

No desempenho satisfatório do animal o valor nutritivo e a oferta de forragem devem estar associados, pois apenas a presença da planta no sistema produtivo não significa necessariamente incremento no desempenho animal, já que a forragem precisa apresentar condições para ser metabolizada com eficiência no trato gastrointestinal do ruminante.

Também é importante salientar que o valor nutritivo da forragem se caracteriza por sua composição química, digestibilidade e natureza dos produtos digeridos. A composição química é um fator associado somente com a planta e o meio ambiente; por outro lado, a digestibilidade, a natureza dos produtos digeridos e a eficiência de utilização são associadas com a planta e o animal (MOTT & MOORE, 1985).

As altas taxas de produção de leite para Pereira (2004a) são limitadas não apenas pela baixa digestibilidade do material ingerido, como também pela massa de forragem disponível na pastagem. Na indústria de laticínios um dos fatores valorizados ao produtor é a composição da matéria prima recebida, onde o teor de gordura no leite é um fator significativo. A gordura é o principal componente energético do leite, sendo responsável por muitas das suas propriedades físicas, características industriais e qualidades organolépticas.

Desta forma Oliveira et al. (1999) descreveram que as fibras da dieta possibilitam a produção de acetato pelos microorganismos ruminais, este acetato produzido é utilizado na síntese da gordura do leite pela glândula mamária.

O pasto deve fornecer quantidade adequada de proteínas, energia e minerais para os animais, sendo que a restrição no consumo torna-se um fator limitante no sistema de produção. Quando numa pastagem é avaliada a composição bromatológica, o valor nutritivo, como o teor de proteína bruta, fibras em detergente neutro e ácido, assumem papéis importantes na análise qualitativa das espécies forrageira. A importância desses parâmetros influencia na dieta e no consumo de matéria seca pelo animal (VAN SOEST, 1994).

O bom desempenho animal em pastagens esta relacionado a qualidade da forragem, e esse fator é melhorado quando é feita a consorciação entre espécies forrageiras. Avaliando no Sul do País esse sistema Restle et al. (2000) avaliaram a qualidade bromatológica da consorciação de aveia preta e azevém sobre a palhada do milheto (*Pennisetum americanum* (L)Leeke) e obtiveram médias de 22,4% de proteína bruta e 57,4% de DIVMO (Digestibilidade “In Vitru” da Matéria Orgânica).

O valor nutritivo é determinado pela concentração de nutrientes na planta,

digestibilidade dos nutrientes e natureza dos produtos finais da digestão Moore (1980). Também descreve que a produção individual animal e por área é determinado pela qualidade e quantidade da forragem consumida. Para Minson (1981), a quantidade de forragem ingerida pelo animal, depende basicamente de três fatores: disponibilidade da forrageira na pastagem; composição química e exigências nutricionais do animal.

A proteína é essencial para o organismo animal, tanto diretamente para fins de manutenção e produção, como de forma indireta, via atividade da microbiota ruminal. Embora o mínimo de 7% de proteína bruta seja necessário para garantir a fermentação dos carboidratos estruturais no rúmen, um valor mais alto é necessário para o atendimento das exigências protéicas do organismo animal (GOMIDE & QUEIROZ, 1994).

O teor de fibra em uma forragem é o fator mais limitante do consumo de matéria seca voluntário do animal (MERTENS, 1987). Quando é relacionado o consumo com a composição protéica da forrageira, e o teor desta atinge níveis inferiores a 7%, ocorre drástica redução no consumo, ao passo que o consumo é inversamente relacionado ao teor de fibra, em dietas contendo acima de 60% dessa (VAN SOEST, 1994).

A estrutura externa da célula vegetal denominada parede celular, é formada por diversos polissacarídeos, dos quais o mais característico é a celulose presente desde o interior da célula, formando uma malha de estruturas filamentosas denominadas microfibrilas. A disposição espacial destas microfibrilas é variável, e o espaço entre elas fica coberto por uma matriz amorfa de outros polissacarídeos, como as hemiceluloses, pectina, cutina e lignina (VAN SOEST, 1994).

Portanto a disposição e a composição da parede celular estão relacionados ao processo de digestão. Nesse sentido Pereira (2004b) cita que as características que essencialmente de parede celular e a sua relação com a degradação no rúmen são a sua organização anatômica e as propriedades químicas de seus componentes (cristalização da celulose, grau de acetilação das hemiceluloses e grau de lignificação), assim como as características de sua superfície (permeabilidade, rugosidade e cutinização).

O processo de digestão também é afetado pela presença da serosidade na cutícula, pois essa cutícula serosa constitui importante barreira para o acesso dos microorganismos aos tecidos vegetais, dificultando a colonização, o que atrasará o início das atividades degradativas (VAN SOEST, 1994). A lignina atua como proteção física à celulose, já que a matriz lignina-hemicelulose funciona como uma barreira, dificultando o acesso dos microorganismos e de suas enzimas à celulose.

Por outro lado, a lignina pode inibir o crescimento microbiano e a atividade de enzimas digestivas, formando, ainda no rúmen, complexos com os carboidratos, limitando assim a digestão destes (JUNG & JAHEY Jr, 1983). Além disso, deve-se considerar seu efeito sobre a colonização microbiana, já que é praticamente impossível a fixação de microorganismos sobre células com paredes muito lignificadas. (AKIN, 1979).

A qualidade da forragem é influenciada pela temperatura. Altas temperaturas durante o crescimento aceleram o alongamento do colmo e os processos de amadurecimento, ocasionando aumento nos tecidos da parede celular e na lignificação, bem como decréscimo na digestibilidade da matéria seca (WILSON, 1981). O aumento dos teores de fibra com o envelhecimento da planta foi confirmado por Gerdes et al. 2005, ao avaliarem uma mistura de duas espécies forrageiras de inverno: aveia preta (*Avena strigosa Schreb* cv. Comum) e azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam. cv. Comum), utilizada com ovinos em sistema intensivo de produção. Constatou que o azevém apresentou aumento dos teores de FDN (fibra em detergente neutra) e FDA (fibra em detergente ácido) no período final do seu ciclo de crescimento resposta essa atribuída a maturação, com acelerado acúmulo de carboidratos estruturais na parede celular de plantas forrageiras.

2.4 Produção e qualidade de Sementes

O rebanho bovino e ovino no Brasil é selecionado geneticamente tornando os animais mais exigentes em termos nutricionais, dessa forma quando se planeja um sistema alimentar forrageiro para esses animais é esperado produções elevadas, portanto o emprego de sementes de alta qualidade é um fator fundamental para o sucesso do empreendimento. Nesse sentido, Souza (1980) já descreveu que um dos problemas que envolvem a formação de pastagens no Brasil é a variação na qualidade das sementes de espécies forrageiras existentes no comércio.

O problema da produção de semente no sul brasileiro ainda persiste, com a carência de demanda por sementes de alta qualidade, a inexistência de sementes básicas e a reduzida adoção tecnológica para a produção, resultam em um comércio caracterizado por sementes de baixa viabilidade, pureza física e varietal, e alta contaminação por sementes de plantas invasoras. Como principal exemplo e mais temido pelos produtores é o Capim Anoni (*Eragrostis plana* Nees) presente ou ronda a maioria das propriedades do sul brasileiro.

Para o setor produtor de semente pureza e germinação são qualidades obrigatórias para continuar no mercado. A semente é uma forma de transmitir tecnologia para o campo, porém além da germinação e seleção a semente deve ser tratada evitando no campo, insetos, fungos nematóides, com futuro prejuízos na produção forrageira (TAKASKI, 2007). O Problema da produção de semente forrageira no estado do Rio Grande do Sul já foi descrita Nabinger (1981) onde o estado importava até mesmo sementes de espécies anuais como aveia e azevém, facilmente produzidas sem tecnologias sofisticadas.

Além da evasão de divisas, salientou o aspecto técnico da importação, principalmente de espécies de fecundação cruzada, que sofrem um processo de adaptação bastante rápido através do melhoramento genético ou mesmo seleção natural, em meio diferente do nosso. Além dos aspectos acima descritos, talvez o maior perigo da importação seja a utilização destas sementes para multiplicação fora de sua área de adaptação, o que pode conduzir a desvios genéticos nas variedades, causado pelo stress ao novo ambiente, tais como comprimento do dia, temperatura e tipo de solo. O mesmo autor enfatizou os programas de pesquisa que visem determinar regiões mais adequadas à produção das diferentes espécies em função de suas exigências fotoperiódicas, térmicas e hídricas.

O azevém anual (*Lolium multiflorum*) é uma gramínea forrageira de clima temperado, amplamente difundido no sul do Brasil, sendo cultivada em todas as regiões climáticas do estado do Rio Grande do Sul. Nesse Estado, a produção de sementes é normalmente obtida de áreas destinadas ao pastejo e posteriormente diferidas para a colheita de sementes. Para Medeiros & Nabinger (2001) esse sistema de manejo obtém-se rendimentos de sementes próximos a 500 kg ha⁻¹, embora em condições experimentais tenham sido registrados valores de até 1200 kg ha⁻¹. Além do baixo rendimento médio, as sementes assim produzidas são, por via de regra, de baixa qualidade fisiológica.

