

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

**AZEVÉM SUBMETIDO À FREQUÊNCIA DE
DESFOLHA E NÍVEIS DE ADUBAÇÃO
NITROGENADA EM SOLOS DE VÁRZEA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Pedro Augusto da Silva Fan

**Itaqui, RS, Brasil
2013**

Pedro Augusto da Silva Fan

**AZEVÉM SUBMETIDO À FREQUÊNCIA DE DESFOLHA E NÍVEIS DE
ADUBAÇÃO NITROGENADA EM SOLOS DE VÁRZEA**

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

Orientador: Carlos Alexandre Oelke

Itaqui, RS, Brasil

2013

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

F199a Fan, Pedro Augusto da Silva
Azevem Submetido à Frequência de Desfolha e Níveis de
Adubação Nitrogenada em Solos de Vázea / Pedro Augusto da
Silva Fan.
38 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, BACHARELADO EM AGRONOMIA, 2013.
"Orientação: Carlos Alexandre Oelke".

1. Forragem. 2. Adaptação. 3. Produção. 4. Lolium
Multiflorum Lam. 5. Desfolha. I. Título.

Pedro Augusto da Silva Fan

**AZEVÉM SUBMETIDO À FREQUÊNCIA DE DESFOLHA E NÍVEIS DE
ADUBAÇÃO NITROGENADA EM SOLOS DE VÁRZEA**

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

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em: 27 de setembro de 2013.
Banca examinadora:

Prof. MSc. Carlos Alexandre Oelke
Orientador
Curso de Agronomia - UNIPAMPA

Prof. Dr. Rodrigo Holz Krolow
Co-Orientador
Curso de Veterinária - UNIPAMPA

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

DEDICATÓRIA

**Dedico esta conquista a minha
noiva Vanessa Rivero e ao
nosso filho Miguel C. Rivero
Fan.**

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus, sem o qual nada seria feito, me guiando nesse caminho em busca do aperfeiçoamento técnico e humano.

A minha noiva Vanessa Chiarelli Rivero, que com muito amor e dedicação foi auxiliadora perfeita em todos os momentos, até mesmo abrindo mãos de seus sonhos para realizar os meus, e trouxe ao mundo o maior presente que eu poderia ganhar o nosso primeiro filho Miguel, retribuo a minha família com todo o amor e carinho. A estes dedico esta conquista e todas as que virão.

A meus pais Pedro e Ieda, irmão (a) Pedro Henrique e Maryelle e sogro (a) Enar e Verônica, que de certa forma dedicaram-se para que eu pudesse chegar até esta etapa da minha vida, obrigado.

A Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), sem a qual não poderia realizar este sonho de ser Bacharel em Engenharia Agrônômica.

Aos Professores, Orientador MSc. Carlos Alexandre Oelke e ao Co-Orientador Dr. Rodrigo Holz Krolow, e ao Dr. Eduardo Bohrer de Azevedo pela confiança depositada, paciência, orientação, sabedoria transmitida, estímulo à pesquisa, e a busca constante pelo conhecimento, espero ter retribuído tanta confiança, serei eternamente grato.

Aos amigos e colegas de pesquisa Cauê Ferreira Pires, Thiago Fernandes Pfeifer, pessoas “Buenas” de São Sepé, pela colaboração.

A todos os que de certa forma participaram da minha formação profissional e humana, muito obrigado.

“Não deixe que a saudade sufoque
que a rotina acomode que o medo
impeça de tentar. Desconfie do
destino e acredite em você. Gaste
mais horas realizando que sonhando,
fazendo que planejando, vivendo
que esperando, porque, embora
quem quase morre esteja vivo, quem
quase vive já morreu. “

Luiz Fernando Veríssimo

RESUMO

Azevém submetido à frequência de desfolha e níveis de adubação nitrogenada em solos de Várzea

Autor: Pedro Augusto da Silva Fan

Orientador: Prof. Ms. Carlos Alexandre Oelke.

Local e data: Itaqui, 27 de setembro de 2013.

Diversos estudos são realizados no Rio Grande do Sul referente à produção animal em pastos de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.), e isso ilustra a importância dessa espécie nos sistemas de produção no sul do Brasil. Entretanto, este trabalho objetivou avaliar o azevém submetido à frequência de desfolha e níveis de adubação nitrogenada na região da fronteira oeste do Rio Grande do Sul. O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal do Pampa, em solo do tipo plintossolo. O estudo consistiu na avaliação do azevém tetraplóide cultivar Barjumbo quanto ao número de filhotes por planta (NA), densidade de filhotes por m² (DA), número de folhas por planta (NF), altura (ALT), comprimento da parte aérea (CPA), produção de fitomassa seca (MS), relação colmo/folha (REL), e área foliar (AF), com a utilização de dois fatores, sendo o fator principal a frequência de desfolha em 0, 1, 2, e 3 cortes e o fator: dois níveis de adubação nitrogenada (100 e 200 kg de N ha⁻¹), em um delineamento experimental completamente casualizado em um arranjo fatorial 4 x 2, com três repetições. A semeadura ocorreu no dia 4 de maio de 2011, a lancha em parcelas de 1,5 x 2 m, com densidade de sementes correspondente a 15 kg ha⁻¹, após a correção do pH e a adubação fosfatada e potássica do solo. A adubação nitrogenada foi parcelada em quatro vezes, sendo aplicado 1/3 do N, na forma de uréia, na base e o restante (2/3) parcelado igualmente a cada 28 dias. Durante o período experimental foram realizadas avaliações para as seguintes variáveis: NA, DA, NF, ALT, CPA, e MS, e análise estatística para REL e AF. Para o fator frequência de desfolha, das características de desenvolvimento, apenas a variável ALT apresentou diferença significativa (P<0,05), sendo o tratamento sem desfolha com a melhor média. Para as mesmas características a maior quantidade de adubação (200 kg N ha⁻¹), promoveu efeito positivo apenas para as variáveis NA e ALT, para as demais o aumento na quantidade de nitrogênio não promoveu efeito. Para as variáveis de produção, o

fator corte (desfolha) apresentou diferença nas variáveis de MS e REL, sendo que o tratamento com três cortes obteve a maior média. Para o fator adubação houve diferença significativa apenas na REL. Conclui-se que é possível a maior frequência de desfolha para esta cultivar, e a adubação nitrogenada de 100 para 200 kg N ha⁻¹ não é recomendado, por não trazer benefícios para as principais variáveis de desenvolvimento e produção.

Palavras-chave: forragem, adaptação, produção, *Lolium multiflorum* Lam.

ABSTRACT

Ryegrass evaluation subjected to a defoliation frequency and nitrogen fertilizing levels in soils of Lowland

Author: Pedro Augusto da Silva Fan.

Advisor: Prof. Ms. Carlos Alexandre Oelke.

Place and date: Itaqui, september 27, 2013.

