

REBROTAMENTO DE CAPIM CANINHA (*Andropogon lateralis* Nees) SOB O EFEITO DE PASTEJO E FOGO¹

BUDDING OF *Andropogon lateralis* Nees UNDER EFFECT OF GRAZING AND BURN¹

José Pedro Pereira Trindade² Marta Gomes da Rocha³

RESUMO

Para o conhecimento do efeito de fatores que atuam em um ecossistema forrageiro, é necessário conhecer a morfogênese de aflhos individuais. O presente trabalho foi conduzido com o objetivo de determinar o efeito de intensidades e frequência de queima e pastejo na taxa de crescimento foliar do *Andropogon lateralis* Nees. As avaliações foram realizadas na primavera de 1997, em área de pastagem natural do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria. O delineamento experimental utilizado foi o blocos ao acaso. Os tratamentos queimados foram conduzidos, em área excluída ao pastejo, a partir de níveis de disponibilidade de matéria seca (MS) inicial em maio de 1996 (DI), 2.860, 2.580, 5.000, 5.690 e 6.480kg MS/ha. As queimas foram realizadas em setembro de 1996 e maio de 1997. Toda a área experimental foi queimada em agosto de 1995. O crescimento foliar foi avaliado em 330 aflhos marcados de *A. lateralis* e determinado através de medidas de comprimento de folha verde. A maior taxa de alongamento (TA) foi observada no tratamento queimado anualmente com DI de 6.480kg MS/ha, sem diferir dos tratamentos queimado anualmente com 5.690kg MS/ha e com queima bienal. O *A. lateralis* demonstrou ser uma espécie adaptada ao pastejo.

Palavras-chave: *aflho marcado, taxa de alongamento, filocrono, duração de vida de folhas, número de folhas verdes.*

SUMMARY

The morphogenesis of individual tillers is necessary to know in order to understand a forage ecosystem. The present work was carried out aiming to determine the management effect of intensity and frequency of burns and grazing on the

Andropogon lateralis Nees leaf growth rate. Evaluations were performed during spring of 1997 in an area of natural grassland belonging to the Department of Animal Science of Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brazil. The experiment was carried out in a completely randomised block design. Burns treatments were carried out on the grazing excluded area, with levels of initial available dry matter in May of 1996 (IA), 2.860, 2.580, 5.000, 5.690 e 6.480kg of dry matter (DM)/ha. The burns were realized in September of 1996 and May of 1997. The whole experimental area was burned in August of 1995. The leaf growth was evaluated in 330 *A. lateralis* labelled tillers and determined by measurements of green leaf length. Higher leaf elongation (LE) was observed in the annually burned treatment with IA of 6.480kg of DM/ha, without differing of the treatments burned annually with IA of 5.690kg of DM/ha and with biennial burn. *A. lateralis* demonstrated to be a species adapted to grazing.

Key words: *Labelled tiller, elongation rate, phyllochron, leaf lifespan, number of green leaves.*

INTRODUÇÃO

Entre várias formações campestres do Rio Grande do Sul, está a região da Depressão Central, caracterizada como típica dos campos grossos do Estado, cujas gramíneas mais frequentes pertencem às tribos Andropogoneae e Paniceae (MOHRDIECK, 1980). As respectivas espécies apresentam ciclo estival e seu período produtivo está concentrado nos meses de setembro a abril, quando

¹Parte da Dissertação do primeiro autor, apresentado como um dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Zootecnia, ao Curso de Pós-graduação em Zootecnia do Departamento de Zootecnia (DZ), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

²Engenheiro Agrônomo, Mestre, aluno do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, bolsista do CNPq.

³Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor, DZ, Centro de Ciências Rurais, UFSM. Camobi, 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil. E-mail:mrocha@ccr.ufsm.br. Autor para correspondência.

são observadas as maiores produções de forragem e os melhores ganhos por animal (MOOJEN, 1991). Entre as várias espécies pertencentes à tribo Andropogoneae encontra-se o capim caninha (*Andropogon lateralis* Nees). Foi observada uma digestibilidade "in vitro" da matéria seca (DIVMS) de *A. lateralis* de 60,6% em pesquisa realizada pelo INTA (1994). Dados de SOUZA (1985) mostram DIVMS de campo nativo variando de 35,90% a 33,10% para primavera e verão, respectivamente. Em Santa Maria, foi observado por SOUZA (1985) uma participação média de 57,57% do capim caninha na disponibilidade de matéria seca total em cinco levantamentos da composição botânica de uma pastagem natural. No mesmo tipo de vegetação, DAMÉ *et al.* (1997) apontam o capim caninha como componente vivo de maior expressão na pastagem. KERSTING (1994) constatou redução significativa na frequência de capim caninha quando avaliado sob efeito de queima, seguido de pastejo ou diferimento.

