

ESTUDO FLORÍSTICO DE PASTAGEM NATURAL SOB PASTEJO

DAMÉ, Paulo R. V.¹, ROCHA, Marta G. da², QUADROS, Fernando L. F. de²
PEREIRA, Carlos F. S.³

¹UFMS, Depto. de Zootecnia *E-mail: dameprv@conesul.com.br

²UFMS/CCR, Depto de Zootecnia, Centro de Ciências Rurais

³UFMS/CCR, Depto de Engenharia Rural, Campus Universitário - CEP 97119-900

(Recebido para publicação em 22/12/98)

RESUMO

Realizou-se estudo florístico em pastagem natural sob pastejo de bovinos, na Fazenda Santa Cristina, Santa Maria, RS, Brasil. O período foi de 20/12/90 à 11/11/91, abrangendo sete levantamentos. Objetivou-se estimar a composição florística, em termos de participação relativa e de frequência de ocorrência dos componentes da pastagem, matéria seca (MS) disponível e solo descoberto, em área de 16 ha. GRAMINEAE foi a família de maior expressão; **Andropogon lateralis** Ness foi a espécie com maior participação relativa na pastagem, com média de 36% do total de MS; em segundo lugar estando **Axonopus affinis** Chase, com 20%, seguido por **Paspalum notatum** Flueg., com 4%. As espécies com maior frequência de ocorrência foram **A. affinis** (87%), **A. lateralis** (66%), **P. notatum** (44%) e **Desmodium incanum** D.C. (42%). A disponibilidade média de MS foi de 1.895 Kg/ha, variando de 1.119 Kg/ha (novembro) a 2.412 Kg/ha (abril). A média de solo descoberto foi 3,2%.

Palavras-chave: composição florística, disponibilidade de matéria seca, cobertura do solo, pastejo.

ABSTRACT

FLORISTIC STUDY OF GRAZED NATURAL PASTURE. A floristic study, in a grazed natural pasture, was realized in Santa Cristina Farm, Santa Maria, RS, Brazil. The period was from 12/20/90 to 11/11/91, including seven relevés. Our objective was to estimate floristic composition, in terms of relative contribution and frequency of occurrence of the pasture components, dry matter (DM) availability, and ground uncovered, in an area of 16 ha. GRAMINEAE was the more expressive familie; the specie **Andropogon lateralis** Nees presented the higher relative contribution on DM availability, with a mean of 36%; in second place being **Axonopus affinis** Chase, with 20%, followed by **Paspalum notatum** Flueg., with 4%. The species more frequent were **A. affinis** (87%), **A. lateralis** (66%), **P. notatum** (44%), and **Desmodium incanum** D.C. (42%). The mean DM availability was 1895 kg/ha, varying among 1119 kg/ha (november) and 2412 kg/ha (april). The mean of ground uncovered was 3.2%.

Key words: floristic composition, dry matter availability, soil coverage, grazing.

INTRODUÇÃO

Na América Latina existem extensas e importantes pastagens naturais, que fazem dela uma das principais

regiões produtoras de carne do mundo (HUSS *et al.*, 1986). Os campos naturais do Rio Grande do Sul ocupam uma área em torno de 12 milhões de ha, consistindo no recurso forrageiro básico para a sua produção animal (IBGE, 1985). Existe, no entanto, muito pouco conhecimento sobre suas comunidades vegetais (NABINGER, 1980) e o seu potencial forrageiro ainda é negligenciado pela maioria dos técnicos e produtores.

As pastagens naturais, geralmente, são utilizadas com lotação fixa, o que desconsidera a sua estacionalidade produtiva. Tal manejo leva a um sobre-pastejo no período de baixa produtividade e a um sub-pastejo no período de alta produtividade. Para BLASER *et al.*, (1974), a utilização de taxas de lotação fixas pode, além de causar extremos na pressão de pastejo, ignorar as necessidades nutricionais dos animais e a tendência na produção animal e negligenciar os princípios de manejo da cobertura.