Several studies are made in Rio Grande do Sul relative to livestock on annual ryegrass pasture (*Lolium multiflorum* Lam.) and this shows the importance of this sort of production system in the south of Brazil. However of this, the objective of this work is to evaluate the ryegrass subjected to a defoliation frequency and nitrogen fertilizers levels in the western border of Rio Grande do Sul. The trial wastaken in the experimental area of Universidade Federal do Pampa, in a Plinthaquox soil type. The study consisted in the evolution of tetraploid ryegrass cultivate Barjumbo as the number of leaves per plant (NA), tillers density per m² (DA), number of leaves per plant (NF), height (ALT), air length (CPA), production of dry biomass (MS), culm/leaf ratio (REL), and leaf area (AF), with the utilization of 2 factors, being the main factor the frequency of defoliation in (0,1, 2 and 3 cuts) and the other factor: two levels of nitrogen fertilization: (100 and 200 kg de N ha⁻¹), in an experimental design completely randomized in a factorial arrangement 4 x 2, with three repetitions. The sowing happened on may 4th, 2011, putting in portions of 1,5 x 2 m, with the seed density corresponding to 1,5 kg ha⁻¹, after the pH coorection and phosphorus and potassium soil fertilizer. The nitrogen fertilizer was fragmented four times, being applied 1/3 of N, in urea way, in base and the rest (2/3) fragmented also in each 28 days. During the trial it was done evaluations to these variables: NA, DA, NF, ALT, CPA, and MS, and statistical analysis to REL, and AF. For the factor of frequency of defoliation, the development characteristics, only a variable ALT showed significant difference (P<0,05), and being the treatment without defoliation the best average. For the same characteristics the greatest amount of fertilizing (200 kg N ha⁻¹) made a positive effect only for variables NA and ALT, for the others the increase in the nitrogen amount don't made effect. For the variables of production the cut factor (defoliation) showed difference in the variable MS and REL. For the fertilizer factor

there was a significant difference only in REL, being extremely harmful the absorption of forage. It follows that is possible higher defoliation frequency to this cultivate, and nitrogen from 100 to 200 kg N ha⁻¹ is not recommended, because don't bring any benefits to the main variables of development and production.

Keywords: forage, adaptation, production, *Lolium multiflorum Lam.*

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Desenvolvimento das plantas de azevém Barjumbo em função dos tratamentos de desfolha e adubação nitrogenada. Itaqui – RS, 2011.....	22
Tabela 2: Produção das plantas de azevém Barjumbo em função dos tratamentos de desfolha e adubação nitrogenada. Itaqui – RS, 2011.....	27

Sumário

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 Azevém.....	13
2.2 Frequência de desfolha	14
2.3 Adubação nitrogenada.....	15
3 MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1 Clima e solo da região	18
3.2 Preparo e adubação	18
3.3 Semeadura	18
3.4 Adubação nitrogenada.....	19
3.5 Delineamento experimental e tratamentos	19
3.6 Variáveis analisadas e períodos de avaliações	19
3.7 Análise estatística.....	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
4.1 Número de afilhos por planta.....	22
4.2 Densidade de afilhos por m ²	23
4.3 Número de folhas por planta.....	24
4.4 Altura	25
4.5 Comprimento da parte aérea	26
4.6 Fitomassa seca.....	27
4.7 Relação colmo/folha	28
4.8 Área foliar.	29
5 CONCLUSÕES	31
6 REFERÊNCIAS.....	32

1 INTRODUÇÃO

A intensificação dos sistemas de produção de alimentos de origem animal tem demandado por cultivares forrageiras mais produtivas, de melhor qualidade, e mais adaptadas às ofertas ambientais específicas (PEREIRA et al., 2005).

A produção animal é diretamente afetada pela oferta de forragem, principalmente devido que no verão os animais se alimentam de pastagem nativa, possibilitando o ganho de peso, entretanto com a chegada do inverno, a pastagem nativa cessa seu crescimento devido a baixa temperatura e a ocorrência de geada, causando um vazio forrageira principalmente nesta época.

Dentre os recursos forrageiros usados na estação fria, o azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) é responsável pela maior área plantada no Rio Grande do Sul, especialmente por ter um grande potencial produtivo e ser adaptado às condições ambientais do Estado (CONFORTIN, 2009).

O germoplasma de azevém utilizado pela maioria dos produtores é o azevém diplóide, denominado azevém comum, no entanto 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).

Porém para ser realizada a recomendação de uma pastagem, deve-se saber o sua produção em função do manejo, que ela é submetida, principalmente da sua resposta a maior e menor frequência da desfolha e níveis de adubação nitrogenada.

Nesse aspecto, o N é um dos nutrientes absorvidos em grandes quantidades e essencial ao crescimento das plantas (LUPATINI et al., 1998). O uso de adubação nitrogenada aumenta a produção da forragem, dentro de certos limites e, conseqüentemente, aumenta a capacidade de suporte da pastagem (ALVIM et al., 1987; 1989).

A frequência de desfolha (corte) provoca principalmente dois impactos na planta. Ele causa redução na área foliar pela remoção das folhas e dos

meristemas apicais, reduz a reserva de nutrientes da planta e promove mudanças na alocação de energia e nutrientes da raiz para a parte aérea, a fim de compensar as perdas de tecido fotossintético. Por outro lado, gera benefício às plantas pelo aumento da penetração da luz dentro do dossel, alterando a proporção de folhas novas (mais ativas fotossinteticamente) pela remoção de folhas velhas e ativação dos meristemas dormentes na base do caule e rizomas (KEPHART et al., 1995).

Objetivo é avaliar o genótipo tetraplóide de azevém cv. Barjumbo, submetido à frequência de desfolha e níveis de adubação nitrogenada nas condições edafoclimáticas da região.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Azevém

O azevém é uma poácea anual de ciclo hibernal, facilmente encontrada no Estado do Rio Grande do Sul. Apresenta hábito de crescimento cespitoso, com prefoliação convoluta, folhagem verde-brilhante e folhas com aurículas desenvolvidas, além de espiguetas com mais de 10 antécios e lemas com arista apical (BOLDRINI et al., 2005). Esta espécie é adaptada a temperaturas mais baixas, não resistindo ao calor de verão de climas tropicais, desenvolvendo-se do outono à primavera (GALLI et al., 2005).

O azevém anual é uma gramínea extremamente produtiva e adaptada às condições ambientais do Rio Grande do Sul, tanto no cultivo exclusivo quanto em consorciação com outras gramíneas ou leguminosas (BREMM, 2007). É uma cultura de fácil implantação e flexibilidade de exploração, com elevado potencial produtivo (LOPES et al., 2006). Segundo CARÀMBULA (1998), tem grande resistência ao pastejo e aos excessos de umidade, com boa capacidade de ressemeadura natural e é pouco afetado por pragas e doenças.

O azevém comum apresenta metabolismo fotossintético de ciclo C_3 , com crescimento lento em baixas temperaturas, principalmente nos meses de junho e julho e apesar de ser uma planta de clima frio, aumenta sua produção de matéria seca em temperaturas mais elevadas na primavera (FLOSS, 1988). A temperatura ótima para sua produção situa-se entre 20 e 25 °C (HANNAWAY et al., 1999), com produção máxima verificada ao redor de 22 °C (ALVIM; MOZZER, 1984).

Porem alguns produtores já vem utilizando novas variedades de azevem comum como exemplo, a cultivares tetraplóides, que possuem algumas diferenças a níveis de ploidia ($2n$ ou $4n$), que determinam características genotípicas e fenotípicas, como a duração do ciclo vegetativo. Como consequência da duplicação cromossômica, as células das plantas tetraplóides são maiores com maior relação de conteúdo celular versus parede celular,

aumentando o conteúdo de carboidratos solúveis, proteínas e lipídios (TONETTO, 2009).