Uma grande área das pastagens naturais no Rio Grande do Sul é manejada de forma extensiva com pastejo contínuo sem ajuste da carga existindo, durante seu período produtivo, acúmulo de matéria seca de baixa qualidade. Nessa circunstância, o fogo tem sido utilizado por produtores ao longo dos anos como uma ferramenta para remoção do material morto e promoção de uma dieta de melhor qualidade para os animais (COALDRAKE *et al.*, 1976; DAMÉ *et al.*, 1997). A disponibilização de nutrientes pela queima de vegetação é um aspecto de relevada importância (COUTINHO, 1994), assim como a disponibilidade de matéria seca no momento da queima (DOORMAR & SCHABER, 1992).

Existe a necessidade de agregar às medidas de avaliação da composição botânica da pastagem avaliações que possibilitem não somente a quantificação de respostas, mas também o entendimento das relações que existem entre os vários componentes do ecossistema pastagem (GRANT & MARRIOT, 1994). Os vegetais possuem forma e hábito de crescimento que são a expressão de seu genótipo sendo que, através do estudo da morfogênese vegetal, pode-se determinar a dinâmica de geração e expansão desta forma no espaço, descrita pela taxa de aparecimento de novos órgãos, taxa de alongamento (TA) e taxa de senescência e decomposição (NABINGER, 1996; LEMAIRE & CHAPMAN, 1996).

Por ser o *A. lateralis* uma espécie bastante freqüente na Depressão Central e a queima uma prática importante no manejo das pastagens naturais, o presente trabalho tem como objetivo determinar o efeito da disponibilidade de matéria seca no

momento da queima em agosto de 1996, em área diferida, e do pastejo na posterior taxa de crescimento foliar do *A. lateralis*.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido em área de pastagem natural pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, cujo solo na encosta, é um Podzólico Bruno Acinzentado e na baixada, um Planossolo. As avaliações do crescimento de *A. lateralis* foram feitas na primavera de 1997.

O experimento foi instalado dentro de um potreiro com área aproximada de 40ha, usada, no mínimo, há 23 anos como pastagem natural. Os tratamentos de frequência e intensidade de queima foram avaliados em área de exclusão ao pastejo com aproximadamente dois hectares e o tratamento pastejado foi avaliado em área adjacente a excluída. Como fator de bloqueamento adotou-se posição topográfica, encosta e baixada.

Os tratamentos avaliados dependiam da disponibilidade de matéria seca no momento da queima em agosto de 1996 (DI), da frequência de queima e do manejo sob pastoreio. Os tratamentos foram: pastagem natural queimada em 1997 com DI de 2.860kg MS/ha, queimados em 1996 e 1997 com DI de 2.580, 5.000, 5.690 e 6.480kg MS/ha e tratamento manejado sob pastoreio.

Nos tratamentos manejados com queima foram delimitados quadrados, medindo 4x4m, nos quais foram marcadas transecções diagonais compreendendo o maior número possível de plantas de *A. lateralis*, enquanto que, no tratamento pastejado, foram utilizadas somente transecções de 15m, onde foram marcadas as plantas de *A. lateralis*, alocadas na encosta e baixada. Em todos os tratamentos, foram avaliados três afilhos em cada planta. Na primavera, no tratamento com queima bienal, foram marcadas 10 plantas, para cada posição topográfica. Nos tratamentos com queima anual, o número de plantas marcadas por posição topográfica foi de 5 e no tratamento pastejado, o número total de plantas marcadas por posição topográfica foi de 25. O número de afilhos avaliados foi de 330, marcados em 110 plantas de *A. lateralis*.

As amostragens foram feitas entre 17/11 a 26/12/1997. Para o acompanhamento do desenvolvimento de afilhos de *A. lateralis* foram registrados o número da folha em alongamento, folhas senescentes e/ou mortas, o comprimento de lâmina verde nas folhas em senescência (folhas que apresentavam alguma necrose) e o comprimento total, da inserção até a extremidade da folha em alongamento.

