

Parâmetros nutricionais da pastagem natural em diferentes tipos de solos na APA do Ibirapuitã, Rio Grande do Sul – Brasil

Nutritional parameters of natural pasture in different soils at APA of Ibirapuitã, Rio Grande do Sul – Brazil

Vicente Celestino Pires Silveira¹ João Pedro Velho² Adriana Ferreira da Costa Vargas³
Teresa Cristina Moraes Genro⁴ Ione Maria Pereira Haygert-Velho³

RESUMO

O desempenho de ruminantes domésticos é influenciado por fatores intrínsecos ao animal, ao alimento e pela interação entre animal e alimento. O trabalho foi realizado na Estância do 28, pertencente à Fundação Maronna, Alegrete – RS, dentro da APA do Ibirapuitã. Para representar o fator solo, foram escolhidos os três tipos predominantes da APA do Ibirapuitã: Basalto Superficial, Basalto Profundo e Arenito. As amostras da pastagem natural foram retiradas por simulação de pastejo, através de coleta manual. Os parâmetros nutricionais avaliados foram: proteína bruta, fibra em detergente neutro e taxa de degradação da matéria seca. A forragem da pastagem natural oriunda do solo Basalto Superficial apresentou diferença significativa ($P < 0,05$) nos teores de proteína sobre aquelas obtidas dos solos Basalto Profundo e Arenito, os quais não diferiram entre si. O maior teor de fibra em detergente neutro (84,54%) foi obtido na pastagem oriunda do solo Arenito, em relação às originadas dos solos Basalto Superficial e Profundo, com valores de 74,53 e 77,98%, respectivamente. Para a taxa de degradação, também houve uma diferença significativa ($P < 0,05$). A forragem da pastagem natural oriunda do solo Arenito apresentou valor intermediário de degradação 3,61% h⁻¹, não diferindo dos demais solos. As pastagens naturais apresentam taxa de degradação semelhantes durante a primavera e o verão e durante outono e inverno. A forragem da pastagem natural oriunda do solo Basalto Superficial apresentou qualidade nutricional superior, comprovada pela taxa de degradação da matéria seca.

Palavras-chave: fibra em detergente neutro, proteína bruta, taxa de degradação.

ABSTRACT

Intrinsic animal and food factors and the interaction between them influence the performance of domestic ruminants. This study was done at Estância do 28, property of the Maronna Foundation, Alegrete – RS, inside the Ibirapuitã Area of Environmental Protection. In order to represent soil as a factor, the three main soil types were chosen: Superficial Basalt, Deep Basalt and Sandy. Hand plucking methods were used to obtain samples of natural pasture. Nutritional parameters considered were crude protein, neutral detergent fiber and dry matter degradation rate. The forage from natural pasture of the Superficial Basalt presented significant difference ($P < 0.05$) in crude protein rates over the other two types of soil, which did not differ amongst themselves. The highest rate of neutral detergent fibre (84.54%) was obtained in pasture originated from Sandy soil, in relation to Superficial and Deep Basalt, with values of 74.53% and 77.98%, respectively. There was also a significant difference in the degradation rate of dry matter ($P < 0.05$). Sandy soil pasture presented an intermediate degradation value (3.61% h⁻¹), not differing from other soils. The forage from natural pastures present similar degradation rates during summer and spring and for the period of autumn and winter. The forage from natural pasture of Superficial Basalt type soil presented superior nutritional quality, as could be proved by the dry matter degradation rate.

Key words: crude protein, degradation rate, neutral detergent fiber.

INTRODUÇÃO

O desempenho de ruminantes domésticos é influenciado por fatores intrínsecos ao animal, ao

¹Departamento de Educação Agrícola e Extensão Rural, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Centro de Ciências Rurais (CCR), 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: vicentesilveira@smail.ufsm.br. Autor para correspondência.

²Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil.

³Fundação Maronna, Alegrete, RS, Brasil.

⁴EMBRAPA Pecuária Sul, Bagé, RS, Brasil.

alimento e pela interação entre animal e alimento. Todavia, a produção de forragem e o seu valor nutricional variam em função de características como tipo de solo, altitude, clima e manejo, refletindo-se na diversidade da composição florística das diferentes comunidades vegetais. Por conseguinte, ocasionam diferenças no comportamento ingestivo dos animais e também durante a fermentação ruminal.

