

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

**CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO DE INGESTÃO
DE FORRAGEM POR CORDEIRAS EM PASTAGEM
DE AZEVÉM EM DIFERENTES ESTÁDIOS
FENOLÓGICOS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Daniele Gindri Camargo

Santa Maria, RS, Brasil

2008

**CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO DE INGESTÃO DE FORRAGEM
POR CORDEIRAS EM PASTAGEM DE AZEVÉM EM DIFERENTES
ESTÁDIOS FENOLÓGICOS**

por

Daniele Gindri Camargo

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em
Produção Animal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS),
como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. José Henrique Souza da Silva

Santa Maria, RS, Brasil

2008

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

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO DE INGESTÃO DE
FORRAGEM POR CORDEIRAS EM PASTAGEM DE
AZEVÉM EM DIFERENTES ESTÁDIOS FENOLÓGICOS**

elaborada por

Daniele Gindri Camargo

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Zootecnia

Comissão Examinadora:

José Henrique Souza da Silva, Dr.

(Presidente/Orientador)

Vivian Fischer, Dra. (UFRGS)

Marta Gomes da Rocha, Dra. (UFSM)

Santa Maria, 16 de dezembro de 2008

© 2009

Todos os direitos autorais reservados a Daniele Gindri Camargo. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita com autorização por escrito do autor.

Endereço: Rua Prof^o Heitor da Graça Fernandes, 621/102 Santa Maria, RS 97105-170

Fone (0xx)55 9971-2083; End. Eletr: danigindri@gmail.com

*“Dedico esse trabalho a minha família. Em especial agradeço aos meus pais, **João e Véra** e ao meu irmão, **Filipe** que são meus amores, minha força, meu porto seguro. Agradeço por tudo que me ensinaram... pelo ser humano com qualidades e defeitos que sou e serei”*

AGRADECIMENTOS

Por meio deste trabalho não foi possível inventar o isopor, nem descobrir a pólvora das relações planta-animal em pastagem, mas ele foi a ferramenta mais efetiva para me ensinar que “Deus escreve certo por linhas tortas”.

Tampouco foi possível descobrir um nome certo para chamar esse Deus que escreveu nessas linhas tortas, mas com certeza os nomes das pessoas quem me ajudaram a cumprir com esse caminho que foi escrito eu sei de cor!

Devido à limitação temporal que tive para escrever esses agradecimentos, não quero correr o risco de esquecer ninguém, por isso quero agradecer a todas as pessoas que fizeram ou fazem parte da minha vida.

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, pela possibilidade de realização do Mestrado e aos professores, pela experiência, pela dedicação aos alunos dentro e fora das aulas e por tudo que aprendi nesses anos.

Um agradecimento muito carinhoso aos meus amigos, de longa data, ou que a pouco conheci, saibam que cada um de vocês foi importante, teve um papel que não dá para descrever em palavras. Pelas horas boas ou ruins, o meu obrigado sincero.

Aos meus colegas de mestrado. Nossa, parece que foi ontem que estávamos todos fazendo a prova de inglês e esses dias já estávamos nos encontrando para a seleção do doutorado... que correria! Obrigado pelas conversas, pela troca de idéias, informações e experiência, por terem sido sempre pessoas tão queridas comigo.

A todos os estagiários do setor, pessoas que dedicam seus minutos de folga entre uma aula ou até mesmo um dia no fim-de-semana e uma manhã de sono depois da festa, para nos ajudar nas avaliações, obrigado pelo companheirismo e amizade.

Gostaria de dedicar o meu agradecimento mais especial a minha nova família que se formou aqui em Santa Maria, nunca imaginei que fosse possível ter amigos no trabalho, mas agora eu sei que é. Obrigado ao Alexandre, a Anna, a Carine e ao Dalton por serem tão amigos, por esclarecer os milhares de dúvidas que tive e por me apoiarem sempre que precisei.

Lucky, minha amiga, minha “madrinha”, e às vezes mãe. Sem o teu “empurrãozinho” e todo o apoio que precisei nada disso teria se realizado. Agradeço também ao Valter por ser tão compreensivo nas minhas tantas idas na busca de ajuda e ao Pedro por me “emprestar” a mãe dele de vez em quando e ainda ser meu amigo!

Não posso deixar de dizer que fui agraciada, mais que muitos dos meus colegas, pois tive a sorte de ter dois orientadores, muito presentes, no meu mestrado. Quero agradecer ao Prof^o José Henrique por me aceitar como orientada e por me passar tanto conhecimento ao longo desses dois anos, conhecimento técnico e de vida.

À Prof^a Marta não sei nem como começar com os agradecimentos, ou melhor, devo começar agradecendo a oportunidade de estágio, por acreditar em mim, por me ensinar tantas e tantas coisas. Nunca vou esquecer tudo que a senhora tem feito por mim nas correções incansáveis, em tudo que tem me ensinado, pela amizade, pelas conversas, pelos conselhos, pelo silêncio, pelo riso, pela paciência... muito obrigado!!

Ao meu colega, amigo, professor e namorado Vagner. Sem a tua companhia, sem o teu carinho e os teus cuidados com certeza teria sido muito mais difícil. Obrigado meu amor por fazer parte da minha vida!

Agradeço a essa força maior que me protege e ilumina em todos os dias da minha vida;

“Eu não me envergonho de mudar de idéia por que não me envergonho de pensar e raciocinar.”

Albert Einstein

“Nossa recompensa se encontra no esforço e não no resultado.
Um esforço total é uma vitória completa.”
Mahatma Ghandi

“A grandeza de um ser humano não está no quanto ele sabe, mas no quanto ele tem
consciência que não sabe.”
Augusto Cury

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade Federal de Santa Maria

CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO DE INGESTÃO DE FORRAGEM POR CORDEIRAS EM PASTAGEM DE AZEVÉM NOS DIFERENTES ESTÁDIOS FENOLÓGICOS

AUTORA: DANIELE GINDRI CAMARGO
ORIENTADOR: JOSÉ HENRIQUE SOUZA DA SILVA

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 16 de dezembro de 2008.

Foram estudadas as características do processo de ingestão de forragem por cordeiras em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), a partir da hipótese de que diferentes estádios fenológicos do pasto influenciam no processo de captura de alimento por animais em pastejo. O experimento foi desenvolvido no período de maio a novembro de 2007 na Universidade Federal de Santa Maria e as avaliações foram realizadas em três datas nos estádios fenológicos do azevém: Vegetativo (11/09), Pré-florescimento (14/10) e Florescimento (11/11). Foram utilizadas oito cordeiras, cruzas Ile de France x Texel com oito meses de idade e $45,0 \pm 4,3$ kg de peso vivo, em média. Foram realizados testes de pastejo para quantificar a taxa de ingestão de matéria seca (MS) pelas cordeiras e variáveis de comportamento ingestivo de acordo com a metodologia adaptada de PENNING; HOOPER (1985). Na pastagem foram realizadas avaliações de massa de forragem, altura do dossel, estrutura vertical e composição química da forragem aparentemente colhida. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo, com três tratamentos e cinco repetições no estádio vegetativo e seis nos demais estádios estudados. Com oferta de forragem de 13,7 kg de matéria seca/100 kg de peso vivo, a taxa de ingestão, a massa do bocado e a profundidade de bocado foram semelhantes ($P > 0,05$) nos diferentes estádios. No estádio vegetativo do azevém a altura do pasto influencia negativamente a taxa de bocados. Nos estádios de pré-florescimento e florescimento a altura do pasto influencia positivamente o tempo de alimentação. A profundidade de bocados é positivamente influenciada pela altura do pasto e negativamente pela densidade de colmos no estrato superior. O tempo de alimentação ($TA = 27,46 + 0,09$ dia) e o número de bocados totais ($NBT = -175,4 + 9,41$ dia) aumentaram linearmente ao longo do ciclo do azevém. O menor número de bocados por unidade de tempo foi realizado no 135º dia após a emergência do azevém e o maior tempo de formação do bocado foi no 146º. Em azevém, com oferta de forragem não limitante ao consumo, o aumento na taxa de bocados é o mecanismo utilizado por cordeiras para manter a taxa de ingestão constante. Dentre os atributos do pasto, sua altura é o de maior importância para determinar mudanças nas variáveis do comportamento ingestivo.

Palavras-chave: estrutura do pasto; Ile de France x Texel; *Lolium multiflorum* Lam.; massa do bocado; profundidade de bocados; taxa de ingestão

ABSTRACT

Dissertation of Mastership
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade Federal de Santa Maria

CHARACTERISTICS OF FORAGE INTAKE PROCESS BY LAMBS ON ITALIAN RYEGRASS PATURE AT DIFFERENT PHENOLOGICAL STAGES

AUTHOR: DANIELE GINDRI CAMARGO

ADVISER: JOSÉ HENRIQUE SOUZA DA SILVA

Date and Defense's Place: Santa Maria, December, 16th, 2008.

Characteristics of forage intake process by lambs grazing Italian ryegrass pasture (*Lolium multiflorum* Lam.) were studied, from the hypothesis that different phenological stages of the plant may influence the food gathering process by grazing animals. The experiment was carried out from May to November of 2007 in the Federal University of Santa Maria. Evaluations were made in three occasions within phenological stages of annual ryegrass: Vegetative (11/09), Pre-flowering (14/10) and Flowering (11/11). Eight female lambs (45.0 ± 4.3 kg), Ile de France x Texel crossbreed, with an average age of eight months were utilized. To quantify intake rate and grazing behavior parameters by lambs, grazing tests were conducted. Forage mass, sward height, vertical structure of the pasture and chemical composition of the forage apparently ingested by the lambs were evaluated to determine pasture characteristics. A completely randomized design with three treatments and five replicates in the vegetative stage and six replicates in the other phenological stages was used. Intake rate, bite mass and bite depth were similar ($P > 0.05$) between different stages with a forage on offer of 13.7kg of dry matter per 100kg of live weight. At vegetative stage, bite rate is negatively determined by sward height. At pre-flowering and flowering stages grazing time is positively influenced by sward height. The bite depth is positively influenced by the sward height and negatively influenced by stem bulk density in all phenological stages. The bite rate is negatively influenced by sward height at the vegetative stage of Italian Ryegrass. At the pre-flowering and flowering stage the grazing time is positively influenced by sward height. Grazing time ($GT = 27.46 + 0.09\text{day}$) and number of bites ($NB = -175.04 + 9.41\text{day}$) increased linearly during the pasture cycle. The smaller bite rate was at 135° day after Italian ryegrass emergence and the greater time per bite happened at 146° day. In non limiting forage on offer, lambs maintained the rate of intake constant by increasing bite rate. Among the herbage attributes, the sward height is the most important to determine changes in the grazing behavior of lambs on Italian Ryegrass pasture.

