

Rendimento de Forragem e Desempenho
Animal de uma Pastagem Nativa Melhorada
sob PASTEJO CONTÍNUO e ROTATIVO

Rogério Perin

Rendimento de forragem e ...
1990 TS-PP-1991.00008



CPAA-4755-1

Alegre, setembro de 1990

990

1991.00008

ROGÉRIO PERIN
Zootecnista (UFSM)

EMBRAPA - SID / CPAF / RR.

DISSERTAÇÃO

Submetida como parte dos requisitos
para obtenção do Grau de

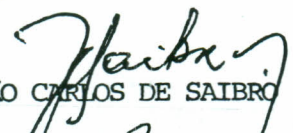
MESTRE EM ZOOTECNIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
FACULDADE DE AGRONOMIA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PORTO ALEGRE (RS), BRASIL

Aprovada em: 11.09.1990

Pela Banca Examinadora


GERZY ERNESTO MARASCHIN
Orientador



JOÃO CARLOS DE SAIBRO



MILTON RODRIGUES PAIM


MANOEL DE SOUZA MAIA
UFPEL

Homologada em: 10.12.1990

Por


CAIO VIDOR
Coordenador do Programa de
Pós-Graduação em Agronomia


P/ EMA MAGALHÃES LEBOUTÉ
Diretora da Faculdade de
Agronomia

3/4/90
P/P
98.00318

RENDIMENTO DE FORRAGEM E DESEMPENHO ANIMAL DE UMA
PASTAGEM NATIVA MELHORADA SOB PASTEJO CONTINUO E
ROTATIVO.

SID - UEPAE - BOA VISTA

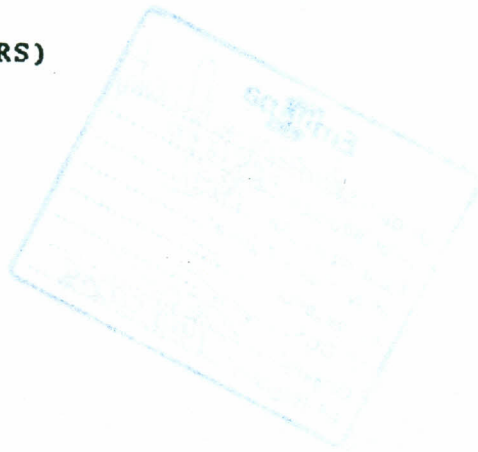
EMBRAPA - SID / CPAF / RR.

Rogério Perin^{1/}

Dissertação apresentada como um dos requisitos para a
obtenção do grau de Mestre em Zootecnia, Programa de Pós-
Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre,
Setembro, 1990

^{1/} Zootecnista (UFSM - RS)



CIP - CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

P445r Perin, Rogério
Rendimento de forragem e desempenho animal de uma pastagem nativa melhorada sob pastejo contínuo e rotativo / Rogério Perin. - Porto Alegre : UFRGS, 1990.
viii, 130f. : il.

Diss. (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Zootecnia, Porto Alegre, 1990.

1. Pastagem natural : Pastejo contínuo. 2. Pastagem natural : Pastejo rotacionado. 3. Pastagem natural : Pressão de pastejo. 4. Pastagem natural : Gado : Ganho de peso. I. Título.

CDD: 633.2

CDU: 633.2(043.5)

Catálogo na publicação: Biblioteca Setorial da Faculdade de Agronomia da UFRGS.

EMBRAPA. CPAF / RR
SID
Reg. N° 314/90
Data 09/03/92

EMBRAPA - CPAF / RR.
Valor
F.
I.
L.
Orig.
Nº 314/90

Embrapa
Unidade: Amazonia Ocidental
Valor aquisição: R\$ 13,00
Data aquisição: 1991
Nº N. Fiscal atual:
Fornecedor:
Nº OCS:
Origem:
Nº Registro: 1991 0008

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho foi possível graças aos ensinamentos, orientação, apoio e incentivos proporcionados pelo Prof. Gerzy Ernesto Maraschin.

Aos Professores do Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia pelos ensinamentos e amizade e a Profa. Ilsi Boldrini pelo companheirismo e auxílio.

Ao Prof. João Riboldi pela colaboração nas análises estatísticas.

Aos funcionários do Departamento de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia pelo auxílio na coleta e análise das amostras.

Aos colegas do curso e amigos pelo companheirismo e contribuição no enriquecimento deste trabalho.

A EMBRAPA pela oportunidade e auxílio oferecidos.

Aos meus pais e irmã pelo apoio, amor e formação, aos quais dedico este trabalho.

A Elenara, esposa e amiga, pela ajuda na execução e com quem compartilhei muitas das dificuldades encontradas.

RENDIMENTO DE FORRAGEM E DESEMPENHO ANIMAL DE UMA
PASTAGEM NATIVA MELHORADA SOB PASTEJO CONTÍNUO E
ROTATIVO.^{1/}

Autor: Rogério Perin

Orientador: Gerzy Ernesto Maraschin

RESUMO

Uma pastagem nativa melhorada foi avaliada sob pastejo contínuo e rotativo da primavera ao outono de 1987 a 1989 na Estação Experimental Agronômica - UFRGS, Eldorado do Sul. Os poteiros sob pastejo rotativo tiveram períodos de descanso de 7, 21, 35, 49, 63 e 77 dias, e 7 dias de pastejo. A pressão de pastejo utilizada foi de 6% P.V. em 1987/88 e 8% em 1988/89, com animais azebuado de 12 - 18 meses como "testers". Não observou-se diferença significativa ($P > 0,05$) entre os sistemas de pastejo na produção de matéria seca, percentagem de leguminosas, percentagem de inços, ganho de peso vivo médio diário e ganho de P.V. por hectare. Com maiores períodos de descanso houve aumento na percentagem de material morto no verão ($P < 0,01$) e diminuição na percentagem de "forragem" no outono ($P < 0,05$). De modo semelhante determinaram aumentos na matéria seca disponível ($P < 0,01$) e residual ($P < 0,05$), enquanto que os maiores valores de proteína bruta foram obtidos com 21 dias de descanso ($P < 0,05$). A expressão an.dia.ha^{-1} na primavera de 1988/89 foi maior no tratamento de pastejo contínuo ($P < 0,05$). Os ganhos médios diários e ganhos por hectare observados, atingindo respectivamente 0,710 kg e 279 kg evidenciaram o valor da adubação e do pastejo contínuo na oportunidade de contribuição da pastagem nativa na elevação da produção pecuária.

^{1/} Dissertação de Mestrado em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, (130p.) - Setembro de 1990.

FORAGE YIELD AND ANIMAL LIVELWEIGHT GAIN OF AN
IMPROVED NATIVE PASTURE UNDER CONTINUOUS AND
ROTATIONAL GRAZING.^{1/}

Author: Rogério Perin
Adviser: Gerzy Ernesto Maraschin

SUMMARY

An improved native pasture was evaluated under continuous and rotational grazing, from spring until autumn growing seasons of the years 1987/88 and 1988/89, at the Estação Experimental Agronômica - UFRGS, Eldorado do Sul. The pastures under rotational grazing rested for 7, 21, 35, 49, 63 and 77 days, after been grazed for 7 days. The grazing pressure were 6% B.W. during the first year and 8% for the second. Zebu cross 12 - 18 month old steers were used as tester animals. There wasn't any difference ($P>0,05$) between grazing systems in dry matter production, legume percentage, weeds, liveweight gains and gain per hectare. With longer periods of rest there was an increase in the dead plant material during the summer ($P<0,01$) and a reduction in forage fraction during the autumn ($P<0,05$). It also determined increases in available forage dry matter ($P<0,01$) and residual dry matter ($P<0,05$), while the highest crude protein values were observed at the 21 days of rest ($P<0,05$). The animal-day.ha⁻¹ was greater for the continuous grazing treatment during the spring season of 1988/89 ($P<0,05$). The observed liveweight gains of 710 g per steer per day and 279 kg of liveweight gain per hectare for the season, promotes the value of the improved native pasture and the continuous grazing for the contributing opportunities to increase the livestock industry.

^{1/} M.Sc. Dissertation in Animal Science, Agricultural School Federal University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre (130p.) - September 1990.

SUMARIO

| | Página |
|---|--------|
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 2. REVISAO BIBLIOGRAFICA | 3 |
| 2.1. Considerações sobre a produção de forragem . | 3 |
| 2.2. Produção da pastagem e desempenho animal ... | 8 |
| 2.2.1. Desempenho animal e taxa de lotação . | 12 |
| 2.3. Sistemas de pastejo | 16 |
| 2.4. Composição botânica | 22 |
| 3. MATERIAL E METODOS | 28 |
| 3.1. Caracterização da área experimental | 28 |
| 3.1.1. Local do experimento | 28 |
| 3.1.2. Clima e solo | 28 |
| 3.1.3. Vegetação da região | 29 |
| 3.2. Histórico da área | 29 |
| 3.3. Descrição da vegetação da área experimental. | 30 |
| 3.4. Tratamentos e delineamento experimental | 39 |
| 3.5. Planejamento da área experimental | 41 |
| 3.6. Condução do experimento | 42 |
| 3.7. Avaliação da pastagem | 46 |
| 3.7.1. Estimativa da produção de matéria se- | 46 |
| ca | 46 |
| 3.7.2. Estimativa da composição botânica ... | 49 |
| 3.7.3. Estimativa da concentração de protef- | 50 |
| na bruta na matéria seca | 50 |
| 3.8. Análise estatística | 51 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSAO | 52 |
| 4.1. Produção de matéria seca por hectare | 52 |
| 4.2. Taxa de crescimento | 57 |
| 4.3. Composição botânica | 64 |
| 4.3.1. Percentagem do componente "forragem". | 65 |
| 4.3.2. Percentagem de leguminosas | 69 |
| 4.3.3. Percentagem de material morto | 71 |
| 4.3.4. Percentagem de inços | 73 |
| 4.4. Matéria seca disponível e residual | 74 |
| 4.5. Percentagem de proteína bruta | 79 |
| 4.6. Animais dia por hectare | 84 |
| 4.7. Ganho de peso vivo médio diário | 90 |
| 4.8. Ganho de peso vivo por hectare | 94 |
| 5. CONCLUSÕES | 99 |
| 6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | 101 |
| 7. APENDICE | 112 |

RELAÇÃO DE TABELAS

| | Página |
|---|--------|
| 1. Número de gêneros e espécies das famílias botânicas registradas na área experimental | 32 |
| 2. Famílias e espécies botânicas registradas na área experimental | 33 |
| 3. Número de poteiros, dias de descanso (DD) e área dos poteiros utilizados | 40 |
| 4. Médias de matéria seca produzida nos tratamentos avaliados, nos períodos 1987/88 e 1988/89 | 53 |

RELAÇÃO DAS FIGURAS

| | Página |
|--|--------|
| 1. Croqui da distribuição dos poteiros na área experimental | 43 |
| 2. Taxas de crescimento médias observadas por tratamento na primavera, verão e outono do período 1987/88 | 58 |
| 3. Taxas de crescimento médias observadas por tratamento na primavera, verão e outono do período 1988/89 | 59 |
| 4. Percentagens médias das frações leguminosas, forragem, material morto e inços, observadas na primavera de 1987 em função dos tratamentos estudados ... | 66 |
| 5. Percentagens médias das frações leguminosas, forragem, material morto e inços, observadas no verão de 1987/88 em função dos tratamentos estudados | 67 |
| 6. Percentagens médias das frações leguminosas, forragem, material morto e inços, observadas no outono de 1988 em função dos tratamentos estudados | 68 |
| 7. Médias de matéria seca disponível e residual observadas no período de avaliação 1987/88 em função de sistemas de pastejo | 76 |
| 8. Médias de matéria seca disponível e residual observadas no período de avaliação 1988/89 em função de sistemas de pastejo | 77 |
| 9. Médias de proteína bruta (PB) observadas no período 1988/89 em função de sistemas de pastejo | 81 |
| 10. Médias de an.dia.ha ⁻¹ observadas nos períodos 1987/88 e 1988/89 em função de sistemas de pastejo .. | 85 |
| 11. Médias de an.dia.ha ⁻¹ observadas no período utilizado para avaliação do ganho médio diário em 1987/88 e 1988/89 | 86 |
| 12. Ganhos médios diários (GMD) observados em 1987/88 e 1988/89 em função de sistemas de pastejo | 92 |
| 13. Ganho de peso vivo por hectare (G/ha) observados em 1987/88 e 1988/89 em função de sistemas de pastejo | 95 |

1. INTRODUÇÃO

A importância das pastagens nativas para a exploração pecuária no Rio Grande do Sul é óbvia se observado que 92% das pastagens são nativas e ocupam 61% da área total do estado. Nestes campos predominam gramíneas de crescimento primavera-estival que apresentam grande redução de produção e qualidade de forragem no período outono-inverno, com reflexos nos baixos índices de produção animal observados no Estado.

Também o uso de lotações fixas, sem a observação da estacionalidade produtiva das pastagens influi nos resultados obtidos na produção pecuária, além de permitir um contínuo processo de degradação dos campos naturais, pelo sub e superpastejo ocorrente em determinados períodos e muitas vezes pela necessidade da utilização do fogo para a eliminação de sobras de forragem de baixa qualidade.

É importante atentar para o caráter evolutivo da pastagem natural que se apresenta como um ecossistema e cujos problemas são fundamentalmente ecológicos, sendo os herbívoros uma grande força desencadeadora de processos evolutivos. Cabe então ao homem a responsabilidade pelo conhecimento das interrelações do sistema como um todo para a correta manipulação dos fatores de manejo com vistas a tornar mais produtiva a exploração pecuária, ao mesmo tempo

que preserva o patrimônio genético disponível.

No nível atual da pecuária no Estado, pode-se considerar que a produção animal depende muito do nível tecnológico existente, ou seja, das alternativas de manejo disponíveis para a adoção. Neste sentido, estudos críticos que visem a obtenção de práticas destinadas a melhorar o manejo de campos naturais devem ser realizados, buscando um desenvolvimento científico, e tecnológico que permita o equacionamento dos múltiplos fatores envolvidos no sistema solo-planta-animal. Estes estudos devem ser desenvolvidos através de pesquisas locais pois além da vegetação apresentar reações próprias e únicas em seu ambiente, proporciona o conhecimento das aptidões zootécnicas deste ambiente, possibilitando o ajuste de linhas de propostas no sentido de permitir o aumento da produtividade da região.