Com relação à qualidade, com elevada presença de folhas jovens e de colmos tenros no resíduo, a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) chega à 81% e a proteína bruta à 24%, valores comumente encontrados em pastagens de azevém anual no período vegetativo (PEDROSO, 2002). Entretanto, em trabalhos realizados por FREITAS et al. (2005), FRIZZO et al. (2003), BREMM et al. (2005), verifica-se que no final do ciclo de utilização da pastagem (setembro e outubro) os teores de PB da pastagem foram abaixo dos obtidos no início de utilização, representando 12,8; 10,47, 14,6 % de PB na matéria seca.

2.2. Frequência da desfolha

O manejo da desfolha pode ser definido como a remoção de material vegetal, sendo caracterizada pela intensidade, frequência e época de ocorrência (PALHANO et al., 2005). A intensidade de desfolha reflete a proporção de forragem removida pelo corte ou pastejo, sendo usualmente medida pelos valores residuais de massa de forragem, altura ou índice de área foliar. A frequência de desfolha diz respeito ao intervalo entre cortes ou pastejos sucessivos (JÚNIOR, 2003).

A utilização da forragem pode ser analisada em termos de balanço entre o seu crescimento e o consumo; e em termos de quantidades absolutas de forragem consumida pelos herbívoros em pastejo (LEMAIRE & CHAPMAN, 1996). HODGSON (1990) definiu a eficiência de utilização da forragem, em sistemas de pastejo, como sendo a proporção da massa de forragem produzida que é consumida pelos animais antes que se inicie o processo de senescência.

Assim, a otimização da eficiência de utilização do pasto requer o conhecimento da duração de vida das folhas, que conjuntamente com a altura, servem para definir dias de descanso do pasto e a compreensão dos fatores que influenciam a severidade de desfolhação (LEMAIRE & CHAPMAN, 1996).

Nesse sentido CARASSAI (2010), diz que as variáveis, massa de forragem, altura do pasto, interceptação de radiação solar e índice de área

foliar apresentam relações funcionais, sendo possível em determinadas situações utilizar uma ou um conjunto delas para auxiliar na definição de critérios de manejo.

A rápida recuperação das pastagens após um corte está condicionada às características morfofisiológicas de cada espécie que as tornam mais ou menos adaptadas ao pastejo (GOMIDE & GOMIDE, 2001).

Desfolhas frequentes podem resultar em crescimento mais lento da pastagem, uma vez que reduzem efetivamente a oportunidade para restabelecimento pleno dos níveis originais de reservas orgânicas da planta forrageira (LEMAIRE & CHAPMAN, 1996). Contudo, alta disponibilidade de luz na base de pastos mantidos em valores de índice de área foliar (IAF) baixos, associada ao aumento na proporção de folhas novas em relação às velhas, resulta num aumento de eficiência fotossintética por unidade de área foliar (WOLEDGE, 1977). A qualidade da luz propicia o início da formação de novas estruturas principalmente folhas, garantindo a produção de massa seca, sejam por afilho ou por área (GONÇALVES, 2002).

MEDEIROS & NABINGER (2001) trabalhando com azevém anual comum verificaram que, a remoção da forragem reduziu significativamente o rendimento potencial de sementes, sendo esta resposta, diretamente relacionada aos componentes do rendimento morfogênicos (perfilhos férteis por m², espiguetas por perfilho fértil e sementes por espiguetas), os quais foram reduzidos pelos números de cortes. Ainda, segundo estes autores, o estímulo à formação de perfilhos vegetativos por m² pelos cortes, reduz a proporção de perfilhos férteis em relação ao total de perfilhos e, por consequência, o rendimento potencial de sementes.

2.3. Adubação nitrogenada

De forma geral, o fator que mais influencia a produtividade das pastagens é a adubação nitrogenada, pois o nitrogênio é o nutriente mais limitante ao crescimento das plantas (MALAVOLTA, 1980).

O N está presente no solo predominantemente na forma orgânica (mais de 95%) sendo somente uma pequena parte mineralizada pela microbiota do solo durante o ciclo de uma determinada cultura (CAMARGO et al., 1999).

O nitrogênio tem importante papel na morfogênese de plantas pela ação diferencial nas variáveis morfológicas determinantes da estrutura da pastagem, podendo propiciar às plantas condições de aumentar as taxas de expansão de folhas e de afilamento, com ligeiro efeito na taxa de aparecimento de folhas (CRUZ & BOVAL, 1999).

O nitrogênio, nutriente que afeta as características morfofisiológicas de plantas forrageiras, tem efeito direto no fluxo de tecidos (ALEXANDRINO et al., 2004; MARTUSCELLO et al., 2006;) e pode influenciar a altura em que o dossel intercepta 95% da luz incidente, uma vez que acelera os processos de crescimento e senescência. Em maiores doses de nitrogênio, as plantas poderiam alcançar mais rapidamente a interceptação luminosa de 95%.

A quantidade de biomassa produzida em uma comunidade de plantas é determinada pelo acúmulo de carbono, sendo este o principal constituinte dos tecidos vegetais, que ocorre por meio do processo fotossintético, sendo influenciado diretamente pelo teor de N presente nos tecidos da planta (GASTAL et al., 1992; LEMAIRE & CHAPMAN, 1996). Ainda, o N interfere na morfogênese das gramíneas, quando não bem manejado, principalmente a taxa de expansão foliar e de perfilhamento, (GASTAL et al., 1992; LEMAIRE & GASTAL, 1997). Além disso, MANZANTI & LEMAIRE (1994) relatam que a fertilização nitrogenada influencia a estrutura da pastagem, uma vez que ela modifica a densidade dos perfilhos e a distribuição vertical da forragem. Contudo as gramíneas por sua vez, podem ter seus teores de PB diminuídos de 50 a 90 g/kg MS para cada 100 kg a menos de N aplicado por há (PEYRAUD & ASTIGARRAGA, 1998).

Por outro lado, quando a pastagem não é manejada de maneira correta, sem adubação e com taxa de lotação excessiva, o pisoteio animal pode causar compactação do solo que diminui o crescimento das raízes das plantas reduzindo também o crescimento da parte aérea (GREENWOOD & MCKENZIE, 2001). Esta situação pode ser ainda mais prejudicada pelo esgotamento de reservas da planta em função do pastejo intensivo. Nesta condição, a planta tende a direcionar o fluxo de reservas das raízes para rebrota das folhas e afilhos recuperando assim sua capacidade fotossintética (JOHANSSON, 1993), prejudicando o crescimento radicular (DONAGHY; FULKERSON, 2002; FRANK, 2007).

Segundo SOARES & RESTLE (2002) o desempenho individual dos animais não é influenciado pelas diferentes doses de adubação nitrogenada aplicadas em pasto de azevém, em função da qualidade nutricional dessa gramínea estar acima das exigências destes. O maior benefício da intensificação da adubação nitrogenada é o aumento no ganho animal por área, em razão do incremento nas doses de nitrogênio favorecer o aumento no acúmulo de massa de forragem e, conseqüentemente, a maior capacidade de suporte da pastagem (ASSMANN et al., 2004).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na área experimental da Universidade Federal do Pampa (Unipampa), localizada no município de Itaqui, região da fronteira oeste do Rio Grande do Sul, com altitude em torno de 78 m, latitude 29°07'10"S e longitude 56°32'32"W.

3.1. Clima e solo da região

O clima da região é o Cfa conforme a classificação de Köppen-Geiger, sendo a média mensal do mês mais frio superior a 11,3°C e o mês mais quente apresentando uma média abaixo de 26°C e a média da precipitação anual em torno de 1430 mm (BURIOL et al., 2007). O solo da área onde foi realizado o experimento é classificado como plintossolo háplico (EMBRAPA, 2006).