Key words: bite depth; bite mass; forage structure, Ile de France x Texel; intake rate; *Lolium multiflorum* Lam.;

LISTA DE TABELAS

3 CAPÍTULO I

TABELA 1- Características estruturais e composição química do pasto aparentemente consumido e valores médios de consumo, taxa de ingestão de matéria seca, massa do bocado e profundidade de bocado de cordeiras em pastagem de azevém em diferentes estádios fenológicos (V= Vegetativo; PF = Pré-florescimento; F = Florescimento).....	32
---	----

LISTA DE FIGURAS

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

FIGURA 1- Componentes do comportamento ingestivo (Adaptado de Carvalho, 1997).....	21
--	----

3 CAPÍTULO I

FIGURA 1- Equações de regressão para as variáveis do comportamento ingestivo de cordeiras em pastagem de azevém, em função dos dias do ciclo (Dia 126= vegetativo; Dia 158= pré-florescimento; Dia 185= florescimento).....	36
---	----

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A –	47
Análise de solo da área experimental. Santa Maria, RS, 17/11/2006	47
APÊNDICE B –	48
Chave para identificação das variáveis apresentadas	48
APÊNDICE C –	49
Base de dados de comportamento ingestivo de cordeiras em pastagem de azevém (Lolium multiflorum Lam.) em diferentes estádios fenológicos	49
APÊNDICE D –	51
Base de dados das características químicas e estruturais da pastagem de azevém (Lolium multiflorum Lam.) em diferentes estádios fenológicos	51
APÊNDICE E –	52
Normas para preparação de trabalhos científicos submetidos à publicação na Revista Ciência Rural.....	52

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1 Caracterização da pastagem de azevém (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.)	16
2.1.1 Caracterização dos estádios fenológicos do azevém (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) .	17
2.2 Estimativas de ingestão de matéria seca com animais em pastejo	19
2.3 Consumo de matéria seca no curto-prazo e comportamento ingestivo de animais em pastejo	20
2.3.1 A estrutura da pastagem e as características do processo de pastejo	22
3 CAPÍTULO I - Características do processo de ingestão de forragem por cordeiras em pastagem de azevém anual em diferentes estádios fenológicos	24
RESUMO.....	24
ABSTRACT	24
INTRODUÇÃO	25
MATERIAL E MÉTODOS	26
RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
CONCLUSÕES	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
6 APÊNDICES	46

1 INTRODUÇÃO

O sistema de produção de ovinos no Rio Grande do Sul (RS) vem sendo reestruturado desde a década de 90, em decorrência da queda do preço da lã no mercado mundial e da drástica redução do rebanho. Motivados pela crescente demanda por carne de cordeiro, ocorrida nos últimos anos, os produtores estão investindo na ovinocultura de corte sem, no entanto, ter conhecimento do manejo nutricional adequado para esses animais.

Na maior parte das propriedades rurais do estado, a ovinocultura é considerada atividade secundária e é praticada de forma extensiva tendo como principal base forrageira o pasto nativo. Esse sistema de produção ocasiona restrições nutricionais ao longo da vida desses ovinos o qual promove taxas de desempenho que resultam em produto animal aquém das exigências do mercado e em irregularidade na oferta do produto final. Assim, a expansão da atividade é limitada pela base nutricional.

O azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) é a espécie forrageira mais cultivada no RS. Esta gramínea tem sido extensivamente estudada por apresentar inúmeras características favoráveis quando pastejada, tanto na produção de forragem como em sua composição química, que resultam em altas taxas de produção animal. No entanto, seu manejo de desfolhação, as modificações que ocorrem ao longo do ciclo e como estas influenciam o processo de ingestão de pasto por ovinos é algo que ainda necessita ser melhor compreendido e estudado.

O conhecimento dos dados de quantidade e qualidade do pasto por si só, não são suficientes para esclarecer os resultados de desempenho animal obtidos com diferentes espécies forrageiras, pois o processo de ingestão de forragem é orientado pela necessidade de colher a maior quantidade de nutrientes, no menor tempo possível e com menor gasto energético. Como consequência, ao longo das últimas décadas, a pesquisa vem redirecionando seu interesse para os fatores envolvidos na atividade de pastejo.

A relação existente entre a ingestão de forragem e a resposta produtiva do animal ao ambiente e ao manejo imposto determina a importância da mensuração do consumo de forragem por animais em pastejo. As técnicas de estimação de consumo de forragem são complexas e trabalhosas e não podem ser realizadas da mesma forma como são feitas em

animais confinados, devido às mudanças freqüentes na estrutura e composição química do pasto que determinam modificações no comportamento de pastejo dos animais frente ao alimento disponível.

O consumo de forragem por herbívoros em pastejo pode ser medido indiretamente, com o uso de marcadores internos ou externos e diretamente por meio da técnica de diferença na massa do animal, conhecida também como dupla-pesagem, que determina a taxa de ingestão de matéria seca. Essa técnica, associada a medidas de tempo diário de alimentação apresenta resultados semelhantes aos obtidos com o uso de óxido crômico, com a vantagem de estimar o consumo em um dia de trabalho (PENNING; HOOPER, 1985).

Por meio da utilização da técnica de dupla pesagem, este trabalho foi conduzido com o objetivo de estudar as características do processo de ingestão de forragem em pastagem de azevém, partindo da hipótese de que os diferentes estádios fenológicos da planta influenciam as relações planta-animal no processo de captura do alimento por cordeiras em pastejo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Caracterização da pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.)

As pastagens cultivadas de inverno são a alternativa mais utilizada no Rio Grande do Sul para minimizar o problema da escassez de forragem nos períodos de clima frio, nos quais ocorre a paralisação do crescimento das espécies nativas mais abundantes. Essas pastagens podem ser constituídas por gramíneas anuais como o azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) em extreme ou em consorciação com leguminosas de ciclo hiberno-primaveril.

O azevém é uma gramínea cespitosa de clima temperado, que apresenta metabolismo fotossintético de ciclo C3. É originário da bacia do Mediterrâneo e foi introduzido no Brasil, provavelmente, pelos imigrantes italianos (FLOSS, 1988). A população original dessas plantas, por seleção natural, originou uma cultivar adaptada às condições edafo-climáticas do Rio Grande do Sul, denominada de azevém “Comum RS” (MEDEIROS; NABINGER, 2001), o que permitiu ser a gramínea forrageira mais difundida no Sul do Brasil.

A pastagem de azevém possui produção abundante de forragem e o rendimento potencial de matéria seca (MS) do azevém é produto direto da radiação global incidente acumulada e soma de temperaturas (VIÉGAS, 1998). Essa espécie apresenta boa capacidade de ressemeadura natural, é pouco afetada por pragas e doenças e produz plantas com bom rebrote e resistentes ao pastoreio (CARÁMBULA, 1998). A sobrevivência dos perfilhos é influenciada pela intensidade de desfolha à qual são submetidos sendo que, em azevém, a maior sobrevivência ocorre quando a pastagem é manejada sob baixas intensidades de desfolha (CONFORTIN et al., 2008).

O azevém é considerado uma espécie de elevado valor nutricional e quando pastejado por ovinos proporciona desempenho animal superior à pastagem natural suplementada e ao confinamento (TONETTO et al., 2004). Pedroso (2002) observou que, com o avanço dos dias do ciclo da pastagem, a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica e o teor de proteína bruta são reduzidos em 21% e 16,7%, respectivamente.

É consenso na literatura que o avançar do estágio de crescimento das plantas provoca diminuição na participação de folhas e aumento na proporção de colmos na pastagem. Lesama

(1997) verificou, em azevém, relação lâmina:colmo de 1,19 no mês de agosto, que foi reduzida para 0,53 no mês de outubro. Em decorrência da maior participação de colmos pode haver aumento no teor de matéria seca do pasto e redução na qualidade da forragem e no aproveitamento da biomassa disponível (SANTOS, 2002).

Elejalde (2007) observou, em pastagem de azevém, ganhos de peso de borregas após a desmama 81% inferiores aos ganhos realizados no início da utilização da pastagem, mesmo quando os animais receberam suplemento. Esses dados indicam que as mudanças na composição química e estrutural do pasto no decorrer do ciclo do azevém devem ser consideradas no manejo dessa espécie forrageira e na escolha da categoria animal destinada ao pastejo.

O baixo desempenho de animais em pastejo é consequência das mudanças no padrão de ingestão de forragem que é afetado pela modificação no comportamento ingestivo frente à estrutura da pastagem. Penning et al. (1994) observaram diminuição da massa do bocado e da taxa de ingestão de ovelhas em pastagem de azevém perene em decorrência da redução da participação de lâminas foliares no dossel. Bremm et al. (2008) também observaram essa relação, concluindo que animais jovens mostram maior dependência das características do pasto para manter a sua taxa de ingestão.

2.1.1 Caracterização dos estádios fenológicos do azevém (*Lolium multiflorum* Lam.)

Pesquisas com gramíneas anuais de estação fria e quente demonstraram a influência do estágio fenológico da planta no desempenho animal (PILAU et al., 2005; ELEJALDE, 2007), na taxa de ingestão de MS (PEDROSO et al., 2004) e no comportamento ingestivo (GLIENKE et al., 2008) de cordeiras e novilhas de corte.

A densidade de perfilhos, a proporção de folhas, a composição química e a facilidade de apreensão e de manipulação da forragem estão entre os fatores que influenciam a quantidade de matéria seca consumida pelos ovinos. Todos esses fatores estão relacionados primeiramente às modificações fisiológicas determinadas pelo ciclo de cada espécie forrageira e com um papel secundário encontra-se o manejo imposto à pastagem, a categoria animal, o clima, etc.

De maneira geral, as plantas perdem seu valor nutritivo com o avançar da idade pela diminuição na relação lâmina:colmo, pelo aumento da lignificação da parede celular (VAN SOEST, 1994) e conseqüentemente diminuição do teor de carboidratos solúveis. A concentração dos compostos nitrogenados, por sua vez, declina com o avanço do ciclo, o que se dá pela diminuição do número de folhas em relação à proporção de colmos na estrutura da planta (BLASER, 1964) e pelo aumento no teor de matéria seca.

Após a germinação, o estágio inicial de desenvolvimento do azevém é chamado vegetativo e caracteriza-se por uma quantidade abundante de lâminas que determinam maior relação lâmina:colmo, e pela presença de colmos mais digestíveis (VAN SOEST, 1994). A digestibilidade da matéria orgânica e o teor de proteína bruta do azevém, nesse estágio, são de aproximadamente 80% e 24%, respectivamente (PEDROSO, 2002).

No estágio de pré-florescimento ocorre o alongamento dos colmos e aumento na deposição de lignina e compostos fenólicos na parede celular. O teor de proteína bruta e a digestibilidade da forragem ingerida sofrem redução de 10%, em média, em relação ao estágio vegetativo (PEDROSO, 2002; ROSO et al., 1999). Este estágio caracteriza-se também pela presença de nós palpáveis ou visíveis e a emissão das primeiras panículas. Esse estágio pode se estender em situações de pastejo moderado, com menor frequência e severidade de desfolha, o que proporciona um grande número de perfilhos de diferentes idades (JOHNSON; PARSONS, 1985).

O estágio final do ciclo da planta é denominado de florescimento e como o próprio nome diz caracteriza-se pela fase de reprodução da planta. Não há mais emissão de folhas, nem o crescimento das folhas existentes e ocorre a diferenciação dos primórdios florais, seguido pela emergência das inflorescências e floração completa (BLASER, 1964). Nessa fase do ciclo as plantas apresentam redução acentuada no teor de proteína bruta, que pode chegar a 50% do valor apresentado no início do ciclo (FREITAS et al., 2005). E em decorrência do maior teor de matéria seca e de carboidratos estruturais na parede celular, se tornam menos digestíveis.

O estudo das relações planta-animal em pastagens anuais nos diferentes estágios fenológicos constitui uma ferramenta útil de manejo. A adequação da lotação, entre outras técnicas de manejo de pastagens, pode permitir que os animais desenvolvam estratégias de pastejo frente às modificações químicas e estruturais que as espécies sofrem com o avanço do

ciclo, permitindo que o processo de captura do pasto pelos animais seja eficiente para manter a taxa de ingestão constante.