Neste sentido, e acreditando ser o potencial da pastagem nativa da região em estudo, em condições de fertilidade de solo melhorada, superior àquele verificado atualmente, a proposição deste estudo foi a de avaliar o potencial de produção desta pastagem nativa, submetida a diferentes sistemas de manejo, pela produção de matéria seca, taxa de crescimento, alterações na composição botânica, ganho de peso vivo médio diário e ganho de peso vivo por hectare. Buscou-se desta maneira a obtenção de subsídios para a proposição de alternativas de manejo que impliquem em uma exploração econômica mais racional e rentável.

2. REVISAO BIBLIOGRAFICA

2.1. Considerações sobre a produção de forragem

A pastagem pode ser descrita em termos de vários atributos como produção de materia seca, proporção de espécies componentes, proporção de diferentes partes das plantas para cada espécie e composição química dos componentes (SHAW et alii., 1976). Segundo MANNETJE et alii. (1976) o peso é uma das mais importantes características quantitativas da vegetação, dependendo dele as estimativas de outros atributos, como a produção de um determinado componente e a quantidade de matéria seca da forragem verde, e que influi no cálculo da disponibilidade de forragem. Para PALADINES (1972), a quantidade de forragem disponível por hectare e aquela disponível por animal, são as informações coletadas mais freqüentemente nos experimentos de pastejo, embora muitas vezes a quantidade de forragem disponível não esteja relacionada com o rendimento de produto animal obtido, principalmente quando algum fator de manejo influencia no balanço entre forragem e animal.

A determinação do rendimento de forragem é relativamente mais fácil de ser obtida do que aquela correspondente a composição botânica, entretanto ambas

estão sujeitas aos mesmos princípios de amostragem. Em experimentos de pequenas parcelas, a forragem pode ser bem determinada pelo simples corte de toda a área útil, desprezando-se as bordaduras. As dificuldades surgem em áreas maiores e principalmente onde os animais estão presentes.

Segundo LUCAS (1962), a presença de animais não é estritamente necessária na avaliação de pastagens, entretanto salienta que eles são extensivamente usados porque o pesquisador não dispõe de outra maneira para simular a ação do animal em pastejo com a exatidão suficiente.

MANNETJE et alii (1976) mencionam ser vital, para programas de avaliação de pastagens, experimentos de pastejo onde a produção animal é medida, provendo um ajuste final da pastagem em termos de produtos comercializáveis e permitindo a avaliação econômica dos resultados. Comenta também que o modo e grau de desfolha pelo pastejo difere daquele obtido no corte, com efeitos concomitantes na produção e composição da pastagem pelo pisoteio e dejeções.

JONES et alii (1980) encontraram uma boa correlação entre o rendimento de matéria seca de *Macroptilium atropurpureum* submetido a cortes com o rendimento quando empregaram animais como agentes de desfolhação. Apesar disso os autores recomendam que as informações obtidas em parcelas cortadas devam ser extrapoladas com cautela às condições reais de pastejo.

Para BLASER (1966) os experimentos avaliados sob cortes proporcionam maiores produções de matéria seca do que sob pastejo, atribuindo esta diferença ao efeito prejudicial dos animais sobre a pastagem, com o que concorda HILLESHEIM (1988) mencionando que toda pastagem submetida à ação animal sofre perdas em função do pisoteio e dejeções, comumente admitidas em cerca de 30 %.

Outros autores como MOTT & MOORE (1970), NORRIS (1972), HUMPHREYS & JONES (1975) e WATKINS & CLEMENTS (1978), também recomendam o uso de animais na avaliação de pastagem com o intuito de permitir a ação de fatores como pisoteio, excreções, pastejo seletivo e dispersão de sementes, obtendo assim uma estimativa mais real das condições de uso de uma pastagem.

Com o uso de animais nos experimentos e o conseqüente aumento das áreas experimentais, torna-se impossível a medição exata da produção da pastagem pelo corte de toda a forragem da área, sendo necessário o emprego de amostragens, as quais trazem consigo erros de avaliação, já que sendo a amostra apenas parte de um todo, o qual procura representar, não tem exatamente a mesma magnitude deste todo.

Para MOTT (1980) um grande problema na avaliação dos efeitos do pastejo sobre a produção e utilização de forragens é a obtenção de medidas precisas da forragem existente em um dado momento, principalmente devido a heterogeneidade dos componentes da pastagem, o que já era

apontado por WILM et alii (1944), TOTHILL & PETERSON (1962) e MANNETJE (1978).

Para reduzir o erro de amostragem, JOLLY (1954) cita como recurso mais óbvio o aumento do número de amostras. Como o erro é inversamente proporcional a raiz quadrada do número de amostras, para reduzi-lo a um terço, o número de amostras deve aumentar nove vezes. Sobre este ponto, SHAW et alii (1976) comentam que, se o atributo a ser medido é muito variável, a precisão da estimativa é melhorada pelo aumento do número de amostras.

Outro erro que pode existir é aquele devido ao observador e corresponde às observações viciadas, obtidas quando o observador tende, involuntariamente, a evitar aquelas partes da pastagem que segundo ele não são representativas da vegetação dominante. Este é um erro grave por ser impossível de ser descoberto, além de não poder ser corrigido por formas matemáticas (PALADINES, 1972). Para a obtenção de estimativas o autor sugere a amostragem casualizada, com definição da altura de corte, podendo o corte ser manual ou mecânico.

Segundo MOTT (1973), os métodos para estimar a produção total ou a produção das espécies componentes da pastagem baseiam-se na relação da produção por área como função da densidade e altura. Em áreas pastejadas a produção é determinada pelo corte de uma área pré-determinada e a forragem colhida é pesada. O autor ainda cita vários métodos e instrumentos desenvolvidos para

estimar a produção com base em medidas de altura e densidade das pastagens. Esta relação é usada em estudos que requerem frequentes estimativas da produção sem o corte da forragem, possibilitando estimar-se o volume da forragem por unidade de área.

Ainda segundo MOTT (1973), o consumo de forragem sob condições de pastejo é avaliado pela estimativa de produção em áreas pastejadas e áreas protegidas. Num sistema de pastejo rotativo, onde o período de pastejo não excede a 4 - 6 dias, estimativas da produção antes e depois do pastejo são suficientes. Onde o pastejo excede este período, gaiolas podem ser usadas para proteger áreas do pastejo e permitir estimativas de produção de forragem. Neste caso, áreas não protegidas são cortadas juntamente com aquelas protegidas para estimar a forragem colhida pelos animais (KLINGMAN et alii, 1943).

Para SHAW et alii (1976), para parcelas grandes ou experimentos de pastejo, o número de quadrados requeridos para uma boa amostragem da área é muito grande, envolvendo muito trabalho e tempo, concordando com CAMPBELL & ARNOLD (1973) que comentam que a estimativa da forragem nos experimentos de pastejo é muito trabalhosa se as amostras da pastagem têm que ser cortadas, secadas e pesadas, e que muitos métodos têm sido investigados objetivando a obtenção rápida e acurada de amostras. Um destes métodos utiliza-se de observações visuais que podem ser transformadas em peso pelo uso de procedimentos de calibração por regressão.

WILM et alii (1944) propuseram o método de dupla amostragem que consiste basicamente em dois procedimentos. No primeiro o peso das amostras é determinado pelo método convencional, de corte, secagem e pesagem das amostras, enquanto que o segundo, envolve a estimativa visual de amostras e, pela sua praticidade, pode ser efetuado em um grande número de amostras. O passo seguinte consiste em corrigir as estimativas com a utilização de um coeficiente de regressão obtido entre as amostras cortadas e suas respectivas estimativas visuais. Desta forma, com as estimativas visuais associadas com o corte direto da forragem, os autores obtiveram um ganho de eficiência relativa de 37%. Na mesma linha de ação, com somente cinco amostras cortadas e um total de vinte observações visuais, cinco das quais coincidentes com os cinco cortes, GARDNER (1967) conseguiu reduzir o coeficiente de variação no rendimento de uma pastagem de 51% nas cortadas, para 27% naquelas estimadas e corrigidas por regressão. Uma metodologia mais ampla foi apresentada por HAYDOCK & SHAW (1975) que desenvolveram outra alternativa para avaliação visual do rendimento da pastagem, a qual denominaram "Comparative Yield Method".

2.2. Produção da pastagem e desempenho animal

O sucesso da produção animal começa com a utilização de animais de grande capacidade de resposta e

pastagens que forneçam boas produções e qualidade de forragem a baixo custo. As plantas devem estar adaptadas ao solo, clima e regime de pastejo. Além disto, no manejo de pastagens é necessário manter a produção de plantas ou de misturas desejadas por longo tempo, controlar o pastejo de modo que se consiga conciliar a produção e qualidade da pastagem com a produção por animal e por área, uma vez que os valores máximos destes parâmetros não podem ser obtidos simultaneamente, e também controlar o pastejo objetivando prover a nutrição necessária aos animais, em função das classes de ruminantes e ciclos de produção (BLASER et alii, 1986).

A complexidade do sistema clima-solo-planta-animal é devido em parte à alta interatividade natural dos componentes. Por exemplo, o rebanho influencia a produtividade da pastagem e a produção deste depende da quantidade e da qualidade da forragem (MANNETJE et alii, 1976). A quantia de forragem presente na pastagem em um determinado momento representa o resultado líquido do processo de fotossíntese, respiração, morte e senescência de partes da planta e consumo por animais pastejando, além de outros organismos, com o pastejo afetando a pastagem pela desfolhação, dejeções e pisoteio, ocorrendo simultaneamente e afetados pela taxa de lotação e métodos de pastejo. Com relação à desfolhação, deve-se considerar o efeito do modo de pastejo sobre o crescimento e persistência da pastagem, onde frequência e intensidade de

desfolhação são importantes (LEACH et alii, 1976).

O estabelecimento de sistemas de utilização de pastagens deve ser relacionado com as características morfológicas e fisiológicas das espécies forrageiras (BLASER, 1966), sendo que quatro princípios regem o manejo, quais sejam, carboidratos não estruturais, área foliar, a interação destes e a origem de novo crescimento e emissão de novos afillhos (BLASER et alii, 1986).

MOTT (1980) define disponibilidade de forragem como a quantidade de forragem presente no começo de um período de tempo, mais aquela que é produzida durante o período, e a forragem produzida, como aquela que é consumida pelos animais, entretanto segundo MOTT (1987) avaliações dos modelos de crescimento de plantas e respostas de pastagens sob pastejo, têm demonstrado que um fator crítico para prever a resposta ao pastejo em gramíneas é a rapidez com que o ganho fotossintético recomeça após a desfoliação. Os principais fatores controlando o re-crescimento são a quantidade de perfiliação, o balanço e o fluxo de carbono da planta. Enquanto a perfiliação parece ser geneticamente determinada, o fluxo de carbono pode ser fortemente influenciado por variações externas.

A produção de produto animal é dependente da qualidade e da quantidade da forragem produzida, bem como da conversão quando consumida pelo animal. A resposta do animal à forragem é uma estimativa da sua qualidade total, se se considerar o potencial do animal como sendo constante

e a forragem a única fonte de alimento. Já a produção de forragem por área, em termos de unidades alimentares, pode ser considerada como o aspecto quantitativo da produção animal (MOTT, 1973).

A leguminosa tem como papel melhorar o suprimento de proteína ao animal, participar como fonte de nitrogênio às gramíneas consorciadas e aumentar a fertilidade do solo. O manejo portanto, deve procurar também manter uma quantidade razoável de leguminosas, já que a produção total da pastagem e o desempenho animal estão positivamente relacionados com a produção de leguminosas (EVANS, 1982; MANNETJE, 1974). A prática de adubação, por sua vez possibilita maiores produções da pastagem além de afetar a relação gramínea-leguminosa.

BARCELLOS et alii (1980) obtiveram maior produção animal com a utilização de adubação fosfatada em campo nativo, com efetivo efeito residual do adubo, já que os ganhos de peso se mantiveram sete anos após a última adubação. A composição florística da pastagem também foi modificada pela adubação, com o aumento da frequência de espécies.

TREVINO (1982) observou que o rendimento da forragem produzida, medida em termos de produto animal, aumentou 66% com a adubação, e também RANGEL (1986) observou um aumento na capacidade de suporte e no ganho de peso por animal, com a aplicação de pequenas quantidades de fósforo em pastagens nativas.

2.2.1. Desempenho animal e taxa de lotação

MOTT (1973) cita como parâmetros principais no sistema planta-animal o produto por animal e o rendimento de produto animal por área. Informações confiáveis sobre estes parâmetros mais aquelas sobre capacidade de carga, são procuradas em experimentos de pastejo. A qualidade da forragem pode ser expressa como ganho de peso vivo diário, enquanto que o ganho de peso vivo por área é uma medida de qualidade e da produção da pastagem (BLASER et alii, 1986). BOIN (1986) também cita como componentes básicos determinantes da produtividade animal em pastagens, o desempenho por animal e a capacidade de suporte, sendo o primeiro função do valor alimentício da forragem e do potencial do animal, e o segundo função do potencial de produção de forragem por unidade de área.

Para MANNETJE et alii (1976) o ganho médio diário é o maior critério na avaliação de experimentos de pastejo, sendo medido pela variação do peso vivo dos animais. O ganho de peso é reflexo da qualidade do alimento ingerido, sendo também um bom indicador de peso da carcaça. Já a capacidade de carga é considerada inadequada como única medida de produção por não levar em conta as diferenças individuais na produção animal entre tratamentos, não sendo assim uma medida de qualidade da pastagem. Com relação as medidas de rendimento de forragem em termos de ganho por área, PETERSEN & LUCAS (1968) classificam-nas como

deficientes por não considerarem as necessidades de forragem para manutenção e para suprir o esforço do pastejo.

Lotação refere-se ao número de animais por área, sendo independente da quantidade de forragem existente, enquanto que capacidade de suporte refere-se a lotação na pressão de pastejo ótima. Já a pressão de pastejo é o número de animais por unidade de forragem disponível, sendo um critério que permite a similaridade de taxas de lotação entre tratamentos (MOTT, 1960). Este é um critério importante, já que, devido a diferença entre outros fatores de manejo, é possível ter tratamentos que, em uma mesma taxa de lotação, tenham diferentes quantidades de forragem disponível aos animais, podendo ocorrer um super pastejo em um tratamento, enquanto em outros pode-se ter uma situação de oferta de forragem à vontade. A pressão de pastejo pode ser considerada como um parâmetro que proporciona uma avaliação do potencial de severidade de desfoliação e da habilidade da pastagem em suprir os requerimentos de matéria seca dos animais (CAMPBELL, 1966b).