O filocrono para o aparecimento de lâminas foliares consecutivas de *A. lateralis*, nos tratamentos, foi determinado através de análise de regressão entre a soma térmica e o alongamento acumulado em cada período de avaliação, invertendo-se o coeficiente de regressão, conforme descrito por VIÉGAS (1998). Foram utilizados valores médios de alongamento de lâminas foliares. Para cada modelo de regressão foi estimado o coeficiente de determinação da taxa de alongamento de lâminas foliares em função da soma térmica.

A soma térmica foi calculada pelo somatório do valor resultante da diferença entre as temperaturas médias diárias e a temperatura base de 10°C. Esta temperatura base foi utilizada de acordo com COOPER & TAINTON (1968).

A análise do efeito dos tratamentos no posterior crescimento do *A. lateralis* e no comprimento de lâminas foliares foi feita através de teste de Aleatorização com o programa computacional MULTIV (PILLAR, 1997), comparando-se os valores de taxas de alongamento de lâminas foliares dentro de cada experimento para todos os períodos amostrados. Para a senescência de lâminas foliares foram utilizados valores de taxa de senescência para comparar tratamentos na primavera. O delineamento experimental utilizado foi o blocos casualizados, nos quais as plantas foram consideradas como unidades amostrais e posição topográfica (encosta e baixada) como fator de agrupamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi identificada diferença no alongamento foliar entre médias de tratamentos. Observa-se na tabela 1, que o tratamento com maior DI, queimado anualmente, teve a maior taxa de alongamento de lâminas foliares sem diferir do tratamento com DI de 5.690kg MS/ha e do tratamento com queima bienal, diferindo do tratamento pastejado e dos demais tratamentos com menor DI. No tratamento manejado sob pastejo, a taxa de alongamento de lâminas foliares foi inferior somente ao tratamento com maior DI, 0,328 e 0,441cm/afilho/dia, respectivamente. A taxa de alongamento do

Tabela 1 - Taxa de alongamento de lâminas foliares (cm de lâmina foliar/afilho/dia), tamanho médio de folhas (cm) e taxa de senescência de lâminas foliares de *A. lateralis* (cm de lâmina foliar/afilho/dia), em pastagem natural, na primavera de 1997, com diferentes disponibilidades de matéria seca em 1996 (MS kg/ha) submetida a manejos de queima (Q= queimado; NQ= não queimado) e pastejo. Dados médios. Santa Maria - RS, 1997.

Tratamentos	Queimas		Taxa de Alongamento	Tamanho médio de folhas	Senescência
	1996	1997			
	Primavera	Outono			
2.860	NQ	Q	0,3967AB*	11,0AB*	0,317A**
2.580	Q	Q	0,2915 C	9,7 BC	0,293A
5.000	Q	Q	0,2766 C	9,0 BC	0,291A
5.690	Q	Q	0,3478ABC	10,8AB	0,277A
6.480	Q	Q	0,4412A	12,7A	0,271A
Pastejado	NQ	NQ	0,3277 BC	7,2 C	0,167 B

* Médias não seguidas de mesmas letras, nas colunas, diferem estatisticamente (P<0,037) segundo teste de aleatorização (PILLAR, 1999)

** Médias não seguidas de mesmas letras, na coluna, diferem estatisticamente (P=0,0001) segundo teste de aleatorização (PILLAR, 1999)

tratamento pastejado foi semelhante ao observado nos tratamentos queimados anualmente com disponibilidades inferiores ao tratamento com DI de 6.480kg MS/ha.

A queima de maio de 1997 foi acidental ocorrendo duas precipitações de 7,8 e 76,6mm após a queima. Conseqüentemente podem ser levantadas três hipóteses da interferência dessa queima no crescimento posterior das plantas de *A. lateralis*: a)- em função da precipitação, logo após a queima, o aproveitamento dos nutrientes disponibilizados pela queima ficou comprometido; b)- como a queima ocorreu no final da estação de crescimento, houve o estímulo a um rebrote, no entanto, com consumo de reservas comprometendo o rebrote de primavera; c)- em função do crescimento outonal anterior, estimulado pela queima, na primavera seguinte, as folhas senescentes presentes exerceram efeito negativo na emissão de novas folhas.

Avaliando o efeito de oferta de forragem na morfogênese de *A. lateralis*, CRUZ & BOLDRINI (1998) observaram valores de taxa de alongamento médios no outono de 0,065mm/grau-dia/afilho, enquanto que os valores aqui observados foram superiores.

