

## Produção e composição bromatológica de genótipos diplóides e tetraplóides de azevém

Cléber José Tonetto<sup>1\*</sup>, Liziany Müller<sup>2</sup>, Sandro Luís Petter Medeiros<sup>1</sup>, Paulo Augusto Manfron<sup>1</sup>, Andriéli Hedlund Bandeira<sup>1</sup>, Katiule Pereira Morais<sup>1</sup>, Lineu Trindade Leal<sup>1</sup>, Andrea Milttemann<sup>3</sup> e Durval Dourado Neto<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Maria, UFSM. Programa de Pós-graduação em Agronomia, Santa Maria, RS, Brasil.

<sup>2</sup>UFSM. Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Santa Maria, RS, Brasil.

<sup>3</sup>Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, Brasil.

<sup>4</sup>Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz -USP, Programa de Pós-graduação em Agronomia, Piracicaba, SP, Brasil.

---

### RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar a composição bromatológica e produção de massa 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 5 x 5 (genótipos x número de cortes). Foram utilizados cinco genótipos (Comum, Estanzuela 284, Avance, INIA 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. 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* Lam., poácea, qualidade nutricional, semente.

---

### Production and chemical composition of diploid and tetraploid genotypes of Ryegrass

### ABSTRACT

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 5 x 5 (genotypes x number of cuts). Was used five genotypes: "Comum", "São Gabriel", "Estanzuela 284", "Avance" and "INIA Titán" and five cut number (one, two, up to five cuts). A significant interaction ( $P < 0.05$ ) genotype x number of cut for all the variables studied was observed. 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 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.

*Keywords:* *Lolium multiflorum* Lam., poácea, nutritional quality, seed.

## Producción y composición química del raigrás diploide y tetraploide

### RESUMEN

El objetivo fue evaluar la composición química, producción de materia seca y rendimiento de grano en cinco cultivares de raigrás sometidas a diferente número de cortes, destacando el cultivo de doble propósito. Se ha adaptado el diseño experimental de bloques al azar con 4 repeticiones y arreglo de los tratamientos en un factorial 5x5 (genotipo x número de cortes). Cinco genotipos (Common Estanzuela 284, Advance, y San Gabriel Titán INIA) y el número de secciones varió de 1 a 5. Se observó importancia ( $P < 0,05$ ) genotipo x número de corte para todas las variables. Aumentó el número de cortes en una mayor acumulación de materia seca total (hojas y tallos), pero la menor producción de semillas para todos los genotipos. La respuesta de la composición química de la materia seca varió con el genotipo y número de cortes. Al aumentar el número de cortes había un menor porcentaje de proteína cruda de hojas y tallos para todos los genotipos. Los genotipos mostraron una respuesta cuadrática al contenido de fibra detergente neutro en hojas, y el nivel más bajo se observó cuando se mantiene en un máximo de 3 cortes. Con el objetivo de los productos de doble propósito, uno debe elegir entre 2 a 3 secciones, que tiene una buena producción de materia seca para el ganado y también la promoción de una producción de semillas satisfactoria.

*Palabras clave:* *Lolium multiflorum* Lam, POAC, calidad nutricional de las semillas.

### INTRODUÇÃO

As pastagens naturais do Rio Grande do Sul constituem-se, predominantemente, de espécies perenes e estivais. Essa composição botânica resulta em uma estacionalidade na produção forrageira, ocorrendo diminuição da disponibilidade de forragem no período de outono-inverno. Como opção para suprir essa deficiência de forragem está o cultivo de gramíneas de clima temperado. Dentre as espécies disponíveis, o azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.), é uma das principais gramíneas de estação fria cultivada no RS, integrando um sistema de produção lavoura-pecuária.

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 estes 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).

O azevém anual pode ser de vários tipos, conforme a sua plóidia ( $2n$  ou  $4n$ ), 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).

Algumas práticas de manejo, como altura, frequência de cortes e doses de nutrientes, têm grande importância na determinação do rendimento. Cortes frequentes diminuem o potencial fotossintetizante das plantas, acarretando em expressiva redução na produção de matéria seca (Medeiros e Nabinger, 2001). Porém, Ahrens e Oliveira (1997) consideram que cortes tardios podem provocar danos irreversíveis em perfilhos mais velhos e mais produtivos, quando seus pontos de crescimento são removidos.

A concentração de nutrientes no tecido vegetal das forrageiras tem 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 Pedrosa *et al.* (2004), 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 na inclusão de dietas de ruminantes.