Os campos riograndenses sofreram uma acentuada transformação florística nos últimos dois séculos (ARAÚJO, 1978) e isso ocorreu sem ter havido conhecimento científico do processo. LEWIS (1969) preconiza que, para fazer um planejamento e melhoramento em uma pastagem natural, é preciso conhecer as espécies vegetais presentes e o *status* que cada uma assume na comunidade. A pastagem pode ser manejada sobre uma base científica, visando obter uma maior produção animal, além de conservar os recursos de vegetação, água, solo e vida silvestre (HUSS *et al.*, 1986).

Estudos da composição da vegetação, incluindo a determinação e distribuição das espécies e avaliação da cobertura do solo, tem sido realizados em vários lugares do mundo, especialmente quando existe a intenção de aproveitar a vegetação natural para a produção animal ou acompanhar as mudanças na composição florística de alguma área (MOREIRA *et al.*, 1982). Nesta linha de trabalho, objetivou-se estimar a composição florística, quanto à participação relativa e frequência de ocorrência dos componentes da pastagem, matéria seca disponível e solo descoberto.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Santa Cristina, localizada no segundo distrito de Santa Maria, RS, no período de dezembro de 1990 a novembro de 1991. O clima é do tipo "Cfa", pela classificação de Köppen (MORENO, 1961). O solo predominante é um Brunizem Hidromórfico (unidade de mapeamento Santa Maria). A área de 16 ha com pastagem natural, foi pastejada com bovinos de corte, categoria gado de cria. Na Depressão Central, onde está situada esta propriedade, conforme BARRETO & BOLDRINI (1990), ocorre uma vegetação típica de transição entre os campos grossos do Planalto e os campos finos da Campanha, caracterizada como campos mistos.

Para a coleta dos dados, foram estabelecidas quatro transecções, com um total de 84 quadros amostrais de 0,25 m², de forma a representar as principais variações da topografia e vegetação. Para as estimativas dos parâmetros estudados, foi utilizado o Software BOTANAL (TOTHILL *et al.*, 1978), modificado por COSTA & GARDNER (1984). Em 20/12/90, foi realizado um levantamento preliminar para o reconhecimento da flora e as avaliações foram feitas em 13/01/91, 06/02, 20/04, 25/05, 17/08 e 11/11. Participação relativa foi definida como o percentual de MS com que cada componente contribuiu para a disponibilidade total da pastagem, expressando o seu *status* na produção de MS. Freqüência de ocorrência, por sua vez, expressa a porcentagem de unidades amostrais nas quais um componente esteve presente, independentemente da quantidade de MS que apresentou, dando uma idéia da sua dispersão na área. Resíduo disponível é a quantidade de fitomassa aérea presente em um determinado momento. Solo

descoberto expressa a porcentagem da área amostral sem nenhum tipo de cobertura orgânica.

A pastagem foi submetida a uma roçada mecânica (a 10 cm de altura, aproximadamente) e imediatamente diferida (de 13/01/91 a 11/02). No restante do período, permaneceu com animais, com uma pressão de pastejo variando entre 5% e 9%. A pastagem, no inverno, recebeu uma lotação mais alta que o usual.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Composição florística da pastagem

Nas estimativas, foram considerados apenas os componentes de maior freqüência de ocorrência e/ou de fácil identificação, sendo feitos, em alguns casos, agrupamentos de componentes (Tabela 1).