2.2 Estimativas de ingestão de matéria seca com animais em pastejo

A ingestão de matéria seca é considerada a principal determinante do nível e da eficiência de produção dos ruminantes (MERTENS, 1994) e as variações na qualidade, na quantidade e na distribuição da forragem disponível exercem importante influência sobre essa ingestão (GALLI et al., 1996). Os processos pelos quais os animais em pastejo colhem o alimento, para atender as suas exigências, não estão totalmente esclarecidos. Isto, em parte, deve-se ao fato de que o consumo de forragem por animais em pastejo ser influenciado por muitos fatores comportamentais (COSGROVE, 1997).

Um método que estime adequadamente o consumo de forragem por animais em pastejo é essencial para a avaliação de pastagens e esse método deve integrar os dados de qualidade da dieta selecionada e da quantidade consumida ao longo do dia (ASTIGARRAGA, 1997). Estimar o consumo de forragem, de animais em pastejo, é difícil e todos os métodos comumente usados têm limitações (MINSON, 1990). Lascano (1990) argumenta que, embora nenhuma das técnicas para medir consumo em pastejo seja adequada, cada uma delas tem valor em situações específicas e pode produzir dados valiosos se suas deficiências forem conhecidas.

O consumo pode ser estimado por métodos baseados na diferença do peso dos animais antes e após o pastejo, métodos com marcadores internos ou externos e métodos que medem o desaparecimento da forragem antes e após o pastejo (método agrônomico). Na busca por explicações para as diferenças no consumo de pasto e na resposta produtiva dos animais, atribuídas a fatores não nutricionais da forragem, tem se utilizado o modelo de comportamento ingestivo.

Carvalho et al. (2007) apresentaram uma ampla revisão sobre os diferentes métodos utilizados para estimar o consumo de forragem por animais em pastejo, realçando que

técnicas de estimação de consumo de curto prazo, em conjunto com o estudo do comportamento ingestivo, têm produzido importantes resultados.

2.3 Consumo de matéria seca no curto-prazo e comportamento ingestivo de animais em pastejo

O pastejo é um processo tempo-dependente e nesse contexto o manejo das pastagens deve ser visto como uma construção de estruturas do pasto que otimizem a colheita de forragem pelo animal em pastejo (CARVALHO et al., 2001). A atividade do comportamento ingestivo predominante no período diurno é o pastejo e assim o ovino obtém alimento suficiente para a sua manutenção, crescimento e reprodução (LINCH et al., 1992).

O consumo total de forragem é resultado do acúmulo de forragem consumida em cada uma das ações realizadas na menor escala do processo de pastejo, o bocado, e da frequência com que são realizados ao longo do tempo em que o herbívoro passa se alimentando (CARVALHO; MORAES, 2005).

A ingestão de matéria seca (MS) de ruminantes em pastejo pode ser abordada em duas dimensões temporais: no curto prazo (velocidade de ingestão) e no longo prazo (consumo diário). O consumo diário estaria na dependência do tempo de pastejo, que é função de fatores como taxa de passagem, relação consumo/exigência nutricional, dentre outros. Neste caso, o foco está centrado no processo de digestão da forragem (LACA; DEMMENT, 1992). O estudo da velocidade de ingestão está diretamente relacionado com os efeitos da estrutura do pasto no consumo animal e o foco está centrado no processo de ingestão de forragem.

Os principais componentes do comportamento ingestivo que determinam o consumo de matéria seca (MS) são a taxa de ingestão e o tempo de pastejo e estes, por sua vez, são influenciados por variáveis referentes ao bocado, tais como massa, volume e frequência (ALLDEN; WITTAKER, 1970). Ungar (1996) descreve o bocado como a unidade fundamental do consumo, o qual é formado pelos movimentos da boca e cabeça de romper e trazer a forragem até a boca. Cada bocado coleta um determinado volume de pasto que é o produto entre a área e a profundidade que o bocado abrange que, juntamente com a densidade

da forragem no horizonte de pastejo, definem a massa do bocado, fundamental para o estudo de consumo e comportamento ingestivo

Considerando-se uma escala a partir da massa do bocado, podemos determinar a taxa de ingestão de MS em um determinado tempo. Associando esse valor ao tempo diário de alimentação, é possível calcular o consumo diário de MS de um animal em pastejo (Figura 1).



Figura 1: Componentes do comportamento ingestivo de animais em pastejo (Adaptado de Carvalho, 1997).

O uso do método de dupla pesagem para estimar a ingestão de MS, de animais em pastejo, no curto-prazo foi sugerido pela primeira vez por Erizian (1932 apud PENNING; HOOPER, 1985). Após, foi revisto por Le Du & Penning (1982) ao estudar diferentes técnicas de determinação de consumo de forragem, sem que nenhum comentário tenha sido feito sobre a acurácia do método (PENNING; HOOPER, 1985).

Penning; Hooper (1985) publicaram a primeira validação deste método para medir a taxa de ingestão, onde foram estudados os pontos críticos de sua utilização e eficiência quando comparado à técnica de marcadores externos. Embora a dupla pesagem faça medições

em uma hora de pastejo e a técnica de marcadores mensura o consumo em cinco dias, os resultados de consumo diário de MS obtidos não diferiram significativamente, sugerindo que esta técnica pode ser adequada para medir consumo em pastejo, especialmente pela possibilidade de mensurar o consumo em resposta as rápidas mudanças nas condições do pasto no decorrer do seu ciclo.

Por meio da diferença entre o peso vivo dos animais na saída do pastejo e na entrada, considerando as perdas de peso insensíveis e excrementos é possível calcular a taxa de ingestão de MS e a massa do bocado.

Diversos estudos sobre o consumo de forragem em pastejo utilizam animais fistulados para determinar a massa do bocado, entretanto, a preparação cirúrgica dos animais está sendo restringida em muitos países desenvolvidos por ser altamente invasiva, além de modificar o seu comportamento ingestivo (HODGSON, 2004), portanto é crescente o interesse e a utilização do método da dupla-pesagem.

As mudanças na ingestão de forragem impostas pelo comportamento ingestivo em pastejo, dependem das reações do animal as variáveis relacionadas às plantas (MANNETJE; EBERSOHN, 1980). Nestes casos as características não nutricionais da pastagem são as que limitam o consumo. A velocidade de ingestão e, finalmente, a ingestão de forragem diária, dependem fundamentalmente das características estruturais do pasto e da capacidade de colheita do animal.

2.3.1 A estrutura da pastagem e as características do processo de pastejo

A estrutura da pastagem é definida como “a distribuição e o arranjo da parte aérea das plantas numa comunidade” (LACA, 2000) e determina o tamanho dos órgãos das plantas e a acessibilidade a eles (SPALLINGERAND; HOBBS, 1992). É descrita por variáveis que expressam a quantidade de forragem existente na pastagem como tamanho de folha, densidade de perfilhos e número de folhas por perfilho. Provavelmente, o interesse por estas características deve-se ao fato delas condicionarem o comportamento animal sob pastejo, caracterizado pelo tempo de pastejo, pelo ritmo de bocados e massa do bocado (ALLDEN; WHITTAKER, 1970).

O comportamento de pastejo de animais de uma determinada categoria em relação a uma determinada espécie forrageira expressa uma relação direta entre características da pastagem e o consumo de forragem, excetuando-se condições extremas de clima e estado sanitário desfavorável (HODGSON, 1990). A estrutura do pasto pode exercer efeito direto sobre o consumo de forragem de animais em pastejo, de forma independente das influências que a composição química da forragem tem sobre o consumo.

Segundo Chacon; Stobbs (1976) a massa do bocado é a variável mais importante na determinação do consumo de animais em pastejo e a mais influenciada pela estrutura do dossel forrageiro, sendo que a taxa de bocado e o tempo de pastejo têm um papel secundário. Bocados no limite do estrato superior da pastagem significam a colheita de alta qualidade, mas de pouca massa. Bocados mais profundos colhem mais massa, mas a qualidade do material colhido diminui, além de aumentar o dispêndio energético deste bocado específico (CARVALHO et al. 2001).

A massa do bocado é composta pela área e profundidade do bocado (ALLDEN; WITTAKER, 1970). A altura da pastagem é a principal limitação à massa do bocado, principalmente à profundidade do mesmo (ROOK, 2000). A mesma pode ser definida como a diferença entre a altura inicial e a altura residual após o pastejo (UNGAR, 1996) e, parece não ter uma limitação imposta pelas características anatômicas da boca do animal, da mesma forma que a área do bocado, apresentando-se mais como uma resposta comportamental às características da pastagem (COSGROVE, 1997). A importância de se conhecer o valor dessa medida se deve à representatividade da fração da altura da pastagem que é efetivamente explorada pelo animal (GALLI et al., 1999).

O comprimento da bainha é uma importante característica estrutural da pastagem a ser considerada no manejo, pois influencia no consumo, e na plasticidade das gramíneas em resposta a variações na intensidade de desfolha (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996). Segundo Roman et al. (2007), a profundidade de bocados é o principal fator a determinar o desempenho individual de ovelhas em pastejo em azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.).

O consumo por bocado é influenciado pela resistência à ruptura do material, de forma que a massa de bocado pode estar limitada pela força máxima que o animal é capaz de exercer na apreensão de um bocado. A qualidade preênsil de uma forrageira é fundamental num processo que é frequentemente limitado pelo tempo. Esta apreensibilidade traduz a facilidade com que a forragem é ingerida pelo animal sendo um importante determinante do consumo diário (PRACHE; PEYRAUD, 1997).

3 CAPÍTULO I

Características do processo de ingestão de forragem por cordeiras em pastagem de azevém anual em diferentes estádios fenológicos

Characteristics of forage intake process of lambs on Italian Ryegrass pasture at different phenological stages

RESUMO

Foram estudadas as características do processo de ingestão de forragem por cordeiras em azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) nos estádios fenológicos vegetativo, pré-florescimento e florescimento por meio de testes de pastejo e da técnica da dupla pesagem. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos e cinco repetições no estágio vegetativo e seis nos demais estádios. Com oferta de forragem de 13,7 kg de matéria seca/100 kg de peso vivo, a taxa de ingestão, a massa do bocado e a profundidade de bocado foram semelhantes ($P>0,05$) nos diferentes estádios. Em azevém, com oferta de forragem não limitante ao consumo, o aumento na taxa de bocados é o mecanismo utilizado por cordeiras para manter a taxa de ingestão constante. Dentre os atributos do pasto, sua altura é o de maior importância para determinar mudanças nas variáveis do comportamento ingestivo de cordeiras.

Palavras-chave: estrutura do pasto; Ile de France x Texel; *Lolium multiflorum*; massa do bocado; profundidade de bocado; taxa de ingestão

ABSTRACT

Characteristics of forage intake process by lambs grazing Italian Ryegrass pasture (*Lolium multiflorum* Lam.) at vegetative, pre-flowering and flowering phenological stages

were studied, utilizing grazing tests and the double weighing technique. A completely randomized design with three treatments and five replicates in the vegetative stage and six replicates in the other phenological stages was used. Intake rate, bite mass and bite depth were similar ($P>0.05$) between different stages with a forage on offer of 13.7kg of dry matter per 100kg of live weight. In non limiting forage on offer, lambs maintained the rate of intake constant by increasing bite rate. Among the herbage attributes, the sward height is the most important to determine changes in the grazing behavior of lambs on Italian Ryegrass pasture.