Nesse contexto, o objetivo foi avaliar a produção de matéria seca e sementes, bem com a composição bromatológica de cinco genótipos de azevém submetidos em diferentes número de cortes, com ênfase no cultivo duplo propósito.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria no período de abril a dezembro de 2007, localizada na região fisiográfica denominada Depressão Central, com altitude média de 95 m.s.n.m., latitude 29°43' S e longitude 53°42' W. O clima do local segundo a classificação de Köppen pertencente ao tipo Cfa clima subtropical úmido com verões quentes (Moreno, 1961). O solo pertence à unidade de mapeamento São Pedro, sendo Argissolo Vermelho distrófico arênico.

A cultura utilizada foi azevém (*Lolium multiflorum* Lam). A área experimental totalizou 760 m<sup>2</sup> (19 m x 40 m), sendo dividida em 25 canteiros (16 m x 1 m). O delineamento experimental utilizado foi o blocos ao acaso, distribuídos em esquema bifatorial 5x5 (genótipos x número de cortes), contendo quatro blocos. Os tratamentos constaram de diferentes genótipos, três diplóides (Comum, São Gabriel e

Estanzuela 284), e duas tetraplóides (INIA Titán e Avance) e cortes (um, dois, três, quatro e cinco).

O experimento foi implantado em sistema convencional. A calagem (3,7 t.ha<sup>-1</sup>) foi realizada após a aração da área, com aplicação manual do calcário 'filler', o qual foi posteriormente incorporado com grade.

A adubação da base foi efetuada na linha de semeadura com 250 kg.ha<sup>-1</sup> da formulação NPK 12-32-16. Aplicaram-se 30 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrogênio na base e posteriormente, 50 kg.ha<sup>-1</sup> em cobertura, dividida em três partes iguais, nos estádios de perfilhamento, alongação e emborrachamento. A correção do pH e adubação do solo seguiu a indicação da Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC (2004).

A semeadura foi realizada dia 20 de abril de 2007, manualmente em cinco linhas espaçadas com 0,20 m, utilizando-se a densidade de 25 kg.ha<sup>-1</sup>, esse valor foi corrigido de acordo com a pureza e poder germinativo das sementes, determinadas no Laboratório de Análise de Sementes do Núcleo de Sementes/UFSM.

O primeiro corte ocorreu quando a altura do dossel vegetativo atingiu 20 cm (14 de junho) e os demais cortes foram realizados em intervalos de três semanas (21 dias), correspondendo às datas de 05 de julho, 26 de julho, 16 de agosto e 06 de agosto de 2007. Conforme preconizado por Carámbula (1998), o último corte não deve ultrapassar o início da primavera, pois cortes tardios podem danificar os meristemas apicais da planta, ocasionando um baixo rendimento de sementes.

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.

A determinação da matéria seca foi realizada a partir de amostras colhidas manualmente, por meio de tesouras de esquila, a seis cm acima do nível do solo, com auxílio de uma moldura de ferro de 0,5 m x 0,5 m. Posteriormente, as plantas foram separadas em folhas e colmos e pesadas separadamente e pesada em balança de precisão (0,01g), e estas foram acondicionadas em sacos de papel, devidamente identificadas e levadas à estufa de ventilação forçada, com temperatura de aproximadamente 65 °C por um período de 72 horas até atingirem massa constante. Nas amostras de folhas e de colmos foram realizadas

análises de proteína bruta e fibra em detergente neutro, segundo a metodologia descrita por Silva (1991).

Para a quantificação da produção de sementes, as espigas foram colhidas (amostragem de 0,5 m x 0,5 m) no momento em que apresentavam entorno de 75% das glumas de coloração amarelo palha, seguindo-se a recomendação de Nakagawa *et al.* (1999). Após, as espigas foram secas à temperatura ambiente (25 °C) até o ponto de se fazer a degrana manual. Posteriormente realizou-se a pesagem das sementes para a obtenção do rendimento em kg.ha<sup>-1</sup>. Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância, sendo as médias dos cortes analisados por regressão, cujo modelo foi definido pelo coeficiente de determinação, utilizando-se o programa SAS (SAS Institute, 2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada significância ( $P < 0,05$ ) à interação genótipos x cortes para as variáveis: matéria seca de folha, colmo e total, rendimento de sementes, proteína de folha e colmo, fibra em detergente neutro de folha e colmo, e fibra em detergente ácido de folha e colmo.