TABELA 1. Componentes da flora identificados em pastagem natural. Faz. Santa Cristina, Santa Maria, RS (1990/91)

Famílias	Espécies
COMPOSITAE	Baccharis trimera (Lass.) D.C. Soliva sp. Taraxacum officinale Weber ex. Wiggers Vernonia nudiflora Less.
CONVOLVULACEAE	Dichondra sericea SW.
CYPERACEAE	(espécies não identificadas)
GRAMINEAE (POACEAE)	Andropogon lateralis Ness Aristida sp. Axonopus affinis Chase Axonopus sp. Brachiaria plantaginea (Linck) Hitchc Briza spp. Calamagrostis montevidensis Ness Coelorhachis selloana (Hack.) Kuntz Cynodon dactylon (L.) Pers. var. <i>dactylon</i> Digitaria sanguinalis (L.) Scop. Echinochloa sp. Eleusine spp. Eragrostis airoides Nees Eragrostis lugens Nees Eragrostis neesii Trin. Eragrostis plana Nees Eragrostis sp. Panicum milioides Nees ex. Trin. Panicum sabulorum Lam. Paspalum conjugatum Bergius Paspalum dilatatum Poir. Paspalum dilatatum x Paspalum urvillei Paspalum notatum Flueg. Paspalum plicatulum Michaux Paspalum pumilum Nees Paspalum sauræ (Par.) Parodi Paspalum urvillei Stevd. Pennisetum clandestinum Host. Ex Chiov. Pennisetum sp. Piptochaetium montevidensis (Spr.) Parodi Setaria vaginata Sprengel Sorghastrum sp. Sporobolus indicus (L.) R. Br.
LEGUMINOSAE (FABACEAE)	Desmodium barbatum (L.) Benth. Desmodium incanum D.C. Stylosanthes leiocarpa Vog. Zornia sp.
MALVACEAE	Sida sp.
MELASTOMATACEAE	Tibouchina sp.
OXALIDACEAE	Oxalis spp.
PLANTAGINACEAE	Plantago australis Lam.
POLYGONACEAE	Polygonum sp.
UMBELLIFERAE	Eryngium spp.

A família GRAMINEAE foi a mais expressiva, tanto em número e freqüência de espécies, quanto na contribuição de MS para o resíduo disponível total. A participação dessa família variou de 841 Kg/ha (novembro) a 2.018 Kg/ha (abril), com um porcentual nunca inferior a 57% do total de MS.

Dentre as gramíneas, *Andropogon lateralis* foi a espécie com a maior participação, com 28% do total de MS, no mínimo. As outras gramíneas de maior expressão foram *Axonopus affinis*, *Paspalum notatum* e *Sporobolus indicus* (Tabela 2).

TABELA 2. Resíduo de matéria seca (kg/ha) e participação relativa (%) de cada família que compõem a pastagem de espécies e solo descoberto (%). Faz. Santa Cristina, Santa Maria, RS, 1991

Famílias e espécies	13/01/91 kg/ha (%)	06/02/91 kg/ha (%)	20/04/91 kg/ha (%)	25/05/91 kg/ha (%)	17/08/91 kg/ha (%)	11/11/91 kg/ha (%)
COMPOSITAE	1 (0)	0 (0)	0 (0)	7 (0)	0 (0)	1 (0)
CONVOLVULACEAE	0 (0)	1 (0)	1 (0)	2 (0)	0 (0)	1 (0)
CYPERACEAE	171 (10)	69 (3)	18 (1)	27 (1)	44 (3)	22 (2)
GRAMINEAE	1466 (89)	1656 (83)	2018 (84)	1416 (68)	856 (57)	841 (73)
<i>Andropogon lateralis</i>	523 (32)	898 (45)	1011 (42)	757 (36)	418 (28)	371 (33)
<i>Axonopus affinis</i>	339 (21)	481 (24)	487 (20)	427 (20)	229 (15)	246 (22)
<i>Paspalum notatum</i>	124 (8)	182 (9)	135 (6)	35 (2)	0 (0)	49 (4)
<i>Sporobolus indicus</i>	55 (3)	13 (1)	113 (5)	71 (3)	95 (6)	90 (8)
LEGUMINOSAE	1 (0)	2 (0)	6 (0)	2 (0)	0 (0)	11 (1)
<i>Desmodium incanum</i>	1 (0)	2 (0)	6 (0)	2 (0)	0 (0)	11 (1)
MALVACEAE	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
MELASTOMATACEAE	0 (0)	11 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)
OXALIDACEAE	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
PLANTAGINACEAE	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
POLYGONACEAE	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
UMBELLIFERAE	0 (0)	15 (1)	12 (0)	0 (0)	0 (0)	39 (3)
Outros inços	4 (0)	1 (0)	0 (0)	4 (0)	19 (1)	6 (1)
Material morto	5 (0)	235 (12)	356 (15)	642 (31)	579 (39)	197 (18)
Resíduo total						
com material morto	1647	1990	2412	2102	1499	1119
sem material morto	1642	1755	2056	1460	920	922
Solo descoberto	2	3	3	2	5	3