A produção de sementes forrageiras de alta qualidade, esta atrelada à atividade pecuária que possui grande oscilação no setor primário o que torna problemática a sua exploração. A área destinada à produção de sementes de azevém se torna outro fator importante devido serem utilizadas para pastagens até determinada época e posteriormente diferidas e adubadas para colheita de sementes, apresentando baixas produtividades, concorrendo para o desestímulo do produtor. O emprego de sementes de alta qualidade é um fator fundamental e de grande valia no estabelecimento dos cultivos, possibilitando elevadas produções (SOUZA, 1980).

Também há evidências da necessidade de se obter uma eficiente produção de sementes de espécies forrageiras, por conseqüência da demanda para incrementar a área de

pastagens cultivadas na região Sul do Brasil. Espécies como azevém, têm demonstrado potencial para produção de sementes, entretanto, problemas estruturais, basicamente de organização comercial, fazem com que esta alternativa ainda se constitua numa expectativa em nível de produtor (GARCIA & MENEZES 1999).

A grande parte da semente de azevém do estado do RS é produzida em regiões que exploram lavouras anuais de verão como soja e milho, como a semeadura dessas culturas é no início da primavera faz com que as sementes de azevém sejam colhidas antecipadamente. Também há alguns anos produtores utilizam à dessecação química do azevém para a antecipação da colheita de sementes o que tem levado de forma inconsciente a seleção de plantas de ciclo precoce, com desenvolvimento fenológico mais curto.

Esse fato, sob o ponto de vista forrageiro não é desejável uma vez que, o estágio vegetativo, considerado de melhor qualidade da pastagem, também tem seu período reduzido. Também é importante citar que a produção de sementes fiscalizadas não ultrapasse 20% do total comercializado, fazendo com que o produtor, na maioria dos casos, tenha que utilizar sementes sem controle algum de qualidade (MAIA, 1995).

No estado existem diferentes formas de produção de sementes entre regiões. Ao lado de regiões agrícolas de alta tradição sementeira, existem outras regiões típicas de pecuária onde a produção de sementes é uma atividade secundária, considerada como um resíduo do excedente forrageiro. Esse tipo de produção de semente, de certa forma se torna eficaz devido às sementes serem colhidas de plantas de ciclo mais tardio com o ciclo vegetativo mais prolongado (LORENZI, 1990).

Na área de cultivo de soja e milho, assim como nas de arroz irrigado, o azevém-anual segundo Maia (2004) é cultivado para produção de sementes. Também descreveu que nas áreas arrozeiras o azevém já está sendo considerado a principal alternativa de inverno recebendo investimentos em todas as etapas do cultivo, inclusive com secagem artificial e classificação de sementes.

Produção e qualidade de sementes, alcançados em pesquisa e por produtores em diferentes regiões do Rio Grande do Sul, indicam que o azevém-anual apresenta excelente potencial, atingindo rendimentos de cerca de 1.000 kg ha⁻¹ de sementes puras com vigor mínimo 90% ressaltando a importância da espécie para a produção de sementes (MACEDO et al., 1989, MAIA, 1995). Quando se maneja uma pastagem de azevém com animais ocorre uma interferência na produtividade de semente. Nesse sentido áreas de azevém pastoreadas por ovinos tiveram sua produção de sementes prejudicada quando comparados com outros que não receberam animais, principalmente em função da remoção de sementes formadas e

de perfilhos produtivos através do pisoteio e do pastejo (BROWN, 1980).

Também Pritsch (1980) estudou a influência de épocas de semeadura e de cortes sobre a produção de sementes de azevém, sendo que os cortes foram necessários para melhorar a produção de sementes. O autor também verificou que as parcelas que sofreram cortes tiveram um atraso de sete dias na maturação das sementes e que cortes tardios ainda provocaram reduções no tamanho das inflorescências e na quantidade de sementes produzidas.

Os componentes da semente variam em diferentes graus, devido modificações ambientais, entre elas temperatura, luz, água e nutrientes seriam os principais parâmetros que afetam o rendimento e em consequência a produção de sementes (CARAMBULA, 1981).

No que diz respeito à longevidade da semente o azevém anual é classificado como espécie cujas sementes perduram por um tempo superior a dez anos, quando conservadas em condições de baixo teor de água e com dormência que é superada no decorrer do armazenamento (NAKAGAWA et al., 1999). Quando as sementes de espécies anuais de inverno, como o azevém, estão em dormência primária, logo após a dispersão, a germinação está restrita a estreitas amplitudes de baixas temperaturas (BASKIN & BASKIN, 2001).

A dormência secundária do azevém anual é muito baixa e poucas sementes permanecem viáveis no solo ao longo do ano. Durante o período de fim de primavera e início de verão, as temperaturas do solo normalmente são maiores do que a temperatura máxima favorável à germinação e, portanto, as sementes não germinam. Durante o período subsequente, mais quente, nas condições normalmente secas de verão, modificações pós-maturação resultam em um aumento na temperatura máxima para a germinação. Durante o início do outono, quedas na temperatura do solo coincidem com a amplitude de temperatura requerida para a germinação, além de outras condições favoráveis, como adequada disponibilidade de água no solo (PROBERT, 2000).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e época

O experimento foi realizado na área experimental do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria, situada na Depressão Central do Estado, em Santa Maria, RS, numa altitude de 95 m e coordenadas de 29°43'S e 53°43'W.

Em fevereiro de 2007 iniciou-se o período experimental e se estendeu até dezembro de 2007.

3.2 Solo e Clima

O solo do local é uma transição entre a Unidade de Mapeamento São Pedro (Argissolo Vermelho Distrófico Arênico) e a Unidade de Mapeamento Santa Maria (Alissolo Hipocrômico Argilúvico Típico) (EMBRAPA, 1999).

O clima da região é o Cfa (subtropical úmido com verões quentes e sem estação seca definida), conforme classificação de Köppen (MORENO, 1961).

3.3 Tratamentos e delineamento experimental

O delineamento experimental adotado foi o blocos ao acaso, com tratamentos distribuídos em esquema fatorial (5x5), com cinco genótipos, cinco número de cortes, e com quatro blocos.

Os genótipos de azevém utilizados foram: três diplóides- Comum, São Gabriel e Estanzuela 284 e dois tetraplóides- Titán e Avance.

Os números de cortes realizados antes do diferimento para produção de sementes variaram de um a cinco cortes.

3.4 Preparo do solo, correção e semeadura

O solo foi preparado pelo método convencional. A correção do pH e a adubação do solo baseou-se na análise de solo da área experimental ($\text{pH H}_2\text{O} = 4,7$; $\text{P} = 6,8 \text{ mg dm}^{-3}$; $\text{K} = 88 \text{ mg dm}^{-3}$; $\text{Ca} = 6,0 \text{ cmol dm}^{-3}$; $\text{Mg} = 3,0 \text{ cmol dm}^{-3}$; $\text{Al} = 1,1 \text{ cmol dm}^{-3}$; $\% \text{ MO} = 3,0 \text{ m v}^{-1}$; $\text{CTC pH7} = 15,4 \text{ cmol dm}^{-3}$), seguindo as recomendações da Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC (2004).

Em 15/02/07 foi aplicado $3,7 \text{ t ha}^{-1}$ de calcário 'Filler' (PRNT 75,4%). Na semeadura foi utilizado 250 kg ha^{-1} da formulação NPK 12-32-16. A adubação nitrogenada em cobertura foi parcelada (perfilhamento, alongamento, emborrachamento), totalizando 50 kg ha^{-1} de N, na forma de uréia.

A semeadura foi realizada no dia 20 de abril de 2007, manualmente, em canteiros de 4 m^2 (unidade experimental), na densidade de 25 kg ha^{-1} de sementes, sendo este valor corrigido de acordo a pureza e poder germinativo das sementes, determinadas no Laboratório de Análise de Sementes do Núcleo de Sementes/UFSM.

3.5 Manejo fitossanitário

Foram realizados tratamentos fitossanitários preventivos com aplicação de fungicida e de inseticida sistêmico e fisiológico. O controle de plantas daninhas foi realizado com capina manual.

3.6 Manejo da pastagem

O primeiro corte ocorreu quando a altura do dossel vegetativo atingiu 20 cm (14/06) a seis cm acima do nível do solo, manualmente com auxílio de uma tesoura.

A altura do dossel foi realizada com auxílio de uma régua, sendo a média de cinco medidas por bloco, em cm, tomadas do nível do solo até a curvatura das folhas mais altas.

Os demais cortes foram realizados em intervalos de três semanas (21 dias), correspondendo às datas de 05/07, 26/07, 16/08 e 06/09/2007.

3.7 Estimativa da matéria seca

As amostras de forragem provenientes dos cortes foram separados em folha, colmo e material senescente, pesadas e levadas para estufa de ar forçado a 60°C, por 72 horas, pesadas novamente, sendo seqüencialmente moída em moinho tipo Willey, com peneira de malha 1 mm.

A produção total de matéria seca foi obtida pelo somatório das produções dos cortes. Foi calculado a proporção de folha na parte aérea através da porcentagem de participação da folha de azevém em relação ao peso total de folha mais colmo de azevém.

3.8 Análise bromatológica

Nas análises bromatológicas, foi determinado o nitrogênio total pelo método micro Kjeldahl, sendo, posteriormente, multiplicado pelo fator 6,25 para obtenção da proteína bruta, segundo AOAC (1984).

A fibra em detergente neutro foi determinada conforme Goering & Van Soest (1970) e a fibra em detergente ácido conforme AOAC (1990).