A fermentação dos carboidratos fibrosos e não-fibrosos no rúmen é um passo importante no processo de utilização dos alimentos por ruminantes, uma vez que a proteína metabólica recebida pelo animal é a soma do alimento não-degradável com a massa microbiana formada a partir da fermentação dos carboidratos, sendo que a magnitude da digestão dos carboidratos depende das características do alimento (degradabilidade inerente e taxa de fermentação) e também das taxas de consumo e de passagem (PITT et al., 1999).

Portanto, em sistemas de produção baseados em pastagens naturais, como os campos do Rio Grande do Sul, é imprescindível o conhecimento das propriedades químicas-físico-biológicas (proteína, fibra em detergente neutro e taxa de degradação). Assim, pode-se interferir estrategicamente nos sistemas pecuários através de diferimento, suplementação protéica e/ou energética, visto que tais características refletem-se no consumo voluntário pelo animal. A fibra em detergente neutro é um parâmetro importante a ser mensurado, devido aos elevados teores que as plantas C apresentam, cuja fração limita a ingestão de forragem pelo animal, através do enchimento ruminal. Logo, quanto maior a taxa de degradação desta fração, maior será a capacidade de consumo voluntário pelo animal. MERTENS (1994), em revisão sobre regulação do consumo de forragem, cita que a distensão retículo-rúmen tem sido aceita como o fator que mais limita o consumo de dietas ricas em fibra.

O uso de pastagens naturais nos sistemas pecuários justifica-se por ser uma importante fonte de alimento para ruminantes, sem requerer fontes extras de energia para produzir. Além do mais, são ecologicamente corretas e, quando bem manejadas, refletem-se em ganhos econômicos (HEITSCHMIDT et al., 1996). Portanto, o rendimento animal sobre os campos do Rio Grande do Sul pode ser ampliado por meio do desenvolvimento de trabalhos de pesquisa que visem à obtenção de informações para maior eficiência na utilização das pastagens naturais e sua transformação em produto animal sem que haja a sua degradação (SILVEIRA et al., 2005). Além disso, as coletas destes parâmetros são fundamentais para a formação de um banco de dados, possibilitando a geração de modelos de simulação (SILVEIRA, 2002).

O objetivo deste trabalho foi obter informações sobre a taxa de degradação da forragem da pastagem natural dos solos predominantes na Área de Proteção Ambiental do Ibirapuitã (APA do Ibirapuitã), nos meses compreendidos entre outubro de 2001 e setembro de 2002, visto que não há informações na literatura sobre taxas mensais de degradação ao longo do ano da pastagem natural do Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Estância do 28, pertencente à Fundação Maronna, localizada ao sul do município de Alegrete – RS, dentro da APA do Ibirapuitã, a única unidade de conservação federal representante do bioma campos sulinos no Brasil, localizada na porção sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul (MMA/IBAMA, 1999).

O clima da região corresponde, na classificação de Köppen, ao mesotérmico, tipo subtropical úmido de classe Cfa, com chuvas regularmente distribuídas durante o ano, frequentemente com déficit hídrico no período de verão. A precipitação média anual é de 1350mm, com variação de 20%. A temperatura média anual é de 18,6°C, variando entre 13,1°C em julho e 24°C em janeiro (MMA/IBAMA, 1999). Os solos, especialmente da parte oeste da região, são originados de basalto, arenito e folhelhos, predominando os pedregosos, ocorrendo ainda os rasos e os moderadamente profundos. Os resultados de valor nutritivo da pastagem natural coletada através de diferentes métodos de amostragem, durante dois anos, foram publicados por SILVEIRA et al. (2005). Nesse trabalho, são utilizados os dados coletados no período de outubro de 2001 a setembro de 2002. As amostras consideradas foram as coletadas por simulação de pastejo através de coleta manual, considerando-se vinte pontos ha⁻¹).

Para representar o fator solo, foram escolhidos os três tipos predominantes da APA do Ibirapuitã: Basalto Superficial (BS), Basalto Profundo (BP) e Arenito (AR).

Os parâmetros nutricionais avaliados foram: proteína bruta (AOAC, 1984), fibra em detergente neutro (VAN SOEST, 1964) e taxa de degradação da matéria seca, determinada com procedimentos semelhantes à técnica *in vitro* semi-automática de produção de gases descrita por MAURÍCIO et al. (1999).