3.2. Preparo e adubação da área

Para a implantação, a área foi preparada em sistema convencional, constituído de um preparo com grade aradora e grade niveladora até que o solo apresentasse condições ideais para o cultivo após, então, foram delimitadas e demarcadas às parcelas manualmente.

Anterior à semeadura foi realizada a correção do pH do solo e a adubação potássica e fosfatada, nas quantidades de 103,2 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio e 444,8 kg ha⁻¹ de superfosfato simples, respectivamente, tomando como base as recomendações para gramíneas forrageiras de estação fria de acordo com o (Manual de Adubação e Calagem do Estado do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, 2004).

3.3. Semeadura

A semeadura ocorreu no dia 4 de maio de 2011, manualmente, a lanço em parcelas de três metros quadrados (1,5 x 2 m), com densidade de sementes viáveis de 15 kg ha⁻¹, conforme a recomendação de semeadura para a espécie, sendo este valor corrigido de acordo com a pureza e poder germinativo das

sementes. Os tratos culturais não foram necessários, pois não houve interferência em termos de doenças e plantas daninhas em todo o período de desenvolvimento da cultura.

3.4. Adubação nitrogenada

A adubação nitrogenada foi parcelada em quatro vezes, sendo aplicado 1/4 do N, na forma de uréia, na base e o restante (3/4) parcelado igualmente após cada avaliação (desfolha).

3.5. Delineamento Experimental e Tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com três repetições. O genótipo de azevém utilizado no estudo foi o tetraplóide (cv. Barjumbo), organizado num arranjo fatorial 4 x 2, resultando em 24 parcelas, onde avaliou-se o efeito da desfolha na frequência de 0, 1, 2, e 3 cortes e dois níveis de adubação nitrogenada (100 e 200 kg de N ha⁻¹), a cada 28 dias para variáveis de desenvolvimento e produção.

3.6. Variáveis analisadas e períodos de avaliações

Para a avaliação do genótipo de azevém tetraploide Barjumbo realizou-se a escolha aleatória de três plantas por parcela, as quais tiveram seu desenvolvimento acompanhado em intervalos de 28 dias, aproximadamente, correspondendo à quatro períodos nas datas de 29/06, 27/07, 24/08 e 25/09/2011, onde avaliaram-se as seguintes variáveis: número de afilhos por planta (NA), densidade de afilhos por m² (DA), número de folhas por planta (NF), altura da biomassa aérea (ALT), comprimento da parte aérea (CPA) e produção de fitomassa seca (MS). Para as variáveis: relação colmo/folha (REL) e área foliar (AF), as avaliações corresponderam à três períodos nas datas de 29/06, 27/07, e 24/08/2011.

A contagem do número de afilhos por planta foi realizada manualmente nas plantas marcadas, considerando afilhos em emissão e emitidos, as estruturas com mais de 1 cm de comprimento.

A determinação da densidade de afilhos por metro quadrado procedeu-se da seguinte maneira: com o auxílio de uma moldura de ferro com o tamanho de 0,5 x 0,5 m, sendo que esta continha duas divisórias que formavam quadros de 0,125 m² foi escolhida de forma aleatória dois quadros, sendo em cada um feita a contagem do número de afilhos e posteriormente extrapolado para metros quadrados.

Na avaliação do número de folhas por planta, realizou-se a contagem de folhas em emissão e emitidas, considerando aquelas que apresentavam no mínimo 1 cm de comprimento.

Para a determinação da altura do dossel vegetal, realizou-se a medição contagem em quatro plantas escolhidas de forma aleatória em cada parcela, com o auxílio de uma régua, sendo a altura considerada à altura da curvatura das últimas folhas desde o solo, representando a altura do dossel vegetal.

Para a avaliação da variável comprimento da parte aérea, procedeu-se a medição com uma régua graduada em centímetros desde a base do solo até a ponta da última folha estendida.

Para a determinação da fitomassa seca, foram utilizadas amostras de matéria verde colhida manualmente, simulando a entrada dos animais para a utilização da forragem (desfolha), o corte foi feito por meio de tesoura, de cinco centímetros acima do nível do solo, com o auxílio de uma moldura de ferro com o tamanho de 0,5 x 0,5 m. Após o corte, o material foi acondicionado em sacos de papel devidamente identificados, e levado para a estufa de ventilação forçada, com temperatura de 65° C por um período de aproximadamente 72 h até atingirem massa constante, ao término desta etapa, o material foi retirado da estufa e pesado.

Para estimar a relação colmo/folha foram utilizadas amostras de fitomassa verde colhidas conforme descrição anterior, após a coleta o material foi separado manualmente em colmos e folhas, sendo a parte constituída por plantas indesejáveis descartadas, quando existente, posteriormente as frações de sub-amostras foram acondicionadas separadamente em sacos de papel, devidamente identificados e secas em estufa para pesagem posterior, sendo dessa forma, determinada a relação entre colmos e folhas nos diferentes tratamentos.

Para a avaliação da área foliar foram utilizadas amostras das folhas utilizadas na determinação da relação colmo/folha, sendo determinado o peso da amostra de folhas e retirada uma sub-amostra correspondente a 20% do peso de folhas, após isso, as folhas foram passadas em um *scanner* de mesa, Corel Photo Paint, que permite a contagem de pixels de determinadas cores, após a obtenção das imagens com a utilização do scanner, estas foram descarregadas em um microcomputador para posteriormente serem processadas, já o material utilizado foi acondicionado em sacos de papel, devidamente identificados conjuntamente com os outros 80 por cento, referente à parte aérea (folhas), e levado para a estufa de ventilação forçada para secagem e posterior pesagem.

3.7. Análise Estatística

Os dados de cada variável obtidos no experimento foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro Wilk, após foi realizado a análise de variância para verificar a ocorrência de diferenças entre os tratamentos, havendo diferenças realizou-se o teste de Tukey a 5% através do *software* estatístico ASSISTAT (SILVA & AZEVEDO, 2006).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Número de filhos por planta

Foi realizado o teste de interação para a frequência de desfolha e níveis de adubação nitrogenada, entre todas as variáveis estudadas no experimento, entretanto não houve interação para nenhuma delas.

Ao verificar estatisticamente os tratamentos, para variável número de filhos por planta, observou-se que houve diferença significativa na média dos quatro períodos de avaliações, apenas para o fator adubação ($P < 0,05$), como consta na Tabela 1.

Tabela 1 – Desenvolvimento das plantas de azevém Barjumbo em função dos tratamentos de desfolha e adubação nitrogenada. Itaqui – RS, 2011.

Cortes (n°)	N° de filhos por planta	Densidade de filhos por m ²	N° de folhas por planta	Altura (cm)	Comprimento da parte aérea (cm)
0	9,87	795,12	29,83	49,64 a	41,81
1	10,17	871,83	28,82	39,54 c	33,94
2	9,76	745,66	27,58	42,82 bc	35,22
3	9,68	846,25	31,34	46,08 ab	36,73
Adubação (kg N ha ⁻¹)					
100	8,77 b	806,31	27,26	42,18 b	35,95
200	10,97 a	823,12	31,53	46,86 a	37,89
CV %	15.86	8.90	12.23	6.43	14.77

Médias seguidas de mesma letra na coluna para corte ou adubação não diferem pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade de erro.