3.9 Colheita das sementes

A colheita foi realizada quando mais de 80% plantas atingiram coloração amarelo palha seguindo-se a recomendação de Nakagawa et al. (1999). Após, as espigas foram secas à temperatura ambiente até o ponto de se fazer a degrana manual. Posteriormente realizou-se a pesagem das sementes para a obtenção do rendimento em Kg.ha⁻¹.

3.10 Dados meteorológicos

Os dados da temperatura média diária do ar foram coletados junto a Estação Climatológica Principal da UFSM, pertencente ao 8° DISME/INMET/MA, localizada a 70 m da área experimental (Figura 1).

Os dados de precipitação média e a umidade relativa do ar do período experimental constam na Tabela 1.

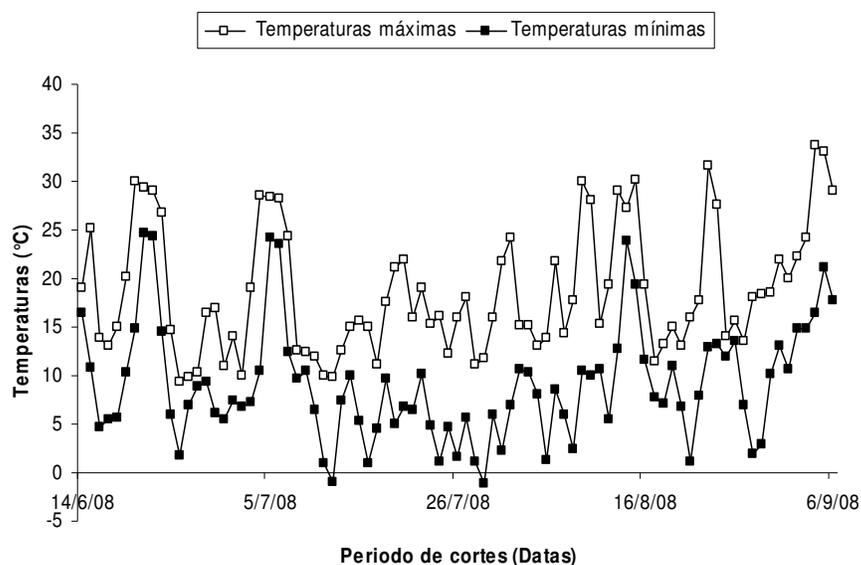


Figura 1 Variações de temperatura máxima e mínima do ar durante o período experimental de cortes num cultivo de pastagem de azevém com diferentes genótipos e cortes. UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, 2007.

Tabela 1. Médias de umidade relativa do ar (%) e precipitação (mm) ocorridas durante o período experimental em Santa Maria-RS.

<i>Data</i>	Umidade relativa (%)	Precipitação (mm)
Maio	77,47	64,9
Junho	78,27	102,8
Julho	76,61	131,6
Agosto	77,48	75,6
Setembro	75,57	211,3
Outubro	76,23	113,2
Novembro	64,95	105,0
Média do período experimental	75,22	114,91

3.11 Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias das variáveis qualitativas comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro e as médias das variáveis quantitativas submetidas à análise de regressão.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis matéria seca total, de folhas e colmo, proteína bruta de folha e colmo, fibra em detergente neutro de folha e colmo, e rendimento de sementes apresentaram significâncias ($P < 0,05$) para as interações duplas entre genótipos e cortes. Entretanto, não foram observadas significâncias ($P > 0,05$) para as variáveis matéria seca de material senescente, proporção de folhas e fibra em detergente ácido de folha.

Com o aumento do número de cortes ocorreu um incremento da produção acumulada de matéria seca total, ajustando-se a equação linear crescente para o acúmulo de forragem seca em função do número de cortes (Figura 2). Esse desempenho foi observado em todos os genótipos. A maior produção de matéria seca total acumulada foi verificada para os genótipos Comum e Estanduela 284.

Os genótipos diplóides (Comum, São Gabriel e Estanduela 284) apresentaram maior produção de fitomassa, possivelmente por estarem mais adaptados às condições locais. Segundo Montardo et al. (2004) a cultivar Comum apresenta produção de forragem elevada no primeiro corte em função da sua precocidade, resultado esse que corrobora com os resultados do presente trabalho onde a produção de matéria seca do azevém comum foi de $1,39 \text{ t ha}^{-1}$.

A produção de matéria seca total com cinco cortes do genótipo Comum, foi de $4,9 \text{ t ha}^{-1}$, (Figura 2), resultado semelhante aos obtidos por Flores et al. (2008), que ao trabalharem com a mesma intensidade de corte, que resultou em uma produção de $5,1 \text{ t ha}^{-1}$. Já na Depressão Central do Rio Grande do Sul, Rocha et al. (2007), encontraram produção de matéria seca total para os genótipos Estanduela 284 e Titán, com seis e quatro cortes, respectivamente valores de $7,14$ e $7,19 \text{ t ha}^{-1}$, sendo esses resultados superiores ao deste trabalho.

Essa diferença em resultados pode ser atribuída à metodologia adotada para a realização dos cortes. Nos experimentos realizados por esses autores, os cortes não foram feitas na mesma data para todos os genótipos, o que pode ter favorecido o desenvolvimento destas, aumentando seu ciclo e produtividade.

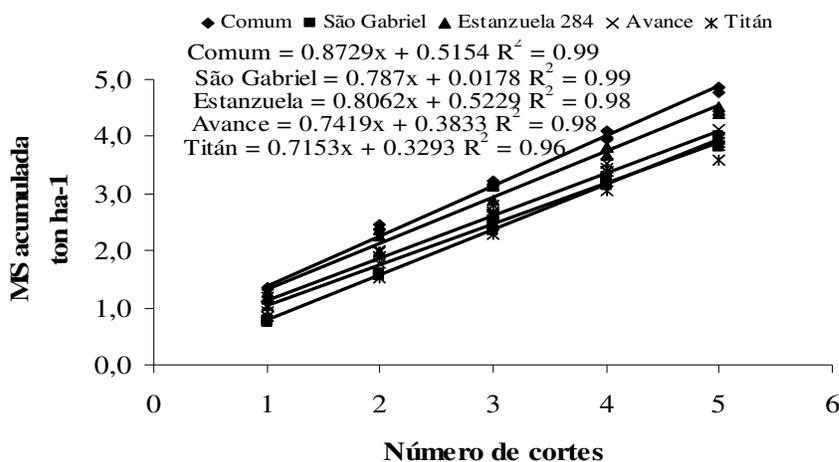


Figura 2 – Matéria seca total (folha e colmo) acumulada de cinco genótipos de azevém em diferentes cortes. UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, 2007.

Ressalta-se que o tempo da sementeira até o primeiro corte ou pastejo é extremamente valioso, e que determina na maioria das vezes o futuro desempenho animal na forragem. No presente experimento foi de 55 dias onde todos os genótipos atingiram uma altura aproximada de 20 cm, com produção aproximada de matéria seca acumulada de 1 t ha⁻¹(Figura 2).

Esse desempenho semelhante em altura e produção de matéria seca demonstra que todos os genótipos nessas condições poderiam ser utilizados no pastejo de ovinos. Essa afirmação é feita por Carvalho et al. (2006) que ao avaliarem desempenho animal de cordeiros, em pastagem de azevém anual no município de Eldorado do Sul no estado do Rio Grande do Sul em diferentes alturas (5, 10, 15 e 20 cm), observaram melhor ganho médio diário de 0,236 kg dia⁻¹ de PV quando manejou a pastagem a 20 cm de altura, porém o maior ganho por área 662 kg ha⁻¹de PV foi aos 10 cm de altura.

Com o aumento do número de cortes ocorreu um incremento na produção acumulada de matéria seca de folhas (Figura 3) e colmos (Figura 4) ajustando-se a equações lineares para a produção de matéria seca em função do número de cortes, esse padrão de resposta do desempenho foi observado em todos os genótipos.

A pastagem com maior presença de folhas na matéria seca é desejável porque resulta em melhora da digestibilidade, bem como aumento da ingestão de matéria seca (GRISE et al., 2001). Em plantas forrageiras, a importância da folha na nutrição animal se deve ao fato de

que esta possui normalmente maior percentual de proteína bruta além de possuírem menores concentrações de FDN, FDA e lignina em comparação aos colmos (VAN SOEST, 1987).

As maiores produções de matéria seca de folha foram verificadas para os genótipos Comum e Estandzuela 284, fator esse que deve estar relacionado a adaptação destes as condições locais (Figura 4). Avaliando genótipos Estandzuela 284 e Titán, Rocha et al. (2007) não verificou diferença significativa para produção total de folhas entre esses genótipos, encontrando 4,37 e 5,68 t ha⁻¹, respectivamente, resultado superior aos obtidos neste estudo, que foi de 3,75 t ha⁻¹. Já Milttelmann (2005) encontrou produção de matéria seca de 3,16 t ha⁻¹ para o genótipo Titán, resultado esse inferior ao observado. Segundo MONTARDO et al. (2004) o genótipo Comum apresenta produção de forragem elevada no primeiro corte em função da sua precocidade reprodutiva, apresentando uma forte redução na sua capacidade de produção de matéria seca e na qualidade da forragem produzida ao longo do ciclo.