Foi incubado um grama de amostra seca por frasco com capacidade de 160ml, dos quais 90ml foram ocupados por meio de cultura, segundo THEODOROU et al. (1994), e por dez mililitros de inóculo ruminal,

restando 60ml para expansão dos gases produzidos na fermentação. A injeção dos 90ml do meio de cultura foi realizada cinco horas antes da inoculação propriamente dita, nos frascos que permaneceram em estufa a 39°C. Além da coleta de líquido ruminal, era retirada uma parte de material sólido do rúmen, sendo agitada juntamente com o líquido em liquidificador, na proporção de 1:1, durante quinze segundos. Após isso, eram filtradas em sacos de náilon com porosidade de 48 micra. A pressão ocasionada pelo acúmulo de gases decorrente da fermentação nos tempos de duas, quatro, seis, oito, 12, 16, 24, 32, 40, 48, 60, 72 e 96 horas foi mensurada usando-se um transdutor de pressão tipo PDL 200 e, para a transformação da pressão em volume, utilizou-se a equação estabelecida no Laboratório de Nutrição Animal da EMBRAPA Pecuária Sul descrita por VELHO et al. (2003).

A taxa de degradação foi estimada usando o software FCURVE versão 4.0 (CHEN, 1995). Os dados foram analisados por análise de variância, utilizando-se o software NCSS 6.0 (NCSS, 1995). O delineamento estatístico utilizado foi de um fatorial 3 X 4 (solo x estação do ano), sendo que a magnitude dos efeitos do tipo de solo e da estação do ano e suas interações frente ao erro experimental foram testadas através do teste F ao nível de 5%. A comparação entre médias dos fatores principais foi realizada pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises para a determinação da qualidade da pastagem natural são apresentados na tabela 1, onde se observa que não houve interação significativa entre o tipo de solo e a

estação do ano. Para a proteína bruta, verifica-se uma diferença significativa ($P < 0,05$) para o tipo de solo. A forragem oriunda do Basalto Superficial apresentou superioridade nos teores de proteína sobre os solos Basalto Profundo e Arenito, os quais não diferiram entre si. Este fato deve-se possivelmente às características físico-químicas do solo Basalto Superficial, que se refletiram na composição florística diferenciada, com uma maior contribuição de espécies de bom valor forrageiro, especialmente leguminosas, conforme verificado por GIRARDI-DEIRO et al. (2003), em levantamento florístico realizado no outono de 2003. No entanto, não houve diferença para proteína entre as estações do ano.

Normalmente, os valores de proteína obtidos em amostras de pastagens naturais do Estado do Rio Grande do Sul ficam na faixa de 6 a 8%. Na maior parte das vezes, não atingem o teor mínimo de 7%, tido como adequado para não limitar a fermentação ruminal. Porém, trabalhos publicados recentemente avaliando a pastagem natural sob pastejo na região sudoeste e depressão central do Rio Grande do Sul realizados por PARDO et al. (2003) e por TONETTO et al. (2004), respectivamente, reportam valores mínimos de 14,44 e médios de 13,27% de proteína na mesma ordem anteriormente citada. Estes valores são superiores aos obtidos no presente trabalho (média de 12,27%) para tipo de solo e estação do ano. Teores de proteína mencionados acima são superiores em pelo menos 70% aos teores geralmente encontrados (7,0% de PB na MS) na literatura para pastagem natural; porém, deve-se considerar que as amostras foram coletadas por simulação de pastejo. Conforme EUCLIDES et al. (1992), em revisão sobre o valor nutritivo de forragens sob pastejo, destaca que inúmeros estudos demonstram

Tabela 1 – Teores de proteína bruta, de fibra em detergente neutro e de taxa de degradação de forragem da pastagem natural nos diferentes tipos de solo e estações do ano.

Fator	Parâmetro		
	Proteína bruta (% da MS)	Fibra em detergente neutro (% da MS)	Taxa de degradação (% h ⁻¹)
Tipo de solo			
Basalto Superficial	14,87 a (2,67)	74,53 a (6,87)	4,53 a (0,01)
Basalto Profundo	10,97 b (2,69)	77,98 a (5,27)	3,27 b (0,01)
Arenito	10,98 b (1,45)	84,54 b (4,34)	3,61 ab (0,02)
Estação do ano			
Primavera	12,47 a (2,29)	76,55 a (6,63)	4,78 a (0,01)
Verão	11,36 a (3,65)	78,45 a (5,39)	4,80 a (0,01)
Outono	12,91 a (3,29)	84,73 b (4,30)	2,49 b (0,002)
Inverno	12,35 a (2,63)	76,34 a (7,94)	3,13 b (0,001)

*Números entre parênteses após a média correspondem aos respectivos desvios-padrão.