Com o aumento do número de cortes ocorreu um incremento da produção acumulada de matéria seca de folhas, colmos e total, ajustando-se a equações lineares para a produção de matéria seca em função do número de cortes (Figura 1, 2 e 3). Esse comportamento foi observado em todos os genótipos. As maiores produções de matéria seca de folha e total acumuladas, foi verificada para os genótipos Comum e Estandzuela 284. Embora os genótipos tetraplóides (Avance e INIA Titán) possuam como característica uma alta relação folha: colmo, os genótipos diplóides (Comum, São Gabriel e Estandzuela 384) estão mais adaptados às condições locais e por isso as produções de matéria seca de folha para o genótipo Comum e Estandzuela 284 foram semelhantes (Figura 1). Rocha *et al.* (2007) avaliando genótipos Estandzuela 284 e Titán, não verificou diferença significativa para produção total de folhas entre esses genótipos, encontrando 4,37 e 5,68 t.ha<sup>-1</sup>, respectivamente, resultando superior ao encontrado neste estudo, que foi de 3,75 t.ha<sup>-1</sup>.

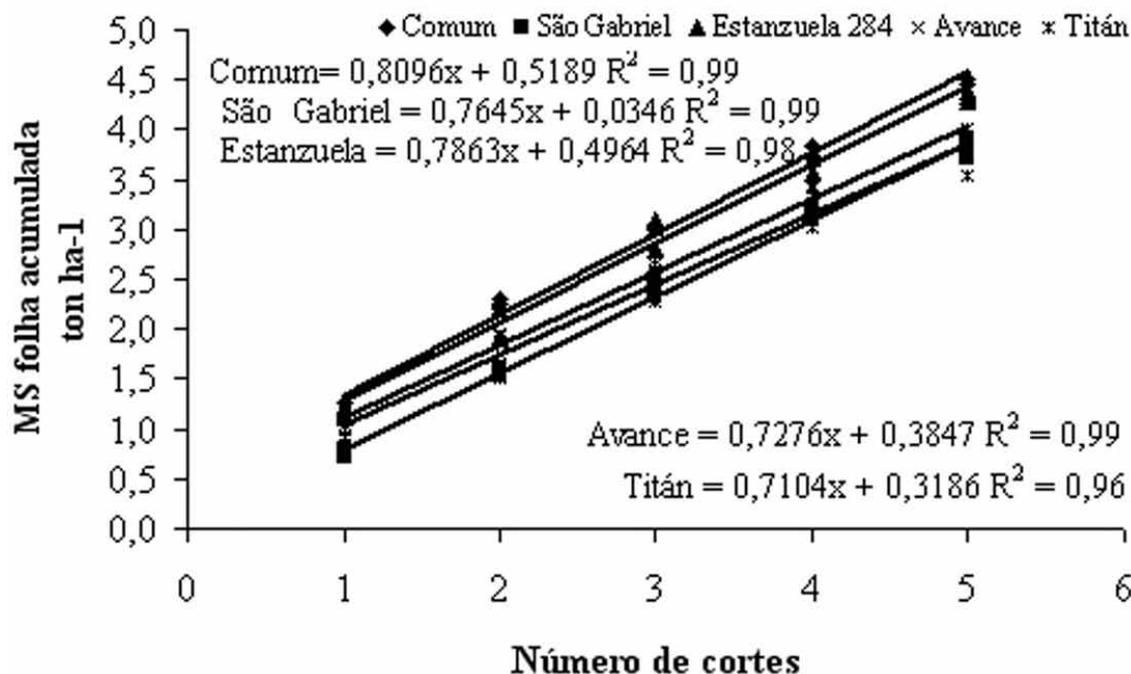


Figura 1. Matéria seca de folha acumulada de cinco genótipos de azevém em diferentes cortes. UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.