Nas médias das avaliações não houve diferença significativa ($P < 0,05$), para o fator desfolha, demonstrando que a frequência da desfolha não interferiu no NA, evidenciando que a cultivar Barjumbo, mesmo sofrendo alta frequência de desfolha, manteve sua produção elevada de filhos, justificando a sua utilização. Para o fator adubação houve diferença significativa entre os tratamentos, sendo que as parcelas que continham o tratamento com 200 kg

de N ha^{-1} produziram mais afilhos por planta, com a média de 10,97, diferente do tratamento com $100 \text{ kg de N ha}^{-1}$, com 8,77.

Este dado é de extrema importância, pois o afilhamento de gramíneas tem sido apontado como a principal característica para estabelecer a produtividade da planta. A influência positiva do nitrogênio sobre o número de afilhos também foi encontrado por GARCEZ NETO et al. (2002). O aumento no número de afilhos se deve à taxa de aparecimento de folhas, que constitui importante determinante na taxa potencial de produção de gemas para a geração de novos afilhos. As gemas desenvolverão afilhos em função da interação de vários outros fatores, como luz e nutrientes, como o nitrogênio (PELLEGRINI et al., 2010).

4.2 Densidades de afilhos por m^2

Analisando estatisticamente os tratamentos verificou se que não houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os fatores de desfolha e níveis de adubação nitrogenada, na média das avaliações, na Tabela 1.

Essa resposta pode ter sido provocado pela escala temporal do experimento, que não permitiu a expressão da Lei da Compensação Tamanho/Densidade (SBRISSIA & Da SILVA, 2001), a qual diz que a resposta compensatória entre tamanho e densidade populacional de afilhos, quando submetidos a desfolhação frequente, provoca uma pequena diferença na quantidade total de folhas produzidas por unidade de área ou área foliar, sendo que as parcelas do experimento, foram rebaixadas (simulando a entrada dos animais pelo corte) sob à mesma altura para todos os tratamentos, impossibilitando a expressão da Lei anteriormente citada. Para o fator adubação nitrogenada não houve diferença significativa, sendo que os tratamentos com 100 e $200 \text{ kg de N ha}^{-1}$ produziram uma densidade de 806,31 e 823,12 afilhos, respectivamente. Demonstrando que para essa variável morfológica o incremento na adubação nitrogenada não demonstrou efeito que justifica-se o aumento na quantidade de nitrogênio.

Segundo FREITAS et al., (2000), o aparecimento de afilhos em gramíneas forrageiras acontece no início do ciclo de forma intensa, sendo

muito importante para o estabelecimento da cultura. A dinâmica de perfilhamento inicia quando a planta atinge de 3 à 5 folhas, no entanto, com o passar do tempo este aparecimento deixa de ser intenso, visto que, no final do ciclo da cultura ocorre apenas alongação dos afilhos já existentes e concentração de massa por parte destes. Por este motivo é muito importante manejar de forma racional a pastagem, para que não se comprometa a produção de matéria seca (MS).

Cabe salientar, que muitas vezes o número de afilhos não pode ser atribuído somente às questões externas como luz, adubação ou pastejo, em alguns casos sob ótimas condições não se tem uma resposta satisfatória com relação à quantidade de afilhos, sendo a característica genética da planta de suma importância para isto VALÉRIO et al., (2009).

4.3 Número de folhas por planta

Ao analisar a variável número de folhas por planta, observou-se que não houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre as médias das avaliações dos quatro períodos, para os fatores desfolha e adubação nitrogenada, como consta na Tabela 1.

Essa resposta é muito importante devido a que a cultivar Barjumbo apresentou uma alta capacidade de produção de folhas, tolerando uma alta frequência de desfolha, o que nos mostra que esta cultivar tetraplóide, manteve a produção de folhas em quantidades superiores, mesmo sofrendo três desfolhas, devido a obtenção neste tratamento da maior média, com 31,34 folhas por planta, sendo que, a capacidade de emitir folhas de meristemas e/ou perfilhar permite a sobrevivência das plantas da pastagem à custa da formação de áreas foliares, evidenciando o potencial de produção de forragem do genótipo tetraplóide nas condições locais da fronteira oeste. Pode-se, assim, inferir, com base nos dados que a espécie em estudo disponibilizará aos animais uma pastagem de boa qualidade e com grande quantidade de folhas, tornando mais atraente para o seu consumo. Para o fator adubação nitrogenada, novamente, não houve diferença significativa, sendo que os tratamentos com 100 e 200 kg de N ha⁻¹ produziram um número de folhas por

planta de 27,26 e 31,53, respectivamente. Demonstrando que, para essa variável, o aumento na quantidade de nitrogênio, não trouxe benefícios.

A desfolha pode ser definida como a remoção de material vegetal, sendo caracterizada pela intensidade, frequência e época de ocorrência (PALHANO et al., 2005). Além disso, a pastagem com maior presença de folhas na matéria seca é desejável porque resulta em melhoria da digestibilidade, bem como aumento da ingestão de matéria seca (GRISE et al., 2001).

4.4 Altura

Os dados encontrados no experimento mostram que nas avaliações da altura, submetido à frequência de desfolha e níveis de adubação nitrogenada, houve diferença significativa ($P < 0,05$), para os dois fatores, na média dos quatro períodos, como demonstrado na Tabela 1.

Para o fator cortes, o tratamento sem cortes, ou seja, sem desfolha, apresentou a maior altura com 49,64 cm, entretanto não diferindo do tratamento com três cortes com a média de 46,08 cm. O que nos demonstra que, provavelmente, não houve a realização da desfolha, mas o tratamento com três cortes apresentou uma altura similar ao tratamento sem desfolha. Demonstrando, a capacidade da cultivar tetraplóide Barjumbo, em manter suas variáveis morfológicas produtivas, mesmo recebendo uma maior desfolha, o que pode influenciar diretamente a massa do bocado pelo ruminante. O fator adubação evidenciou que o tratamento com 200 kg N ha^{-1} , apresentou a melhor média com 46,86 cm de altura, evidenciando a resposta da adubação nitrogenada no aumento da altura das plantas, quando comparada ao tratamento com 100 kg N ha^{-1} , obtendo uma média de 42,18 cm.

A massa do bocado é a resposta animal primária para variações nas características estruturais do pasto, e sua relação com a altura vem sendo evidenciada pela pesquisa (HODGSON et al., 1985).

A altura do pasto afeta de forma determinante a profundidade do bocado que, por sua vez, é determinante da massa do bocado. Pelo fato de nem sempre a profundidade do bocado responder de forma linear e positiva a variações em altura do pasto, tendendo a representar uma proporção constante da mesma (PRACHE & PEYRAUD, 2001), decorre que as alturas de entrada e

de saída de pastos manejados sob pastoreio rotativo tenham potencial para definir a massa do bocado e, conseqüentemente, o consumo do animal. Há que se lembrar, no entanto, que em muitas situações maior altura significa maior presença de tecidos lignificados e o balanço biomassa/qualidade é tomado em conta pelo animal (PRACHE & PEYRAUD, 2001).

4.5 Comprimento da parte aérea

Para o comprimento da parte aérea, observou-se que não houve diferença significativa ($P < 0,05$) para os dois fatores (desfolha e adubação) nas médias das avaliações dos quatro períodos analisados (Tabela 1).