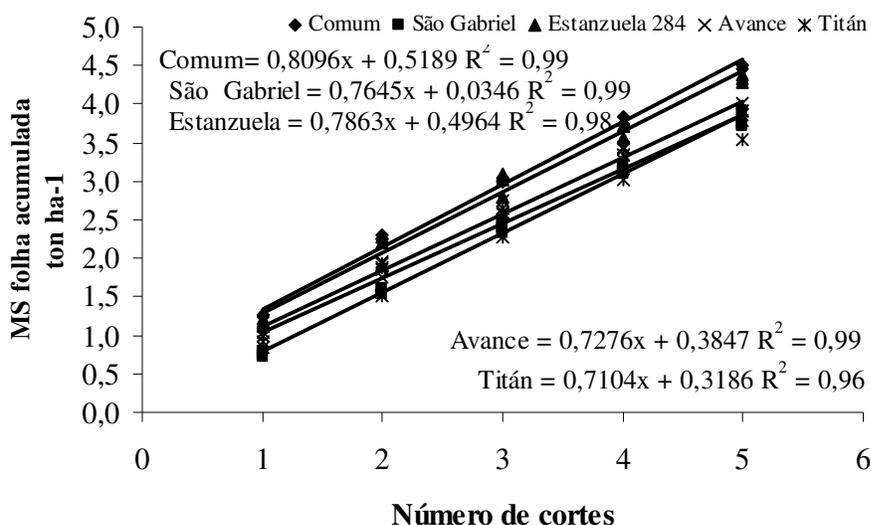


Figura 3 – Matéria seca (MS) de folha acumulada de cinco genótipos de azevém submetidos a diferentes números de cortes. UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, 2007.

O genótipo Comum obteve um maior acúmulo de colmo em relação aos demais (Figura 4). Isso indica uma maior capacidade de alongação de colmo ou um maior

perfilhamento desses genótipos, essa característica pode resultar em uma menor digestibilidade e aceitação pelo animal.

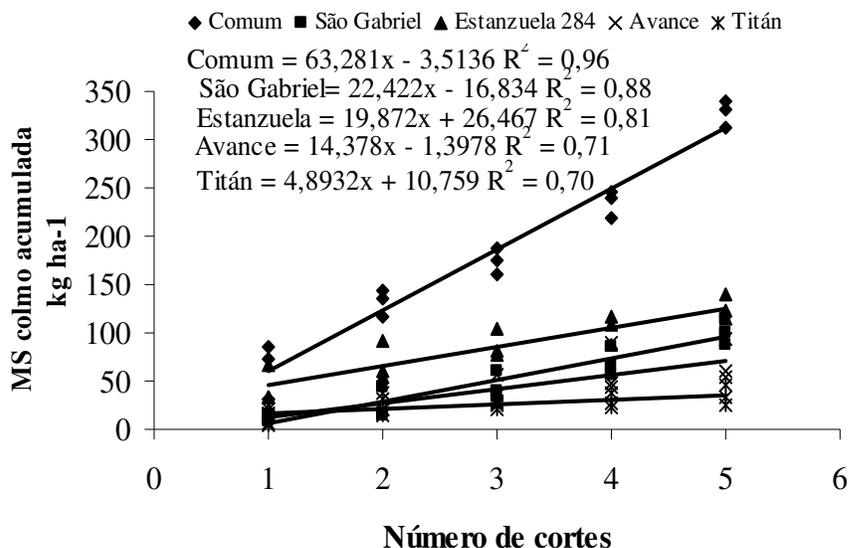


Figura 4 – Matéria seca (MS) de colmo acumulada de cinco genótipos de azevém submetidos a diferentes números de cortes. UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, 2007.

Essa resposta remete a esses genótipos uma melhor aceitação pelo animal devido à menor quantidade de colmos na estrutura do relvado. Uma menor produção de colmos ao longo do ciclo obtido pelo Titán pode ter sido causada pela característica do genótipo ou pelo direcionamento do fluxo de nutrientes terem ao crescimento de folhas, ou seja, uma maior proporção de folhas em relação a colmo, fato esse observado por Rocha et al., (2007).

O aumento do período de utilização da pastagem e sua aproximação da época de florescimento promovem alongamento dos entrenós e, conseqüentemente, maior proporção de colmo na matéria seca total (folha + colmo). Esse comportamento da produção de colmos decorre do hábito de crescimento dos genótipos, responsável pela diferença estrutural entre eles (Figura 4). Esse fato é bem marcante no genótipo Comum que apresentou uma produção de colmos acumulada superiores aos demais.

Não houve interação significativa ($P>0,05$) entre genótipos x cortes para as variáveis proporção de folhas e material senescente.

Em relação aos genótipos, a proporção de folhas na matéria seca apresentou diferença significativa ($P<0,05$), sendo que o genótipo Titán teve maior proporção de folhas na MS, diferindo dos demais tratamentos (Tabela 2). Os autores Rocha et al. (2007) verificaram percentual de folhas para os genótipos Titán e Estanzuela 284 de 82 e 65%, com seis e quatro cortes, respectivamente, sendo esses resultados inferiores aos encontrados neste estudo.

Segundo o Programa de Nacional de Avaliação de Cultivares do INIA – Uruguai, os genótipos tetraplóides (Titán e Avance) foram melhorados para a produção de mais folhas durante o período vegetativo. Essa característica para produção de forragem de boa qualidade foi evidenciada especialmente no genótipo Titán, caracterizado por pequeno alongamento de entrenós. Esses resultados podem ter sido influenciados também pelo ciclo dos genótipos, pois os tetraplóides são mais tardios e demoraram mais tempo para alongar e conseqüentemente produziram menos colmo durante o período de avaliação. Esse genótipo apresentou um alongamento tardio em relação aos outros genótipos, especialmente os diplóides, fazendo com que a proporção de folhas se mantivesse alta por mais tempo ao longo do ciclo.

Mesmo com a produção total de MS de folhas (kg ha^{-1}) inferior aos demais genótipos (Figura 1), o Titán comprovou seu potencial para utilização em sistemas de pastejo, uma vez que as folhas compõem a fração preferencialmente coletada pelos animais. Para o genótipo Comum a menor proporção de folha (% na MS) provavelmente ocorreu em função de sua precocidade reprodutiva ocorrendo uma maior presença de colmos nesse genótipo em relação aos demais. (MONTARDO et al., 2008).

Ainda considerando os genótipos, não houve diferença significativa entre estes para a variável material senescente (Tabela 2). Resultados diferentes foram constatados Rocha et al. (2007) que encontraram produção superior do material senescente para o genótipo Titán.

Esses autores remetem essa produção superior de material senescente do Titán, em relação aos demais genótipos, se dá em decorrência da grande quantidade de folhas senescentes abaixo da altura de corte. A alta quantidade de material senescente representa um decréscimo na qualidade da forragem no período final do ciclo. No entanto, ao utilizar a pastagem sob pastejo, esta característica do genótipo Titán poderia ser minimizada. Para este estudo, o fato da pastagem permanecer por maior período de tempo em estágio vegetativo (os cortes ocorreram apenas nesta fase) pode ter contribuído para obtenção de valores muito

baixos de material senescente. Essa característica corrobora com a obtida por Pontes et al. (2004).

Tabela 2 – Material senescente e proporção de folha na matéria seca (MS) de diferentes genótipos de azevém. UFSM – Santa Maria – RS.

Genótipos	Material Senescente (kg ha ⁻¹)	Proporção de Folha (% na MS)
Comum	7,24 a	92,98 d
São Gabriel	7,31 a	97,35 c
Estanzuela 284	8,34 a	97,26 c
Avance	8,30a	98,22b
Titán	9,41a	99,09 a
CV (%)	37,28	1,15

Em relação ao cortes, os genótipos tetraplóides (Avance e Titán) obtiveram um incremento de colmo inferior aos diplóides (Comum, Estanzuela 284 e São Gabriel) em função do avanço no número de cortes (Figura 5). Já para a variável material senescente, apresentou comportamento linear crescente em função do avanço no número de cortes (Figura 6).

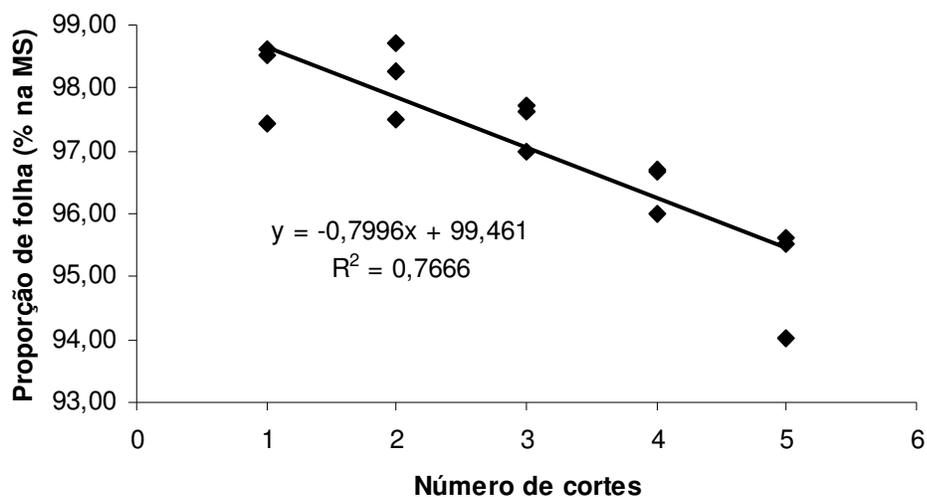


Figura 5 – Proporção de folha na matéria seca de azevém submetido a diferentes números de corte. UFSM – Santa Maria – RS.