Houve diferença significativa para comprimento de lâminas foliares entre tratamentos. Como se observa na tabela 1, os resultados mostraram que o tratamento queimado anualmente e com maior DI proporcionou o maior tamanho de lâmina foliar de *A. lateralis* sem diferir, porém, do segundo tratamento com maior DI e do tratamento

com queima bienal. O tratamento manejado sob pastoreio teve lâminas foliares de menor tamanho, não diferindo ($P \geq 0,159$) dos tratamentos queimados anualmente com DI de 2.580 e 5.000kg MS/ha.

Avaliando o crescimento de *A. lateralis*, CRUZ (1998) observou o efeito de ofertas de forragem e posição topográfica no comprimento de lâminas foliares. Os comprimentos de lâminas foliares observados, para a primavera, nas ofertas de forragem de 12 e 8%, nas posições topográficas baixa e alta, foram de 6,8, 6,4, 9,3 e 5,8cm, respectivamente. Neste trabalho, foi observado um comprimento médio de lâminas foliares de aproximadamente 10cm, valor maior do que a média de 7,1cm observada por essa autora. No tratamento sob pastoreio, no entanto, o comprimento médio estimado foi de 7,2cm, valor semelhante ao observado por CRUZ (1998).

A maior taxa de alongamento observada foi nos tratamentos queimados anualmente com DI de 6.480, 5.690 e com queima bienal. Essa resposta está relacionada ao crescimento de lâminas foliares de *A. lateralis* de maior tamanho. No tratamento pastejado a uma menor taxa de alongamento correspondem lâminas foliares de menor tamanho.

Um dos mecanismos de resistência ao pastejo, adotado pelas espécies, é a redução do tamanho do pseudo-caule formado pelas bainhas das folhas mais velhas, a diminuição do tamanho das folhas e a formação de um ângulo de inclinação, de forma que a maior área foliar possível escape ao pastejo (BRISKE, 1991). Esse mecanismo explica porque as lâminas foliares de *A. lateralis*, sob pastoreio, observadas nesse trabalho, são menores do que as plantas que foram queimadas e excluídas.

Pode-se observar, na tabela 2, que o tratamento pastejado apresentou o menor valor de filocrono, 325 graus-dia. Como se pode observar na tabela 1, não houve diferença significativa, para taxa de alongamento de lâminas foliares, entre os tratamentos com queima bienal e queimados anualmente com DI de 5.690 e 6.480kg MS/ha. A média de filocrono entre estes tratamentos foi de 454 graus-dia, enquanto os tratamentos queimados anualmente com menor DI apresentaram filocrono médio de 644 graus-dia.

CRUZ (1998) observou um filocrono médio, para *A. lateralis*, na primavera de 408 graus-dia. Os maiores valores de filocrono foram observados nos tratamentos queimados e mantidos sob exclusão. Este aumento no filocrono foi causado pelo decréscimo na taxa de alongamento de lâminas foliares existindo um aumento na soma térmica exigida pelos filhotos de *A. lateralis* para a emissão de novas folhas.

Tabela 2 - Filocrono (graus-dia) para filhotos de *A. lateralis*, em pastagem natural com diferentes disponibilidades de matéria seca, em 1996 (MS kg/ha), submetida a manejos de queima (Q= queimado; NQ= não queimado) e pastejo. Dados médios. Santa Maria - RS, 1997.

Tratamentos	Queimas		Filocrono (graus-dia)	r ²
	1996	1997		
	Primavera	Outono		
2.860	NQ	Q	406	0,6242
2.580	Q	Q	733	0,3671
5.000	Q	Q	555	0,6147
5.690	Q	Q	483	0,7408
6.480	Q	Q	473	0,6629
Pastejado	NQ	NQ	325	0,5715

r² Coeficiente de determinação da taxa de alongamento de lâminas foliares (TA) em função da soma térmica (ST).

O menor comprimento de lâmina foliar de *A. lateralis*, no tratamento manejado sob pastoreio, foi a variável que determinou o menor filocrono. Para uma mesma taxa de alongamento diária, o filocrono será menor quando o comprimento total da lâmina também for menor. Já nos tratamentos manejados com queima e exclusão, o fator determinante do maior filocrono é a taxa de alongamento, refletindo-se principalmente nos tratamentos queimados anualmente, com disponibilidade de matéria seca de 5.000 e 5.690kg MS/ha.