Para o fator cortes, mesmo não havendo diferença significativa, o tratamento sem desfolha, apresentou a maior média com 41,81 cm de comprimento da parte aérea. O que nos mostra novamente que o tratamento sem desfolha apresentou a maior média, devido a não realização da desfolha. Corroborando para a capacidade da cultivar tetraploide Barjumbo em manter uma produção elevada das variáveis morfológicas, mesmo recebendo uma frequência de desfolha constante. O fator adubação comprovou que o tratamento de 100 e 200 kg N ha⁻¹, apresentaram médias semelhantes, com 35,95 e 37,89 cm, evidenciando que o aumento da quantidade na adubação não trouxe vantagem para essa característica.

Esta variável apresenta uma grande importância para as plantas forrageiras, e muitas vezes, em condições de pastejo intenso, se torna mais importante que a própria densidade de plantas (PIAZZETTA, 2007). O conhecimento da resposta da espécie, em termos de comportamento de seu hábito de crescimento à adubação é muito importante, pois determina a diferença estrutural entre as plantas na pastagem. A adubação nitrogenada afeta o alongamento foliar e a taxa de perfilhamento, apresentando um leve efeito sobre a taxa de aparecimento da folha (DA SILVA, et al., 2008). O tamanho final da folha aumenta com o suprimento de nitrogênio (CRUZ & BOVAL, 1999).

4.6 Fitomassa seca

Para a variável de produção média de fitomassa seca, observou-se que houve diferença significativa ($P < 0,05$) apenas para o fator cortes, conforme consta na Tabela 2.

Tabela 2 – Produção das plantas de azevém Barjumbo em função dos tratamentos de desfolha e adubação nitrogenada. Itaqui – RS, 2011.

Cortes (n°)	Produção de fitomassa seca (kg ha ⁻¹)	Relação colmo/folha	Área foliar (cm ²)
0	4600,00 b	-	-
1	5341,00 b	0,06 b	27,22
2	6752,80 b	0,05 b	27,14
3	9429,06 a	0,15 a	36,53
Adubação (kg N ha ⁻¹)			
100	6048,30	0,07 b	25,62
200	7013,13	0,11 a	34,97
CV %	23.40	44.70	40.69

Médias seguidas de mesma letra na coluna para corte ou adubação não diferem pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade de erro.

O tratamento com três cortes apresentou a melhor resposta com a média de 9429,06 kg por ha⁻¹, demonstrando que a cultivar estudada conseguiu ter uma alta produção de massa seca, evidenciando sua alta adaptação as condições locais da fronteira oeste e ao manejo de desfolha utilizado. Entretanto, para o fator adubação nitrogenada não houve diferença significativa ($P < 0,05$), evidenciando que o incremento na quantidade de adubação nitrogenada não foi capaz de promover efeito positivo para essa característica de produção.

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, 1988). A primeira condição básica que deve ser reconhecida é que só existe produção animal em pastagens se estas forem mantidas estáveis e produtivas.

De acordo com CARAMBULA et al., (1996), o comprimento do fotoperíodo e intensidade de luz, temperaturas e níveis de umidade e nutrientes afetam de forma notável os rendimentos de MS.

O azevém apresenta altas respostas ao aumento da fertilidade do solo e principalmente à adubação nitrogenada. LUPATINI et al. (1993) testaram níveis de 0, 150 e 300 kg de N ha⁻¹, em cultivo de aveia+azevém, obtendo a produção de MS num aumentou de 4893,00 kg de MS ha⁻¹ ao nível de 0 kg de nitrogênio para 10905,00 kg de MS ha⁻¹ para o nível de 300 kg de N.

Sobre esse aspecto, MANZANI et al. (1997) afirmam que é possível duplicar o teor de nitrogênio na planta, ao aumentar o nível de adubação nitrogenada de 0 para 250 kg ha⁻¹. ALVIM et al. (1981) obteve resposta em produção de forragem de azevém até 100 kg ha⁻¹ de N, porém, ocorreu redução na eficiência de utilização do N com o aumento das doses. Contrariando estes achados científicos, nas condições locais do experimento realizado, o aumento na adubação não trouxe resultados similares, em termos de produção de forragem. Sendo necessários mais estudos com diferentes níveis para verificar possíveis respostas do azevém às adubações nitrogenadas em maiores quantidades.

4.7 Relação colmo/folha

Para a variável relação colmo/folha, houve diferença significativa ($P < 0,05$), para o fator cortes e para o fator adubação nitrogenada como consta na Tabela 2. O tratamento com a maior frequência de desfolha apresentou a melhor relação colmo/folha, não sendo desejado, pois a pastagem com maior capacidade de emitir folhas irá acondicionar o melhor aproveitamento da pastagem pelo animal.

Para o fator adubação nitrogenada, o tratamento com 200 kg N ha⁻¹, apresentou a melhor média de REL, com a média de 0,11, contudo, essa resposta nos mostra que o aumento na quantidade de fertilizante nitrogenado é prejudicial ao azevém, devido ao fato de que, o ideal é que a planta possua maior fração de folhas do que de colmos.

A relação folha/colmo é uma variável de grande importância para a nutrição animal e para o manejo das plantas forrageiras. A alta relação

folha/colmo representa forragem de maior teor de proteína. Também confere à gramínea melhor adaptação ao pastejo ou tolerância ao corte, por representar um momento de desenvolvimento fenológica, em que os meristemas apicais se apresentam mais próximos ao solo, e, portanto, menos vulneráveis à destruição (PINTO et al., 1994).

O caule tem as funções de sustentação no arranjo espacial da planta e translocação de assimilados para as folhas, sendo importante principalmente em condições favoráveis ao crescimento (FAGUNDES et al., 2006). Como tecido de sustentação, seu conteúdo em material fibroso é maior, sendo menos preponderante a sua função nutritiva.

Variáveis como tempo de pastejo, ritmo de bocadas e tamanho de bocada, são altamente influenciado pela quantidade de folhas presentes na área destinada ao pastejo (VALÉRIO et al., 2009). Além disso, a pastagem com maior presença de folhas na matéria seca é desejável porque resulta em melhoria da digestibilidade, bem como aumento da ingestão de matéria seca (GRISE et al., 2001).

4.8 Área foliar

Para a avaliação da área foliar, o experimento demonstrou que na média dos três períodos avaliados não houve diferença significativa ($P < 0,05$) para o fator frequência de desfolha e para o fator níveis de adubação nitrogenada, conforme nos mostra na Tabela 2, porém o tratamento com maior número de cortes apresentou a maior média com $36,53 \text{ cm}^2$ de AF, comparando com os outros dois tratamentos de desfolha (1 e 2 cortes). Para o fator adubação, o tratamento com 200 kg N ha^{-1} apresentou a maior média dos tratamentos com AF de $34,97 \text{ cm}^2$, revelando que o tratamento com maior quantidade de nitrogênio obteve uma AF maior, o que é altamente favorável, mesmo sem diferença estatística, devido a que a maior AF acarreta numa maior taxa fotossintética das plantas.

Segundo CARASSAI (2010), no período de estabelecimento não há efeito da aplicação superior a 50 kg/ha de nitrogênio na evolução do índice de

área foliar. Porém, no período de rebrota a evolução se mantém inalterada a partir de 100 kg/ha de nitrogênio.