Esse aumento linear pode ter sido em decorrência do aumento da taxa de senescência por afilho, devido à diminuição do vigor de rebrote e avanço do ciclo. Geneticamente a planta possui uma quantidade de folhas verde por perfilho e, a partir daí, para cada folha que se expande, uma senesce. Assim, o número de folhas verdes estabiliza, enquanto a quantidade de colmos e material senescente aumenta.

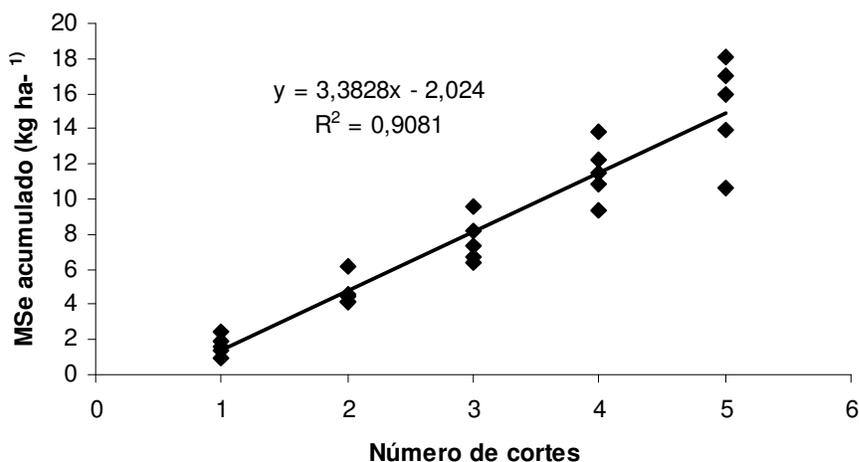


Figura 6 Material senescente de azevém submetido a diferentes número de cortes. UFSM – Santa Maria – RS.

Em relação à qualidade nutricional do azevém, o teor de proteína bruta de folhas dos genótipos ajustaram-se a uma equação de regressão linear em relação ao número de cortes aplicados na forragem de azevém. Houve um decréscimo do teor de proteína à medida que aumentou o número de cortes em todos os genótipos (Figura 7). Assim as concentrações protéicas nas folhas são maiores no início do período vegetativo e diminuem na medida em as plantas tendem a atingir a maturidade.

Esse resultado que corroborou com o encontrado por Rocha et al. (2007). Foram verificados teores mais elevados de PB no estágio vegetativo do azevém (em torno de 23,7%), diminuindo à medida que as plantas se aproximaram do florescimento Pedroso et al. (2004).

O genótipo Titán apresentou valor inferior de proteína de folha aos demais genótipos em todos os cortes. Os genótipos Comum e o São Gabriel apresentaram valores superiores aos demais com um e dois cortes. Rocha et al. (2007) encontraram para o genótipo Estanzuela 284

(quatro cortes) e Titán (cinco cortes) teores de 18,5 e 19,7%, respectivamente, e Rodrigues et al. (2002) avaliando genótipos de azevém Comum obtiveram 16,5% de proteína sendo que os valores obtidos por esses autores foram inferiores aos obtidos neste experimento.

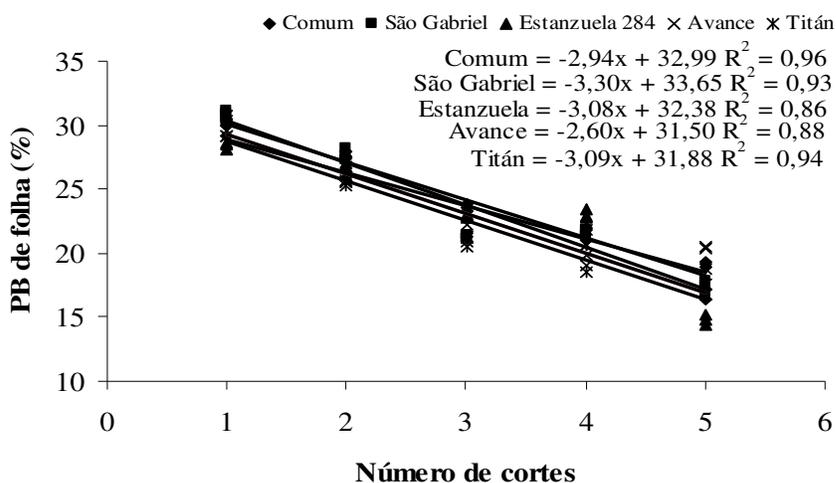


Figura 7 – Proteína bruta de folha de cinco genótipos de azevém em diferentes cortes. UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, 2007.

Os maiores valores de proteína bruta de colmo foram verificados no primeiro corte para todos os genótipos, e posteriormente houve um decréscimo linear conforme o aumento do número de cortes, resposta essa encontrada em todos os genótipos (Figura 8). O genótipo Comum obteve maior teores protéicos nos tratamentos que receberam um, dois e três cortes.

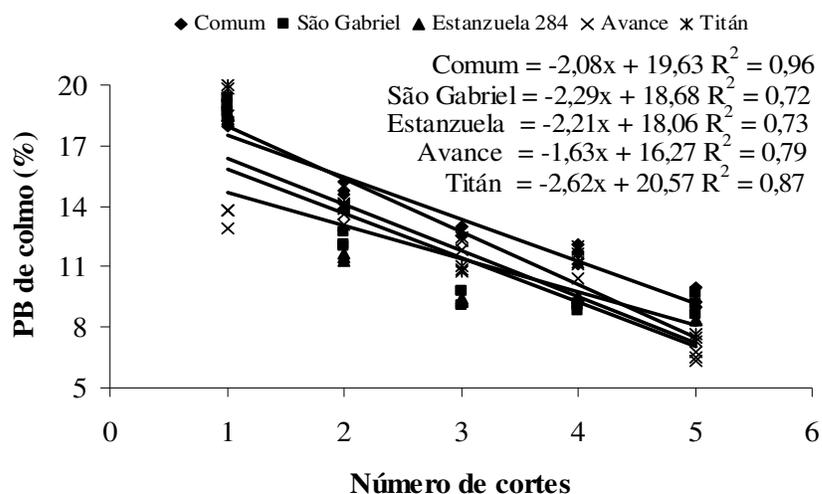


Figura 8 – Proteína bruta (PB) de colmo de cinco genótipos de azevém em diferentes cortes. UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, 2007.

O Titán apresentou um comportamento semelhante ao Comum com dois e três cortes, sendo superior a esse no primeiro corte, porém seu decréscimo ao longo dos cortes foi mais acentuado que do genótipo Comum. Mesmo com o decréscimo do teor de proteína ao longo dos cortes o genótipo Comum foi superiores aos demais genótipos de azevém estudados.

Quando o azevém é utilizado na nutrição animal é importante salientar que apresentam, na fase de crescimento vegetativo, elevados níveis de proteína bruta, sendo bem superiores aos valores preconizados pelo NRC (1996) para proporcionar elevados ganhos de peso para bovinos. Baseada nessa informação o presente trabalho manteve bom percentual de proteína bruta de folha para todos os genótipos para um, dois, três e quatro cortes, decrescendo quando foi realizado o quinto corte em decorrência da maturidade da planta.

Desta maneira, Lupatini et al. (1997) descrevem que ocorre um desperdício de proteína bruta no sistema, lembrando que se trata de um dos nutrientes de maior valor comercial. Também descrevem que essas forrageiras apresentam, na fase de crescimento vegetativo, elevado conteúdo de água o que pode limitar o consumo de matéria seca por parte do animal devido à limitação física do rúmen. Nesta situação, o consumo de energia poderá ser insuficiente para atender o potencial máximo de ganho de peso, principalmente para animais na fase de terminação.

Em relação à variável fibra detergente neutro para folha ajustou-se uma equação de regressão quadrática para todos os genótipos para a relação entre essa variável e o número de cortes (Figura 9). O genótipo Titán apresentou valor inferior no teor de FDN, nos cinco cortes quando comparada aos demais. Ocorreu um decréscimo no teor de FDN no terceiro corte e posteriormente um crescimento no quarto e quinto corte. Esse fato pode ser explicado pela menor velocidade de rebrota pós segundo corte, decorrente da menor disponibilidade térmica, pois foram observadas temperaturas mais baixas e ocorrência de geadas no intervalo entre o segundo e terceiro corte.

Segundo Rocha et al. (1991), o crescimento da planta será interrompido quando a temperatura diminui abaixo de um certo valor mínimo (temperatura base) ou excede um certo valor máximo, independente das condições de luminosidade, sendo seu crescimento reduzido até cessar sua atividade. Essa relação da produção e temperatura já foi chamada atenção por Alvin et al. (1985) que descreveram que a produção de matéria seca do azevém aumenta com a elevação da temperatura até aproximadamente 22°C e que a partir desse limite a produção diminui. Os limites de temperatura desfavoráveis para o crescimento do azevém entre 7 °C a 10 °C foram confirmadas na depressão central do Rio Grande do Sul, por (MÜLLER et al, 2009). Essa variável de FDN é importante, pois possui relação inversa com o consumo voluntário animal e com a digestibilidade da forragem.