Os dados de resíduo estão expressos em matéria parcialmente seca.

A. lateralis apresenta valor forrageiro considerado "pobre" (BARRETO & KAPPEL, 1964). Mas, devido a sua alta participação no total de MS e baixa vulnerabilidade às oscilações climáticas e de manejo é considerado o "cavalo de batalha" da pecuária desta região e, por isso, deve ser melhor manejado. Através de roçadas e da adequação da lotação pode ser aumentada a relação folha/colmo, proporcionando uma forragem de melhor qualidade, já que a fração folhas pode apresentar até 70% de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica. *A. affinis* também apresentou uma boa participação relativa ao longo do ano. *P. notatum*, apesar de ser considerada como espécie dominante nas formações campestres da região (BRASIL, 1983), contribuiu com uma pequena fração de forragem e, no inverno, praticamente desapareceu da pastagem, provavelmente pela estacionalidade. *S. indicus* contribuiu, também, com uma pequena parcela de forragem, tendo maior expressividade em locais de solo mais compactado. A participação, na área, das gramíneas microtêrmicas, como *Piptochaetium montevidensis* e *Briza* spp., foi muito baixa.

Poucas espécies da família LEGUMINOSAE foram encontradas. *Desmodium incanum*, entretanto, esteve presente com uma frequência acima de 50%, com exceção do inverno, quando quase desapareceu (Tabela 3).

A boa dispersão de *D. incanum* pode significar que, mediante uma melhoria na fertilidade do solo e no manejo da área, é possível aumentar a sua participação na pastagem. As demais famílias (COMPOSITAE, CONVULVULACEAE, CYPERACEAE, MALVACEAE, MELASTOMATACEAE, OXALIDACEAE, PLANTAGINACEAE, POLYGONACEAE e UMBELLIFERAE), consideradas não forrageiras, tiveram uma pequena participação na composição da cobertura. A soma da disponibilidade de todas elas nunca ultrapassou a 10% do total de MS residual, no momento das estimativas, e a maior

contribuição foi das ciperáceas (Tabela 2). Foram registradas diversas espécies próprias de áreas alteradas, devido à proximidade de lavouras, como *Brachiaria plantaginea*, *Cynodon dactylon*, *Digitaria sanguinalis*, *Echinochloa* sp., entre outras.

Em 13/01/91, a pastagem apresentou uma pequena quantidade de material morto, porque esse componente foi removido com a roçada. O seu valor relativo foi crescente desde o verão até o inverno, quando 39% do total de MS era oriundo desse componente. Na primavera, a sua participação relativa caiu bruscamente (Tabela 2), provavelmente em função da alta taxa de decomposição e do aumento do rebrote.