Key words: bite depth; bite mass; forage structure, Ile de France x Texel; intake rate; *Lolium multiflorum*

INTRODUÇÃO

As relações planta-animal em pastagem, com ênfase no processo de ingestão de forragem, vêm sendo estudadas com maior detalhamento desde a década de 60 (ALLDEN, 1962). Os resultados dessas pesquisas mostram que o desempenho animal depende diretamente da ingestão diária de matéria seca (MS) e que essa ingestão varia em função dos efeitos do processo de pastejo sobre a produção de forragem e a estrutura do dossel (COSGROVE, 1997). No Brasil, onde esta linha de pesquisa ainda é emergente, a literatura disponível apresenta resultados, em sua maioria, em espécies forrageiras tropicais (PALHANO et al., 2007) que não estão entre as espécies de maior área de cultivo no estado do Rio Grande do Sul.

A ingestão diária de forragem foi considerada por ALDEN & WITTAKER (1970) como o produto entre o tempo gasto pelo animal na atividade de pastejo e a taxa de ingestão de forragem durante o pastejo, que por sua vez, é o produto do número de bocados por unidade de tempo (taxa de bocados) e da quantidade de forragem apreendida em cada bocado (massa do bocado).

Mais recentemente, o consumo de forragem pelo animal em pastejo foi abordado em duas dimensões temporais, no longo prazo (ingestão diária de MS) e no curto prazo (taxa de ingestão de MS). A ingestão diária de MS seria dependente do tempo de pastejo e da digestão do alimento consumido (LACA & DEMMENT, 1992), enquanto a taxa de ingestão estaria diretamente relacionada às características do pasto e à sua influência sobre a velocidade de manipulação e ingestão da forragem disponível.

A estrutura do pasto é influenciada pelo manejo imposto, pelo estágio fenológico da planta e pela interação entre eles. A variação temporal na qualidade e na quantidade de forragem disponível é fisiológica e como consequência dessa variação, os herbívoros desenvolvem estratégias de pastejo ao longo do ciclo do pasto como um meio de compensar essas modificações. O conhecimento dessas estratégias pode ser uma importante ferramenta para estabelecer um manejo de pastagens que permita otimizar a utilização da forragem e conferir eficiência ao sistema.

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de estudar as características do processo de ingestão de forragem em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), partindo da hipótese de que os diferentes estádios fenológicos da planta influenciam as relações planta-animal no processo de captura do alimento por cordeiras em pastejo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no período de maio a novembro de 2007, na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Rio Grande do Sul (29°43'S, 53°42'O).

A área experimental correspondeu a 1.200m² onde a pastagem foi estabelecida pelo sistema convencional, no dia 1º de maio, com a sementeira a lanço de 45kg ha⁻¹ de sementes

de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). A adubação constou de 360kg ha⁻¹ de adubo N-P-K (05-20-20) + 140kg ha⁻¹ de Super Fosfato Triplo. Em cobertura, foi utilizado 67,5kg ha⁻¹ de nitrogênio na forma de uréia, fracionado em três aplicações iguais.

As avaliações (testes de pastejo) foram realizadas em três datas nos estádios fenológicos do azevém: Vegetativo (11/09), Pré-florescimento (14/10) e Florescimento (11/11), com cinco repetições no estádio vegetativo e seis repetições nos estádios de pré-florescimento e de florescimento. Nas datas de avaliação, as médias de temperatura, insolação, umidade relativa do ar e velocidade do vento foram, respectivamente: 11/09 – 24,6°C, 5,5 horas dia⁻¹, 41% e 21,9km h⁻¹; 14/10 – 16,7°C, 6,1 horas dia⁻¹, 71% e 26,9km h⁻¹; 11/11 – 15,9°C, 11,3 horas dia⁻¹, 36,5% e 36,3km h⁻¹ (Estação meteorológica da UFSM, Departamento de Fitotecnia).

Foram utilizadas oito cordeiras por avaliação, sendo que, em três delas foi medido o processo de ingestão, em duas foram mensuradas as perdas de peso insensíveis e as demais foram utilizadas para compor o efeito de grupo durante os testes de pastejo. As cordeiras, cruzas Ile de France x Texel, com oito meses de idade pesavam, em média, 45,0±4,3kg. Esses animais foram submetidos a um período de adaptação para a utilização de coletores de fezes e urina (fraldas geriátricas com peso conhecido) durante as avaliações.

Foram realizados pastejos com lotação intermitente e o critério adotado para a entrada dos animais para o primeiro pastejo foi o valor de massa de forragem (MF) de 1500kg ha⁻¹ de MS. O intervalo entre os pastejos foi determinado pela soma térmica de 313 graus-dia, necessários para o surgimento de 2,5 folhas de azevém (CONFORTIN et al., 2007). Em cada pastejo, com duração de seis dias, a taxa de lotação foi calculada para manter a oferta de forragem (kg MS por 100 kg de PV) de 13,7%, em média. No dia imediatamente posterior à saída dos animais da pastagem, os testes de pastejo foram realizados.

O protocolo correspondente a cada teste de pastejo, adaptado de PENNING & HOOPER (1985) foi: após jejum de oito horas, as cinco cordeiras-teste foram vestidas com os coletores e pesadas em balança digital com precisão de 5g. Três cordeiras-teste foram encaminhadas à área experimental, em conjunto com os animais de grupo, enquanto que as outras duas cordeiras-teste permaneceram em área cercada, próxima à área experimental, sem acesso ao consumo de água e alimentos. Nesses animais foram medidas as perdas de peso insensíveis por diferença de massa corporal entre as pesagens.

Cada teste de pastejo teve duração de 45 minutos e durante esse tempo foi efetuada a contagem do número de bocados totais realizados por animal, utilizando contadores estatísticos. Também foi efetuada a marcação do tempo de alimentação, correspondente ao período efetivo de captura de forragem em que os cronômetros eram desativados nos intervalos intra-refeição (GIBB, 1998) e ativados novamente quando as cordeiras voltavam a pastar.

Ao final de cada teste de pastejo, os animais-teste e os coletores de excrementos foram pesados novamente. Nos intervalos entre os testes, de aproximadamente uma hora, os animais permaneceram em área cercada com acesso a água. Antes e após cada teste de pastejo foram realizadas medições da altura média do dossel, sempre pelos mesmos avaliadores, em 300 pontos distribuídos em trinta transectas localizadas com espaçamento de 1,6m entre si. O valor em cm, obtido pela diferença entre as alturas final e inicial, foi considerado como a profundidade do bocado.

A partir dos valores obtidos pela diferença de peso das cordeiras e dos coletores de fezes e urina, antes e após o pastejo, calculou-se o consumo de forragem pela equação: $C = \{P2 + [(PCf + F + U) - PCi] + PPI\} - P1$, em que, C é o consumo de forragem (g de matéria verde (MV)); P1 é o peso dos animais antes e P2 é o peso após o pastejo; PCi é o peso inicial do coletor, antes do teste; (PCf+F+U) é o peso final do coletor mais fezes e urina após o teste de

pastejo; PPI é a perda de peso insensível. O valor do consumo de forragem (g de MV) foi multiplicado pelo teor de MS do pasto e deu origem ao consumo em g de MS, que foi utilizado para o cálculo da massa do bocado e da taxa de ingestão de MS.

A massa do bocado (mg de MS) foi obtida pelo quociente entre o consumo (g de MS) e o número de bocados totais; a taxa de ingestão (g de MS min⁻¹) foi calculada por meio do quociente entre o consumo (g de MS) e o tempo de alimentação. O valor da taxa de bocados (bocados min⁻¹) foi calculado pela relação entre o número de bocados e o tempo de alimentação e o valor do tempo por bocado (min bocados⁻¹) é inversamente proporcional a essa medida.

No dia anterior a realização dos testes de pastejo foram realizadas as seguintes medidas no pasto: MF, em kg ha⁻¹ de MS, foi avaliada por meio do método de estimativa visual com dupla amostragem; altura do pasto, juntamente com a avaliação de MF, com a utilização de uma régua graduada em cm; estrutura vertical da pastagem foi avaliada por meio de cortes de amostras de forragem a cada estrato de 10cm (0-10; 10-20; 20-30; 30-40 e + 40cm), em dois pontos na área experimental.

As amostras de cada estrato foram separadas manualmente em colmo (colmo+bainha da folha) e lâmina foliar. O material foi seco em estufa com circulação forçada de ar a 55°C por 72 horas e posteriormente pesado, para a estimativa da participação percentual e em kg ha⁻¹ de MS de cada componente estrutural da pastagem. A razão entre a massa de folhas e colmos resultou nos valores de relação lâmina:colmo e essa mesma relação foi calculada a partir das massas de lâminas e colmos no estrato superior do dossel (20-30cm), resultando na variável relação lâmina:colmo no estrato superior.

A simulação de pastejo foi realizada no dia anterior a cada teste de pastejo por dois avaliadores treinados. Nessa ocasião, uma amostra de forragem semelhante à consumida pelos animais-teste foi coletada manualmente. As amostras foram pesadas, secas em estufa com

circulação forçada de ar a 55°C por 72 horas, pesadas novamente e moídas em moinho tipo Wiley para análises do teor de proteína bruta pelo método de Kjeldahl (AOAC, 1990) e do teor de fibra em detergente neutro (ROBERTSON & VAN SOEST, 1981).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo, com três tratamentos e cinco repetições no tempo (testes de pastejo) no estágio vegetativo e seis nos estádios pré-florescimento e florescimento. Foi realizada análise de variância e teste F para as variáveis descritoras da pastagem pelo procedimento GLM e quando houve diferença entre as médias foi aplicado o teste de Tukey a 10% de significância. Foi realizada análise de variância e teste F, utilizando-se o procedimento MIXED, para as variáveis de ingestão de MS e de comportamento ingestivo. Devido ao elevado número de estruturas de covariância foi realizado um teste de seleção da estrutura, utilizando o critério de informação de Akaike (AIC), para determinar o modelo que melhor representasse os dados. O modelo escolhido foi o ‘componente de variância (VC)’ por apresentar o menor AIC dentre os testados. Quando houve diferença significativa entre os tratamentos foi testada análise de regressão polinomial até segunda ordem para os dias do ciclo do azevém e os pontos de máxima e mínima foram calculados por derivação. Para medir o nível de associação entre as variáveis de comportamento ingestivo e variáveis da pastagem foram realizados testes de correlação linear de Pearson em nível de 10% de significância. Para identificar as variáveis independentes com influência sobre as variáveis de comportamento ingestivo foi utilizado o procedimento STEPWISE. Foram obtidas todas as equações possíveis, e uma foi selecionada de acordo com os seguintes critérios: menor valor de P, menor variância residual, maior coeficiente de determinação e menor número de variáveis independentes. Os dados foram analisados utilizando o pacote estatístico SAS (2001), versão 8.2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença entre estádios fenológicos para a altura do pasto ($P < 0,0001$; Tabela 1). No estágio vegetativo a altura do dossel foi 81,5% superior aos 13cm recomendados para assegurar o melhor desempenho em cordeiros (CARVALHO et al., 2006). A taxa de bocados foi negativamente influenciada ($R^2 = 0,99$) pela altura do pasto somente nesse estágio. É possível que esse valor de altura do pasto não tenha restringido a ingestão de MS pelas cordeiras, pois mudanças na taxa de bocados são consideradas um mecanismo acionado pelos animais em pastejo em resposta a variação na estrutura do pasto. Para uma menor taxa de bocados, a massa de bocados foi, numericamente, 30% superior em relação ao valor médio dos demais estádios.