#Letras diferentes na coluna indicam diferença estatística ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

que bovinos em pastejo selecionam dietas resultantes em composições químicas e botânicas diferentes daquelas encontradas na forragem disponível. Consomem folhas em preferência aos caules, forragem verde em preferência à morta. Conseqüentemente, quando comparada com a forragem disponível, a dieta selecionada pelos animais apresenta maior valor nutritivo. Os efeitos do método de coleta da amostra em pastagem natural e do tipo de solo da qual a forragem tem sua origem foram claramente demonstrados no trabalho de SILVEIRA et al. (2005).

Portanto, esses valores recentemente verificados na literatura refletem a capacidade seletiva dos animais em pastejo e demonstram que os teores de proteína bruta das pastagens naturais do RS não são o ponto de estrangulamento para um bom desempenho de animais adultos. Segundo PRATES et al. (1999), o principal propósito das pastagens nas dietas dos ruminantes é prover energia, embora forneçam também, proteína, minerais, vitaminas e fibra.

Para o teor de fibra em detergente neutro, houve uma diferença significativa ($P < 0,05$) para o tipo de solo e a estação do ano. A pastagem natural sobre Arenito apresentou o maior teor de fibra em detergente neutro (84,54%), em relação ao de Basalto Superficial e Profundo, com valores de 74,53 e 77,98%, respectivamente. Esta diferença deve-se provavelmente ao maior número de gramíneas na pastagem, as quais apresentam maior teor de parede celular em comparação com leguminosas. Durante as estações do ano, também se verifica uma diferença significativa, sendo que no outono apresentou o maior teor (84,73%) em relação à primavera, ao verão e ao inverno, com valores de 76,55; 78,45 e 76,34%, respectivamente. Este fato deve-se ao avançado estágio de maturação que a maior parte das espécies vegetais constituintes da pastagem natural alcança no outono. PARDO et al. (2003) obtiveram valores para fibra em detergente neutro entre 54,56 e 61,55% nos meses de agosto e novembro de 2000; portanto, inferiores aos obtidos na primavera, neste experimento.

Semelhantemente, quanto à fibra em detergente neutro, houve uma diferença significativa ($P < 0,05$) na taxa de degradação da forragem da pastagem natural nos diferentes tipos de solo e de estações do ano. A forragem oriunda do solo Arenito apresentou valor intermediário de 3,61% h^{-1} , não diferindo dos demais solos. Contudo, os solos Basalto Superficial (4,53% h^{-1}) e Profundo (3,27% h^{-1}) apresentaram diferença ($P < 0,05$) entre si, que pode estar relacionada com a composição do conteúdo celular das amostras de ambos os solos e, principalmente, pela constituição da hemicelulose, apesar de não ter havido

diferença no teor de fibra em detergente neutro entre estes solos. Segundo NOGUERA (2002), as análises químicas de rotina nos laboratórios de nutrição animal não permitem explicar todos os aspectos da digestão nos ruminantes. Os métodos gravimétricos permitem conhecer a concentração dos constituintes da parede celular, mas não fornecem informação do arranjo e das variadas inter-relações dos componentes dentro dos tecidos da parede celular.

Durante as estações do ano, houve diferença ($P < 0,05$) na taxa de degradação entre a época de crescimento favorável para a pastagem natural do Rio Grande do Sul (Primavera – Verão) e a época desfavorável (Outono – Inverno). Essa diferença era esperada em função das espécies que predominavam nas pastagens avaliadas, principalmente gramíneas C_4 , pois, no outono, estas se apresentam no final do estágio vegetativo, passando ao de maturidade. Todavia, não houve diferença entre primavera e verão nem entre outono e inverno. O valor obtido no outono é semelhante ao citado por VALADARES Fº et al. (2002), de 2,51% h^{-1} para campo nativo do Rio Grande do Sul. COBLENTZ et al. (1998), comparando quatro estádios fisiológicos para a pastagem natural no Kansas, EUA, encontraram taxas de degradação da parede celular que variaram de 5,6% h^{-1} no estágio vegetativo até 3,2% h^{-1} na maturidade, com teores de fibra em detergente neutro respectivamente de 69,4 e 78,0% na MS. Já ILLIUS & GORDON (1991) encontraram taxas de degradação da parede celular de *Dactylis glomerata* de 12,8% h^{-1} na fase vegetativa e de 4,6% h^{-1} na fase madura.