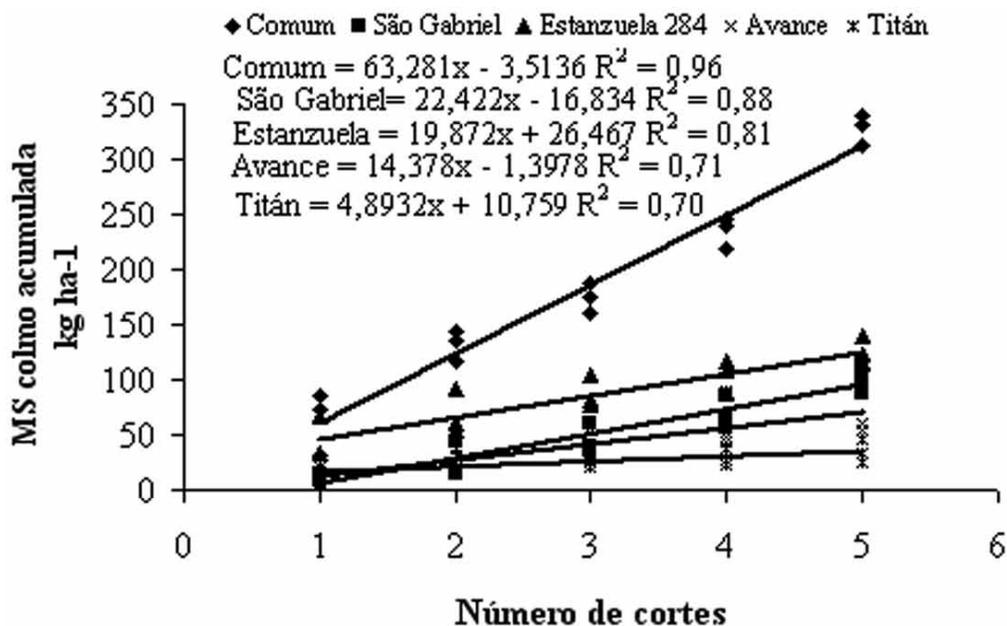


Figura 2. Matéria seca de colmo acumulada de cinco genótipos de azevém em diferentes cortes. UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.

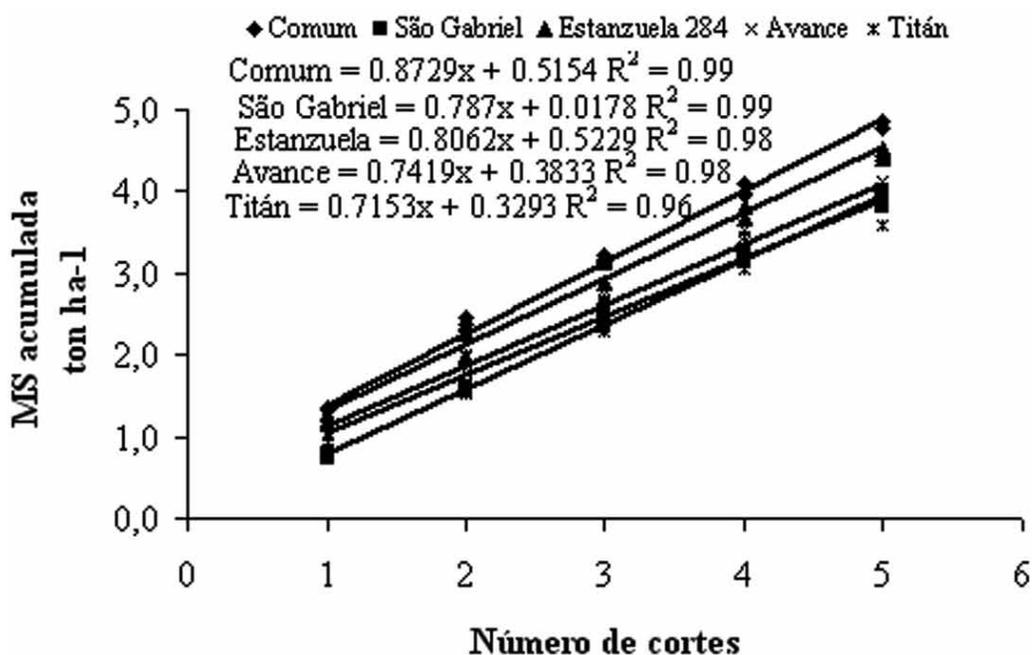


Figura 3. Matéria seca total acumulada de cinco genótipos de azevém em diferentes cortes. UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.

Já Mittelmann (2005) encontrou produção de matéria seca de 3,158 t.ha<sup>-1</sup> para o genótipo Titán, resultado esse inferior ao observado. Segundo Montardo *et al.* (2004) a cultivar 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.

A produção de massa seca total com cinco cortes cv. Comum, foi de 4,9 t.ha<sup>-1</sup>, (Figura 3), com uma produção próxima àquela encontrada por Flores *et al.* (2008), com a mesma intensidade de corte, que encontrou 5,1 t.ha<sup>-1</sup>.

O cultivar Comum obteve um maior acúmulo de colmo em relação aos demais genótipos (Figura 2).

Isso indica uma maior capacidade de alongação de colmo ou um maior perfilhamento desse cultivar, essa característica torna-se um fator negativo, pois podem resultar em uma menor digestibilidade e aceitação pelo animal. Os genótipos tetraplóides (Avance e Titán) no decorrer dos cortes obtiveram um incremento de colmo inferior aos diplóides (Comum, Estanzuela 284 e São Gabriel; Figura 2). Essa resposta remete a esses genótipos uma melhor aceitação pelo animal devido a menor quantidade de colmos na estrutura do relvado.

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 2). Esse fato é bem marcante no cv. Comum que apresentou uma produção de colmos acumulada significativa, em relação aos demais.

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.