O índice de área foliar que é a relação entre a superfície de todas as folhas presentes em uma determinada área da pastagem, é segundo (PETERSON, 1970), um atributo estreitamente relacionado com o manejo da pastagem e com a capacidade potencial de rebrotação da forrageira. Cabe ressaltar que valores baixos de IAF indicam um relvado pouco denso enquanto que, alto indicam um relvado denso. Para cada espécie forrageira e condições de crescimento existe um índice de área foliar que promove um nível ótimo de crescimento, pois este possibilita uma máxima interceptação da luz e uma melhor taxa de fotossíntese.

Sobre esse assunto, LEMAIRE & CHAPMAN et al. (1996) afirmam que o índice de área foliar, é muito importante para as características morfológicas das pastagens, pois influencia diretamente cada um dos três componentes da estrutura da pastagem: tamanho de folha, densidade populacional de perfilhos e número de folhas por perfilho. E o índice de área foliar está relacionado diretamente com a área de folhas produzida na pastagem.

5 CONCLUSÕES

O aumento da adubação nitrogenada, de 100 para 200 kg ha⁻¹, não é viável, pois não trouxe efeito para quase todas as variáveis estudadas, entretanto para a produção de afilhos por planta e altura da biomassa aérea são maiores com a utilização de 200 kg ha⁻¹.

Em relação à frequência de desfolha, a máxima utilização não afeta os principais componentes de desenvolvimento e rendimento, quando comparado com os outros tratamentos, indicando a utilização deste manejo na região. Contudo, a altura e o comprimento da parte aérea, são menores conforme o aumento do número de cortes.

6 REFERÊNCIAS

ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; MOSQUIM, P.R. et al. Características morfogênicas e estruturais na brotação de *Brachairia brizantha* cv. Marandu submetida a três doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, cv. 33 n.6, p.1372-1379, 2004.

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.** 1981. 129 f. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1981.

ALVIM, M. J.; MARTINS, C.E.; BOTREL, M. de A. COSER, A. C. Efeito da fertilização nitrogenada sobre a produção de matéria seca e teor de proteína bruta do azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) nas condições da Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 16, n.6, p. 606- 615, 1987.

ALVIM, M. J.; MOZZER, O. L. Efeitos da época de plantio e da idade do azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) sobre a produção de forragem e o teor de proteína bruta. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 13, n. 4, p. 535-541, jul./ago. 1984.

ALVIM, M. J.; TAKAO, L.C.; YAMAGUCHI, L.C.T.; VERNEQUE, R. da S.; BOTREL, M.A.; CARVALHO, J. de C. Efeito da aplicação de nitrogênio em pastagens de azevém sobre a produção de leite. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 18, n.1, p. 21-31, 1989.

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, 2002. Tese de Doutorado em Agronomia – Produção Vegetal. Setor de Ciências Agrárias – Universidade Federal do Paraná, 2002.

BOLDRINI, I.L.; LONGHI-WAGNER, H.M.; BOECHAT, S.C. Morfologia e Taxionomia de Gramíneas Sul-Rio-Grandenses. – Porto Alegre: **Editora da UFRGS**, 96p. 2005.

BREMM, C. Efeito de níveis de suplementação sobre o comportamento ingestivo de bezerras em pastagem de aveia (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.387-397, 2005.

BREMM, C. **Relação planta-animal em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) com ovinos sob níveis de suplemento.** 2007. 102 f. Dissertação de Mestrado em Zootecnia – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

BURIOL, G. A.; ESTEFANEL, V.; CHAGAS, A.C. Clima e vegetação natural do estado do Rio Grande do Sul segundo o diagrama climático de Walter e Lieth. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.17, n.2, p.91-100, 2007.

CAMARGO, F. A. O.; GIANELLO, C.; TEDESCO, M. J.; VIDOR, C. Nitrogênio orgânico do solo. In: SANTOS, G. A.; CAMARGO, F. A. O. (Ed.). Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre: **Gênesis**, 1999. p.117-133.

CARÁMBULA, M. **Pasturas naturales mejoradas**. Montevideo: Ed. Hemisfério Sur, 1996. 524p.

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

CARASSAI, I. J. **Modelagem do crescimento de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam) submetido a diferentes níveis de nitrogênio, em função da radiação solar absorvida**. 2010. 421p. Tese de Doutorado, Porto Alegre (RS): UFRGS.

CAVALCANTE, M. A. B. Compilação dos Artigos: **Ecofisiologia de pastagens: aspectos da dinâmica das populações de plantas forrageiras em relvados pastejados (Lemaire, 2001) e A fisiologia do crescimento de gramíneas sob pastejo: fluxo de tecidos (Lemaire, 1997)**: UFV, 2001. Disponível em: <<http://www.forragicultura.com.br/>>. Acesso em: 3 set. 2013.

CONFORTIN, A. C. C. **Dinâmica do crescimento do azevém anual submetido a diferentes intensidades de pastejo**. 2009. 98p. Dissertação de Mestrado. Santa Maria (RS): UFSM.

CQFS – RS/SC. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Porto Alegre, 2004. 394p.

CRUZ, P.; BOVAL, M. Effect of nitrogen on some morphogenetic traits of temperate and tropical perennial forage grasses. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, 1999, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 1999. p.134-150.

DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. do; EUCLIDES, V.B.P. **Pastagens: conceitos básicos, produção e manejo**. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora Ltda, 2008. 115p.

DONAGHY, D. J.; FULKERSON, W. J. The impact of defoliation frequency and nitrogen fertilizer application in spring on summer survival of perennial ryegrass under grazing in subtropical Australia. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 57, n. 4, p. 351-359, 2002.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2006) **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2ª ed. Rio de Janeiro, Embrapa, 306p.

FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; MISTURA, C. Características morfogênicas e estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliadas nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.21-29, 2006.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. Produção de milho. Guaíba: **Agropecuária**, 2000. 360 p.

FARINATTI, L. H. E. Desempenho de ovinos recebendo suplementos ou mantidos exclusivamente em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 2, p. 527-534, mar./abr. 2006.

FLOSS, E. L. Manejo forrageiro de aveia (*Avena* sp) e azevém (*Lolium* sp). In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1988, p. 231-268.

FONTOURA, S. M. V. Adubação Nitrogenada na cultura do milho em Entre Rios, Guarapuava, PR. Guarapuava: **Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária**, 2005. 94 p.

FRANK, D. A. Drought e effects on above and belowground production of a grazed temperate grassland ecosystem. **Oecologia**, New York, v. 152, n. 1, p. 131-139, 2007.

FREITAS, A. W de P. **Dinâmica do perfilhamento em pastagens sob pastejo**. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa. p. 21, 2000.

FREITAS, F. K. Suplementação energética na recria de fêmeas de corte em pastagem cultivada de inverno. Produção Animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**,v.34, n.4, p.1256-1266, 2005.

FRIZZO, A. Suplementação energética na recria de bezerras de corte mantidas em pastagem de inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**,v.32, n.3, p.643-642, 2003.

GALLI, A.J.B. Ocorrência de *Lolium multiflorum* Lam. Resistente a glyphosate no Brasil. In: **Seminario Taller Iberoamericano Resistencia a Herbicidas y cultivos Transgênicos**. INIA-FAO, Facultad de Agronomía Universidad de la República. Colonia, Uruguay. 2005.

GARCEZ NETO, A.F.; NASCIMENTO JR., D.; REGAZZI, A.J. et al. Respostas morfogênicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.1890-1900, 2002.

GASTAL, F.; BÉLANGER, G.; LEMAIRE, G. A model of the leaf extension rate of tall fescue in response to nitrogen and temperature. **Annals of Botany**, v.70, p.437-442, 1992.