Os animais afetam diretamente a pastagem pelo desfolhamento, excreção e pisoteio e as plantas reagem diferentemente a esses fatores, havendo uma dinâmica interação entre a pressão de pastejo e a composição botânica (COALDRAKE et al., 1976). O simples ajuste da pressão de pastejo permitirá um produto animal de melhor qualidade, além de favorecer a dinâmica da pastagem (MORAES, 1991). As pastagens naturais, no entanto, apresentam, de modo geral, um grande número de espécies, com hábitos de crescimento, ciclos e exigências diferentes. Para manejá-las, portanto, é importante determinar as espécies vegetais presentes e conhecer as suas necessidades nutricionais, seus hábitos de crescimento e suas respostas às práticas de exploração (LOVE, 1978). Para pastagens de baixa produtividade no período frio, como esta, por exemplo, um programa de diferimentos estratégicos, entre outras práticas, poderá aumentar a participação das espécies microtêrmicas, aumentando o aporte de forragem no período crítico. As técnicas de manejo da vegetação, no entanto, deverão, conforme ARAÚJO FILHO (1991), envolver todo o seu complexo florístico, não devendo ser orientadas no sentido de

reduzir a sua diversidade botânica, fator determinante de sua plasticidade ambiental, mas operar na redistribuição da composição da produção de fitomassa, com o favorecimento das espécies forrageiras.

Resíduo disponível de matéria seca e solo descoberto

O maior valor de matéria seca residual, incluindo o material morto, foi encontrado no outono (20/04) e o menor na primavera (11/11) (Tabela 2). A média relativamente baixa, encontrada em janeiro, resultou da roçada realizada no início do período de observações e em virtude de uma estiagem. A média do resíduo de MS mais elevada, registrada em abril, pode ser explicada pelos aumentos na taxa de acumulação, em consequência das condições de umidade do solo e temperatura favoráveis ao crescimento das plantas e, também, pelo grande acúmulo de material morto.

A média de solo descoberto foi de 3,2%. Na avaliação de inverno (17/08), no entanto, foi registrado um sensível

aumento para 5% (Tabela 2), provavelmente em função do aumento do pisoteio. A pastagem apresentou, nesta época, uma redução no resíduo e um aumento na lotação e o solo continuamente úmido agravou o efeito do pisoteio. A cobertura do solo foi muito boa, durante quase todo o período de observações, com uma boa densidade de plantas, apesar da lotação relativamente alta a que a pastagem esteve submetida. Essa cobertura é resultado, provavelmente, da ausência de queimada a mais de 20 anos e do diferimento após as roçadas, que são feitas com intervalos de um ou dois anos. Maiores cuidados, no entanto, devem ser tomados no inverno, porque, conforme ALHO (1986), o superpastejo expõe o solo à radiação solar, à chuva e ao vento, além de predispor à invasão de plantas indesejáveis. Atenção especial deve ser dada à cobertura onde ocorre a presença de *Eragrostis plana* Nees, em áreas adjacentes. Outro aspecto relacionado à cobertura é a erosão e os solos da unidade de mapeamento Santa Maria, predominantes na região, são muito suscetíveis a isso.

TABELA 3 - Frequência de ocorrência dos componentes da pastagem. Faz. Santa Cristina, Santa Maria, RS, 1991