Para PETERSEN et alii (1965) a produção por animal e por área dependem da taxa de lotação, pois com poucos animais a forragem não é totalmente utilizada, resultando em baixa produção por área, enquanto que, quando muitos animais são usados, a produção por animal é reduzida por insuficiência de forragem.

A relação entre taxa de lotação e ganho animal tem sido alvo de diversas pesquisas. MOTT (1960) propôs uma

relação curvilínea entre ganho por animal e taxa de lotação enquanto RIEWE (1961) encontrou uma relação linear negativa. JONES & SANDLAND (1974) desenvolveram um modelo no qual o ganho de peso por animal está inversa e linearmente relacionado com a taxa de lotação enquanto que o ganho de peso vivo por hectare apresenta uma relação quadrática com ela. Por este modelo, a taxa de lotação ótima, onde é obtido o ganho máximo por hectare, é igual a metade da taxa de lotação na qual o ganho de peso vivo por animal é nulo, ou seja, somente manutenção. Segundo PETERSEN et alii (1965) o ganho por animal é constante com o aumento da lotação até um ponto a partir do qual torna-se inversamente proporcional. Este ponto foi definido como aquele em que a forragem consumida é igual a produzida, e onde todos os animais estão consumindo na sua capacidade de ingestão.

MOTT (1960) sugere que a relação deve ser melhor descrita em termos de pressão de pastejo em vez de carga animal, enquanto que MARASCHIN (1986) observa que na comparação entre espécies, consorciações, níveis de adubação, métodos de pastejo e experimentos de natureza semelhante, onde o animal é usado para avaliar a produção da pastagem, é estritamente necessário que a pressão de pastejo imposta aos tratamentos seja igual, assim as avaliações são feitas com os animais recebendo a mesma oferta ou disponibilidade de matéria seca, sendo as diferenças então observadas devidas aos efeitos dos

tratamentos.

Uma das maneiras para se manter uma pressão de pastejo pré-determinada é a utilização da técnica "put-and-take", desenvolvida por MOTT & LUCAS em 1952, com a função de adequar a disponibilidade de forragem ao consumo da pastagem pelos animais. Por esta técnica, um grupo de animais selecionados permanece na pastagem durante todo o período experimental e são denominados "testers", e sobre estes são realizadas as medições de qualidade de forragem. Um outro grupo de animais, denominados reguladores são adicionados ou retirados da pastagem de acordo com a disponibilidade de forragem existente e da pressão de pastejo que se deseja impor. Sua função é utilizar a forragem existente além daquela destinada aos testers e procura-se com eles estimar a capacidade de suporte da pastagem.

Segundo MOTT (1973) a aplicação da técnica "put-and-take" em experimentos de pastejo tem a vantagem de manter o número de animais em equilíbrio com o suprimento de forragem pela pastagem, sem a necessidade de colher-se o excesso de forragem, além de fornecer uma estimativa da capacidade de suporte da pastagem pelo pastejo real durante o período de crescimento desta. Outras vantagens do método são a medição das mudanças de qualidade da pastagem, se a pressão de pastejo for em torno do ótimo, e controle da intensidade de desfolha, especialmente quando a técnica é combinada com o pastejo rotativo.

2.3. Sistemas de pastejo

Três fatores fundamentais estão presentes em qualquer situação de pastoreio com animais. São eles, dias de pastejo, dias de descanso e pressão de pastejo (MARASCHIN, 1986). Da combinação das duas primeiras variáveis surgem quatro métodos principais de utilização de pastagens: pastejo contínuo, pastejo rotativo, pastejo em faixas e pastejo da forragem acumulada a campo, dentre os quais, os dois primeiros são os mais utilizados e discutidos, constituindo sistemas de manejo quando existe a definição da disponibilidade de forragem ou das lotações empregadas (MELLA, 1980).

Ao contrário do sistema contínuo, que é bem definido, o rotativo possui inúmeras variações, em função do número de poteiros e da duração dos dias de pastejo e de descanso (MANNETJE et alii, 1976).

Por definição, pastejo contínuo é um sistema no qual os animais permanecem em uma determinada área durante todo o período de produção desta ou durante todo ano, podendo ou não variar a lotação durante este período em função da flutuação da disponibilidade de forragem.

No pastejo rotativo também pode se fazer uso de lotações fixas ou variáveis, e em síntese consiste na permanência dos animais em um poteiro por um curto período de tempo, após o qual são transferidos para outro, retornando ao primeiro após encerrado o período destinado

para o seu descanso.

Para MANNETJE et alii (1976) é concebível que um modelo deste sistema seja melhor que o pastejo contínuo, enquanto outros possam ser inferiores, dificultando ao pesquisador saber qual a melhor rotação para cada cultura, escolha esta na maioria das vezes, meramente subjetiva. Consideram entretanto, necessária a investigação dos efeitos dos métodos de pastejo nas regiões tropicais. Já segundo MARASCHIN (1986), a produção adicional possível de ser obtida com o pastejo rotativo, geralmente não justifica os gastos adicionais com cercas, aguadas e outras exigências, a menos que as pressões de pastejo sejam altas.

Segundo o mesmo autor, as desvantagens que o pastejo contínuo apresenta, como a seletividade de espécies e áreas do potreiro, causando distribuição irregular de dejeções e transferência de fertilidade do solo, como também a possibilidade de aumento do número de invasoras quando a lotação empregada é muito alta, podem ser superadas devido a praticidade e versatilidade do sistema.

No sistema rotativo tem-se a vantagem da imposição de um consumo rápido e regular da forragem e também a existência de um período de descanso e recuperação para as plantas, considerado por MARASCHIN (1986) como exigência mínima para a persistência de leguminosas tropicais perenes na pastagem. Segundo HUMPHREYS (1966) este descanso tem sido a razão para a recomendação deste sistema de pastejo, partindo do pressuposto de que as plantas necessitam de um

período de descanso para completarem o processo de estabelecimento, para acumularem ou recuperarem o nível de reservas da coroa e raízes da planta, para permitir a regeneração da pastagem sem interferência do animal, e também para evitar que espécies preferidas sejam eliminadas.

Sobre este ponto, EVANS (1982) comenta que apesar de não existir nenhuma evidência de que o uso do sistema de pastejo rotativo produz aumentos substanciais na produção animal, em relação ao contínuo, pode ser necessário deixar a pastagem em descanso durante o período compreendido entre a floração e a sementação, para permitir um aumento da quantidade de sementes no sistema.

Como já foi observado, segundo BLASER (1966) o estabelecimento de sistemas de utilização de pastagens deve estar relacionado com as características morfológicas das espécies. Quando todos os fatores do meio ambiente são favoráveis, a velocidade de rebrote da pastagem está associada ao índice de área foliar e a concentração de glicídios não estruturais que a planta utiliza para o rebrote e a produção de afilhos, sendo que algumas plantas podem ser pastejadas continuamente com pequenas vantagens na produção em comparação com o pastejo rotativo, enquanto outras persistem e têm maiores produções com a utilização de cortes ou pastejo controlado (BLASER et alii, 1986). A frequência e a intensidade de utilização da pastagem, são fatores importantes justamente por sua influência sobre as características citadas, tendo efeitos pronunciados na

produção e inclusive na persistência das espécies. Enquanto a frequência de desfolha parece estar mais relacionada com o método de pastejo, a intensidade está mais diretamente ligada a lotação ou pressão de pastejo. Outra relação importante que deve ser observada é aquela entre intensidade de pastejo e resíduo, devendo permitir-se neste, uma adequada área foliar para promover novo crescimento.

Um sistema de rotação de pastagens, segundo PALADINES & LEAL (1982), poderia permitir o estabelecimento de um equilíbrio entre o crescimento da pastagem e sua remoção pelos animais, de maneira tal que seria possível manter um nível de incremento de peso constante e até mesmo superior, ao impedir o crescimento excessivo e o conseqüente amadurecimento da pastagem. Entretanto, ao comparar o pastejo rotativo com o contínuo, não observou um efeito positivo do primeiro, atribuindo esse resultado à incapacidade dos animais em manter um controle de crescimento de espécies pouco palatáveis.

Para áreas temperadas, MANNETJE et alii (1976) concluíram que o método de pastejo em si tem muito pouco efeito sobre a produção animal, exceto em poucos casos onde o maior componente da pastagem é afetado por um certo sistema de manejo ou onde taxas de lotação muito altas são usadas. Em regiões tropicais, uma análise de resultados publicados permitiu observar que a produtividade do pastejo contínuo é tão bom quanto, ou as vezes melhor, do que

algumas formas de pastejo rotativo.

Segundo BARRETO (1976) o ganho médio diário é similar para os animais independentemente do método de pastejo, em igualdade de disponibilidade e qualidade de forragem, sendo que as diferenças encontradas nos trabalhos seriam devido a fatores diversos como clima, solo, espécies ou variedades, conservação de forragem, lotação e tipos de animais utilizados. BLASER et alii (1959), WHEELER (1962), McMEEKAN & WALSH (1963) e POOLEN & LACEY (1979) também consideram a lotação mais importante que o sistema utilizado.

BARCELOS et alii (1980) ao comparar pastejo contínuo e rotativo em pastagem natural, com e sem adubação, observou diferenças a favor do rotativo em torno de 11,1% na pastagem não adubada e 13% para aquela adubada, apesar do efeito maior ter sido devido a adubação, que permitiu um aumento no ganho de peso de 64,8% no contínuo a 66,9% no rotativo.

BLASER et alii (1959) observaram que altos rendimentos são obtidos no sistema rotativo, devido aos maiores rendimentos de matéria seca pela alternância de períodos de utilização com períodos de descanso, como também pelos menores resíduos após o pastejo. Salientam que o pastejo rotativo favorece a persistência das espécies, enquanto que o contínuo leva à degradação da pastagem. Já McMEEKAN & WALSH (1963) consideram um dos principais potenciais do pastejo rotativo como sendo a possibilidade

de conservação de forragem para posterior suplementação em estações de menor crescimento.

MARASCHIN (1986) concluiu, através de uma revisão de trabalhos, que o pastejo contínuo é mais apto a oferecer melhores rendimentos por animal do que o pastejo rotativo durante o período de maior crescimento da pastagem, devido a uma suposta menor pressão de pastejo. Passado este período, é comum obter-se maiores rendimentos por animal com pastejo rotativo, devido então ao maior controle dos estádios de maturidade, proporcionando maior quantidade de folhas na pastagem. Isto não ocorreria no pastejo contínuo devido aos diferentes estádios de maturidade que provocariam um pastejo desuniforme da área e um aumento das áreas rejeitadas.

Como se observa pelo exposto, é grande a polêmica sobre a existência de vantagens de um sobre o outro, sendo que muito disto é devido ao fato de não ser completamente conhecida a real profundidade de influência dos fatores morfo-fisiológicos das plantas bem como de suas interrelações com outros fatores. Cremos então serem ainda necessários vários estudos sobre os métodos de pastejo, visando avaliar não só a produção da pastagem e a retirada de produto animal, como também observar, a médio e longo prazo, o efeito dos métodos sobre a evolução da pastagem em termos de suas espécies componentes.

2.4. Composição botânica

O estudo da composição botânica é um componente importante da resposta da pastagem que contribui para uma maior compreensão dos resultados de experimentos, já que as pastagens são constituídas por uma diversidade de espécies. O conhecimento da contribuição relativa de espécies forrageiras bem como de plantas indesejáveis é importante na avaliação da produtividade de uma pastagem, sendo que a composição botânica sozinha é frequentemente um excelente indicador do manejo e resposta ambiental, tornando-se conseqüentemente, parte integrante de muitas pesquisas de avaliação de pastagens (HUNT, 1964).

Segundo TOTHILL (1978) o termo composição botânica implica na obtenção de informações botânicas sobre áreas de vegetação de modo que estas possam ser organizadas dentro de uma estrutura pertinente aos objetivos da pesquisa, sendo o nível na qual ela é determinada dependente destes objetivos.

MANNETJE et alii (1976) e TOTHILL (1978) comentam que diferenças no meio ambiente como as causadas pelo clima e solos, e interferências tais como pastejo, irrigação, adubação e introdução de espécies resultam em diferentes vegetações. Também as espécies forrageiras diferem no valor nutritivo e na palatabilidade para diferentes categorias de rebanhos, e estes podem ter grande influência sobre a composição botânica da pastagem, sua produção e composição

química. Conseqüentemente, torna-se importante em estudos de pastejo, nos quais o desempenho animal é medido, incluir a coleta de informações sobre a composição botânica, como uma maneira de permitir análises das interrelações entre o comportamento de animais e plantas da pastagem (TOTHILL & PETERSON, 1962). Nesta linha de raciocínio, TOTHILL et alii (1978) comentam que a composição botânica pode ser usada, por exemplo, para contrastar diferentes pastagens nativas, para descrever a variabilidade dentro de uma pastagem com relação ao tipo de solo, ou para acompanhar mudanças devidas a diferentes regimes de pastejo, auxiliando no entendimento de como as diferenças no desempenho animal podem ser devidas às diferenças entre as pastagens.

O animal em pastejo impõe ritmos diferentes de crescimento a pastagem devido a compactação do solo, pastejo seletivo e pisoteio, tendo ainda a deposição de fezes e urina atuando de forma complementar (BLASER, 1966), podendo induzir um processo de mudanças na comunidade vegetal com reflexos no crescimento, propagação e reprodução de espécies (WATKINS & CLEMENTS, 1978). Por outro lado SNAYDON (1981), descreve animais, plantas e microorganismos como componentes do ecossistema, interagindo entre si. Outros componentes abióticos, divididos principalmente em solo e clima, também interagem.

BRYAN (1970) comenta ser conhecido a muito tempo que mudanças na composição botânica de pastagens cultivadas em regiões temperadas podem ser afetadas pelo corte,

adubação e pastejo. Nos trópicos e subtrópicos há evidências de efeitos similares em pastagens nativas. Os resultados obtidos por GIRARDI-DEIRO et alii (1985), GONÇALVES & GIRARDI-DEIRO (1986) demonstram a evolução da vegetação em função destes fatores.

VRIES & BOER (1959) descrevem a ocorrência da dinâmica vegetal nas pastagens da Holanda onde a comunidade varia de mês a mês em resposta ao seu ritmo biológico e, de ano para ano, devido a habilidade de algumas espécies em substituir outras. GOLDSMITH & HARRISON (1976) complementam que o padrão da vegetação de uma determinada área pode sofrer mudanças direcionais, diferente destas cíclicas em função do meio ambiente, onde as comunidades são substituídas por outras de composição e estrutura diferentes.