A média de número de folhas verdes foi de quatro folhas de *A. lateralis* por filhoto nos tratamentos pastejados, queimados anualmente com maior DI, e tratamento manejado com queima bienal e três folhas nos tratamentos com DI menor do que 6.480kg MS/ha. CRUZ e BOLDRINI (1998) observaram uma média de três folhas verdes de *A. lateralis* tanto na primavera/verão como no outono.

Foi observado que os tratamentos manejados sob queima e exclusão foram os tratamentos que apresentaram plantas de *A. lateralis* com maior duração média de vida de folhas, 1.903 graus-dia. Já o tratamento pastejado foi o que apresentou menor duração de vida de folhas, com uma média de 1.273 graus-dia.

Na primavera, a maior duração média de vida de folhas foi observada no tratamento queimado com menor DI. Nos tratamentos queimados anualmente com DI de 2.580 e 6.480, a duração média de vida de folhas foi de 1.228 e 1.008 graus-dia, respectivamente.

CRUZ & BOLDRINI (1998) observaram duração de vida de folhas de *A. lateralis* de 1.117,5

graus-dia na primavera, valor menor do que o observado neste trabalho, também na primavera, 1.798,2 graus-dia.

Foi identificada diferença significativa ($P < 0,0001$) na senescência de lâminas foliares entre médias de tratamentos (Tabela 1), não sendo significativa ($P = 0,126$) a interação entre tratamentos e posição topográfica. Pode-se observar na tabela 1 que não houve, no entanto, efeito de DI na taxa de senescência de lâminas foliares de *A. lateralis*. A diferença de taxa de senescência entre os tratamentos foi definida pelo distúrbio que a planta sofreu. Assim, as plantas de *A. lateralis* que foram queimadas e posteriormente excluídas apresentaram maior taxa de senescência de lâminas foliares do que aquelas plantas manejadas sob pastoreio. As taxas de senescência nos tratamentos manejado sob pastoreio e tratamentos queimados e excluídos foram em média de 0,167 e 0,290cm/afilho/dia, respectivamente.

CONCLUSÕES

A queima, a exclusão da pastagem natural e o pastejo foram distúrbios que afetaram a morfogenese de *A. lateralis*.

A disponibilidade de matéria seca, no momento da queima, é fator determinante na taxa de alongamento de lâminas foliares de *A. lateralis* no ano da queima e influencia na taxa de aparecimento de folhas.

As estratégias que o *A. lateralis* adota de adaptação ao pastejo são a emissão de folhas de menor tamanho, maior taxa de aparecimento de folhas, menor filocrono e menor senescência de lâminas foliares.

Tanto o manejo com queima bienal quanto com queimas anuais, em que a disponibilidade de matéria seca por ocasião da primeira queima seja superior à 6.000kg MS/ha, proporcionam comportamento semelhante de taxa de alongamento de lâminas foliares, taxa de aparecimento de folhas e filocrono.