Componentes da pastagem	13/01/91 (%)	06/02/91 (%)	20/04/91 (%)	25/05/91 (%)	17/08/91 (%)	11/11/91 (%)
<i>Andropogon lateralis</i>	70	68	68	64	64	58
<i>Paspalum notatum</i>	76	67	65	49	2	37
<i>Axonopus affinis</i>	82	87	90	87	89	80
Ciperáceas	93	87	69	92	94	73
<i>Desmodium incanum</i>	54	60	50	56	6	55
<i>Desmodium barbatum</i>	2	1	1	0	0	0
<i>Dichondra sericea</i>	62	49	13	33	17	33
Outras gramíneas	58	27	38	37	80	37
Outros inços	52	36	43	75	81	70
Outras leguminosas	0	6	6	0	0	4
Material morto	8	95	92	99	95	75
<i>Panicum sabulorum</i>	14	4	17	7	1	11
<i>Eragrostis airoides</i>	1	0	1	0	35	13
<i>Calamagrostis montevidensis</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Eragrostis plana</i>	1	1	1	0	7	1
<i>Eryngium</i> spp.	6	6	4	5	4	1
<i>Baccharis trimera</i>	2	0	1	1	0	1
<i>Axonopus</i> sp.	1	0	0	1	0	0
<i>Coelorhachis seloana</i>	0	1	0	0	0	2
<i>Eragrostis</i> sp.	0	5	14	6	0	0
<i>Paspalum plicatulum</i>	4	4	0	0	0	6
<i>Paspalum dilatatum</i>	4	8	5	11	0	4
<i>Paspalum urvillei</i>	2	1	4	0	1	1
<i>Plantago australis</i>	4	1	0	0	0	21
<i>Pennisetum clandestinum</i>	1	1	4	1	1	2
<i>Cynodon dactylon</i>	8	20	21	17	1	8
<i>Stylozanthus leiocarpa</i>	6	14	5	1	0	6
<i>Polygonum</i> sp.	6	1	0	0	0	1
<i>Eragrostis lugens</i>	11	12	10	7	1	1
<i>Pennisetum</i> sp.	1	0	0	4	0	0
<i>Eleusine</i> spp.	0	1	1	1	0	0
<i>Tibouchina</i> sp.	7	7	0	0	0	11
<i>Vernonia nudiflora</i>	1	2	0	0	1	1
<i>P. dilatatum</i> x <i>P. urvillei</i>	0	0	1	0	0	1
<i>Digitaria sanguinalis</i>	1	1	0	0	0	0
<i>Sporobolus indicus</i>	15	10	18	26	29	51
<i>Setaria vaginata</i>	0	1	0	0	0	1
<i>Taraxacum officinale</i>	12	6	2	1	11	8
<i>Piptochaetium montevidensis</i>	1	2	0	1	6	12
<i>Paspalum pumilum</i>	5	10	15	14	12	13
<i>Paspalum conjugatum</i>	1	0	0	0	0	0
<i>Paspalum sauræ</i>	0	1	0	2	0	2
<i>Oxalis</i> spp.	0	0	0	81	88	33
<i>Soliva</i> sp.	0	0	0	0	38	17
<i>Briza</i> spp.	0	0	0	0	0	13
<i>Panicum milioides</i>	0	0	0	0	0	31
<i>Aristida</i> sp.	0	0	0	0	0	1
<i>Eragrostis neesii</i>	0	0	0	0	0	2

CONCLUSÕES

A pastagem tem predominância da família GRAMINEAE, tanto em número de espécies identificadas, como em participação relativa e frequência de ocorrência;

As três espécies de maior participação relativa na composição da pastagem são *Andropogon lateralis*, *Axopopus affinis* e *Paspalum notatum*;

A família LEGUMINOSAE apresenta participação relativa muito baixa, mas a espécie *Desmodium incanum*, com exceção do inverno, apresenta frequência regular, sendo a quarta colocada neste aspecto;

A maior média do resíduo de matéria seca disponível é observada no outono, em decorrência do acúmulo ao longo da estação de crescimento, e a menor na primavera;

O material morto apresenta valores crescente até o inverno, quando contribui com 39% da matéria seca da pastagem, diminuindo acentuadamente na primavera;