TORSSELL (1973) desenvolveu uma técnica para quantificação da estabilidade dos componentes da pastagem e propôs um modelo para o estudo de fatores ambientais determinando a relação anual gramínea/leguminosa. Diferentes processos da planta tem diferentes ambientes ótimos, e a predominância de certas plantas surgem de sua grande capacidade de explorar fatores favoráveis de crescimento e sua resistência a condições particulares de stress. O ciclo de regeneração natural foi dividido pelo autor nas fases de germinação/estabelecimento, competição no período de crescimento, e produção de sementes, cada uma delas constituindo um "filtro" e afetando o balanceamento

das espécies na próxima fase. HUMPHREYS & JONES (1975) incluíram um quarto filtro, a manutenção de reservas de sementes no solo, salientando a necessidade de estudos de longa duração para monitoramento das mudanças na pastagem e da necessidade de coleta e associação de dados para o entendimento das causas das mudanças botânicas e de produtividade.

DYKSTERHUIS (1951) já indicava a necessidade de um maior conhecimento das respostas das plantas ao pastejo e às pressões diversas que o meio exerce buscando encontrar e aplicar práticas de manejo que possibilitem a obtenção de maior produtividade através da melhor utilização dos princípios da ecologia. Do ponto de vista do caráter evolutivo da pastagem, o objetivo de um sistema de pastejo (TOTHILL, 1978) deve ser o de otimizar a produção da pastagem, sustentando por longo tempo a produção animal, enquanto mantém a estabilidade da mesma.

Experimentos em pastagens devem incluir, preferencialmente, a presença de animais em pastejo implicando no uso de áreas de terra relativamente grandes e em consequência há necessidade de utilizar-se um método rápido e confiável para a obtenção de informações inerentes à vegetação para a interpretação da resposta animal e sua extrapolação (HANSON, 1934 e COSTA & GARDNER, 1984).

A quantificação da produção e composição botânica de pastagens tem merecido muita atenção por parte de pesquisadores. Segundo LEASURE (1949) a preocupação tem

sido o desenvolvimento de métodos que permitam a obtenção de boas estimativas destes componentes com um mínimo de gastos em tempo e trabalho.

A impossibilidade de examinar-se individualmente cada planta em uma pastagem torna necessária a utilização de amostragens e estas podem nunca representar a vegetação como um todo, implicando na necessidade de se adotar bons métodos de amostragem. TOTHILL & PETERSON (1962) comentam que a amostragem e análise botânica estão entre as mais, se não forem as mais difíceis técnicas envolvidas na pesquisa em pastagens. Estas dificuldades são devidas a natureza altamente variável da forragem na pastagem, principalmente daquela denominada nativa ou natural, tornando a amostragem precisa difícil.

Para WILM et alii (1944) e HAYDOCK & SHAW (1975) o principal problema na determinação da composição botânica também reside na heterogeneidade dos componentes da pastagem.

TOTHILL & PETERSON (1962) dividem o estudo botânico em duas partes, uma relativa a flora e outra a vegetação. As avaliações florísticas podem ser fornecidas por simples listas compiladas para uma área pelo método de Braun-Blanquet (1932). Esta avaliação entretando, embora forneça importantes informações taxonômicas e de distribuição geográfica, deve ser considerada empírica, dando poucas informações sobre a estrutura e a frequência entre unidades da vegetação. Com relação a vegetação os autores comentam

que a maioria dos trabalhos de pesquisa consideram a classificação feita por BROWN (1954), que engloba quatro categorias: número, peso, frequência de ocorrência e cobertura.

Segundo VRIES & BOER (1959) as análises de pastagens tem sido feitas principalmente por dois métodos, peso seco e frequência, ambos dando informações sobre a produtividade. O primeiro determinando a produtividade na época da análise e o segundo, o potencial produtivo.

A determinação da composição botânica através do corte, separação manual e pesagem é unanimamente considerada como a mais precisa (BROWN, 1954), sendo a sua expressão em percentagem de peso o método mais utilizado em experimentos de pastejo (TOTHILL & PETERSON, 1962). Complementando, TOTHILL (1978) afirma ser o peso o critério mais útil a se avaliar quando o objetivo do trabalho é a obtenção de uma estimativa da composição da vegetação disponível para a avaliação da produção animal.

3. MATERIAL E METODOS

3.1. Caracterização da área experimental

3.1.1. Local do experimento

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, km 146 da rodovia BR-290, município Eldorado do Sul, Rio Grande do Sul, na região fisiográfica da Depressão Central, situada a $30^{\circ}05'52''$ de latitude sul e $51^{\circ}39'08''$ de longitude oeste, com altitude média de 46m.

3.1.2. Clima e solo

O clima da região, pela classificação de KOPPEN, é do tipo Cfa, correspondente a subtropical úmido (MORENO, 1961). A temperatura média anual é de $19,3^{\circ}\text{C}$, sendo julho o mês mais frio (14°C) e janeiro o mês mais quente ($25,6^{\circ}\text{C}$). A precipitação média da região é de 1322mm, com a maior ocorrência no período de maio a setembro. A umidade relativa média é de 77%, e a insolação média de 2303 horas por ano. No Apêndice 1 são apresentados alguns dados meteorológicos referentes ao período de condução do experimento.

O solo da área experimental pertence a unidade de mapeamento Arroio dos Ratos, ou Laterita Hidromórfica pelo sistema brasileiro, descrito por MELLO et alii (1966) como solos rasos, imperfeitamente drenados e com relevo suavemente ondulado. A textura predominante é a franco-arenosa, com pH em água de 4,5 a 5,0. Apresenta baixos valores de fósforo, matéria orgânica, alumínio trocável, soma de bases e saturação de bases.

O resultado das análises do solo da área são apresentados no Apêndice 2.

3.1.3. Vegetação da região

RAMBO (1956) descreve a vegetação campestre da Depressão Central como predominando o campo limpo e seco. Na região carbonífera entre Butiá e Arroio dos Ratos, as coxilhas se achando revestidas por um tapete gramináceo muito uniforme, repartido por fracas formações de galerias e porções de mata brejosa. MORENO (1972) concorda com esta descrição para as proximidades de Arroio dos Ratos.

3.2. Histórico da área

Originalmente a área do experimento era campo nativo. De janeiro a fevereiro de 1978 efetuou-se o preparo do solo, constando de uma primeira aração seguida da aplicação de 2 toneladas de calcáreo dolomítico por

hectare, e uma segunda aração seguida de duas gradagens e compactação do solo com rolo. Posteriormente efetuou-se a semeadura de uma mistura forrageira composta de *Paspalum guenoarum* Arech e *Desmodium intortum* (Mill.) Urb., juntamente com a aplicação de 500 kg de superfosfato simples e 330 kg de cloreto de potássio por hectare. Em outubro de 1978 foi aplicado 500 kg de formula 5-20-20. De dezembro de 1978 até junho de 1979 a consorciação foi submetida a avaliação utilizando os sistemas de pastejo contínuo, com pressão de pastejo de 5,0%, e rotativo, com 7 dias de pastejo e períodos de descanso de 14, 28, 42, 56, e 70 dias, combinados com pressões de pastejo de 2,0; 3,5; 5,0; 6,5 e 8,0% (MELLA, 1980).

Em agosto de 1979 foi feita a ultima adubação aplicando-se 100 kg de P_2O_5 (1/2 superfosfato triplo, 1/2 superfosfato simples) e 100 kg/ha de K_2O . De novembro de 1979 até julho de 1980 procedeu-se novamente uma avaliação igual a anterior (IRULEGUI, 1982). Em 1981 ocorreu o estudo fitossociológico (ROSITO, 1983). De 1982 até 1984 a área permaneceu em evolução sob pastejos intermitentes, sem coleta de observações. De 1985-1987 ocorreu o estudo de SOUZA, 1989.

3.3. Descrição da vegetação da área experimental

SOUZA (1989), através de levantamentos botânicos na área, registrou a ocorrência de 210 espécies, distribuídas

por 37 famílias, em 113 gêneros. Entre as famílias 8 eram Monocotiledôneas, com 40 gêneros e 86 espécies. As outras 29 famílias eram de Dicotiledôneas, com 73 gêneros e 124 espécies. A família Gramineae apresentou-se como a mais numerosa, com 25 gêneros e 58 espécies, seguida da Compositeae com 24 gêneros e 46 espécies, Leguminosae com 13 gêneros e 20 espécies, Cyperaceae com 7 gêneros e 12 espécies, Rubiaceae com 4 gêneros e 12 espécies e Umbiliferae com 4 gêneros e 7 espécies. Estas famílias contribuíram com 70% do total das 210 espécies registradas, sendo que Gramineae e Compositeae responderam por 27 e 22% respectivamente, do número total de espécies.

Os gêneros mais destacados foram *Paspalum* (8 espécies); *Eragrostis*, *Pteurocaulum* e *Borreria* (6 espécies); *Briza* (5 espécies); e *Andropogon*, *Axonopus*, *Desmodium*, *Eryngium*, *Gamochoaeta*, *Panicum*, *Senecio*, *Setaria*, e *Vernonia* (4 espécies).

A área pode ser considerada como campo em regeneração, pela total deterioração do "stand" das espécies introduzidas e o retorno gradual das espécies nativas (ROSITO, 1983 e SOUZA, 1989).

Na Tabela 1 são apresentados o número de gêneros e espécies e na Tabela 2 são discriminadas as espécies registradas por SOUZA (1989).

TABELA 1 - Número de gêneros e espécies das famílias botânicas registradas.

| Famílias | Número | |
|--------------------------|------------|------------|
| | Gêneros | Espécies |
| GRAMINEAE | 25 | 58 |
| COMPOSITAE | 24 | 46 |
| LEGUMINOSAE | 13 | 20 |
| CYPERACEAE | 7 | 12 |
| RUBIACEAE | 4 | 12 |
| UMBELLIFERAE | 4 | 7 |
| IRIDACEAE | 3 | 6 |
| SCROPHULARIACEAE | 3 | 4 |
| VERBENACEAE | 2 | 4 |
| CARYOPHILACEAE | 2 | 2 |
| CONVOLVULACEAE | 2 | 2 |
| JUNCACEAE | 1 | 5 |
| OXALIDACEAE | 1 | 3 |
| ACANTHACEAE | 1 | 2 |
| EUPHORBIACEAE | 1 | 2 |
| MALVACEAE | 1 | 2 |
| POLYGALACEAE | 1 | 2 |
| SOLANACEAE | 1 | 2 |
| Famílias com uma espécie | 19 | 19 |
| TOTAL | 113 | 210 |

Fonte: SOUZA (1989)

TABELA 2 - Famílias e espécies botânicas registradas na área experimental.

| Família | Espécie |
|-----------------|---|
| ACANTHACEAE | <i>Ruellia morongii</i> Britt. <i>Ruellia</i> sp. |
| AMARANTHACEAE | <i>Pfaffia tuberosa</i> (Spreng.) Hick. |
| CARYOPHYLLACEAE | <i>Cerastium glomeratum</i> Thuil. <i>Silene inflata</i> Smith |
| CISTACEAE | <i>Helianthemum brasiliense</i> (Lam.) Pers. |
| COMPOSITAE | <i>Aspilia montevidensis</i> (Spreng.) O.Kuntze <i>Baccharis cilíndrica</i> (Less.) DC. <i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC. <i>Bidens</i> sp. <i>Chaptalia exscapa</i> (Pers.) Baker <i>Chaptalia integerrima</i> (Vell.) Burk. <i>Chaptalia sinuata</i> (Less.) Baker <i>Chevreulia acuminata</i> Less. <i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist <i>Conyza chilensis</i> Spreng <i>Elephantopus mollis</i> H.B.K. <i>Eupatorium macrocephalum</i> Less. <i>Eupatorium subhastatum</i> Hooker, et Arnott <i>Facelis retusa</i> (Lam.) Sch. Bip. <i>Gamochoaeta americana</i> (Mill.) Weddell <i>Gamochoaeta falcata</i> (Lam.) Cabr. <i>Gamochoaeta spicata</i> (Lam.) Cabr. <i>Gamochoaeta subfalcata</i> (Cabr.) Cabr. <i>Holocheilus brasiliensis</i> (L.) Cabr. <i>Hypochoeris brasiliensis</i> (Less.) Gris. <i>Hypochoeris megapotamica</i> Cabr. <i>Hypochoeris pampasica</i> Cabr. <i>Lucilia acutifolia</i> (Poir.) Cass. <i>Orthopappus angustifolius</i> (Sw.) Gleason <i>Pluchea</i> sp. <i>Pterocaulon alopecuroides</i> (Lam.) DC. <i>Pterocaulon angustifolium</i> DC. <i>Pterocaulon interruptum</i> DC. <i>Pterocaulon lorentzii</i> Malme <i>Pterocaulon polystachyum</i> DC. <i>Pterocaulon purpurascens</i> Malme <i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less. <i>Senecio heterotrichus</i> DC. <i>Senecio pinnatus</i> Poir. <i>Senecio Selloi</i> (Spreng.) DC. <i>Solidago chilensis</i> Meyen <i>Soliva pterosperma</i> (Juss.) Less. continua ... |