Tabela 1 - Características estruturais e composição química do pasto aparentemente consumido e valores médios de consumo, taxa de ingestão de matéria seca, massa do bocado e profundidade de bocado de cordeiras em pastagem de azevém em diferentes estádios fenológicos (V= Vegetativo; PF = Pré-florescimento; F = Florescimento)

Parâmetros	V	PF	F	Média	DP
Altura do pasto (cm)	23,6a	16,7b	15,7b	18,4	3,8
Teor de matéria seca (MS, %)	19,5c	24,5b	28,8a	24,4	3,8
Fibra em detergente neutro (%)	43,1b	49,9a	48,2a	47,3	4,2
Proteína bruta (%)	20,7	18,6	12,7	17,1	3,6
Relação lâmina:colmo	0,43	0,21	0,33	0,32	0,15
Relação lâmina:colmo ES*	0,74	0,61	0,67	0,67	0,29
Densidade de lâminas (kg de MS cm ⁻¹) ES*	8,8	3,2	3,2	5,1	4,0
Densidade de lâminas (kg de MS cm ⁻¹)EINT*	28,8	4,8	6,4	14,4	11,8
Densidade de lâminas (kg de MS cm ⁻¹)EINF*	44,4	19,2	5,6	24,4	21,4
Densidade de colmos (kg de MS cm ⁻¹)ES*	16,8	8,8	4,8	8,0	9,5
Densidade de colmos (kg de MS cm ⁻¹)EINT*	64,0	35,8	16,5	42,1	21,8
Densidade de colmos (kg de MS cm ⁻¹)EINF*	136,8	117,6	19,2	91,2	57,2
Consumo de forragem (g de MV)	954,3a	610,9b	697,1b	742,3	278,0
Consumo de forragem (g de MS)	187,0	149,7	198,7	177,9	62,4
Taxa de ingestão (g de MS min ⁻¹)	4,79	3,49	4,48	4,2	1,44
Massa do bocado (mg de MS)	173,5	137,1	130,6	145,5	48,7
Profundidade de bocado (cm)	2,9	3,6	3,1	3,2	1,2

Médias seguidas de letras minúsculas distintas, na linha, diferem pelo teste Tukey ($P < 0,05$); DP= Desvio padrão;

* ES= estrato superior (20-30cm); EINT= estrato intermediário (10-20cm); EINF= estrato inferior (0-10cm).

Nos estádios pré-florescimento e florescimento, a altura do pasto (Tabela 1) foi 24,7%, em média, maior que a recomendada por CARVALHO et al. (2006) e determinou positivamente ($R^2= 0,98$ e $R^2= 0,99$, respectivamente) o tempo de alimentação, provavelmente pela estreita relação existente da altura do pasto com as dimensões do bocado (ILLIUS & GORDON, 1999) que irão definir a quantidade de alimento a ser ingerido em um bocado e conseqüentemente o tempo que o animal passa se alimentando.

A composição química do pasto aparentemente consumido pelas cordeiras foi diferente ($P<0,05$) entre os estádios fenológicos. O teor de fibra em detergente neutro (FDN) foi inferior no estágio vegetativo e semelhante nos demais estádios ($P=0,0091$; Tabela 1) e o teor de proteína bruta (PB), diminuiu linearmente ($PB = 38,17-0,14\text{dia}$; $P<0,0001$; $R^2= 0,86$; $CV= 8,28\%$) ao longo dos dias de utilização. Durante toda a utilização da pastagem, as cordeiras colheram o pasto com teor de FDN 21,6% inferior ao valor considerado limitante ao consumo de forragem (VAN SOEST, 1994) e com teor de PB, mesmo no estágio de florescimento do azevém, 24,5% superior às exigências percentuais de ingestão de PB pelas cordeiras (NRC, 2007).

A intensidade de desfolha imposta à pastagem provavelmente não estimulou o perfilhamento do azevém no estágio vegetativo ocorrendo, como conseqüência, alongamento precoce dos entrenós e menor emissão de folhas, o que ocasionou relação lâmina:colmo (RLC) semelhante aos demais estádios ($P=0,2123$), com valor médio de 0,32 (Tabela 1), que pode ser considerada baixa em relação ao valor de 2,3 observado por ROMAN et al. (2007).

A profundidade de bocado foi semelhante ($P=0,7208$) nos estádios fenológicos do azevém, com valor médio de 3,2 cm (Tabela 1), o que pode indicar que durante todo o ciclo do azevém as cordeiras pastejaram preferencialmente o estrato superior da pastagem (20-30 cm).

A RLC no estrato superior (ES) não foi diferente entre os estádios fenológicos ($P=0,8991$), apresentando valor médio de 0,67 (Tabela 1) e 109,4% superior ao valor de RLC do dossel. A profundidade de bocado apresentou uma correlação positiva com a massa de lâminas foliares ($r=0,99$; $P=0,0870$) e essa associação, juntamente com os dados de qualidade do pasto aparentemente colhido pelas cordeiras (Tabela 1) e os valores de RLC no ES, pode apontar que a estrutura superior da pastagem permitiu que as cordeiras selecionassem lâminas foliares durante toda a utilização da pastagem.

A profundidade de bocados, em todos os estádios fenológicos, foi determinada positivamente pela altura do pasto (R^2 parcial = 0,32; $P = 0,0513$) e negativamente pela densidade de colmos no estrato superior (R^2 parcial = 0,35; $P = 0,0907$), com R^2 total de 0,67. Também COSGROVE (1997) observou, em pastagens de clima temperado, a correlação positiva entre a altura da pastagem e a profundidade de bocado. Essa característica parece não ter uma limitação imposta pelas características anatômicas da boca do animal, apresentando-se mais como uma resposta comportamental às características da pastagem tais como a participação de colmos no estrato preferencialmente pastejável. Os colmos teriam agido como uma barreira, fazendo com que as cordeiras realizassem bocados rasos, se o conceito de proporcionalidade de remoção de forragem de 50% for considerado (HODGSON et al., 1994).

O teor de MS do pasto diferiu entre estádios fenológicos ($P= <0,0001$; Tabela 1) e mesmo no estágio vegetativo foi superior ao valor de 18% considerado limitante ao consumo (ALBERTO, 1997). O teor de MS aumentou 47,7% entre o estágio vegetativo e o florescimento e pode explicar por que o valor de MB foi semelhante ($P=0,2727$) nos estádios fenológicos (Tabela 1). Mesmo que o consumo de forragem verde (g MV) tenha sido diferente entre os estádios ($P=0,0873$), com uma redução de aproximadamente 31,5% do estágio vegetativo para o florescimento, a massa do bocado (MB) foi semelhante pois esta não

resulta apenas da geometria do bocado como descrito na literatura (UNGAR, 1996), mas também da alteração na concentração de massa por unidade de superfície de folha (PALHANO et al., 2007).

Com a pastagem sob oferta de forragem de 14%, em média, a taxa de ingestão foi semelhante ($P=0,4145$) ao longo do ciclo do azevém, o que pode indicar que não houve limitação ao consumo de pasto mesmo quando o azevém encontrava-se nos estádios pré-florescimento e florescimento. Frente a uma massa de bocados semelhante ao longo do ciclo do pasto, as cordeiras passaram mais tempo se alimentando (Figura 1A), o que resultou em um maior número total de bocados (Figura 1B), mantendo, assim a taxa de ingestão constante durante toda a utilização do azevém.

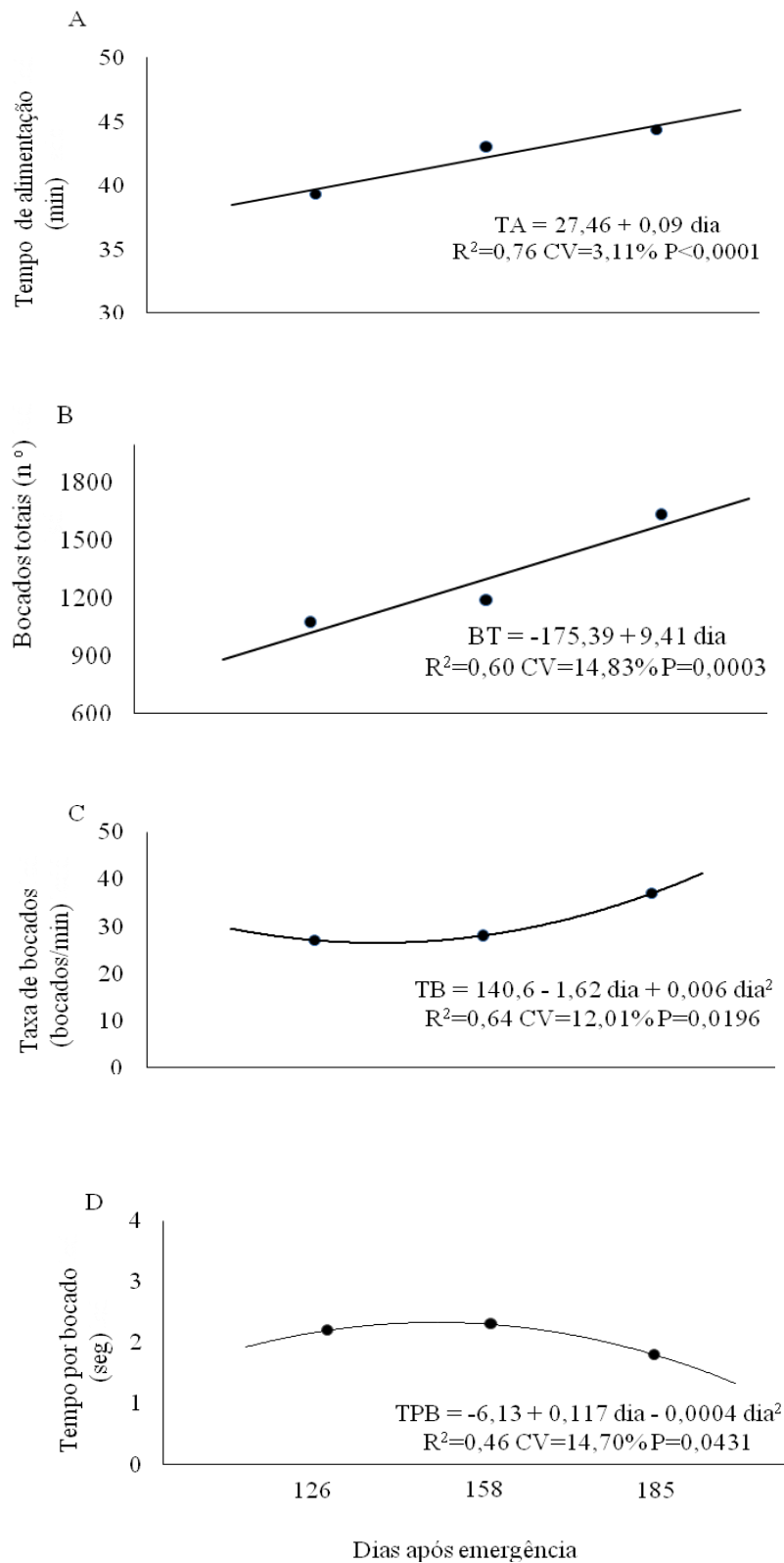


Figura 1 – Equações de regressão para as variáveis do comportamento ingestivo de cordeiras em pastagem de azevém, em função dos dias do ciclo (Dia 126= vegetativo; Dia 158= pré-florescimento; Dia 185= florescimento).