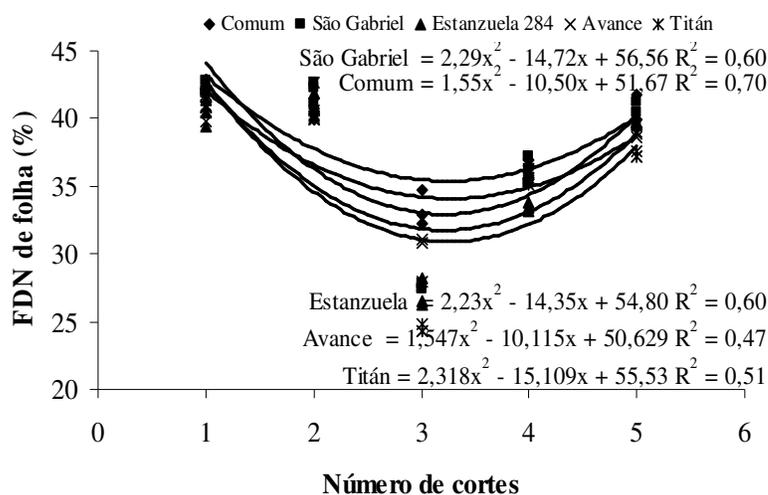


Figura 9 – Fibra detergente neutro de folha de cinco genótipos de azevém em diferentes cortes. UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, 2007.

Para a FDN de colmo ajustou-se uma equação de regressão linear para o genótipo Comum e quadrática para a população São Gabriel (Figura 10). Para os genótipos Estanzuela 284, Avance e Titán não se ajustaram uma equação de regressão. A média de cada corte para Estanzuela 284 foi de 56,63, 46,71, 68,04, 85,73 e 63,22%; para o Avance foi de 49,73, 51,82, 54,02, 61,42 e 44,99%; e para o Titán foi de 55,78, 56,61, 57,32, 46,34 e 51,47%, respectivamente, para um, dois, três, quarto e cinco cortes. Entre os genótipos, o Comum apresentou um maior teor de FDN de colmo com o aumento do número de cortes.

Os genótipos tetraplóides (Avance e Titán) apresentaram os menores valores de FDN para colmo em todos os cortes. Essa resposta pode ser atribuída ao seu melhoramento genético através do (Programa Nacional de Avaliação de Cultivares do INIA – Uruguai).

As principais características da planta modificadas através do melhoramento genético foram maior produção de folhas durante o período vegetativo, possuir um ciclo tardio demorando mais tempo para alongarem seus colmos em relação aos genótipos diplóides, ou seja, por apresentarem diferença no ciclo os cultivares diplóides estavam em estágio fenológico avançado em relação aos tetraplóides e conseqüentemente produziram menos colmo durante o período de avaliação.

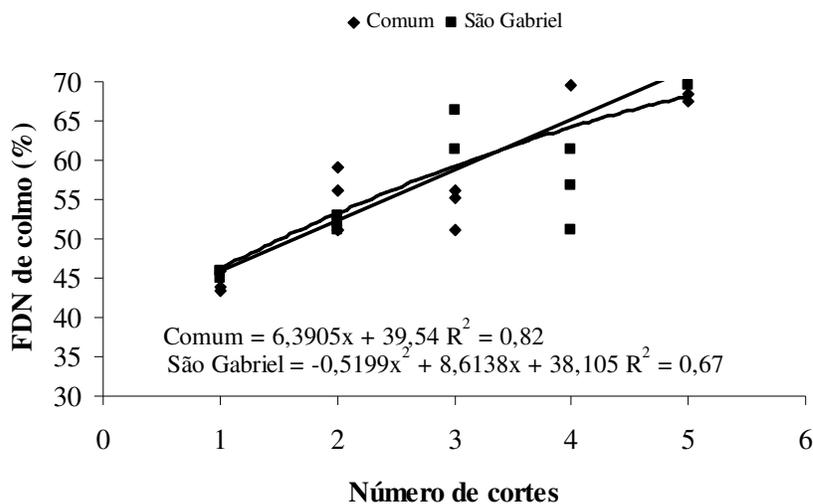


Figura 10– Fibra detergente neutro de colmo de cinco genótipos de azevém em diferentes cortes. UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, 2007.

Ao ser comparada a evolução da qualidade bromatológica da forragem do azevém nas datas dos diferentes cortes, pode-se observar que a redução na qualidade bromatológica da forragem também pode ser explicada pelas altas temperaturas do final do período produtivo, que aceleram as atividades metabólicas da planta ocasionando decréscimo no conjunto de metabólitos do conteúdo celular.

Desse modo, os produtos fotossintéticos são rapidamente convertidos em componentes estruturais. As altas temperaturas ambientais também resultam na lignificação da parede celular e alongamento dos entrenós (VAN SOEST, 1987).

O teor de fibra em detergente ácido da folha não apresentou interação dupla significativa ($P>0,05$).

Em relação ao corte, essa variável não ajustou equação de regressão, sendo que a média foi de 18,75 % de FDA na matéria seca. E considerando os genótipos, o teor de fibra em detergente ácido da folha não diferiu significativamente ($P>0,05$) entre eles (Tabela 3).

Tabela 3 Fibra em detergente ácido (FDA) da matéria seca de folha de cinco genótipos de azevém anual. UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, 2007.

Genótipos	FDA (% na matéria seca)
Comum	19,28 a *
São Gabriel	19,44 a
Estanzuela 284	17,13 a
Avance	19,26a
Titan	18,43 a
Coeficiente de variação (%)	27,92

*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de erro.

Os genótipos apresentaram uma resposta linear no rendimento de sementes em função do número de cortes, sendo que a máxima produção de sementes ocorreu quando foi realizado apenas um corte, posteriormente ocorreu decréscimo na produção de sementes com o aumento do número de cortes (Figura 11). A diminuição da produção de sementes com o aumento da utilização da pastagem, segundo Morais et al.(2008) deve-se pela menor presença de perfilhos férteis remanescentes na pastagem, com a maior intensidade de cortes.

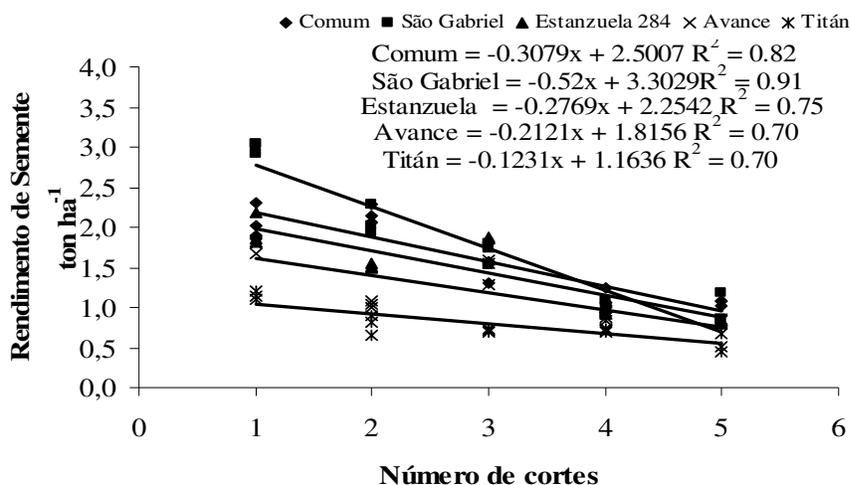


Figura 11 – Rendimento de sementes de cinco genótipos de azevém submetidos a diferentes números de cortes. UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, 2007.

Contrariando os resultados obtidos por Pritsch (1980), a produção de sementes não aumentou com a utilização de cortes, no entanto, este estudo corrobora com esse autor no sentido que foi verificado um atraso na maturação das sementes e redução no tamanho das inflorescências e na quantidade de sementes produzidas.

O São Gabriel apresentou maior rendimento de sementes mantendo-se superior aos demais genótipos com um, dois e cinco cortes, com exceção do Comum com dois, quatro e cinco cortes que apresentou rendimentos de sementes similares.

O Titán apresentou os menores rendimentos de sementes em todos os tratamentos (Figura 3). Para o genótipo Comum foi observado uma produção de sementes de $2,35 \text{ t ha}^{-1}$, YOUNG et al. (1996) e MEDEIROS & NABINGER (2001) avaliando azevém Comum em seis cortes encontraram rendimentos variando de $2,18$ a $3,29 \text{ t ha}^{-1}$ e $2,53$ a $3,05 \text{ t ha}^{-1}$ sementes, respectivamente, resultado superior aos obtidos neste experimento.

5 CONCLUSÕES

O aumento do número de cortes em genótipos de azevém acarreta um aumento da matéria seca acumulada, porém ocorre diminuição da qualidade bromatológica, além de prejudicar a produção de sementes.

Com a finalidade de duplo propósito o recomendado seria a realização de até dois cortes.

O genótipo Estanzuela 284 apresentou desempenho similar ao Comum na maioria das variáveis analisadas, apresentando uma melhor adaptabilidade na região de Santa Maria, RS.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHRENS, D. C.; OLIVEIRA, J. C. Efeito do manejo do azevém anual (*Lolium Multiflorum lam.*) na produção de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, v.19, n.1, p. 41-47, 1997.

AKIN, D. E. Microscopic evaluation of forage digestion by rumen microorganisms. **J.Anim. Sci.**, v.48, p. 701-710, 1979.