A taxa de alongamento de lâminas foliares de afilhos de *A. lateralis*, manejados com queima e posterior exclusão, determinam a maior exigência de graus-dia para a emissão de folhas sucessivas. Em plantas de *A. lateralis*, manejadas sob pastoreio, o tamanho das folhas determina a menor exigência em graus-dia para a emissão de folhas. O filocrono exigido por plantas de *A. lateralis* está diretamente relacionado com o tamanho de lâmina foliar. Práticas de manejo que favoreçam o crescimento de plantas com menores folhas proporcionarão a maior emissão de lâminas foliares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENITEZ, C.A.; FERNANDEZ, J.G. **Espécies forrageiras de la pradera natural: Fenologia y respuesta a la frecuencia e severidad de corte.** Argentina : Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária. Mercedes, Estación Experimental Agropecuária Mercedes, 1970. 15p. (Série Técnica, 10)
- BOLDRINI, I.I.; MARASCHIN, G.E. Dinâmica de vegetação de uma pastagem natural sob diferentes níveis de oferta de forragem e tipos de solos, Depressão Central, RS. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO REGIONAL EM MELHORAMENTO E UTILIZAÇÃO DE RECURSOS FORRAGEIROS DAS ÁREAS TROPICAL E SUBTROPICAL DO CONE SUL, Bagé, RS. **Anais...** Bagé: EMBRAPA, 1991. p.55.
- BRISKE, D.D. Developmental morphology and physiology of grasses. In: HEITSHMIDT, R.K.; STUTH, J.W. (eds.). **Grazing management: an ecological perspective.** Portland: Timber, 1991. p.85-108.
- COALDRAKE, J.E.; TOTHILL, J.C.; GILLARD, P. Natural vegetation and pasture research. In: SHAW, N.H.; BRYAN, W.W. (eds). **Tropical pasture research: principles and methods.** Brisbane, Australia : CSIRO, 1976. p.51-76.
- COOPER, J.P.; TAINTON, N.M. Light and temperature requirements for the growth of tropical and temperate grasses. **Herbage abstracts**, v.38, p.167-176, 1968.
- COUTINHO, L.M. O uso do fogo em pastagens naturais brasileiras. In: PUIGNAU, J.P. (ed). **Utilización y manejo de pastizales.** Montevideo, Uruguay : IICA, PROCISUR, 1994. p.159-168.
- CRUZ, F.P. da. **Dinâmica de crescimento, desenvolvimento e desfolha em *Andropogon lateralis* Nees.** Porto Alegre, 1998. 105p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Programa de Pós-graduação em Zootecnia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1998.
- CRUZ, F.P da; BOLDRINI, I.I. Dinâmica de crescimento, desenvolvimento e desfolhação em *Andropogon lateralis* Nees. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE-SUL - ZONA CAMPOS, 17, 1998, Lages, SC. **Anais...** Lages : Epagri/UDESC, 1998. p.99.
- DAMÉ, P.R.V.; QUADROS, F.L.F. de; KERSTING, C.E.B., *et al.* Efeitos de queima seguido de pastejo ou diferimento sobre a produção, qualidade, cobertura do solo e sistema radicular de uma pastagem natural. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.27, n.1, p.133-137, 1997.
- DOORMAR, J.F.; SCHABER, B.D. Burning of alfalfa stubble for insect control as it affects soil chemical properties. **Canadian J Soil Science**, v.72, p.169-175, 1992.
- FERNANDES, V.B.B. **A queima de campos nativos no planalto Catarinense, em especial no município de Lages: subsídios para uma proposta de gerenciamento ecológico.** Porto Alegre, 1997. 110p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Curso de Pós-graduação em Ecologia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997.
- FULKERSON, W.J.; SLACK, K. Leaf number as criterion for determining defoliation time for *Lolium perenne*. I. Effect of water-soluble carbohydrates and senescence. **Grass and Forage Science**, v.49, p.373-377, 1994.

- GRANT, S.A.; MARRIOT, C.A. Detailed studies of grazed swards - techniques and conclusions. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v.122, p.1-6, 1994.
- INTA. **La calidad de dos forrajeras nativas: pasto horqueta e paja colorada - materia seca digestible**. Mercedes: Estacion Experimental Agropecuaria, 1994. 13p. (Noticias y comentarios, 298.)
- KERSTING, C.E.B. **Avaliação dos efeitos da queima, seguida de pastejo ou diferimento em uma pastagem natural**. Santa Maria, 1994. 107p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 1994.
- LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plants communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (ed.). **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford, UK : CAB International, 1996. p.3-36.
- MOHRDIECK, K.H. Formações campestres do Rio Grande do Sul. In: SEMINÁRIO SOBRE PASTAGENS: DE QUE PASTAGENS NECESSITAMOS, 1980, Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre : FARSUL, 1980. p.69-72.
- MOOJEN, E.L. **Dinâmica e potencial produtivo de uma pastagem nativa no Rio Grande do Sul submetida a pressões de pastejo, épocas de diferimento e níveis de adubação**. Porto Alegre, 1991. 172p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de do Rio Grande do Sul., 1991.
- NABINGER, C. Princípios da exploração intensiva de pastagens. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C. de; FARIA, U.P. de (eds). **PRODUÇÃO DE BOVINOS A PASTO - SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM**, 13, 1996, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba : Fealq, 1996. p.15-96.
- PILLAR, V. de P. **MULTIV Multivariate exploratory analysis and randomization testing**. User's Guide v.1.0.2. Porto Alegre : Centro de Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999. 34p.
- SOUZA, J.M. de. **Determinação do rendimento e da composição botânica de uma pastagem natural**. Santa Maria, 1985. 120p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Programa de Pós-graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Santa Maria, 1985.
- VIÉGAS, J. **Análise do desenvolvimento foliar e ajuste de um modelo de previsão do rendimento potencial de matéria seca de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.)**. Porto Alegre, 1998. 159p. Tese (Doutorado em Zootecnia, Área de Concentração Plantas Forrageiras)- Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1998.