O percentual de solo descoberto é baixo, mas, no inverno, o solo é muito pisoteado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALHO, C.J.R. Pastagem nativa: interdependência ecológica. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL, 3., 1986, Campo Grande. **Anais ...** Campo Grande: Soc. Bras. Zoot., 1986. 130 p. p. 87-94.
- ARAÚJO, A. A. de. **Melhoramento das pastagens**. 5. ed. Porto Alegre: Sulina, 1978. 209 p.
- ARAÚJO FILHO, J.A. de. Métodos de avaliação de pastagens nativas, arbustivas e arbóreas. In: SEMINÁRIO DE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS, 1991, João Pessoa. **Palestras apresentadas ...** João Pessoa: Soc. Bras. Zoot., 1991. 69 p. p. 37-47.
- BARRETO, I.L., BOLDRINI, I.I. Aspectos físicos, vegetação e problemática das regiões do Litoral, Depressão Central, Missões e Planalto do Rio Grande do Sul, Brasil. In: PUIGNAU, J.P. **Introducción, conservación y evaluación de germoplasma forrajero en el Cono Sur**. Montevideo, Uruguay: IICA-PROCISUR (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura), 1990. 379 p. p.199-210. (DIALOGO XXVIII)
- BARRETO, I.L., KAPPEL, A. Principais espécies de gramíneas e leguminosas das pastagens naturais do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL, 15., 1964, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Univ. Fed. do Rio Grande do Sul, 1967. p. 281-297.
- BLASER, R.E., JAHN, E., HAMMES Jr., R.C. Evaluation of forage and animal research. In: VANKEUREN, R.W., DUDLEY, J.W., STELLY, M. *et al.* **Systems analysis forage crops production and utilization**. Wisconsin: Crop Science Society of America, 1974. 64 p. p.1-26.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Divisão de Pesquisas Pedológicas. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul**. Recife, 1983. (Boletim Técnico, 30). 431p.
- COALDRAKE, J.E., TOTHILL, J.C., GILLARD, P. Natural vegetation and pasture research. In: SHAW, N.H., BRYAN, W.W. **Tropical pasture research: principles and methods**. Brisbane, Australia: CSIRO, Division of Tropical Agronomy; Bucks: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1976. 454 p. p. 51-76.
- COSTA, J.M.V. da, GARDNER, A.L. **Sistema BOTANAL 2: manual do usuário**. Brasília: EMBRAPA, 1984. 27 p.
- HUSS, D.L., BERNARDÓN, A.E., ANDERSON, D.L. *et al.* **Principios de manejo de praderas naturales**. Buenos Aires, Argentina: INTA; Santiago, Chile: RLAC, 1986. 356 p.
- IBGE – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário: Rio Grande do Sul. Rio de Janeiro, 1985, v. 2, t. 3, pt 1. 454 p.
- LEWIS, J.K. Range management viewed in the ecosystem framework. In: VAN DYNE, G.M. **The ecosystem concept in natural resource management**. New York: Academic Press, 1969. p. 97-188.
- LOVE, R.M. Los pastizales y su mejoramiento. In: HUGHES, H.D., HEATH, M.E., METCALFE, D.S. **Forrajes: la ciencia de la agricultura basada en la producción de pastos**. México: Compañía Editorial Continental, 1978. 758 p. p. 637-647.
- MORAES, A. de. **Produtividade animal e dinâmica de uma pastagem de pangola (*Digitaria decumbens* Stent.), azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e trevo branco (*Trifolium repens* L.), submetida a diferentes pressões de pastejo**. Porto Alegre: UFRGS, 1991. 200 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1991.
- MOREIRA, J.O., NASCIMENTO Jr., D. do, RESENDE, M. *et al.* Eficiência de parâmetros quantitativos na avaliação das pastagens naturais das unidades de pedopaisagens côncava e convexa, no município de Viçosa-MG. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, Viçosa, v. 11, n. 3, p. 469-487, 1982.
- MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 41 p.
- NABINGER, C. Técnicas de melhoramento de pastagens naturais no Rio Grande do Sul. In: SEMINÁRIO SOBRE PASTAGENS: DE QUE PASTAGENS PRECISAMOS, 1980, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: FARSUL, 1980. 233 p. p. 28-58.
- TOTHILL, J.C., HARGREAVES, J.N.G., JONES, R.M. BOTANAL: A comprehensive sampling and computing procedure for estimating pasture yield and composition. I. Field sampling. **Trop. Agron. Techn. Memor.**, Queensland, n. 8, p. 1-20, 1978.