ALVES FILHO, D.C. et al. Características agronômicas produtivas, qualidade e custo de produção de forragem em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum Lam.*) fertilizada com dois tipos de adubo. **Revista Ciência Rural**, v. 33, n. 1, p. 143-149, 2003.

ALVIM, M.J. **Efeito de doses de nitrogênio e leguminosas, frequências e diferimentos aos cortes sobre o rendimento e qualidade da forragem do azevém (*Lolium multiflorum Lam.*) e produção de sementes.** Santa Maria: UFSM, 1981. 129f. Dissertação de Mestrado.

ALVIM, M. J.; MOZZER, O. L. Efeitos da época de plantio e da idade do azevém anual (*Lolium multiflorum L.*) sobre a produção de forragem e teor de proteína bruta. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 13, n. 14, p.535- 541, 1984.

ALVIM, M.J.; GARDNER, A.L.; CÓSER,A.C. Estabelecimento e Manejo de Forrageiras de Inverno Sob Pastejo: Resultados obtidos com pesquisa no CNPGL. Coronel Pacheco: EMBRAPA 1985. 22p. (EMBRAPA/CNPGL) Documentos, 18.

ANUALPEC, **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & Agroinformativos, 2005. 340p.

ARAÚJO, A.A.; **Melhoramento das Pastagens**. 5ª Ed. Porto Alegre: Livraria Editora Sulina, 1978. 208p.

ASSMAN, A. L. **Adubação nitrogenada de forrageiras de estação fria em presença e ausência de trevo branco, na produção de pastagem e animal em área de integração lavoura-pecuária**. Curitiba: UFPR, 2002. Tese de Doutorado (Doutorado em Agronomia – Produção Vegetal).

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis. 14.ed. Arlington Virginia, 1984. 1141p.

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis. 15.ed. Arlington Virginia, 1990. v.1, 1298p.

BARROS, F.R.T. Aumento do consumo do álcool beneficia o Boi ANUALPEC, **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & Agroinformativos, 2007. 368p.

BASKIN, C.C.; BASKIN, J.M. **Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination**. 2 ed., San Diego: Academic Press, 2001. 666p.

BREESE, E.L.; HAYWARD, M.D. The Genetics basis of present breeding methods in forage crops. **Euphytica**, Dordrecht, v.21, n.2, p.234-236, 1972.

BROWN, K.R. Seed production in New Zealand rygrasses. 1. Effect of grazing. **New Zealand Journal of Experimental Agriculture**, Wellington. v.8, n.1, p.27-32. 1980.

BRUNO, E.J.M.; DAMES, M.A.C.; Tem Muito Leite no Pasto; ANUALPEC, **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & Agroinformativos, 2007. 368p. (Pg198-201)

CANTO, M.W. Gênero *Lolium*. In: Comissão Paranaense de Avaliação de Forrageiras Produção e Utilização de pastagens. Curitiba, Brasil. 1999.

CARAMBULA, M. **Producción de semillas de plantas forrajeras**. Montevideo: Hemisfério Sur, 1981. 518p.

CARÁMBULA, M. **Producción y manejo de pasturas sembradas**. Montevideo: Hemisfério Sur, 1998. 464 p.

CARVALHO, P.C., OLIVEIRA, J.O.R., PONTES, L.S et al. Características de carcaça de cordeiros em pastagem de azevém manejada em diferentes alturas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.7, p.1193-1198, jul. 2006.

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. 394p.

CORSI, M.; PENATI, M. A. **Condições técnicas para localização e instalação da exploração leiteira.** In PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C. de; FARIA, V. P. de. Planejamento da exploração leiteira. Piracicaba, Fealq, p. 7-55, 1998.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília: Embrapa, 1999. 412p.

DERPSCH, R.; CALEGARI, A. **Plantas para adubação verde de inverno.** Londrina: Instituto Agrônômico do Paraná, 1992. 80p. (Circular Técnica, 73).

DUTRA, A.R.; QUEIROZ, A.C.; PEREIRA, J.C. et al. Efeitos dos níveis de fibra e das fontes de proteínas sobre o consumo e digestão dos nutrientes em novilhos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.4, p.787-796, 1997.

FARINATTI, L.H.E., et al. Avaliação de diferentes cultivares de azevém no desempenho de bezerros. **Embrapa Clima Temperado**, documento 166, n. 3-16. 2006.

FLARESSO, J.A. & ALMEIDA, E.X. Introdução e avaliação de forrageiras temperadas no Alto Vale do Itajaí, Santa Catarina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21,n.2, p.309-319, 1992.

FLARESSO, A.j.; 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 **Rev. bras. zootec.**, 30(6S):1969-1974, 2001

FLORES, R.A. et al. Produção de forragem de populações de azevém anual no estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.7, p.1168-1175, 2008.

FLOSS, E.L. Manejo forrageiro de aveia (*Avena* sp) e azevém (*Lolium* sp). In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9., Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1988, p. 231-268.

FONTANELI, R.S.; SOLLENBERGER, L.E.; STAPLES, C.R. Dairy cow performance on pasturebased feeding systems and in confinement. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 21.,São Pedro, SP, Brasil, Fevereiro 2001. **Proceedings...** Piracicaba:FEALQ, 2001. p. 843-844.

FONSÊCA, M.G.; MAIA, M.S.; LUCCA-FILHO, O.A. Avaliação da qualidade de sementes de azevém-anual (*Lolium multiflorum* Lam.) produzidas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 21, n. 1, p. 101-106, 1999.

FRESCURA, R.B.M. et al. Sistemas de alimentação na produção de cordeiros para abate aos 28 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 4, p. 1267-1277, 2005.

GARCIA, D.C., MENEZES, N.L. Teste de envelhecimento precoce para sementes de azevém, aveia preta e milheto. **Revista Ciência Rural**, v. 29, n. 2, p. 233-237, 1999

GENRO, T.C.M. **Avaliação de pastagens de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) ou azevém-trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum* Savi cv. Yuchi) sob diferentes métodos de preparo do solo**. Santa Maria: UFSM, 1993. 102f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), 1993.

GERDES, L. **Introdução de uma mistura de três espécies forrageiras de inverno em pastagem irrigada de capim-Aruana**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2003. 73 f. Tese de Doutorado, 2003.

GERDES, L., MATTOS, H.B.M., WERNER, J.C., et al. Composição Química e Digestibilidade da Massa de Forragem em Pastagem Irrigada de Capim-Aruana Exclusivo ou Sobre-Semeado com Mistura de Aveia Preta e Azevém. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1098-1108, 2005

GILLET, M. **Gramíneas forrageiras**. Zaragoza: Acribia, 1984. 353p

GOMIDE, J. A.; QUEIROZ, D. S. Valor alimentício das *Brachiarias*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 11. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 223-247, 1994.

GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. **Forage fiber analysis: apparatus reagents, procedures and some applications**. USDA/ARS, Washington: Agricultural Handbook, 1970. n.379.

GRISE, M.M.; CECATO, U.; MORAES, A. et al. Avaliação da composição química e da digestibilidade in vitro da mistura aveia IAPAR 61 (*Avena strigosa* Schreb) + ervilha forrageira (*Pisum arvense* L.) em diferentes alturas sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.659-665, 2001.

HANNAWAY, D. et al. **Annual Ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.)**. Oregon State University, PNW 501, april 1999. Disponível em:
<<http://www.eesc.orst.edu/AgComWebFile/EdMat/PNW501.html>>.

IBGE. 2004. **Censo agropecuário**. Recenseamento geral do Brasil. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro.

JUNG, H. J. G.; JAHEY JR., G. C. Nutricional implications of phenolic monomers and lignin. A review. **J. Anim. Sci.**, v.57, p. 206-219, 1983.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 3.ed., Nova Odessa: Plantarum, 1990. 259p.

LUPATINI, G.C., RESTLE, J., CERETTA, M. et al. Avaliação da mistura de aveia preta (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum*) sob pastejo submetida a níveis de nitrogênio. I -Produção e qualidade de forragem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, n. 11, p. 1939-1943, 1997.

MACEDO, A.F; MAIA, M.S.; MELLO, V.D.C. Efeito da secagem artificial sobre a dormência de sementes de azevém anual. In: CONGRESSOBRASILEIRO DE SEMENTES, 6, Brasília, 1989. **Resumos...** Brasília:ABRATES, 1989, p. 104

MAIA, M.S. **Pastagens cultivadas alternativas para utilização das várzeas do Estado do Rio Grande do Sul**. In: SIMPÓSIO SOBRE ALTERNATIVAS AO SISTEMA TRADICIONAL DE UTILIZAÇÃO DAS VÁRZEAS DO RIO GRANDE DO SUL, 1, Porto Alegre, 1984. Porto Alegre: Provárzeas Nacional, Ministério da Agricultura, Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul, Programa Estadual Provárzeas-RS, 1984, p.233-249.

MAIA, M.S. **Secagem de sementes de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) com ar ambiente forçado**. Pelotas: FAEM, Universidade Federal de Pelotas, 1995. 108p. (Tese Doutorado).

MARCHEZAN, E.; VIZZOTTO, V.R.; ZIMMERMAN, F.L. Produção de forrageiras de inverno em diferentes espaçamentos entre drenos superficiais sob pastejo animal em várzea. **Ciência Rural**, v.28, n.3, p.393-397, 1998.

MERTENS, D. R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function, **J. Anim. Sci.**, v.54, p. 1458-1558, 1987.