GOMIDE, J. A.; GOMIDE, C. A. M. Utilização e manejo de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 808-825.

GONÇALVES, A. de C. **Características morfogênicas e padrões de desfolhação em pastos de capim marandu submetidos a regimes de lotação contínua.** Dissertação de mestrado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.

GREENWOOD, K. L.; MCKENZIE, B. M. Grazing effects on soil physical properties and the consequences for pastures: a review. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Collingwood, v. 41, n. 8, p. 1231-1250, 2001.

GRISE, M.M.; CECATO, U.; MORAES, A. 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. **Annual Ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.)**. Oregon State University, PNW 501, 1999. Disponível em: <<http://extension.oregonstate.edu/catalog/html/pnw/pnw501/>>. Acesso em: 06/09/2013.

HODGSON, J. Grazing management. Science into practice. England, **Longman Scientific & Technical**, 1990. 203p.

HODGSON J. The significance of sward characteristics in the management of temperate sown pastures. In: **International Grassland Congress**, Kyoto, 1985. proceedings... Kyoto: 15nd *Japanese Society of Grassland Science, Kyoto, Japan*, 63–66.

JOHANSSON, G. Carbon distribution in grass (*Festuca arundinacea*) during regrowth after cutting – utilization of stored and newly assimilated carbon. **Plant and Soil**, The Hague, v. 151, n. 1, p. 11-20, 1993.

JÚNIOR, G. B. M. **Produção de forragem e transformações do nitrogênio do fertilizante em pastagem irrigada de capim tanzânia.** Tese Doutorado. Universidade Federal de São Paulo, Piracicaba. 2003. 149 pg.

KEPHART, K. D.; WEST, C. P.; WEDIN, D. A. Grassland ecosystem and their improvement. In: BARNES, R.F.; MILLER, D.A.; NELSON, C.J. (Eds). **Forages: An Introduction to grassland agriculture**. Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1995. v. 1.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, C. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Ed.) **The ecology and management of grazing systems**. Guilford: CAB International, 1996. p.3-36.

LOPES, V.; NOGUEIRA, A.; FERNANDES, A. Cultura de azevém. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. DRAEDM (Direção

Regional de Agricultura de Entre Douro e Minho. **Ficha técnica 53**. Ed. On-line 2006.

LUPATINI, G. C.; RESTLE, J.; CERETTA, M. Avaliação da mistura de aveia preta e azevém sob pastejo submetida a níveis de nitrogênio. I - Produção e qualidade de forragem. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 33, n. 11, p. 1939 – 1943. 1998.

LUPATINI, G. C.; RESTLE, J.; CERETTA, M. Avaliação da mistura de aveia preta (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum*) sob pastejo submetida a níveis de nitrogênio. II. Produção de forragem. In: **REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 30., 1993. Rio de Janeiro, **Anais...** Rio de Janeiro: SBZ, p.72. 1993.

MALAVOLTA, E. Os elementos minerais. In: MALAVOLTA, E. (Ed.) Elementos de nutrição mineral de plantas. São Paulo: *Agronômica Ceres*, 1980. p.104-219.

MARTUSCELLO, J.A.; FONSECA, D.M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Características morfogênicas e estruturais de capim - massai submetido a adubação nitrogenada e desfolhação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.3, p.665-671, 2006.

MAZZANI, A.; MARINO, M. A.; LATTANZI, F. **Efecto de la fertilización nitrogenada sobre el crecimiento y la calidad del forraje de Avena y Raigrás anual en el sudeste Bonariense**, Uruguai: INTA, 1997.

MEDEIROS, R. B.; NABINGER, C. Rendimento de sementes e forragem de azevém-anual em resposta a doses de nitrogênio e regimes de desfolha. *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 23, nº 2, p.245-254, 2001.

PALHANO, A. L.; CARVALHO, P.C.F.; DITTRICH, J.R. et al. Estrutura da pastagem e padrões de desfolhação em capim-mombaça em diferentes alturas do dossel forrageiro. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa-MG, v.34, n.6, p.1860-1870, nov./dez. 2005.

PEDROSO, C.E.S. **Desempenho e comportamento de ovinos em gestação e lactação nos diferentes estádios fenológicos de azevém anual sob pastejo**. 2002, p 108. Dissertação Mestrado - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

PELLEGRINI, L.G.; MONTEIRO, A.L.G.; NEUMANN, M. et al. Produção e qualidade de azevém-anual submetido à adubação nitrogenada sob pastejo por ordeiros. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 39, n.9, p.1894-1904, 2010.

PENATI, M.A.; CORSI, M. Condições técnicas para localização e instalação da exploração leiteira. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL, 10., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1998. p.7-55.

PEREIRA, J.M., REZENDE, C.P.; RUIZ, M.A.M. Pastagem no ecossistema mata atlântica: atualidades e perspectivas. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39. **Anais...** SBZ. Recife. p.36-51, 2005.

PEYRAUD, J.L.; ASTIGARRAGA, L. Review of the effect of nitrogen fertilization on the chemical composition, intake, digestion and nutritive value of fresh herbage: consequences on animal nutrition and N balance. *Anim. Feed Sci. Technol.*, Clare, v. 72, n. 3-4, p. 235-259, 1998.

PIAZZETTA, R. G. **Produção e comportamento animal em pastagens de aveia e azevém, submetida a diferentes alturas de manejo.** 2007. 80f. Dissertação de Mestrado- Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2007.

PINTO, J.C.; GOMIDE, J.A.; MAESTRI, M. Produção de MS e Relação Folha/Caule de Gramíneas Forrageiras Tropicais, Cultivadas em Vasos, com Duas Doses de Nitrogênio. In: *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 23, nº3, p. 313-326, 1994.

PRACHE, S.; PEYRAUD, J. Foraging: behavior and intake in temperate cultivated grassland. In: **INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS**, 19., 2001, São Pedro, SP. **Proceedings...** São Pedro, 2001. P.309-319.

SBRISSIA, A.F.; DA SILVA, S.C. O ecossistema de pastagens e a produção animal. In: PEDREIRA, C.G.S.; DA SILVA, S.C. (Eds.) A produção animal na visão dos brasileiros. Piracicaba: **Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz**, 2001. p.731-754.

SILVA, F. de A.S.; AZEVEDO, C.A.V. de. A new version of the Assistat - Statistical Assistance Software. In: **WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE**, 2006, Orlando. **Proceedings...** Orlando: American Society of Agricultural and Biological Engineers. 2006. p.393-396.

SOARES, A.B.; RESTLE, J. Produção animal e qualidade de forragem de pastagem de triticale e azevém submetida a doses de adubação nitrogenada. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.2, p.908-917, 2002.

TONETTO, C. J. **Avaliação de genótipos de azevém diploide e tetraploide com manejos distintos de cortes visando duplo propósito.** Santa Maria, UFSM, 2009. 53f. Tese de Doutorado.

VALÉRIO, I. P.; CARVALHO, F. I. F.; OLIVEIRA, A. C.; BENIN, G.; MAIA, L. C.; SILVA, J. A. G.; SCHMIDT, D. M.; SILVEIRA, G.; 2009. Fatores relacionados à produção e desenvolvimento de afilhos em trigo. *Revista Semina*, 30:1207-1218.

WOLEDGE, J. The effects of shading and cutting treatments on the photosynthetic rate of ryegrass leaves. *Annals of Botany*, v.41, p.1279-1286, 1977.