TABELA 2 - Continuação

| Família | Espécie |
|----------------|--|
| | <i>Spilanthes arnicoides</i> DC. <i>Stenachaenium campestre</i> Baker <i>Stenachaenium megapotamicum</i> (Spr.) Baker <i>Stevia cinerascens</i> Sch. Bip. <i>Trixis stricta</i> (Spreng.) Less. <i>Vernonia flexuosa</i> Sims <i>Vernonia megapotamica</i> Spreng <i>Vernonia nudiflora</i> Less. <i>Vernonia sellowii</i> Less. |
| CONVOLVULACEAE | <i>Dichondra sericea</i> Sw. <i>Evolvulus sericeus</i> Sw. |
| CYPERACEAE | <i>Abildgardia ovata</i> (Burm. Fil.) Kral <i>Carex sororia</i> Kunth <i>Cyperus cayennensis</i> (Lam.) Britton <i>Cyperus entrerianus</i> (Boeck.) Barros <i>Cyperus luzulae</i> (L.) Retz. <i>Cyperus meyeonianus</i> Kunth <i>Cyperus obtusatus</i> (Presl) Mattf. et Kukent <i>Cyperus reflexus</i> Vahl <i>Eleocharis viridans</i> Kukenth. <i>Fimbristylis diphylla</i> (Retz.) Vahl <i>Rhynchospora</i> sp. <i>Scleria hirtella</i> (L.) Urban |
| DROSERACEAE | <i>Drosera</i> sp. |
| EUPHORBIACEAE | <i>Euphorbia selloi</i> (Kl. et Gke.) Boiss. <i>Euphorbia</i> sp. |
| GRAMINEAE | <i>Agrostis montevidensis</i> Spreng. ex Ness <i>Andropogon lateralis</i> Ness <i>Andropogon macrothrix</i> Trin. <i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack. <i>Andropogon ternatus</i> (Spreng.) Ness <i>Aristida jubata</i> (Arech.) Herter <i>Aristida laevis</i> (Ness) Kunth <i>Axonopus affinis</i> Chase <i>Axonopus purpusii</i> var. <i>glabrescens</i> Valls (inédito) <i>Axonopus jesuiticus</i> (Araujo) Valls (inédito) <i>Axonopus</i> sp. <i>Briza macrostachya</i> (Presl) Steud. <i>Briza minor</i> L. <i>Briza poaeomorpha</i> (Presl) Henr. |

continua

TABELA 2 - Continuação

| Família | Espécie |
|---------|---|
| | <i>Briza rufa</i> (Presl) Steud. |
| | <i>Briza subaristata</i> Lam. |
| | <i>Calamagrostis viridiflavescens</i> (Poir.) Steud. |
| | <i>Chloris retusa</i> Lag. |
| | <i>Coelorhachis selloana</i> (Hack.) Camus |
| | <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. |
| | <i>Eleusine tristachya</i> (Lam.) Lam. |
| | <i>Eragrostis airoides</i> Ness |
| | <i>Eragrostis bahiensis</i> Schultes |
| | <i>Eragrostis lugens</i> Ness |
| | <i>Eragrostis neesii</i> Trin. |
| | <i>Eragrostis polythrica</i> Nees |
| | <i>Eragrostis virescens</i> Presl |
| | <i>Eriathus angustifolius</i> Nees |
| | <i>Gymnopogon burchellii</i> (Munro) Ekman |
| | <i>Leptocoryphium lanatum</i> (H.B.K.) Ness |
| | <i>Lolium multiflorum</i> Lam. |
| | <i>Panicum decipiens</i> Ness ex Trin. |
| | <i>Panicum gouinii</i> Fourn. |
| | <i>Panicum milioides</i> Ness ex Trin. |
| | <i>Panicum sabulorum</i> Lam. |
| | <i>Paspalum ionanthum</i> Chase |
| | <i>Paspalum dilatatum</i> Poir. |
| | <i>Paspalum guenoarum</i> Arech. |
| | <i>Paspalum nicorae</i> Parodi |
| | <i>Paspalum notatum</i> Fl. |
| | <i>Paspalum plicatulum</i> Michx. |
| | <i>Paspalum pumilum</i> Ness |
| | <i>Paspalum urvillei</i> Steud. |
| | <i>Phalaris angusta</i> Nees ex Trin. |
| | <i>Piptochaetium montevidense</i> (Spreng.) Parodi |
| | <i>Piptochaetium ruprechtianum</i> Desv. |
| | <i>Piptochaetium stipoides</i> (Trin. et Rupr.) Hackel ex Arech |
| | <i>Poa lanigera</i> Nees |
| | <i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C. Hubbard |
| | <i>Schizachyrium microstachyum</i> (Desv.) Roseng., Arr. et Izag. |
| | <i>Schizachyrium tenerum</i> Ness |
| | <i>Setaria fiebrigii</i> Herrm. |
| | <i>Setaria geniculata</i> (Lam.) Beauv. |
| | <i>Setaria sphacelata</i> Stapf et Hubbard |
| | <i>Setaria vaginata</i> Spreng. |
| | <i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br. |
| | <i>Stipa</i> sp. |
| | <i>Vulpia bromoides</i> (L.) S.F. Gray |

Continua

TABELA 2 - Continuação

| Família | Espécie |
|--------------|---|
| HYPOXIDACEAE | <i>Hypoxis decumbens</i> L. |
| IRIDACEAE | <i>Herbertia pulchella</i> Sweet <i>Sysyrrinchium</i> sp. 1 <i>Sysyrrinchium</i> sp. 2 <i>Sysyrrinchium</i> sp. 3 <i>Tigridia</i> sp. 1 <i>Tigridia</i> sp. 2 |
| JUNCACEAE | <i>Juncus capillaceus</i> Lam. <i>Juncus densiflorus</i> H. B. K. <i>Juncus dichotomus</i> Elliot <i>Juncus marginatus</i> Rostkov <i>Juncus sellowianus</i> Kunth |
| LABIATAE | <i>Peltodon longipes</i> St. Hil. |
| LEGUMINOSAE | <i>Aeschynomene falcata</i> (Poir.) DC. <i>Cassia repens</i> Vog. <i>Clitoria nana</i> Benth. <i>Crotalaria balansae</i> Michx. <i>Desmanthus depressus</i> Humb. et Bonpl. ex Willd. <i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC. <i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth. <i>Desmodium incanum</i> DC. <i>Desmodium intortum</i> (Mill.) Urb. <i>Galactia marginalis</i> Benth. <i>Lupinus linearis</i> Desv. <i>Lupinus</i> sp. <i>Macroptilium prostratum</i> (Benth.) Urb. <i>Rhynchosia diversifolia</i> M. Micheli <i>Stylosanthes leiocarpa</i> Vog. <i>Stylosanthes montevidensis</i> Vog. <i>Trifolium dubium</i> Sibth. <i>Trifolium polymorphum</i> Poir. <i>Trifolium repens</i> L. <i>Zornia</i> sp. |
| LILIACEAE | <i>Nothoscordum bonariense</i> (Pers.) Beauv. |
| LINACEAE | <i>Clivococa selaginoides</i> Rog. Mild. |
| LYTHRACEAE | <i>Cuphea calophylla</i> Cham et Schlecht |
| MALVACEAE | <i>Sida rhombifolia</i> L. <i>Sida</i> sp. |

continua

TABELA 2 - Continuação

| Família | Espécie |
|------------------|---|
| MELASTOMATACEAE | <i>Tibouchina gracilis</i> (Bpl.) Cogn. |
| MORACEAE | <i>Dorstenia brasiliensis</i> Lam. |
| MYRTACEAE | <i>Campomanesia aurea</i> Berg. |
| OENOTHERACEAE | <i>Oenothera</i> sp. |
| ORCHIDACEAE | <i>Habenaria</i> cf. <i>parviflora</i> Lindl. |
| OXALIDACEAE | <i>Oxalis brasiliensis</i> Lodd. <i>Oxalis eriocarpa</i> DC. <i>Oxalis</i> sp. |
| PLANTAGINACEAE | <i>Plantago lanceolata</i> L. |
| POLYGALACEAE | <i>Polygala australia</i> Benn. <i>Polygala</i> sp. |
| POLYGONACEAE | <i>Rumex</i> sp. |
| PRIMULACEAE | <i>Anagalis arvensis</i> L. |
| RUBIACEAE | <i>Borreria brachystemonoides</i> Cham. et Schlecht. <i>Borreria capitata</i> (R. et P.) DC. var. <i>tenella</i> (H.P.K.) Steyerm <i>Borreria equisetoides</i> Cham. et Schlecht. <i>Borreria eryngioides</i> Cham. et Schlecht. <i>Borreria fastigiata</i> (Griseb.) Schum. <i>Borreria verticillata</i> (L.) G.F.W.Mey <i>Diodia alata</i> Nees et Mart. <i>Diodia dasycephala</i> Cham. et Schlecht. <i>Galium uruguayense</i> Bacig. <i>Rhicardia grandiflora</i> (Cham. et Schlecht.) Steud. <i>Rhicardia humistrata</i> (Cham. et Schlecht.) Steud. <i>Rhicardia stellaris</i> (Cham. et Schlecht.) Steud. |
| SCROPHULARIACEAE | Espécie indeterminada <i>Linaria canadensis</i> (L.) Dum. <i>Mecadonia montevidensis</i> (Spreng.) Pennell <i>Scoparia</i> sp. |

Continua

TABELA 2 - Continuação

| Família | Espécie |
|---------------|---|
| SOLANACEAE | <i>Solanum sysymbriifolium</i> Lam. <i>Solanum</i> sp. |
| STERCULIACEAE | <i>Waltheria douradinha</i> St. Hil. |
| TURNERACEAE | <i>Turnera</i> sp. |
| UMBELLIFERAE | <i>Apium leptophyllum</i> (Pers.) F. Muell. <i>Centella hirtella</i> Nannf. <i>Eryngium ciliatum</i> Cham. et Schlecht. <i>Eryngium elegans</i> Cham. et Schlecht. <i>Eryngium horridum</i> Malme <i>Eryngium sanguisorba</i> Cham. et Schlecht. <i>Hydrocotyle exigua</i> (Urb.) Malme |
| VERBENACEAE | <i>Glandularia</i> sp. <i>Verbena montevidensis</i> Spr. <i>Verbena</i> sp. 1 <i>Verbena</i> sp. 2 |
| VIOLACEAE | <i>Hybanthus bicolor</i> (St. Hil.) Baill. |

Fonte: SOUZA (1989).

3.4. Tratamentos e delineamento experimental

O experimento foi conduzido em um delineamento completamente casualizado (DCC) com duas repetições. Consistiu na avaliação dos métodos de pastejo contínuo e rotativo, ambos com pressão de pastejo de 6% do peso vivo em 1987/88 e 8% do peso vivo em 1988/89. Avaliou-se seis sistemas de pastejo rotativo, todos com um período de pastejo de 7 dias e com períodos de descanso de 7, 21, 35, 49, 63 e 77 dias.

Entre os rotativos apenas os tratamentos com 21 e 35 dias de descanso (DD) tinham suas rotações completas com a utilização de 4 e 6 poteiros por repetição respectivamente. Os tratamentos referentes aos outros DD não tinham rotações completas pela limitação de área e infra-estrutura, considerando por exemplo que, para completar a rotação nas duas repetições do tratamento de 77 DD, seriam necessários 24 poteiros. Sendo assim apenas no tratamento de pastejo contínuo e naqueles rotativos com 21 e 35 dias foi possível a obtenção de medidas referentes ao ganho de peso por animal e por área, enquanto nos outros a avaliação se limitou as outras variáveis agronômicas de avaliação da pastagem. Nestes tratamentos os animais foram utilizados apenas para impor os efeitos de pastejo, além de permitir uma estimativa de capacidade de carga.

Os tratamentos juntamente com os poteiros correspondentes são apresentados na Tabela 3.

TABELA 3 - Número dos potreiros, dias de descanso (DD) e área dos potreiros utilizados.

| Número dos Potreiros | DD | Area (m ²) |
|----------------------|-------------|------------------------|
| 1 | 21 | 1100 |
| 2 | 21 | 1000 |
| 3 | 21 | 1000 |
| 4 | 21 | 1000 |
| 5 | 35 | 750 |
| 6 | 35 | 750 |
| 7 | 35 | 750 |
| 8 | 35 | 750 |
| 9 | 35 | 750 |
| 10 | 35 | 750 |
| 11 | 49 | 250 |
| 12 | 63 | 250 |
| 13 | 77 | 250 |
| 14 | 7 | 500 |
| 15 | 21 | 750 |
| 16 | 21 | 1000 |
| 17 | 21 | 1000 |
| 18 | 21 | 1000 |
| 19 | 35 | 750 |
| 20 | 35 | 750 |
| 21 | 35 | 750 |
| 22 | 35 | 750 |
| 23 | 35 | 750 |
| 24 | 35 | 750 |
| 25 | 49 | 250 |
| 26 | 63 | 250 |
| 27 | 77 | 250 |
| 28 | 7 | 500 |
| 30 | P. contínuo | 5000 |
| 31 | P. contínuo | 5000 |
| TOTAL | | 29350 |

3.5. Planejamento da área experimental

Após a definição dos tratamentos, procedeu-se um redimensionamento da infra-estrutura já existente e utilizada por MELLA (1980) e IRULEGUI (1982) em experimentos de pastejo. Para o cálculo da área necessária aos potreiros utilizou-se a seguinte fórmula adaptada de MARASCHIN (1975) por MELLA (1980):

$$PdR = ADT$$

ou

$$A = PdR / DT$$

onde:

A = área de cada potreiro em m^2

P = kg de PV por potreiro. dia^{-1}

d = número de dias de pastejo por ciclo

R = kg de MS oferecida por kg de PV. dia^{-1}

D = número de dias de descanso + dias de pastejo
(DD + DP)

T = taxa de crescimento da pastagem em kg de
MS. $m^{-2} \cdot dia^{-1}$

As taxas de crescimento para os períodos de descanso então estimadas para o cálculo das áreas dos potreiros foram:

| Período de descanso (dias) | Taxa de Crescimento (g.MS.m ⁻² .dia ⁻¹) |
|-------------------------------|---|
| 7 | 1,0 |
| 21 | 2,5 |
| 35 | 2,5 |
| 49 | 2,0 |
| 63 | 2,0 |
| 77 | 2,0 |

Assim, por exemplo, o cálculo da área de um potreiro para o tratamento com 35 dias de descanso, com pressão de pastejo de 6%, mantendo um mínimo de 180kg de PV.dia⁻¹, durante os 7 dias de pastejo de cada ciclo foi:

$$A = \frac{180.7.0,06}{42.0,0025} = 720\text{m}^2$$

Como a área já estava dividida em módulos de 250m², optou-se por utilizar, no caso do exemplo, uma área de 750m².

A distribuição dos tratamentos e repetições na área experimental é apresentada na Figura 1.

3.6. Condução do experimento

As primeiras avaliações foram conduzidas nos períodos de 28 de novembro de 1984 a 11 de junho de 1985, 27 de setembro de 1985 a 11 de maio de 1986 e, 27 de setembro de 1986 a 19 de maio de 1987 (SOUZA, 1989).

O quarto período de avaliação iniciou-se em 10 de

outubro de 1987 indo até 24 de junho de 1988, e o quinto período em 18 de outubro de 1988 até 13 de maio de 1989.

Os poteiros não foram pastejados no inverno, pois nesta época a forragem disponível não era suficiente para manter o nível de pressão de pastejo desejado durante o período de pastejo planejado. Na primavera, com o aumento da disponibilidade de forragem houve o reinício do pastejo, com os ciclos recomeçando na mesma ordem do período anterior, mantendo-se a sequência dos ciclos e os períodos de descanso, como se os pastejos continuassem normalmente durante o inverno.