MEDEIROS, R. B. & NABINGER, C. Rendimento de sementes e forragem de azevém-anual em resposta a doses de nitrogênio e regimes de corte. **Revista Brasileira de Sementes**, v.23, n.2, p.245-254, 2001.

MINSON, D. J. Effects of chemical and physical composition of herbage eaten upon intake, In: SYMPOSIUM ON NUTRITIONAL LIMITS TO ANIMAL PRODUCTION FROM PASTURES, Brisbane, **Proceedings...** p. 167-182, 1981.

MITTELMANN, A. **O melhoramento de azevém na Embrapa**. Seminário Caminhos do Melhoramento de Forrageiras e Dia de Campo de Melhoramento de Forrageiras. Documentos 140. Pelotas, 2005.

MONTARDO, D. P., et al. Produção de forragem de populações de azevém anual em diferentes regiões do Rio Grande do Sul. In: Reunião do Grupo Técnico em Forrageiras do Cone Sul – Zona campos, 20., 2004, Salto. **Anais...** Montevideu: Faculdade de Agronomia, 2004. p.111-112.

MONTARDO, D. P. et al. Produção de forragem de populações de azevém anual em diferentes regiões do Rio Grande do Sul. www.inta.gov.ar/mercedes/grupocampos/XX/1%20RECURSOS%20GEN%20C9TICOS.pdf – Acesso em: dezembro de 2008.

MOOJEN, E.L.; MARASCHIN, G.E.; Potencial produtivo de uma pastagem nativa do Rio Grande do Sul submetida a níveis de oferta de forragem. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.1, p.127-132, 2002

MOOJEN, E.L. Apostila de Forragicultura. CCR/UFSM.1996. 200p.

MOORE, J. E. **Crop Quality – Storage and utilization**. ASAS, Madison, 1980.

MOOT, G. O.; MOORE, J. E. **Evaluating forage production**. In: Forages. 4. Ed. Ames: Iowa State University, p. 422-429, 1985.

MORAES, A. de; LUSTOSA, S. B. C. Forrageiras de inverno como alternativa na alimentação animal em períodos críticos. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 7., 1999, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1999. p. 147-166.

MOREIRA, A.L. 2006. **Melhoramento de pastagens através da técnica da sobressemeadura de forrageiras de inverno**. Disponível em: <<http://www.aptaregional.sp.gov.br>>. Acesso em 13/01/2009.

MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura. 1961. 41p.

MÜLLER et al. Temperatura base inferior e estacionalidade de produção de genótipos diplóides e tetraplóides de azevém. **Revista Ciência Rural**, prelo (dados não publicados), 2009.

NABINGER, C. Situação e perspectivas das sementes forrageiras temperadas no Brasil. **Revista Brasileira de Sementes**, v.3, n.1, p.51-72, 1981.

NABINGER, C. Pastagens cultivadas como alternativas para áreas de várzea. In: SIMPÓSIO SOBRE ALTERNATIVA AO SISTEMA TRADICIONAL DE UTILIZAÇÃO DE VÁRZEAS DO RIO GRANDE DO SUL, 1., 1984, Porto Alegre. **Anais...** Brasília: PROVÁRZEAS/PROFIR, 1986. p.220-232.

NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C.; FELTRAN, J.C.; OLIVEIRA, R.L. Maturação de sementes de azevém-anual (*Lolium multiflorum* Lam.). **Revista Brasileira de Sementes**, v.21, n.1, p.174-182, 1999.

NAKAGAWA, J. et al. Maturação de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.). **Revista Brasileira de Sementes**, v.21, n.1, p.174-182, 1999.

NELSON, L.R.; PHILLIPS, T.D.; WATSON, C.E. **Plant breeding for improved production in annual ryegrass**. In: ROUQUETTE, F.M.; NELSON, L.R. (Eds.) Ecology, production, and management of *Lolium* for forage in the USA. Madison: Crop Science Society of America, 1997. 138p.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirement of beef cattle. 7 ed. Washington: National Academy, 1996. 242p.

OLIVEIRA, C. A. F.; FONSECA, L. F. L. Aspectos relacionados à produção, que influenciam a qualidade do leite. **Higiene Alimentar**, 13 (62): 10-16, 1999.

PEDROSO, C.E.S; MEDEIROS, R.B.; SILVA, M.A. et al. Produção de ovinos em gestação e lactação sob pastejo em diferentes estádios fenológicos de azevém anual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.5, p.1345-1350, 2004.

PEREIRA, J. C. **As pastagens no contexto dos sistemas de produção de bovinos**. In: ZAMBOLIM, L; SILVA, A. A. da; AGNES, E. L. (eds.). Viçosa-MG: UFV, p. 287-330, 2004a.

PEREIRA, M. N. Proteína não degradável no rúmen e síntese de proteína no leite. Site Milkpoint, 2004b. Disponível em:
www.milkpoint.com.Br/mn/radarestecnicos/artigo.asp?nv=1&área=17&área_desc=Nutri%26ccdil%3B%26atilde%3bo&id_artigo=20446&perM=10&pêra=2004.

PEREIRA, J. C. As pastagens no contexto dos sistemas de produção de bovinos. In: ZAMBOLIM, L; SILVA, A. A. da; AGNES, E. L. (eds.). Viçosa-MG: UFV, p. 287-330, 2004a.

PONTES, L. et al. Variáveis morfológicas e estruturais de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 4, p. 814-820, 2003.

_____. Fluxo de biomassa em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejada em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 3, p. 529-537, 2004.

PRITSCH, O.M. Épocas de siembra y manejo de cortes en la producción de semillas de raigrás anual cv. La Estanzuela 284. **Investigaciones Agronômicas**, Montevideú. v.1, n.1, p.18-23, 1980."Centro de Invest. Agrícolas "Alberto Borger"

PROBERT, R.J. The role of temperature in seed dormancy and germination. In: FENNER, M. (ed.). 2 ed., Wallingford: **CABI**, 2000. p.261-292.

PONTES, L. da S. et al. Fluxo de biomassa em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejada em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 3, p. 529 – 537, 2004.

QUADROS, B.P. et al. Produção de forragem de cultivares de azevém (*Lolium multiflorum*) sob duas densidades de semeadura. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia/V2 Comunicação [2003]. (CD-ROM).

QUADROS, L.F.; BANDINELLI, D.G. Efeitos da Adubação Nitrogenada e de Sistemas de Manejo sobre a Morfogênese de *Lolium multiflorum* Lam. e *Paspalum urvillei* Steud. em Ambiente de Várzea. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.44-53, 2005.

RESTLE, J; ROSO, C.; SOARES, A.B. et al. Produtividade animal e retorno econômico em pastagem de aveia preta mais azevém adubada com fontes de nitrogênio em cobertura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.2, p.357-364, 2000.

RIZO, L.M. et al. Desempenho de pastagem nativa e pastagem sobre-semeada com forrageiras hibernais com e sem glifosato. **Ciência Rural**, v.34, n.6, 2004.

ROCHA, G.L. **Ecosistemas de Pastagens - Aspectos Dinâmicos**. Piracicaba - SP, FEALQ, 391p., 1991.

ROCHA, M.G.; QUADROS, F.L.F.; GLIENKE, C.L.; et al. Avaliação de espécies forrageiras de inverno na Depressão Central do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, supl., p.1990-1999, 2007.

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

ROSO, C. et al. Aveia preta, triticale e centeio em mistura com azevém: 1. Dinâmica, produção e qualidade de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n.1, p. 75-84, 2000.

SANTOS, H.P. Efeitos do cultivo da aveia-preta e do azevém, para pastagem, e do trigo, sobre o rendimento e outras características da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.6, p.875-884, 1991.

SANTOS, R. J. et al. Caracterização morfogênica de acessos de azevém (*Lolium multiflorum* lam.). In: **XX Reunión del Grupo Técnico en Forageras del Cono Sur**, Zona Campos, 2004, Salto. Anales de la XX Reunión del Grupo Técnico en Forageras del Cone Sul, Zona Campos. Tacuarembó : INIA, 2004. p. 115-116.

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

SOUZA, F.H.D. **As sementes de espécies forrageiras tropicais no Brasil**. Campo Grande: EMBRAPA/CNPQC, 1980. 53p. (Circular Técnica, 4).

TAKASKI, A.; Boa pastagem com investimento enterrado ANUALPEC, **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & Agroinformativos, 2007. 368p. (Pg37).

TYLER, B. F.; HAYES, J. D.; DAVIES, W. E. **Descriptor list for forage grasses**. Brussels: Commission of the European Communities/ Rome: International Board for Plant Genetic Resources, 1985.

VALLE, L. C. S.; SILVA, J. M.; SCHUNKE, R. M. Ganho de peso de bovinos em pastagens de *Brachiaria decumbens* pura e consorciada com *Stylosanthes* spp. cv. Campo Grande. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 175-176.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. New York: Cornell University Press, 1987. 373p.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994.

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

VIÉGAS, J. **Análise do desenvolvimento foliar e ajuste de um modelo de previsão do rendimento potencial de matéria seca de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.)**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1998. 166p. Tese (Doutorado em Zootecnia).

VILELA, H. **Pastagem: seleção de plantas forrageiras, implantação e adubação**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2005.

YOUNG, W.C.III; CHILCOTE, D.O. & YOUNGBERG, H.Y. Annual ryegrass seed yield response to grazing during early stem elongation. **Agronomy Journal**, Madison, v.88, n.1, p.211-215, 1996.