A diminuição da produção de sementes com o aumento da utilização da pastagem, segundo Moraes (2008) deve-se pela menor presença de perfilhos férteis remanescentes na pastagem, com a maior intensidade de cortes. O São Gabriel foi o germoplasma que 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 cultivar Titán apresentou os menores rendimentos de sementes em todos os tratamentos (Figura 4). Para o cultivar Comum foi observado uma produção de sementes de 2,35 t.ha<sup>-1</sup>, Young *et al.* (1996) e Medeiros & Nabinger (2001) avaliando azevém Comum em seis cortes encontraram rendimentos variando de 2,18 a 3,29 t.ha<sup>-1</sup> e 2,53 a 3,05 t.ha<sup>-1</sup> sementes, respectivamente, resultado superior aos obtidos neste experimento.

Os genótipos se ajustaram a uma equação de regressão linear em relação ao número de cortes aplicados na forragem de azevém, para a variável proteína bruta de folhas, apresentando um comportamento decrescente à medida que aumentou o número de corte (Figura 5).

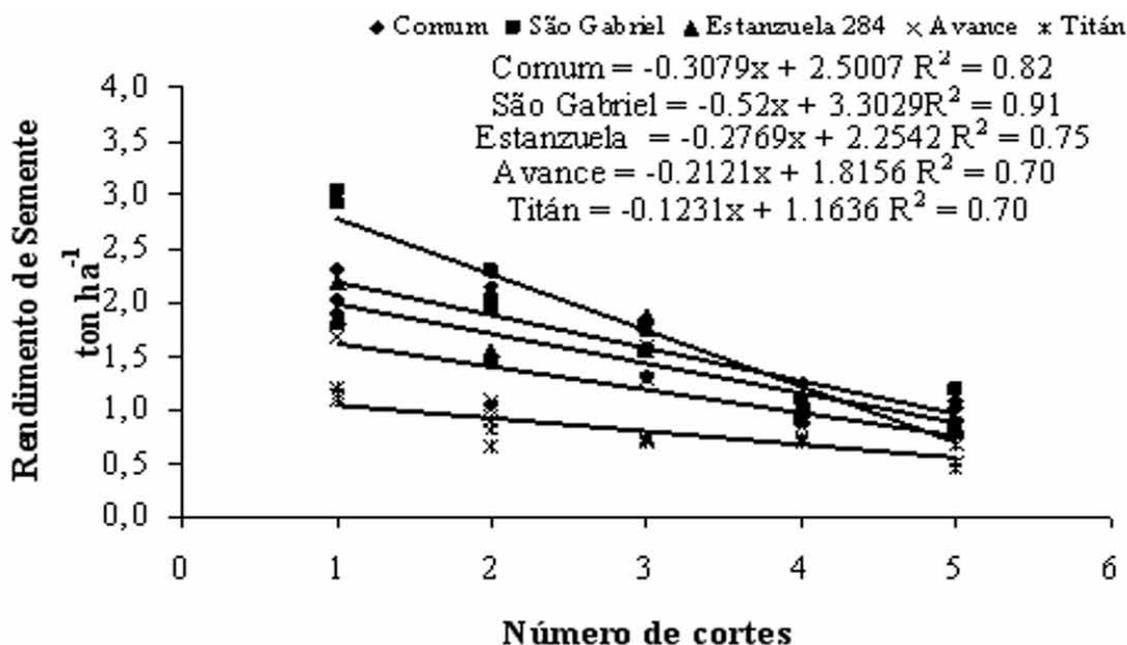


Figura 4. Rendimento de sementes de cinco genótipos de azevém em diferentes cortes. UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.