A taxa de bocados e o tempo por bocado apresentaram relação quadrática com os dias de utilização da pastagem (Figura 1C e 1D). As cordeiras realizaram menor número de bocados por unidade de tempo no 135º dia após a emergência do azevém e o maior tempo de formação do bocado foi no 146º dia do ciclo, com um aumento na frequência dos bocados após essas datas que corresponderam ao período de transição entre o estágio vegetativo (avaliação no 126º dia) e o pré-florescimento (avaliação no 158º dia). A partir desta fase de transição, o aumento no número e na frequência de bocados por minuto realizados pelas cordeiras, para manter a taxa de ingestão constante, pode ter sido ocasionado pela redução numérica da densidade volumétrica de lâminas foliares no estrato superior, que foi de 175% (Tabela 1).

CONCLUSÕES

Em azevém, com oferta de forragem de forragem não limitante ao consumo, a taxa de ingestão de MS por cordeiras é semelhante nos estádios vegetativo, pré-florescimento e florescimento. O aumento na taxa de bocados é o mecanismo utilizado para manter a taxa de ingestão constante. Dentre os atributos do pasto, sua altura é o de maior importância para determinar mudanças nas variáveis do comportamento ingestivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTO, E. Efectos de la calidad de los forrajes y la suplementación en el desempeño de rumiantes en pastoreo. In: JOBIM, C.C.; SANTOS, G.T.; CECATO, U. **Simpósio sobre avaliação de pastagens com animais**, 1997, Maringá: Cooper Graf. Artes Gráficas Ltda, 1997. p.53-73.

ALLDEN, A.W. Rate of herbage intake and grazing time in relation to herbage availability. *Proceedings of the Australian Society of Animal Production*, 4., 1962. **Proceedings...** 1962. p.163-166.

ALLDEN, W.G.; WHITTAKER, I.A.McD. The determinants of herbage intake by grazing sheep: the interrelationship of factors influencing herbage intake and availability. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.21, n.5, p.755-766, 1970.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. Virginia: AOAC, 1990.

CARVALHO, P.C.F. et al. Características de carcaça de cordeiros em pastagem de azevém manejada em diferentes alturas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.7, p.1193-1198, 2006.

CONFORTIN, A.C.C. et al. Características morfogênicas de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) sob diferentes intensidades de desfolha. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 17., 2007, Londrina, PR. **Anais...** Londrina, 2007. CD.

COSGROVE, G.P. Grazing behavior and forage intake. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO DE ANIMAIS EM PASTEJO. Viçosa, 1997. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997, p.59-80.

GIBB, M. Animal grazing/intake terminology and definitions. In: PASTURE ECOLOGY AND ANIMAL INTAKE, 3., 1996, Dublin. **Proceedings...** Dublin: 1998. p.21-37.

HODGSON, J.; CLARK, D. A.; MITCHELL, R. J. Foraging behaviour in grazing animals and its impact on plant communities. In: FAHEY, G.B.C. et al. **Forage quality, evaluation and utilization**. Lincoln: American Society of Agronomy, 1994, Cap 19, p.796-827.

ILLIUS, A. W., GORDON, I. J. The physiological ecology of mammalian herbivory. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE NUTRITION OF HERBIVORES, 6., 1999, Savoy. **Proceedings...** Savoy: 1999, p.407-423.

LACA, E.A.; DEMMENT, M.W. Modelling intake of a grazing ruminant in a heterogeneous environment. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON VEGETATION: HERBIVORE RELATIONSHIPS, 1992, New York. **Proceedings...** New York: 1992. p.57-76.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of small ruminants**. Washington: National Academy Press, 2007. 362p.

PALHANO, A.L. et al. Características do processo de ingestão de forragem por novilhas holandesas em pastagens de capim-mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1014-1021, 2007 (supl.).

PENNING, P.D.; HOOPER, G.E. An evaluation of the use of short-term weight changes in grazing sheep for estimating herbage intake. **Grass and Forage Science**, v.40, p 79-84, 1985.

ROBERTSON, J. B.; VAN SOEST, P. J. The detergent system of analysis. In: JAMES, W.P.T., THEANDER, O. **The analysis of dietary fiber in food**. New York: Marcel Dekker, 1981. Cap. 9, p.123-158.

ROMAN, J. et al. Comportamento ingestivo e desempenho de ovinos em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) com diferentes massas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.780-788, 2007.

SAS INSTITUTE. **Statistical analysis user's guide**. Version 8.2. Cary, 2001. 1686p.

UNGAR, E.D. Ingestive Behavior. In: HODGSON, J., ILIUS, A.W. **The Ecology and Management of Grazing Systems**. Oxon: CAB International, 1996. Cap. 7, p.185-218.

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

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTO, E. Efectos de la calidad de los forrajes y la suplementacion em el desempeno de rumiantes em pastoreo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1997, Maringá. **Anais...** Maringá: Cooper Graf. Artes Gráficas, 1997. p. 53-73.

ALLDEN, W.G.; WHITTAKER, I.A. McD. The determinants of herbage intake by grazing sheep: the interrelationship of factors influencing herbage intake and availability. **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v. 21, n. 5, p. 755-766, set/out., 1970.

ALLDEN, A.W. Rate of herbage intake and grazing time in relation to herbage availability. In: AUSTRALIAN SOCIETY OF ANIMAL PRODUCTION, 4., 1962, Sydney. **Proceedings... Sydney:** 1962. p. 163-166.

AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 15th ed. Virginia, 1990. 1298 p.

ASTIGARRAGA, L. Técnicas para la medición del consumo de rumiantes en pastoreo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1997, Maringá. **Anais...** Maringá: Cooper Graf. Artes Gráficas Ltda, 1997. p. 1-23.

BLASER, R.E. Symposium on forage utilization: effects of fertility levels and stage of maturity on forage nutritive value. **Journal of Animal Science**, Illinois, v. 23, n. 1, abr., p. 246-253, 1964.

BREMM, C. et al. Comportamento ingestivo de ovelhas e cordeiras em pastagem de azevém anual sob níveis crescentes de suplementação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 12, p. 2097-2106, dez., 2008.

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

CARVALHO, P.C.F. et al. Avanços metodológicos na determinação do consumo de ruminantes em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, p. 151-170, 2007 (supl.).

CARVALHO, P.C.F. 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.

CARVALHO, P.C.F; et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2001. p. 853-871.

CHACON, E.; STOBBS, T.H. Influence of progressive defoliation of a grass sward on the eating behavior of cattle. **Australian Journal of Agriculture Research**, Victoria, v. 7, n. 3, p. 709-727, mai/jun. 1976.

CONFORTIN, A.C.C. et al. Dinâmica de geração de perfilhos de azevém sob diferentes intensidades de desfolha. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 45., 2008, Lavras. **Anais...** Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2008. 1 CD-ROM.

CONFORTIN, A.C.C. et al. Características morfogênicas de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) sob diferentes intensidades de desfolha. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 17., 2007, Londrina. **Anais...** Londrina: Zootec, 2007. 1 CD-ROM.

COSGROVE, G.P. Grazing behavior and forage intake. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO DE ANIMAIS EM PASTEJO. 1997. Viçosa. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997, p. 59-80.

ELEJALDE, D.A.G.E. **Desempenho de cordeiras em pastagens cultivadas de inverno e verão sob níveis de suplemento.** 2007. 80f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

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

FREITAS, F.K.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. et al. Suplementação energética na recria de fêmeas de corte em pastagem cultivada de inverno. Produção animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 4, p. 1256-1266, jul/ago. 2005.

GALLI, J.R. et al. Effect of live weight and pasture height on cattle bite dimensions during progressive defoliation. 1. Bite depth. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOFISIOLOGIA DA PASTAGEM E ECOLOGIA DO PASTEJO, 1., 1999, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1999, p. 257-260.

GALLI, J.R.; CANGIANO, C.A.; FERNÁNDEZ, H.H. Comportamiento ingestivo y consumo de bovinos en pastoreo. **Revista Argentina de Producción Animal**, Balcarce, v. 16, n. 2, p. 119-142, mar/abr., 1996.

GIBB, M. Animal grazing/intake terminology and definitions. In: PASTURE ECOLOGY AND ANIMAL INTAKE, 3., 1998, Dublin. **Proceedings...** Dublin: Teagasc, 1998. p. 21-37.

GLIENKE, C.L. et al. Comportamento ingestivo de cordeiras em pastagem consorciada de inverno sob diferentes intensidades de desfolha. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n.11, p. 1919-1927, nov., 2008.

HODGSON, J. Ingestive behaviour. In: PENNING, P.D. (Ed.). **Herbage Intake Handbook**. Reading: The British Grassland Society, 2004. p. 151-175.

HODGSON, J.; CLARK, D. A.; MITCHELL, R. J. Foraging behaviour in grazing animals and its impact on plant communities. In: FAHEY, G.bC. et al. (Ed.). **Forage quality, evaluation and utilization**. Lincoln: American Society of Agronomy, 1994, p. 796-827.

HODGSON, J. **Grazing management: Science into Practice**. Essex: Longman. 1990. 203 p.

ILLIUS, A. W., GORDON, I. J. The physiological ecology of mammalian herbivory. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE NUTRITION OF HERBIVORES, 6., 1999, Savoy. **Proceedings...** Savoy: 1999, p. 407-423.

JOHNSON, I.R.; PARSONS, A.J. Use of a model to analyse the effects of continuous grazing managements on seasonal patterns of grass production. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 40, n.4, p. 449-458, dec., 1985.

LACA, E.A. Modelling spatial aspects of plant-animal interactions. In: HODGSON, J.; LEMAIRE, G.; MORAES, A.; CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C. (Eds.). **Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology**. Cambridge: CAB International, 2000. p. 209-231.

LACA, E.A.; DEMMENT, M.W. Modelling intake of a grazing ruminant in a heterogeneous environment. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON VEGETATION: HERBIVORE RELATIONSHIPS, 1992, New York. **Proceedings...** New York: Academic Press, 1992. p. 57-76.

LASCANO, C.E. Metodología para medir consumo bajo pastoreo. In: _____. **Nutrición de ruminantes: guía metodológica de investigación**. San José: IICA-RISPAL/ALPA, 1990. p. 149-157.

LE DU, Y.L.P.; PENNING, P.D. Animal-based techniques for estimating herbage intake. In: LEAVER, J.D. (Ed.). **Herbage intake handbook**. Hurley: British Grassland Society, 1982. p. 37-75.

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

LESAMA, M.F. **Produção animal em gramíneas de estação fria com fertilização nitrogenada ou associadas com leguminosa, com e sem fertilização nitrogenada**, 1997. 129f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1997.

LYNCH, F.F. et al. Grazing behaviour in sheep. In: _____. **The behaviour of sheep, Biological Principles and Implications for production**. Wallingford: CAB International. 1992. p. 9-47.

MANNETJE, L.T.; EBERSON, J.P. Relations between swards characteristics and animal production. **Tropical Grasslands**, Brisbane, v. 14, n. 3, p. 273-280, nov., p. 1980.