A carga animal por poteiro foi calculada, para cada ciclo de pastejo, em função da estimativa da forragem disponível e da pressão de pastejo. Para o cálculo utilizou-se a seguinte equação.

$$\text{kg PV} / \text{dia} / \text{poteiro} = \frac{\text{kg MS disponível} / \text{poteiro}}{\% \text{ PP} \cdot \text{DP}}$$

Por exemplo, para que um poteiro de 1000m², com uma estimativa de 180kg de MS disponível, fosse pastejado a uma pressão de pastejo de 6% durante os 7 dias do ciclo, a carga animal diária seria:

$$\text{Carga animal} / \text{dia} = \frac{180}{0,06 \cdot 7} = 428 \text{ kg PV} / \text{dia}$$

No período de avaliação 1987/88 utilizou-se a pressão de pastejo de 6%. No período seguinte a pressão utilizada foi de 8%. Para as estimativas de qualidade da pastagem em termos de produto animal, utilizou-se dois

animais testers por repetição nos tratamentos de pastejo contínuo e nos rotativos de 21 e 35 DD. Nos outros tratamentos os animais foram utilizados para colher a forragem produzida, sendo possível obter somente informações referentes aos animais $\text{dia} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Para manter a pressão de pastejo desejada, acompanhando a curva de produção da pastagem, utilizou-se a técnica dos animais reguladores (P & T), proposta por MOTT & LUCAS (1952). Os animais eram novilhos cruza zebu, com um ano de idade, pertencentes ao rebanho da E.E.A.-UFRGS. Procurou-se formar um grupo uniforme, incluindo testers e reguladores, substituídos por outro grupo de características semelhantes no período de avaliação subsequente (1988/89).

A mudança dos animais de um potreiro para outro, dentro das rotações estabelecidas, foi efetuada semanalmente, juntamente com as avaliações de disponibilidade de matéria seca e resíduo. Durante o período de pastejo procedia-se o ajuste da carga animal em função da estimativa corrigida da matéria seca. As pesagens dos animais foram realizadas a cada 28 dias, sendo a primeira e a última precedidas de enxugo durante a noite, enquanto que nas demais, os animais permaneciam presos no curral durante a manhã e eram pesados a tarde.

No decorrer dos períodos experimentais os animais foram vacinados contra febre aftosa e carbúnculo sintomático. As everminações foram feitas juntamente com as

pesagens, o mesmo ocorrendo com os banhos carrapaticidas no verão.

3.7. Avaliação da pastagem

3.7.1. Estimativa da produção de matéria seca

Na avaliação das pastagens é necessário o conhecimento da quantidade de matéria seca existente antes e depois de cada pastejo, para assim obter-se informações sobre produção de MS, "consumo" e taxa de crescimento. Com esta finalidade, e também para possibilitar o ajuste da pressão de pastejo, foram realizadas estimativas da disponibilidade inicial e resíduo nos "n" ciclos de pastejo. Para obtenção de uma estimativa mais precisa utilizou-se o método da dupla amostragem proposto por WILM et alii (1944), que conjuga observações visuais com dados reais de medição. Assim foram realizadas 10 estimativas visuais ao acaso do peso seco da forragem, por potreiro e por avaliação, utilizando-se um quadrado de $0,25m^2$ de área. Destas, 3 foram cortadas ao nível do solo com tesouras de esquilar e secas em estufas de ar forçado a $65^{\circ}C$ até peso constante para fornecer o peso seco das amostras.

O coeficiente de regressão calculado entre as amostras cortadas e as correspondentes estimadas, foi então usado para corrigir as estimativas visuais das amostras não cortadas, utilizando a seguinte equação:

$$\hat{Y} = \frac{\bar{Y} + (a + b\bar{X}_E)}{2}$$

onde:

\hat{Y} = MS corrigida

\bar{Y} = média de MS das amostras cortadas

a = ordenada à origem

b = coeficiente de regressão entre as amostras cortadas e as correspondentes estimadas

\bar{X}_E = média de MS estimada para as amostras não cortadas

A matéria seca disponível (D_i) para cada ciclo "i" foi obtida através da seguinte equação (CAMPBELL, 1966a).

$$D_i = A_i + \left[\frac{(A_i - R_{(i-1)})}{DD} \times DP \right]$$

A matéria seca produzida por ciclo (P_i) foi calculada pela equação

$$P_i = A_i - R_{(i-1)} + \left[\frac{(A_i - R_{(i-1)})}{DD} \times DP \right]$$

Onde:

A_i = MS . ha⁻¹ antes de pastejo "i"

R_i = MS . ha⁻¹ depois do pastejo "i"

DD = dias de descanso

DP = dias de pastejo

A expressão entre colchetes é uma correção para o crescimento da pastagem durante o período de pastejo, sendo aceita supondo-se a linearidade da taxa de crescimento durante o período de descanso imediatamente anterior ao

período de pastejo, e que mantenha-se constante durante o período de pastejo (CAMPBELL, 1966a).

Exemplificando o uso das equações tem-se:

- Estimativa para a produção no período de pastejo de 7 dias de um potreiro, que teve resíduo do pastejo anterior estimado em $600 \text{ kg MS.ha}^{-1}$, e que depois de 35 dias de descanso apresenta $1300 \text{ kg MS.ha}^{-1}$

$$D_1 = 1300 + \frac{(1300 - 600)}{35} \times 7$$

$$D_1 = 1440 \text{ kg MS.ha}^{-1} \text{ para o período de pastejo "i"}$$

- Estimativa da produção de MS no ciclo:

$$P_1 = 1300 - 600 + \frac{(1300 - 600)}{35} \times 7$$

$$P_1 = 840 \text{ kg MS.ha}^{-1} \text{ produzida no ciclo "i"}$$

O total de matéria seca produzida durante todo o período experimental, foi estimado pelo somatório dos "n" ciclos de pastejo, pela equação:

$$P_t = \sum_{i=1}^n P_i ; \text{ onde E é o somatório}$$

No tratamento de pastejo contínuo, a estimativa da produção de MS foi feita utilizando-se o método das gaiolas emparelhadas (KLINGMAN et alii, 1943) e de dupla amostragem (WILM et alii, 1944). Foram avaliadas visualmente, a cada 28 dias, 15 amostras tomadas aleatoriamente nos potreiros, sendo que destas 2 foram cortadas. Simultaneamente foram usadas 3 gaiolas para cada potreiro, originando mais 6 amostras cortadas (3 dentro da gaiola e 3 fora da gaiola),

com suas respectivas estimativas visuais.

As gaiolas foram assentadas em áreas representativas dos potreiros, sendo escolhida, para cada gaiola, outra área semelhante, demarcada com estacas. A cada avaliação as gaiolas foram assentadas em outra área usando a mesma metodologia.

Utilizando as equações de CAMPBELL (1966a) foi possível calcular as seguintes estimativas:

- Taxa de crescimento diário para um período pastejo "i", de 28 dias

$$= \frac{G_1 - F_{(1-1)}}{28}$$

- Produção total de MS durante o período experimental

$$Pt = \sum_{i=1}^n (G_1 - E_{(1-1)})$$

onde:

$G_1 = \text{MS} \cdot \text{ha}^{-1}$ dentro da gaiola no fim do período "i";

$F_1 = \text{MS} \cdot \text{ha}^{-1}$ fora da gaiola no fim do período "i";

n = número de ciclos durante o período experimental.

3.7.2. Estimativa da composição botânica

Semanalmente e simultaneamente com as avaliações de disponibilidade de matéria seca, durante todo o período experimental de 1987/88, foram cortadas duas amostras por potreiro em início de pastejo. As amostras foram cortadas

As amostras foram reunidas por potreiro e por estação do ano, determinada pelo calendário oficial. Após a homogeneização das amostras uma porção foi retirada para a determinação da concentração de nitrogênio pelo método semi-micro KJELDHAL, descrito por BREMNER (1965) e modificado por TEDESCO (1982). Os valores de PB foram obtidos pela multiplicação do N total por 6,25.

3.8. Análise estatística

A análise da variância dos dados foi realizada segundo o modelo para delineamento completamente casualizado (DCC), no Departamento de Matemática da UFRGS.

Os dados foram processados em microcomputador do tipo IBM-PC. A taxa de crescimento de pastagem foi analisada pelo programa SANEST e para as comparações entre as médias utilizou-se o teste de Duncan a 1% e 5%, enquanto as outras variáveis foram analisadas pelo programa STATGRAF e comparadas pelo teste de Tukey a 1% e 5% de probabilidade.

ao nível do solo, em uma área delimitada por um retângulo com 0,50 por 0,25 cm de lado. Cada amostra foi separada manualmente em quatro componentes: material morto, leguminosas, inços e "forragem". Após este procedimento as amostras foram secas em estufas de ar forçado até peso constante para fornecer o peso seco e então calculada a participação de cada componente em relação ao peso total da amostra, sendo expressa em percentagem deste.

A fração inço era composta principalmente pelas espécies *Eryngium horridum* Malme, *Vernonia nudiflora* Less, *Senecio selloi* (Spreng.) DC., e espécies do gênero *Baccharis*, entre outros. Neste experimento convencionou-se chamar fração "forragem" toda aquela matéria seca colhida, menos material morto e inços.

Para efeito da análise estatística optou-se por agrupar as amostras em função das estações do ano, obtendo-se as médias de cada fração por tratamento e por estação.

3.7.3. Estimativa da concentração de proteína bruta na matéria seca

As determinações de proteína bruta (PB) foram feitas sobre aquelas amostras destinadas a determinação de disponibilidade inicial de matéria seca dos poteiros, no período 1988/89. Após secas, as amostras foram moidas em moinho tipo Willey, com peneira de 1mm de diâmetro.

As amostras foram reunidas por potreiro e por estação do ano, determinada pelo calendário oficial. Após a homogeneização das amostras uma porção foi retirada para a determinação da concentração de nitrogênio pelo método semi-micro **KJELDHAL**, descrito por **BREMNER** (1965) e modificado por **TEDESCO** (1982). Os valores de PB foram obtidos pela multiplicação do N total por 6,25.

3.8. Análise estatística

A análise da variância dos dados foi realizada segundo o modelo para delineamento completamente casualizado (DCC), no Departamento de Matemática da UFRGS.

Os dados foram processados em microcomputador do tipo IBM-PC. A taxa de crescimento de pastagem foi analisada pelo programa **SANEST** e para as comparações entre as médias utilizou-se o teste de Duncan a 1% e 5%, enquanto as outras variáveis foram analisadas pelo programa **STATGRAF** e comparadas pelo teste de Tukey a 1% e 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSAO

O tratamento de pastejo rotativo com 7 dias de descanso não foi considerado na apresentação dos resultados por não comportar animais no potreiro durante os 7 dias programados para pastejo já a partir do quarto ciclo de pastejo, ocorrendo descaracterização do tratamento. Os dados obtidos nos outros tratamentos são apresentados e discutidos objetivando caracterizar a pastagem em estudo.

4.1. Produção de matéria seca por hectare

A matéria seca produzida (MS) foi semelhante nos 2 anos de avaliação, devido a condições de clima e solo, embora as pressões de pastejo tenham sido diferentes. Em 87/88, com uma PP de 6% a produção de MS foi de 5.288 kg MS.ha⁻¹ e em 88/89, com 8% de PP a produção foi de 5.105 kg MS.ha⁻¹.

A análise da variância não permitiu detectar diferenças significativas entre os tratamentos ($P > 0,05$) (Apêndice 3) entretanto as produções foram altas (Tabela 4) e merecem algum comentário.

Em 87/88 a maior produção de matéria seca foi observada no tratamento de pastejo rotativo com 21 DD, sendo 22,7% superior a menor produção, que foi observada no

4. RESULTADOS E DISCUSSAO

O tratamento de pastejo rotativo com 7 dias de descanso não foi considerado na apresentação dos resultados por não comportar animais no potreiro durante os 7 dias programados para pastejo já a partir do quarto ciclo de pastejo, ocorrendo descaracterização do tratamento. Os dados obtidos nos outros tratamentos são apresentados e discutidos objetivando caracterizar a pastagem em estudo.

4.1. Produção de matéria seca por hectare

A matéria seca produzida (MS) foi semelhante nos 2 anos de avaliação, devido a condições de clima e solo, embora as pressões de pastejo tenham sido diferentes. Em 87/88, com uma PP de 6% a produção de MS foi de 5.288 kg MS.ha⁻¹ e em 88/89, com 8% de PP a produção foi de 5.105 kg MS.ha⁻¹.

A análise da variância não permitiu detectar diferenças significativas entre os tratamentos ($P > 0,05$) (Apêndice 3) entretanto as produções foram altas (Tabela 4) e merecem algum comentário.

Em 87/88 a maior produção de matéria seca foi observada no tratamento de pastejo rotativo com 21 DD, sendo 22,7% superior a menor produção, que foi observada no

TABELA 4 - Médias de matéria seca produzida nos tratamentos avaliados, nos períodos 1987/88 e 1988/89.

| Tratamentos | MS (kg.ha ⁻¹) | |
|-------------|---------------------------|-------|
| | 87/88 | 88/89 |
| Contínuo | 4874 | 4963 |
| 21 DD | 5663 | 5368 |
| 35 DD | 5215 | 4869 |
| 49 DD | 5233 | 4461 |
| 63 DD | 5375 | 5629 |
| 77 DD | 4615 | 5739 |
| Média | 5288 | 5105 |

tratamento com 77 DD. Com produções intermediárias aparecem os tratamentos com 63 DD, 49 DD, 35 DD e o contínuo, produzindo respectivamente 5,08%, 7,59%, 7,91% e 13,93% menos que o tratamento com 21 DD. A equação de regressão cúbica ajustada para os tratamentos de pastejo rotativo em função dos dias de descanso (Apêndice 4) foi significativa ($P < 0,05$, $R^2=0,99$).

O comportamento observado em 88/89 foi diverso ao do período anterior, com o rotativo de 77 DD sendo o mais produtivo, seguido pelos tratamentos com 63 DD, 21 DD, contínuo, 35 DD e 56 DD, com produções respectivamente 2,0%, 6,46%, 13,52%, 15,16% e 22,26% menores. A equação de regressão ajustada para este período (Apêndice 4) não foi significativa ($P > 0,05$). Isto pode estar ligado ao fato de pastejos de alguns tratamentos coincidirem com a ocorrência de períodos de deficit hídrico conforme pode-se observar no Apêndice 1.