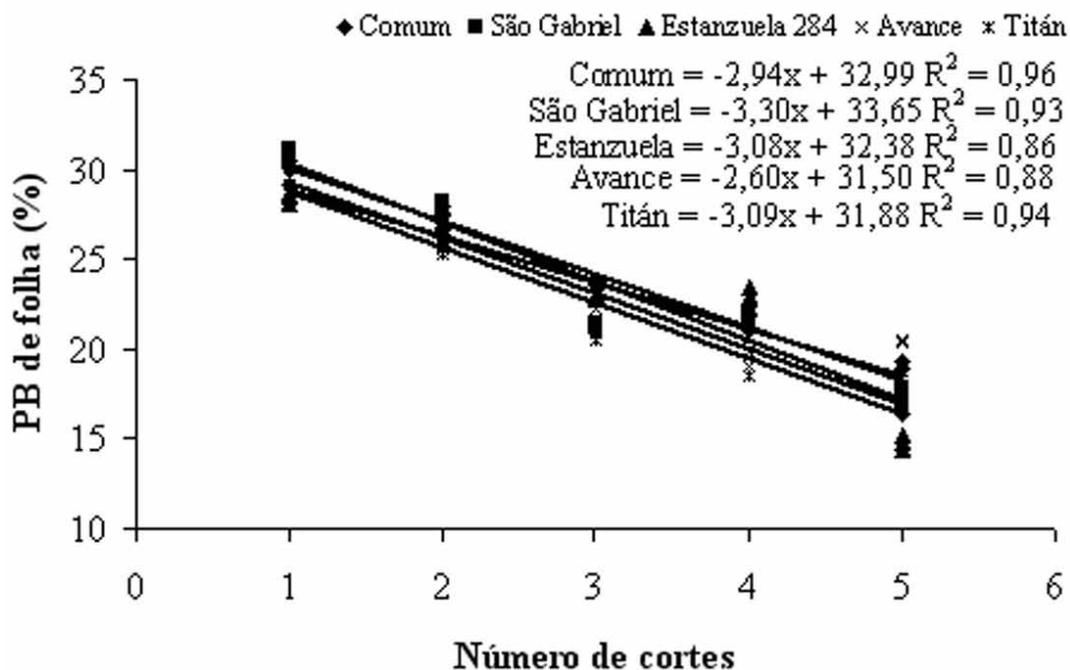


Figura 5. Proteína bruta de folha de cinco genótipos de azevém em diferentes cortes. UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.

Assim as concentrações protéicas são maiores no início do período vegetativo da planta e diminuem na medida em que as mesmas atingem a maturidade, resultado que corroborou com o encontrado por Rocha *et al.* (2007). Pedroso *et al.* (2004) verificaram 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.

A cv. Titán apresentou valor inferior de proteína de folha aos demais genótipos em todos os tratamentos (Figura 5). O Comum e o São Gabriel apresentaram valores superiores aos demais com um e dois cortes (Figura 5). Rocha *et al.* (2007) encontraram para Estandzuela 284 e INIA Titán teores de 18,5 e 18,9%, respectivamente, e Rodrigues *et al.* (2002) avaliando azevém cv. Comum obteve média de 16,5%, os valores obtidos por esses autores foram inferiores aos obtidos neste experimento.

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 (Figura 6). O cv. Comum obteve maior teor nos tratamentos que receberam dois, três, quatro e cinco cortes.

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

Em relação à variável fibra detergente neutro para folha ajustou-se uma equação de regressão quadrática para todos os genótipos (Figura 7). Para todos os genótipos analisados não ocorreu uma diferença no teor de FDN nos tratamentos que receberam apenas um corte e aqueles que receberam cinco cortes, apresentando valores similares de FDN em folha. O cv. 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 (Figura 7). 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 (Figura 8). Essa variável é importante, pois possui relação inversa com o consumo voluntário animal e com a digestibilidade da forragem.

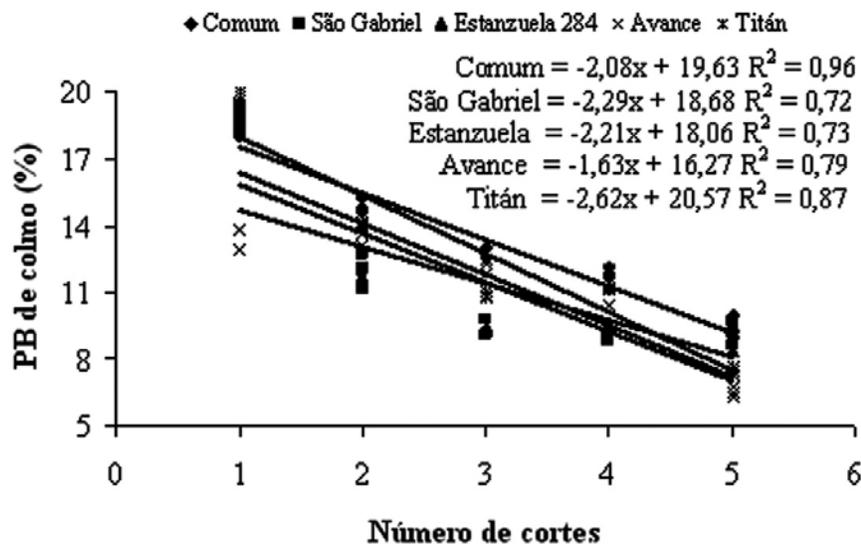


Figura 6. Proteína bruta de colmo de cinco genótipos de azevém em diferentes cortes. UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.