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**, Pelotas, v. 23, n. 2, p. 245-254, jul., 2001.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: _____. **Forage quality, evaluation and utilization**. Lincoln: American Society of Agronomy, p. 450-494, 1994.

MINSON, D.L. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic Press, 1990. 483p.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of small ruminants**. Washington: National Academy Press, 2007. 362p.

PALHANO, A.L. et al. Características do processo de ingestão de forragem por novilhas holandesas em pastagens de capim-mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 4, p. 1014-1021, jul/ago., 2007 (supl.).

PEDROSO, C.E.S. et al. Comportamento de ovinos em gestação e lactação sob pastejo em diferentes estádios fenológicos de azevém anual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 5, p. 1340-1344, set/out., 2004.

PEDROSO, C.E.S. **Desempenho e Comportamento de Ovinos em Gestação e Lactação nos Diferentes Estádios Fenológicos de Azevém Anual sob pastejo**. 2002. Porto Alegre, 108f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.

PENNING, P.D. et al. Intake and behaviour responses by sheep to changes characteristics under rotational grazing. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 49, n.4, p. 476-486, dec., 1994.

PENNING, P.D.; HOOPER, G.E. An evaluation of the use of short-term weight changes in grazing sheep for estimating herbage intake. **Grass and Forage Science**, v. 40, n. 1, p. 79-84, jan., 1985.

PILAU, A.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. Desenvolvimento de novilhas de corte recebendo ou não suplementação energética em pastagem com diferentes disponibilidades de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 5, p. 1483-1492, set/out., 2005.

PRACHE, S.; PEYRAUD, J. Préhensibilité de l'herbe pâturée chez les bovins et les ovins. **INRA Productions Animales**, Toulouse, v. 10, n. 5, p. 377-390, dec., 1997.

ROBERTSON, J. B.; VAN SOEST, P. J. The detergent system of analysis. In: JAMES, W.P.T., THEANDER, O. (Eds.). **The analysis of dietary fiber in food**. New York: Marcel Dekker, 1981. p. 123-158.

ROMAN, J. et al. Comportamento ingestivo e desempenho de ovinos em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) com diferentes massas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.4, p.780-788, jul/ago., 2007.

ROOK, A. J. Principles of foraging and grazing behaviour. In: HOPKINS, A. (Ed.). **Grass, its production and utilization**. Oxford: Blackwell Science Ltd. 2000. p. 229-246.

ROSO, C. et al. Produção e qualidade de forragem da mistura de gramíneas anuais de estação fria sob pastejo contínuo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 3, p. 459-467, mai/jun., 1999.

SANTOS, P.M. **Controle do Desenvolvimento das Hastes no Capim Tanzânia: Um Desafio**. 2002. 98p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, ESALQ, Piracicaba, 2002.

SAS INSTITUTE. **Statistical analysis user's guide**. Version 8.2. Cary, 2001. 1686p.

SPALLINGERAND, D.E.; HOBBS, N.T. Mechanisms of foraging in mammalian herbivores: new models of functional response. **The American Naturalist**, Chicago, v. 140, n. 2, ago., p. 325–348, 1992.

TONETTO, C.J. et. al. Ganho de peso e características da carcaça em pastagem natural suplementada, pastagem cultivada de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 1, p. 225-233, jan/fev., 2004.

UNGAR, E.D. Ingestive Behavior. In: HODGSON, J., ILIUS, A.W. **The Ecology and Management of Grazing Systems**. Oxon: CAB International, 1996. p. 185-218.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2ed. Ithaca: Cornell. 1994. 476p.

VIÉGAS, J. **Análise do desenvolvimento foliar e ajustes de um modelo de previsão do rendimento potencial de matéria seca de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam)**. 1998. 159 f. Tese (Doutorado em Agronomia – Zootecnia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em pastagem de azevém com oferta de forragem média de 13,7%, os diferentes estádios fenológicos influenciam as relações planta-animal no processo de captura de alimento por cordeiras em pastejo.

A densidade volumétrica da pastagem sofre redução acentuada ao longo de ciclo devido ao menor estímulo ao perfilhamento no estágio inicial. Nessas condições, a taxa de ingestão de MS é constante e a composição química do pasto consumido é diferente ao longo dos estádios fenológicos.

Em condições não limitantes de oferta de forragem, a taxa de ingestão de MS por cordeiras é semelhante. O aumento na taxa de bocados é o mecanismo utilizado para manter a taxa de ingestão constante.

No estágio vegetativo do azevém a altura do pasto influencia negativamente a taxa de bocados. Nos estádios de pré-florescimento e florescimento a altura do pasto influencia positivamente o tempo de alimentação.

A profundidade de bocados é positivamente influenciada pela altura do pasto e negativamente pela densidade de colmos no estrato superior.

6 APÊNDICES

APÊNDICE A – Análise de solo da área experimental. Santa Maria, RS, 17/11/2006

pH-H ₂ O	Índice SMP	% Argila m/v	P mg/dm ³	K mg/dm ³	% MO m/v
5,4	5,6	19,0	6,0	40,0	2,2
Al cmol _c /dm ³	Ca cmol _c /dm ³	Mg cmol _c /dm ³	CTC efetiva cmol _c /dm ³	Saturação de alumínio (%)	Saturação de Bases (%)
0,0	6,4	2,7	16,1	0,0	57

APÊNDICE B – Chave para identificação das variáveis apresentadas.

A =	Tratamentos (1=Vegetativo, 2= Pré-florescimento, 3= Florescimento)
B =	Repetição no tempo (testes de pastejo)
C =	Repetição dentro de tratamento (animais)
D =	Consumo (g de MV)
E =	Consumo (g de MS)
F =	Taxa de ingestão (g de MS/minuto)
G =	Massa do bocado (mg de MS)
H =	Tempo de alimentação (minutos)
I =	Bocados totais (número)
J =	Taxa de bocados (bocados/minuto)
L =	Tempo por bocado (segundos/bocado)
M =	Tratamentos (1=Vegetativo, 2= Pré-florescimento, 3= Florescimento)
N =	Repetição por amostragem
O =	Altura
P =	Teor de MS
Q =	Relação lâmina:colmo
R =	Relação lâmina:colmo no estrato superior
S =	Teor de fibra em detergente neutro, %
T =	Teor de proteína bruta, %
U =	Densidade de lâminas no estrato superior (20-30cm; kg de MS/cm)
V =	Densidade de laminas no estrato intermediário (10-20cm; kg de MS/cm)
X =	Densidade de lâminas no estrato inferior (0-10cm; kg de MD/cm)
Z =	Densidade de colmos no estrato superior (20-30cm; kg de MS/cm)
AA =	Densidade de colmos no estrato intermediário (10-20cm; kg de MS/cm)
AB =	Densidade de colmos no estrato inferior (0-10cm; kg de MD/cm)

APÊNDICE C – Base de dados de comportamento ingestivo de cordeiras em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) em diferentes estádios fenológicos

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L
1	1	1	557,0	109,17	3,21	151,21	34,00	722,00	21,24	2,83
1	1	2	998,0	195,61	4,95	224,32	39,54	872,00	22,05	2,75
1	2	1	787,0	154,25	3,85	152,57	40,02	1011,00	25,26	2,38
1	2	2	1322,0	259,11	6,44	227,29	40,22	1140,00	28,34	2,12
1	3	1	955,5	187,28	4,67	145,52	40,12	1287,00	32,08	1,87
1	3	2	1819,5	356,62	8,26	260,31	43,15	1370,00	31,75	1,89
1	3	3	1308,5	256,47	6,33	231,47	40,52	1108,00	27,34	2,19
1	4	1	919,0	180,12	4,57	141,72	39,38	1271,00	32,28	1,87
1	4	2	1460,0	286,16	8,29	249,70	34,50	1146,00	33,22	1,82
1	4	3	601,0	117,80	2,72	110,19	43,31	1069,00	24,68	2,43
1	5	1	460,0	90,16	2,98	95,61	30,27	943,00	31,15	1,94
1	5	2	959,0	187,96	4,75	171,34	39,59	1097,00	27,71	2,19
1	5	3	336,0	65,86	1,60	63,51	41,26	1037,00	25,13	2,39
2	1	1	690,0	169,05	4,00	217,57	42,27	777,00	18,38	3,28
2	1	2	692,0	169,54	3,89	228,80	43,55	741,00	17,01	3,56
2	1	3	665,0	162,93	3,76	149,75	43,35	1088,00	25,10	2,40
2	2	1	547,5	134,14	3,19	147,24	42,09	911,00	21,64	2,78
2	2	2	557,5	136,59	3,17	135,77	43,03	1006,00	23,38	2,57
2	2	3	531,5	130,22	2,95	90,62	44,07	1437,00	32,61	1,84
2	3	1	709,5	173,83	4,03	172,62	43,16	1007,00	23,33	2,58
2	3	2	648,5	158,88	3,58	145,63	44,37	1091,00	24,59	2,45
2	3	3	437,5	107,19	2,42	71,65	44,30	1496,00	33,77	1,78
2	4	1	363,5	89,06	2,14	109,95	41,52	810,00	19,51	3,10
2	4	2	441,5	108,17	2,54	75,17	42,54	1439,00	33,83	1,79
2	4	3	106,5	26,09	0,60	17,02	43,20	1533,00	35,49	1,70
2	5	1	993,5	243,41	6,16	289,77	39,50	840,00	21,27	2,85
2	5	2	1064,5	260,80	6,32	188,17	41,24	1386,00	33,61	1,79
2	5	3	423,5	103,76	2,35	72,81	44,08	1425,00	32,33	1,86
2	6	1	493,5	120,91	2,79	108,24	43,29	1117,00	25,80	2,34
2	6	2	946,5	231,89	5,23	153,98	44,37	1506,00	33,94	1,78
2	6	3	683,5	167,46	3,78	93,45	44,30	1792,00	40,45	1,49
3	1	1	325,0	92,62	2,09	42,65	44,42	2172,00	48,90	1,23
3	1	2	614,0	174,99	3,94	158,22	44,43	1106,00	24,89	2,43
3	1	3	188,0	53,58	1,21	36,06	44,33	1486,00	33,52	1,80
3	2	1	564,0	160,74	3,63	69,25	44,30	2321,00	52,39	1,15
3	2	2	362,0	103,17	2,32	96,69	44,46	1067,00	24,00	2,52
3	2	3	997,0	284,15	6,42	209,08	44,27	1359,00	30,70	1,96
3	3	1	1281,0	365,09	8,25	185,98	44,24	1963,00	44,37	1,36
3	3	2	1207,0	344,00	7,73	275,64	44,52	1248,00	28,03	2,16
3	3	3	1060,0	302,10	6,79	236,57	44,47	1277,00	28,72	2,10

APÊNDICE C – Continuação...