Na figura 1, visualiza-se a variação mensal para a taxa de degradação da pastagem natural, as quais tiveram os maiores valores durante o verão - 6,95; 6,59 e 5,76% h^{-1} , respectivamente, para Basalto Superficial, Arenito e Basalto Profundo - e menores durante o outono e inverno - 3,04; 1,54; 1,58% h^{-1} , respectivamente. Entretanto, observa-se que os meses em que estes valores ocorrem são diferentes conforme o tipo de solo. Assim, a forragem oriunda do Basalto Superficial apresentou a máxima taxa em dezembro e a mínima em abril. Para os solos Arenito e Basalto Profundo, também se observou o mesmo comportamento. Os menores valores ocorreram concomitantemente com o chamado vazio forrageiro nas pastagens naturais do Rio Grande do Sul. Conforme ORSKOV (1998), a taxa de degradação é um parâmetro importante a ser considerado porque distintos alimentos podem ter a mesma magnitude de degradação; porém, com diferentes taxas de degradação e valores mais altos para taxa de degradação, aumentam o fluxo de saída das partículas para fora do rúmen, permitindo maior ingestão de alimentos.

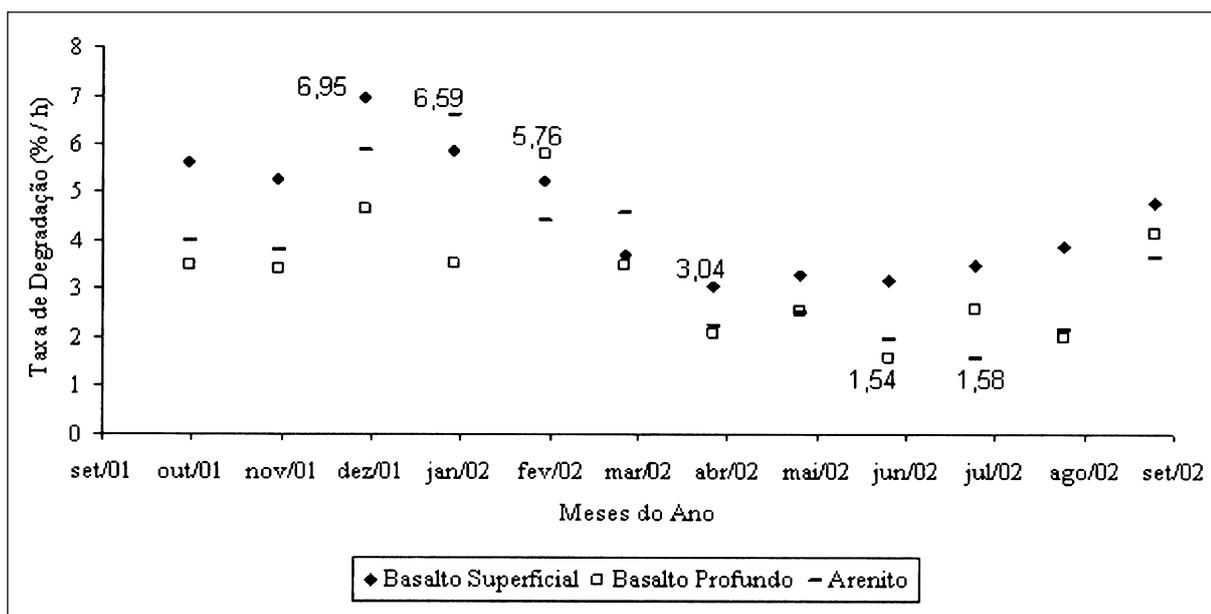


Figura 1 - Taxa de degradação (% h⁻¹) da forragem oriunda dos solos: Basalto Superficial, Basalto Profundo e Arenito da APA do Ibirapuitã, entre outubro de 2001 e setembro de 2002.