Os coeficientes de variação obtidos, de 18% em 87/88 e 13% em 88/89, estão dentro da variação esperada para ensaios agrícolas que é entre 10 e 20% (CAMPOS, 1984), sendo, segundo GOMES (1977), de magnitude média.

As produções de MS equivalem-se àquelas encontradas por vários autores em outras pastagens nativas. ROSENGURT et alii (1938) encontrou, em pastagens nativas do Uruguai, uma produção de 6.274 kg de MS.ha⁻¹. FREITAS et alii (1976) obteve 5.756 kg de MS.ha⁻¹ como média anual da produção da pastagem nativa de São Gabriel, 4.119 kg de MS.ha⁻¹ em

Vacaria e 3.962 kg de MS.ha⁻¹ em Tupanciretã. SCHOOILL et alii (1976) obtiveram 3.346 kg de MS.ha⁻¹ como média de 2 anos, numa condição de pastejo. BANDEIRA (1977) encontrou em rebrotas de 28 dias da pastagem natural de Santa Maria uma produção total de 5.316 kg de MS.ha⁻¹ e DIAS (1987), no mesmo município, encontrou um rebrote anual de 4.707 kg de MS.ha⁻¹. Também na região da Depressão Central, CASTILHOS & JACQUES (1983) observaram uma produção de 5.387 kg de MS.ha⁻¹ em um campo nativo melhorado com a introdução de espécies e SOUZA (1989) obteve 5.059 kg de MS.ha⁻¹ como média de dois anos de avaliação.

Estas avaliações evidenciam as pastagens da Depressão Central como contribuintes reais para a produção primária.

A semelhança na produção de MS dos tratamentos de pastejo contínuo e rotativo concordam com aqueles obtidos por CAMPBELL (1966a) e MELLA (1980) que não encontraram diferenças na produção entre sistemas, entretanto DAVIS & BELL (1957), STOBBS (1969) e IRULEGUI (1982) obtiveram maiores produções no sistema rotativo. Já SOUZA (1989), nesta mesma área experimental encontrou diferenças na produção de MS dos sistemas somente no ano em que ocorreu uma seca.

Segundo a bibliografia, a similaridade das produções em função dos dias de descanso não era esperada, pois vários trabalhos tem demonstrado uma maior produção de MS com o aumento no período de descanso (JONES, 1967;

BROUGHAN, 1959; ALVIM, 1981; e REIS, 1981).

As menores produções citadas na bibliografia, com menores períodos de descanso seriam consequência da redução da área folhar, consequência da maior frequência de **desfolhação** o que torna a **superfície** daquela pastagem insuficiente para interceptar maiores quantidades de luz, com reflexos no sistema radicular que se torna reduzido, diminuindo a taxa de absorção de nutrientes e a acumulação de reservas, com consequente efeito negativo sobre a velocidade e intensidade dos novos rebrotes.

Já ANSLOW (1967) não apoia totalmente as teorias que sustentam um melhor aproveitamento da forragem produzida com maiores períodos de descanso, pois em seus resultados não observou uma relação direta entre produção de forragem e interceptação de luz e taxa de glicídios armazenados. Segundo o autor as maiores produções obtidas com maiores intervalos foram devidas a uma menor perda de forragem que, com maior acúmulo de material resultou em uma colheita mais eficiente.

MELLA (1980) não encontrou diferenças significativas na produção de MS em função dos períodos de descanso em pastagem cultivada, como também SOUZA (1989), na média de dois anos de avaliação sobre a pastagem nativa. Já IRULEGUI (1982) encontrou aumentos na produção de MS com longos períodos de descanso somente quando associados a baixas pressões de pastejo.

A não observação de diferenças significativas na

produção do experimento aqui discutido, pode ter sido resultado também da grande contribuição de espécies prostradas, que segundo SOUZA (1989), nesta mesma área experimental, variou de 20% a 37%, considerando duas espécies (*Axonopus affinis* e *Paspalum notatum*). Segundo YOUNGNER (1972) gramíneas de hábito prostrado são mais capazes de suportar uma maior frequência de cortes ou pastejo que aquelas cespitosas.

A menor produção de MS do tratamento de 77 DD no primeiro ano pode ser explicada pelo primeiro pastejo de uma repetição ter coincidido com o início do crescimento na primavera, sendo produto de um pequeno período de crescimento, já que é de conhecimento geral a ocorrência de uma quase estagnação do crescimento da pastagem nativa no inverno. A produção do primeiro corte da segunda repetição, avaliada em fins de dezembro contribuiu com 60% da produção total, enquanto que, na primeira repetição, avaliada em fins de outubro, representou apenas 31% da produção total.

4.2. Taxa de crescimento

As taxas de crescimento (TxC) foram analisadas dentro das estações e os resultados e resumos das análises de variância e regressões são apresentadas nas Figuras 2 e 3 e nos Apêndices 5, 6 e 7.

Em 87/88 a TxC média foi de $14,67 \text{ kg MS} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$, tendo o verão a maior TxC com $16,36 \text{ kg MS} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{dia}^{-1}$,

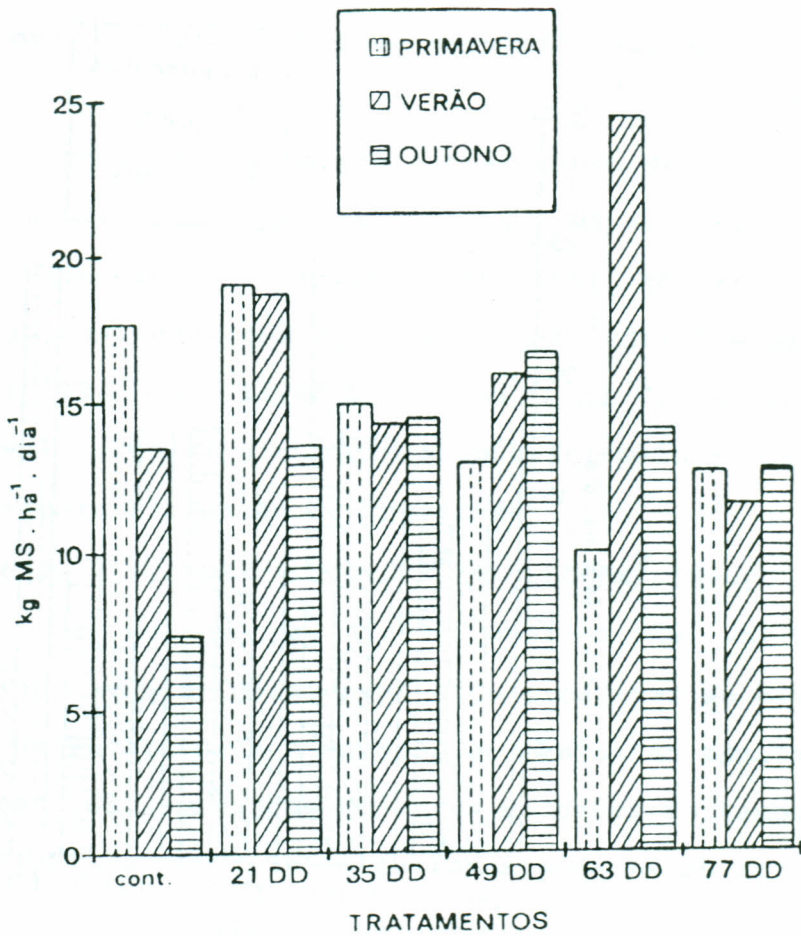


FIGURA 2 - Taxas de crescimento médias observadas por tratamento na primavera, verão e outono do período 1987/88.

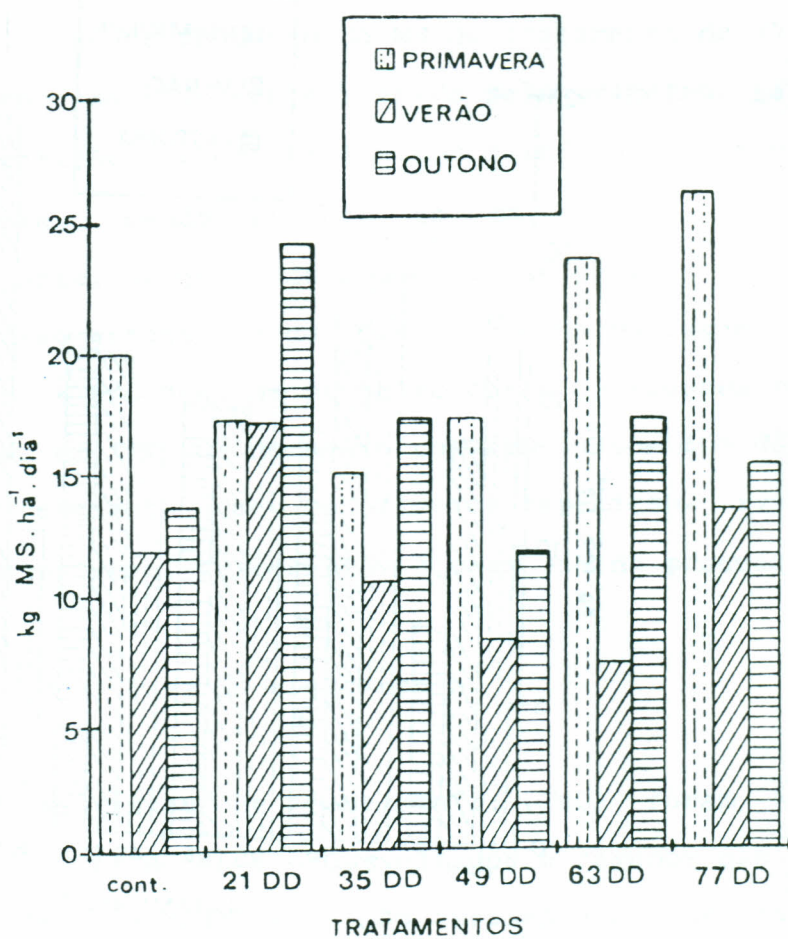


FIGURA 3 - Taxas de crescimento médias observadas por tratamento na primavera, verão e outono do período 1988/89.

seguido da primavera com 14,50 kg MS.ha⁻¹.dia⁻¹ e do outono, com 13,15 kg MS.ha⁻¹.dia⁻¹.

A análise da variância na primavera do período 87/88 não revelou significância estatística ($P > 0,05$), apesar do tratamento rotativo com 63 DD, de menor TxC ser 52,5% inferior ao rotativo com 21 DD, onde foi observada a maior TxC. Dentro dos rotativos observou-se uma tendência quadrática na variação da TxC em função do período de descanso, representado pela seguinte equação:

$$Y = 30,8012 - 0,6575x + 0,0053x^2 \quad (P < 0,05, R^2 = 0,97)$$

No verão de 87/88 o tratamento de maior TxC foi o de 63 DD, com 24,45 kg MS.ha⁻¹.dia⁻¹, sendo estatisticamente diferente ($P < 0,05$) do tratamento de pastejo contínuo, com 13,45 kg MS.ha⁻¹.dia⁻¹ e do rotativo de 77 DD, com 11,45 kg MS.ha⁻¹.dia⁻¹. A resposta da variável TxC aos dias de descanso foi melhor representada pela seguinte equação de regressão:

$$Y = 79,6329 - 5,0503x + 0,1207x^2 - 0,0008x^3 \quad (p < 0,05, R^2 = 0,99)$$

No outono de 87/88 a análise da variância não permitiu revelar diferenças significativas ao nível de 5% entre os rotativos e a equação de regressão ajustada entre os rotativos, em função dos dias de descanso também não foi significativa ($P > 0,05$). O tratamento de 49 DD apresentou a maior TxC, com 16,75 kg MS.ha⁻¹.dia⁻¹, seguido pelos tratamentos de 35 DD, 63 DD, 21 DD, 77 DD e contínuo, respectivamente com 14,4; 14,05; 13,55; 12,70; e 7,45 kg de MS.ha⁻¹.dia⁻¹ de TxC.

No período de avaliação 88/89, onde a pressão de pastejo foi trocada de 6% para 8%, a média geral foi de 15,93 kg de MS.ha⁻¹.dia⁻¹, com a primavera apresentando uma TxC de 19,8 kg de MS.ha⁻¹.dia⁻¹, seguida do outono e do verão, respectivamente com TxC de 16,65 e 11,35 kg de MS.ha⁻¹.dia⁻¹.

Na primavera de 88/89 as TxC, por ordem decrescente, corresponderam aos tratamentos 77 DD, 63 DD, contínuo, 49 DD, 21 DD e 35 DD, respectivamente com 26,0; 23,45; 20,10; 17,2; 17,2 e 14,9 kg MS.ha⁻¹.dia⁻¹, entretanto a análise estatística não revelou diferenças significativas a 5%. Dentro dos rotativos a tendência linear positiva foi significativa (P<0,05), explicando 83% da variação, com TxC aumentando na medida em que aumentaram os períodos de descanso, com exceção do tratamento com 35 DD que apresentou uma TxC menor que aquela do de 21 DD. A equação de regressão para a TxC, ajustada em função dos dias de descanso foi a seguinte:

$$Y = 10,6083 + 0,1920x.$$

No verão de 88/89 a análise de variância revelou diferenças estatisticamente significativas (P<0,05), com os tratamentos com 21 DD e 77 DD apresentando as maiores TxC, sendo que o 77 DD não diferiu do contínuo e do 35 DD, que por sua vez foram semelhantes aos rotativos de 49 DD e 63 DD. A análise de regressão revelou um comportamento curvilíneo, representado por uma equação quadrática, para os rotativos, com a TxC diminuindo do tratamento de pastejo

rotativo com 21 DD até aquele de 63 DD e elevando-se novamente naquele de 77 DD. A equação ajustada foi:

$$Y = 36,1952 - 1,1196x + 0,0106x^2 \quad (P < 0,01, R = 0,97).$$

No outono de 88/89, novamente o tratamento com 21 DD apresentou a maior TxC, seguido pelos tratamentos com 35 DD, 63 DD, 77 DD, contínuo e 49 DD, entretanto as diferenças não foram estatisticamente diferentes ($P > 0,05$), como também não foi significativa a equação de regressão ajustada para os tratamentos de pastejo rotativo em função dos dias de descanso.

O comportamento observado em 87/88, com as maiores taxas de crescimento sendo observadas no verão, seguido pela primavera e pelo outono, concorda com os resultados de FREITAS (1975) que identificou como mais produtivo o período compreendendo os meses de janeiro a abril, seguido dos meses de outubro a dezembro e, por último, o período de maio a setembro. Também BANDEIRA (1977) observou como período de maior produção aquele que compreende os meses de novembro a abril, onde 65% da matéria seca total foi produzida.