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L
3	4	1	616,0	175,56	3,97	82,35	44,23	2132,00	48,20	1,25
3	4	2	739,0	210,62	4,74	166,89	44,48	1262,00	28,37	2,13
3	4	3	120,0	34,20	0,77	25,87	44,49	1322,00	29,71	2,03
3	5	1	725,0	206,63	4,66	87,59	44,30	2359,00	53,25	1,13
3	5	2	871,0	248,23	5,76	193,18	43,07	1285,00	29,84	2,01
3	5	3	672,0	191,52	4,31	134,78	44,48	1421,00	31,95	1,89
3	6	1	776,0	221,16	4,99	91,16	44,31	2426,00	54,75	1,10
3	6	2	625,0	178,13	4,00	109,15	44,50	1632,00	36,67	1,65
3	6	3	805,0	229,43	5,15	148,88	44,58	1541,00	34,57	1,75

APÊNDICE D – Base de dados das características químicas e estruturais da pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) em diferentes estádios fenológicos

M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	Z	AA	AB
1	1	27,6	19,5	0,6	1,00	45,6	20,5	3,2	38,4	68,0	3,2	41,6	118,4
1	2	24,3	19,5	0,2	0,47	45,6	21,4	14,4	19,2	28,8	30,4	86,4	155,2
1	3	21,6	19,5	0,4	0,52	40,0	20,1	8,8	28,8	48,4	16,8	64,0	136,8
1	4	22,7	19,5	.	.	41,0	20,7	.	.	.	.	.	.
1	5	21,9	19,5	.	.	43,1	20,7	.	.	.	.	.	.
2	1	16,9	24,5	0,3	1,00	54,5	18,1	3,2	8,0	20,8	3,2	24,0	89,6
2	2	17,2	24,5	0,1	0,22	49,6	18,1	3,2	8,0	17,6	14,4	47,6	145,6
2	3	18,9	24,5	0,2	0,36	45,4	19,2	3,2	8,0	19,2	8,8	35,8	117,6
2	4	14,8	24,5	.	.	50,3	18,8	.	.	.	.	.	.
2	5	16,0	24,5	.	.	52,0	18,7	.	.	.	.	.	.
2	6	16,7	24,5	.	.	47,8	18,5	.	.	.	.	.	.
3	1	16,5	28,8	0,2	0,33	46,9	14,1	1,6	6,4	8,0	4,8	36,8	25,6
3	2	15,7	28,8	0,4	1,00	43,3	13,6	4,8	6,4	3,2	4,8	16,0	12,8
3	3	17,0	28,8	0,3	0,67	50,7	11,7	3,2	6,4	5,6	4,8	26,5	19,2
3	4	14,0	28,8	.	.	52,0	11,3	.	.	.	.	.	.
3	5	15,6	28,8	.	.	45,1	12,9	.	.	.	.	.	.
3	6	15,7	28,8	.	.	51,3	12,4	.	.	.	.	.	.

APÊNDICE E – Normas para preparação de trabalhos científicos submetidos à publicação na Revista Ciência Rural

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

1. CIÊNCIA RURAL - Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas referentes à área de Ciências Agrárias que deverão ser destinados com exclusividade.

2. Os artigos científicos, revisões e notas devem ser encaminhados via [eletrônica](#) editados em idioma Português ou Inglês, todas as linhas deverão ser numeradas e paginadas no lado inferior direito. O trabalho deverá ser digitado em tamanho A4 210 x 297mm, com no máximo, 28 linhas em espaço duplo, fonte Times New Roman, tamanho 12. **O máximo de páginas será 15 para artigos científicos, 20 para revisão bibliográfica e 8 para nota, incluindo tabelas, gráficos e ilustrações.** Cada figura e ilustração deverá ser enviado em arquivos separados e constituirá uma página. **Tabelas, gráficos e figuras não poderão estar com apresentação paisagem.**

3. O artigo científico deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão e Referências. Agradecimento(s) ou Agradecimento (s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal, quando for necessário o uso deve aparecer antes das referências. **Antes das referências deverá também ser descrito quando apropriado que o trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da instituição e que os estudos em animais foram realizados de acordo com normas éticas.** (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)).

4. A revisão bibliográfica deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; e Referências. Agradecimento(s) ou Agradecimento (s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal, devem aparecer antes das referências. **Antes das referências deverá também ser descrito quando apropriado que o trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da instituição e que os estudos em animais foram realizados de acordo com normas éticas.** (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)).

5. A nota deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Texto (sem subdivisão, porém com introdução; metodologia; resultados e discussão e conclusão; podendo conter tabelas ou figuras); Referências. Agradecimento(s) ou Agradecimento (s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal, caso existam devem aparecer antes das referências. **Antes das referências deverá também ser descrito quando apropriado que o trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da instituição e que os estudos em animais foram realizados de acordo com normas éticas.** (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)).

6. Não serão fornecidas separatas. Os artigos estão disponíveis no formato pdf no endereço eletrônico da revista www.scielo.br/cr.

APÊNDICE E – Continuação...

7. Descrever o título em português e inglês (caso o artigo seja em português) - inglês português (caso o artigo seja em inglês). Somente a primeira letra do título do artigo deve ser maiúscula exceto no caso de nomes próprios. Evitar abreviaturas e nomes científicos no título. O nome científico só deve ser empregado quando estritamente necessário. Esses devem aparecer nas palavras-chave e resumo e demais seções quando necessários.

8. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos: Esses resultados estão de acordo com os reportados por MILLER & KIPLINGER (1966) e LEE et al. (1996), como uma má formação congênita (MOULTON, 1978).

9. As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

9.1. Citação de livro:

JENNINGS, P.B. **The practice of large animal surgery**. Philadelphia : Saunders, 1985. 2v.

TOKARNIA, C.H. et al. (Mais de dois autores) **Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros**. Manaus : INPA, 1979. 95p.

9.2. Capítulo de livro com autoria:

GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. **The thyroid**. Baltimore : Williams & Wilkins, 1964. Cap.2, p.32-48.

9.3. Capítulo de livro sem autoria:

COCHRAN, W.C. The estimation of sample size. In: _____. **Sampling techniques**. 3.ed. New York : John Willey, 1977. Cap.4, p.72-90.

TURNER, A.S.; McILWRAITH, C.W. Fluidoterapia. In: _____. **Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte**. São Paulo : Roca, 1985. p.29-40.

9.4. Artigo completo:

AUDE, M.I.S. et al. (Mais de 2 autores) Época de plantio e seus efeitos na produtividade e teor de sólidos solúveis no caldo de cana-de-açúcar. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.22, n.2, p.131-137, 1992.

9.5. Resumos:

RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. Avaliação de cultivares do ensaio nacional de girassol, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFSM, 1., 1992, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria : Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1992. V.1. 420p. p.236.

9.6. Tese, dissertação:

COSTA, J.M.B. **Estudo comparativo de algumas características digestivas entre bovinos (Charolês) e bubalinos (Jafarabad)**. 1986. 132f. Monografia/Dissertação/Tese (Especialização/ Mestrado/Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.

9.7. Boletim:

ROGIK, F.A. **Indústria da lactose**. São Paulo : Departamento de Produção Animal, 1942. 20p. (Boletim Técnico, 20).

APÊNDICE E – Continuação...

9.8. Informação verbal:

Identificada no próprio texto logo após a informação, através da expressão entre parênteses. Exemplo: ... são achados descritos por Vieira (1991 - Informe verbal). Ao final do texto, antes das Referências Bibliográficas, citar o endereço completo do autor (incluir E-mail), e/ou local, evento, data e tipo de apresentação na qual foi emitida a informação.

9.9. Documentos eletrônicos:

MATERA, J.M. **Afecções cirúrgicas da coluna vertebral: análise sobre as possibilidades do tratamento cirúrgico**. São Paulo : Departamento de Cirurgia, FMVZ-USP, 1997. 1 CD.

GRIFON, D.M. Arthroscopic diagnosis of elbow displasia. In: WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY CONGRESS, 31., 2006, Prague, Czech Republic. **Proceedings...** Prague: WSAVA, 2006. p.630-636. Capturado em 12 fev. 2007. Online. Disponível em: <http://www.ivis.org/proceedings/wsava/2006/lecture22/Griffon1.pdf?LA=1>

UFRGS. **Transgênicos**. Zero Hora Digital, Porto Alegre, 23 mar. 2000. Especiais. Capturado em 23 mar. 2000. Online. Disponível na Internet: <http://www.zh.com.br/especial/index.htm>

ONGPHIPHADHANAKUL, B. Prevention of postmenopausal bone loss by low and conventional doses of calcitriol or conjugated equine estrogen. **Maturitas**, (Ireland), v.34, n.2, p.179-184, Feb 15, 2000. Obtido via base de dados MEDLINE. 1994-2000. 23 mar. 2000. Online. Disponível na Internet <http://www.Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm>

MARCHIONATTI, A.; PIPPI, N.L. Análise comparativa entre duas técnicas de recuperação de úlcera de córnea não infectada em nível de estroma médio. In: SEMINARIO LATINOAMERICANO DE CIRURGIA VETERINÁRIA, 3., 1997, Corrientes, Argentina. **Anais...** Corrientes : Facultad de Ciencias Veterinarias - UNNE, 1997. Disquete. 1 disquete de 31/2. Para uso em PC.

10. Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. A revista não usa a denominação quadros. As figuras devem ser enviadas à parte, cada uma sendo considerada uma página. Os desenhos figuras e gráficos (com largura de no máximo 16cm) devem ser feitos em editor gráfico sempre em qualidade máxima com pelo menos 800 dpi em extensão .tiff. As tabelas devem conter a palavra tabela, seguida do número de ordem em algarismo arábico e não devem exceder uma lauda.

11. Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

12. Será obrigatório o cadastro de todos autores nos metadados de submissão. O artigo não tramitará enquanto o referido item não for atendido. Excepcionalmente, mediante consulta prévia para a Comissão Editorial outro expediente poderão ser utilizados.

13. Lista de verificação (Checklist [.doc](#), [.pdf](#)).

APÊNDICE E – Continuação...

14. A taxa de tramitação é de US\$ 15,00 e a de **publicação** de US\$ 20,00 por página impressa. **Os pagamentos deverão ser feitos em reais (R\$), de acordo com a taxa de câmbio comercial do dia.** Essas taxas deverão ser pagas no Banco do Brasil, Agência 1484-2, Conta Corrente 250945-8 em nome da FATEC - Projeto 96945. Os pagamentos poderão ser por cartão de crédito VISA ([.doc](#) ou [.pdf](#)) ou ainda por solicitação de fatura ([.doc](#) ou [.pdf](#)). **A submissão do artigo obrigatoriamente deve estar acompanhada da taxa de tramitação**, podendo ser enviada via fax (55 32208695), ou anexando o comprovante de depósito bancário escaneado ou ainda enviado por email (cienciarural@mail.ufsm.br) para que se possa fazer a verificação e prosseguir com a tramitação do artigo (Em ambos os casos o nome e endereço completo são obrigatórios para a emissão da fatura). **A taxa de tramitação é obrigatória para todos os trabalhos, independentemente do autor ser assinante da Revista. A taxa de publicação somente deverá ser paga (e o comprovante anexado) após a revisão final das provas do manuscrito pelos autores.** Professores do Centro de Ciências Rurais e os Programas de Pós-graduação do Centro têm os seus artigos previamente pagos pelo CCR, estando isentos da taxa de publicação. Trabalhos submetidos por esses autores, no entanto, devem pagar a taxa de tramitação. **No caso de impressão colorida, todos os trabalhos publicados deverão pagar um adicional de US\$ 120,00 por página colorida impressa, independentemente do número de figuras na respectiva página.** Este pagamento também deverá ser realizado até a publicação do artigo rubricado obedecendo uma das formas previamente mencionadas.

15. Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.

16. Os artigos não aprovados serão arquivados havendo, no entanto, o encaminhamento de uma justificativa pelo indeferimento.

17. Em caso de dúvida, consultar artigos de fascículos já publicados antes de dirigir-se à Comissão Editorial.