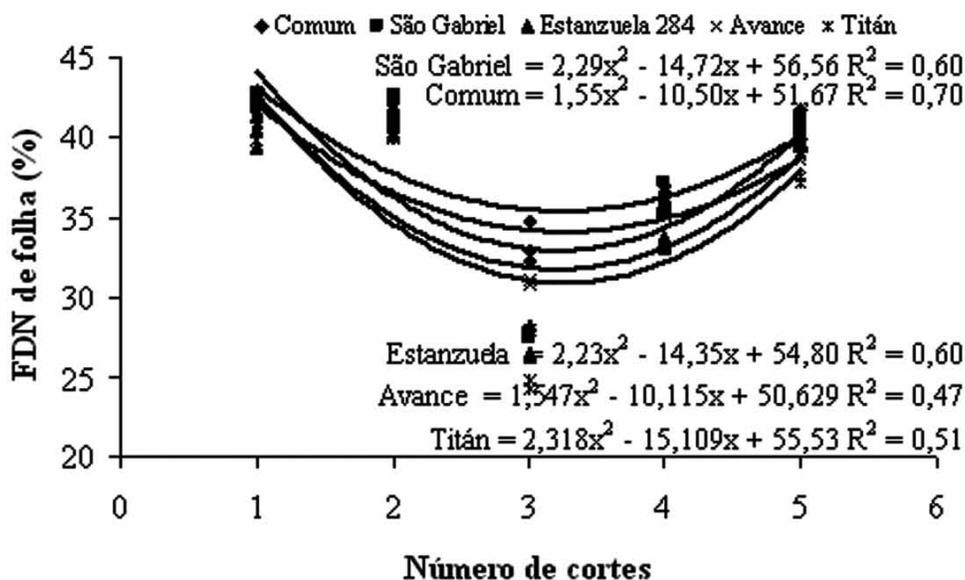


Figura 7. Fibra detergente neutro de folha de cinco genótipos de azevém em diferentes cortes. UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.

Para a FDN de colmo ajustou-se uma equação de regressão linear para cv. Comum e quadrática para a população São Gabriel (Figura 9). Para os genótipos Estanzuela 284, Avance e INIA 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 cv. INIA Titán foi de 55,78%, 56,61%, 57,32%, 46,34% e 51,47%, respectivamente para cada corte. Entre os genótipos o Comum apresentou um maior teor de FDN de colmo com o número de cortes.

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

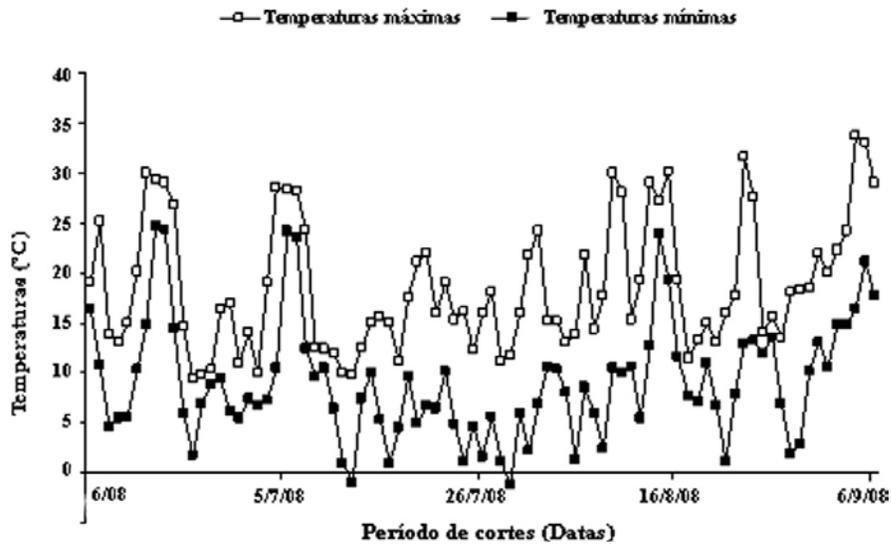


Figura 8. Variações de temperatura máxima e mínima do ar durante o período experimental de cortes num cultivo de pastagem de azevém com diferentes genótipos e cortes. UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.