CONCLUSÃO

As pastagens naturais apresentam taxa de degradação semelhantes durante a primavera e o verão e durante o outono e o inverno. A forragem natural oriunda do solo Basalto Superficial apresentou valor nutritivo superior, comprovado pela taxa de degradação da matéria seca.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS), à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente IBAMA pelo auxílio financeiro dado ao projeto.

REFERÊNCIAS

- AOAC. **Official methods of analysis**. 14.ed. New York: AOAC, 1984. 1141p.
- CHEN, X.B. **Neway Excel – A utility for processing data of feed degradability and in vitro gas production**. Version 4.0. Aberdeen, 1995. CD-ROOM.
- COBLENTZ, W.K. et al. In situ dry matter, nitrogen, and fiber degradation of alfalfa, red clover, and eastern gamagrass at four maturities. **Journal of Dairy Science**, v.81, p.150-161, 1998.
- EUCLIDES, V.P.B. et al. Avaliação de diferentes métodos de amostragem sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.4, p.691-702, 1992.
- GIRARDI-DEIRO, A.M. et al. **Composição florística outonal e relação com a qualidade da forragem em**

campos naturais na APA do Ibirapuitã, RS. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2003. 22p. (Documentos 50).

HEITSCHMIDT, R.K. et al. Ecosystems, sustainability and animal agriculture. **Journal of Animal Science**, v.74, p.1395-1405, 1996.

ILLIUS, A.W.; GORDON, I.J. Prediction of intake and digestion in ruminants by a model of rumen kinetics integrating animal size and plant characteristics. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v.116, p.145-157, 1991.

MAURICIO, R.M. et al. A semi-automated in vitro gas production technique for ruminant feedstuff evaluation. **Animal Feed Science and Technology**, v.79, p.321-330, 1999.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY, G.C. et al. **Forage quality, evaluation, and utilization**. Madison: Wisconsin, 1994. Cap.11, p.450-493.

MMA/IBAMA. **Plano de gestão da área de proteção ambiental de Ibirapuitã / RS**. Brasília, 1999. 127p.

NCSS 6.0. **Statistical system for Windows**. Kaysville, Utah: Number Cruncher Statistical Systems, 1995. 1558p.

NOGUERA, J.R.R. **Estudo químico “in situ”, “in vitro” e microscópico da parede celular de cinco genótipos de sorgo colhidos em três épocas de corte**. 2002. 177f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Minas Gerais.

ORSKOV, E.R. Feed evaluation with emphasis on fibrous roughages and fluctuating supply of nutrients: a review. **Small Ruminant Research**, v.28, p.1-8, 1998.

PARDO, R.M.P. et al. Níveis crescentes de suplementação energética sobre o desenvolvimento de novilhos mantidos em

- pastagem natural na Encosta do Sudeste do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1397-1407, 2003.
- PITT, R.E. et al. Use of in vitro gas production models in ruminal kinetics. **Mathematical Biosciences**, v.159, p.145-163, 1999.
- PRATES, E.R. et al. Otimizando a utilização dos nutrientes da pastagem pode a utilização da energia da pastagem ser melhorada? In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. p.13-26.
- SILVEIRA, V.C.P. Pampa corte - um modelo de simulação para o crescimento e engorda de gado de corte. **Ciência Rural**, v.32, n.3, p.543-552, 2002.
- SILVEIRA, V.C.P. et al. Qualidade da pastagem nativa obtida por diferentes métodos de amostragem e em diferentes solos na Apa do Ibirapuitã, Brasil. **Ciência Rural**, v.35, n.3, p.582-588, 2005.
- THEODOROU, M.K. et al. A simple gas production method using a pressure transducer to determine the fermentation kinetics of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.48, p.185-197, 1994.
- TONETTO, C.J. et al. Ganho de peso e características da carcaça de cordeiros terminados em pastagem natural suplementada, pastagem cultivada de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.225-233, 2004.
- VALADARES FILHO, S.C. et al. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos CQBAL 2.0**. Viçosa - MG: UFV, 2002. 297p.
- VAN SOEST, P.J. New chemical procedures for evaluation of forages. - Symposium on nutrition forage and pasture. **Journal of Animal Science**. v.23, p.838-845, 1964.
- VELHO, J.P. et al. Determinação da relação entre pressão e volume para estabelecimento da técnica "in vitro" semi-automática de produção de gases no Laboratório de Nutrição Animal da EMBRAPA Pecuária Sul. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. CD-ROOM.