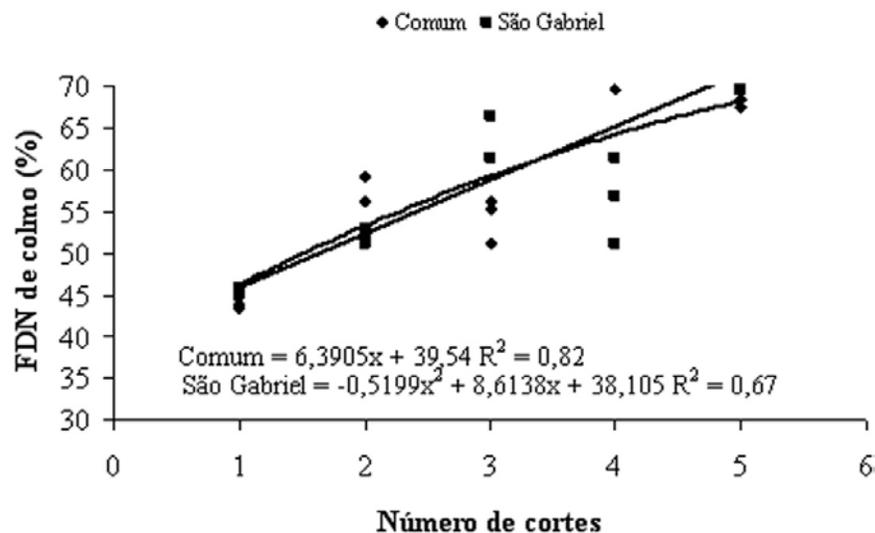


Figura 9. Fibra detergente neutro de colmo de cinco genótipos de azevém em diferentes cortes. UFSM, Santa Maria, RS, Brasil.

### AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelas bolsas de produtividade e pesquisa do segundo e quinto autor, pela bolsa de doutorado do terceiro autor e pelas bolsas de iniciação científica do quarto e sexto autor.

### LITERATURA CITADA

Ahrens, D. C. e J. C. Oliveira. 1997. Efeito do manejo do azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) na

produção de sementes. Revista Brasileira de Sementes, 19(1):41-47.

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

Comissão de Química e Fertilidade do solo – RS/SC – CQFS – RS/SC. 2004. 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, p 394.

- Farinatti, L. H. E., J. Restle, E. D. Chieza, M. Z. Arboitte, I. Koefender, J. Cattelan, J. M. Cezimbra e R. C. Chassot. 2006. Avaliação de diferentes cultivares de azevém no desempenho de bezerros. *Embrapa Clima Temperado*, 166(1):3-16. Disponível em: [www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/documentos/documento\\_166/PDFs/3/3-16.pdf](http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/documentos/documento_166/PDFs/3/3-16.pdf).
- Flores, R. A., M. Dall'Agnol, C. Nabinger e D. P. Montardo. 2008. Produção de forragem de populações de azevém anual no estado do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 37(7):1168-1175.
- Medeiros, R. B. e C. Nabinger. 2001. Rendimento de sementes e forragem de azevém-anual em resposta a doses de nitrogênio e regimes de corte. *Revista Brasileira de Sementes*, 23(2):245-254.
- Mittelman, A. 2005. O melhoramento de azevém na Embrapa. Seminário Caminhos do Melhoramento de Forrageiras e Dia de Campo de Melhoramento de Forrageiras. Documentos 140. Pelotas.
- Montardo, D. P., M. Dall'agnol, A. P. Wielewicki, C. Nabinger, V. R. Hartmann, N. Gabe, R.L. Castro e C. A. Fiorin. 2004. 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, pp.111-112.
- Morais, K. P. 2008. Rendimento de sementes de azevém Estanzuela 284 manejados com diferentes frequências de cortes. Santa Maria: Centro de Ciências Rurais, (Informe Técnico 10). p 4.
- Moreno, J. A. 1961. Clima do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura. p 41.
- Nakagawa, J., J. C. Feltran e R. L. Oliveira. 1999. Maturação de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.). *Revista Brasileira de Sementes*, 21 (1):174-182.
- Pedroso, C. E. S., R. B. Medeiros e M. A. Silva. 2004. Produção de ovinos em gestação e lactação sob pastejo em diferentes estádios fenológicos de azevém anual. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 33(5):1345-1350.
- Rocha, M. G., F. L. F. Quadros, C. L. Glienkeda, C. C. Confortin, A., V. G. Costa e G. E. Rossi. 2007. Avaliação de espécies forrageiras de inverno na Depressão Central do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 36 (6):1990-1999.
- Rodrigues, R. C. 2002. Rendimento de forragem e composição química de cinco gramíneas de estação fria. Comunicado técnico: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, v. 77.
- SAS Institute. 2000. Statistical analysis system user's guide. Version 8.2. Cary: SAS Institute.
- Silva, D.J. 1991. Análise de alimentos (Métodos Químicos e Biológicos). Universidade Federal de Viçosa, Brasil, Imprensa Universitária, p166
- Young, W.C.H., D.O. Chilcote e H. Y. Youngberg. 1996. Annual ryegrass and yield response to grazing during early stem elongation. *Agronomy Journal*. Madison, 88(1):211-215.