Já ROSENGURT et alii (1938) observaram, em pastagem natural do Uruguai, que a primavera foi a estação de maior produção, seguida pelo outono e verão, com participações na produção total de matéria seca de 32; 29 e 25% respectivamente. FREITAS et alii (1985), também em pastagens naturais do Uruguai, encontraram como estação de maior produção o verão, onde foi produzida 33% da matéria

seca total, seguida do outono, com 30% e da primavera, com 28%.

O que se observa diante da diversidade de resultados é que a produção estacional varia com os anos, em função das condições climáticas ocorrentes, sendo que FREITAS et alii (1985) desenvolveram uma equação na qual a produção daquelas pastagens é dependente dos fatores temperatura e umidade.

Nos tratamentos de pastejo rotativo, suspeitava-se de uma diminuição da TxC com o aumento dos intervalos entre pastejos, em função do estadio mais avançado das plantas, do sombreamento e da senescência e acúmulo de material morto.

Na primavera de 87/88 e no verão de 88/89, excetuando-se o tratamento com 77 DD, e no outono de 88/89 excetuando-se aquele tratamento com 49 DD, a resposta observada foi semelhante a esta descrita acima, no entanto, os dados de composição botânica obtidos em 87/88 demonstram que só houve quantidades significativamente maiores ($P < 0,01$) de material morto nos tratamentos de maior intervalo entre pastejos durante o verão, onde também foi observada a maior TxC média deste período. Os dados de composição botânica são discutidos no item 4.3.3.

A inconstância dos resultados revela a dificuldade encontrada na análise da TxC que teve valores muito variáveis em função dos poteiros componentes de uma mesma rotação serem avaliados em datas diferentes, sendo a TxC

observada correspondente a períodos de tempo diferentes e sujeitos a condições climáticas também diferentes. A utilização de apenas duas repetições no tratamento de pastejo contínuo e naqueles de pastejo rotativo com 49 DD, 63 DD e 77 DD, aliada a grande variação observada entre estas repetições também contribuíram para a elevação do quadrado médio do erro, dificultando a observação de diferenças significativas entre os tratamentos, tendo os coeficientes de variação alcançado 30,12%.

Outro fator a ser considerado é que as TxC para o primeiro pastejo de cada potreiro, no início de cada período de avaliação, foram estimadas a partir de informações prévias do comportamento da pastagem nativa, sendo calculadas segundo a fórmula de CAMPBELL (1966a) somente quando do segundo ciclo de pastejo de cada potreiro. Isto significa que o verão e outono foram melhor avaliados que a primavera.

4.3. Composição botânica

Os valores médios do efeito dos tratamentos na contribuição dos componentes nas três estações estudadas no período 1987/88 são mostrados nas Figuras 4, 5 e 6, enquanto os resumos das análises de variância e de regressão estão nos Apêndices 8 a 16.

4.3.1. Percentagem do componente "forragem"

A aparente tendência quadrática do componente forragem em função dos períodos de descanso na primavera, (Apêndice 14), com a contribuição da forragem aumentando de 73,60% com 21 DD para 74,90% com 35 DD, 75,42% com 49 DD e 83,83% com 63 DD, diminuindo então para 68,73% para o tratamento de 77 DD, não foi significativa ($P > 0,05$). As diferenças entre tratamentos também não foram significativas pela análise da variância (Apêndice 10), segundo a qual as percentagens se equivalem nos diferentes tratamentos. O tratamento de pastejo contínuo, com 71,43% de forragem teve uma percentagem algo maior que o tratamento de 77 DD em números absolutos.

A análise da variância deste componente no verão também não permitiu observar diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os tratamentos, entretanto, dentro dos rotativos, a resposta aos dias de descanso foi linear e negativa, segundo a seguinte equação:

$$Y = 87,7450 - 0,3573 \times x \quad (P < 0,05, R^2 = 0,90).$$

Os resultados mostram uma diminuição na contribuição da porção forragem na MS disponível na medida em que o período de descanso da pastagem aumenta, com uma diferença mais acentuada na percentagem de forragem entre os rotativos com 49 DD e 63 DD. A percentagem de forragem que foi de 77,54% no tratamento com 21 DD diminuiu para 76,30% com 35 DD, 74,58% com 49 DD, 61,15% com 63 DD e

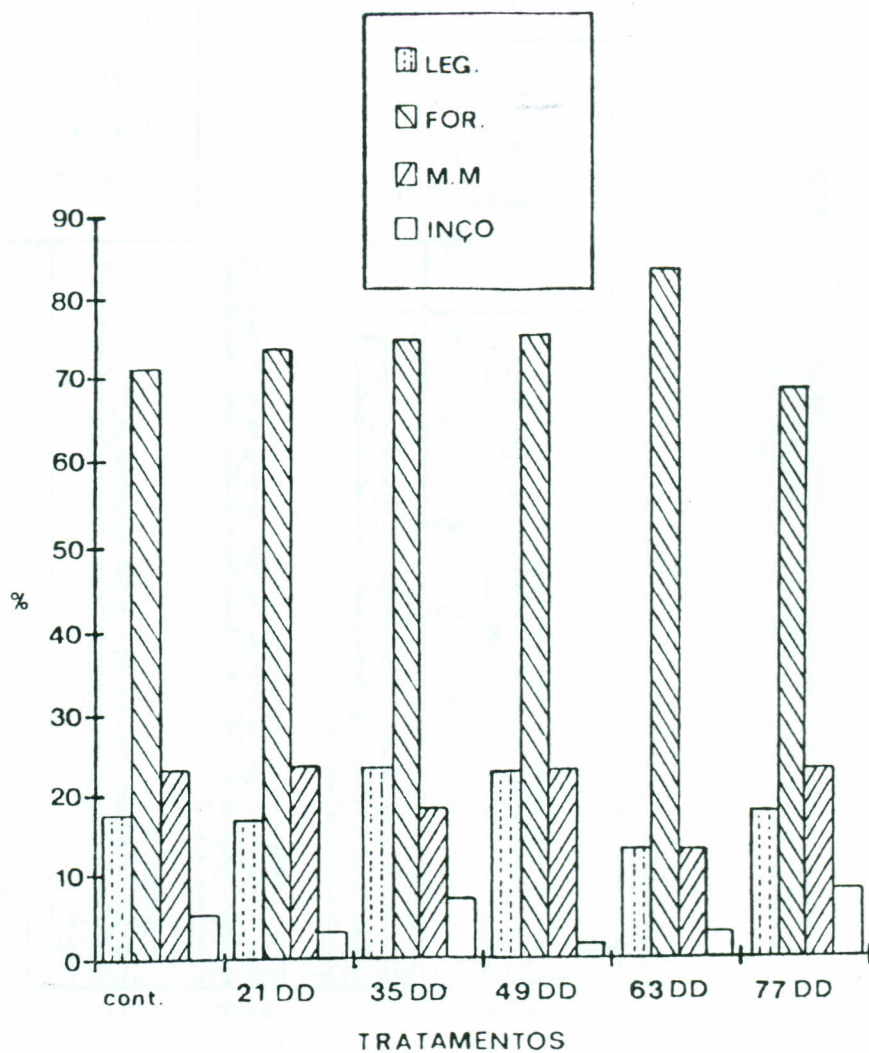


FIGURA 4 - Percentagens médias das frações leguminosas, forragem, material morto e inços, observadas na primavera de 1987 em função dos tratamentos estudados.

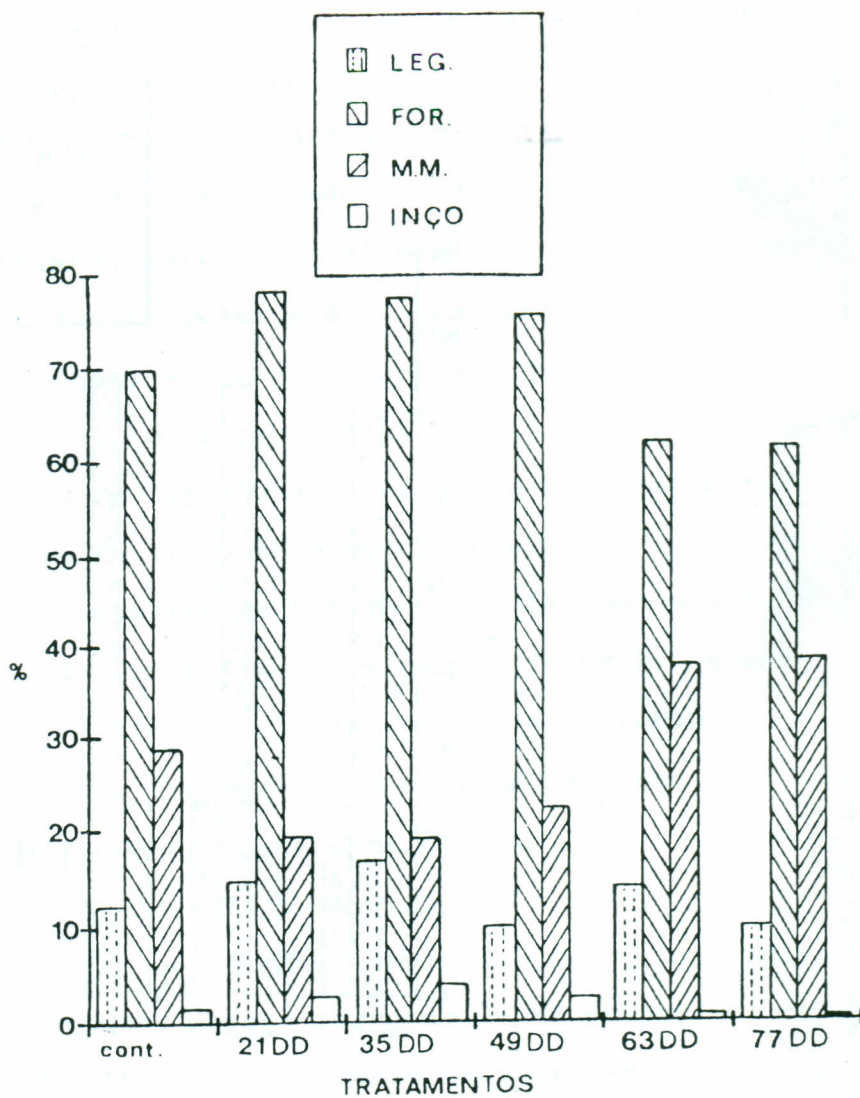


FIGURA 5 - Percentagens médias das frações leguminosas, forragem, material morto e inços, observadas no verão de 1987/88 em função dos tratamentos estudados.

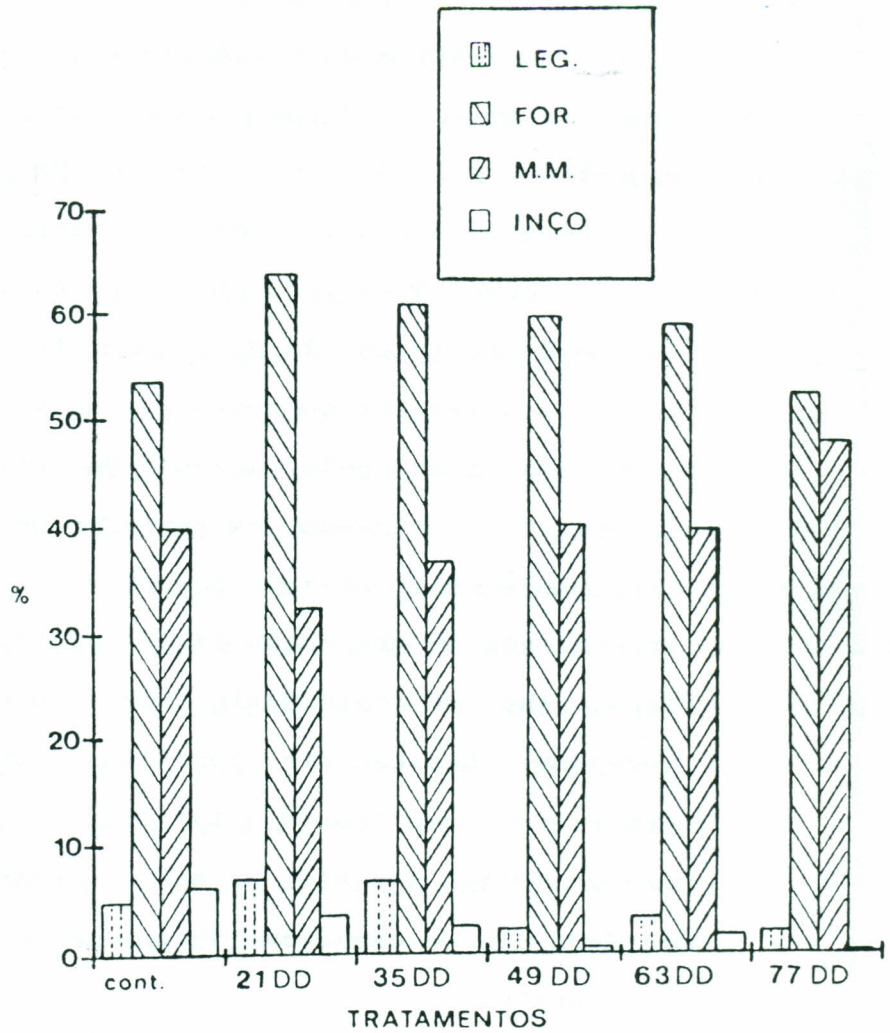


FIGURA 6 - Percentagens médias das frações leguminosas, forragem, material morto e inços, observadas no outono de 1988 em função dos tratamentos estudados.

60,47% com 77 DD. O contínuo, com 69,15% de forragem situou-se entre os tratamentos de 49 e 63 DD.

No outono, a tendência observada entre os rotativos foi semelhante àquela do verão, sendo representada pela seguinte equação linear:

$$Y = 67,3883 - 0,1768 x \quad (P < 0,05, R^2 = 0,88).$$

A análise da variância foi significativa ($P < 0,05$), com o rotativo de 21 DD, com 63,78% de forragem, diferindo daquele de 77 DD com 52,28%. Com percentagens intermediárias aparecem os tratamentos de 35 DD com 60,65%, 49 DD com 59,49%, 63 DD com 58,66%, e o contínuo, com 53,15% de contribuição do componente forragem.

As respostas observadas no verão, e no outono podem ser explicadas pelo aumento da percentagem de MM que ocorreu com o aumento dos períodos de descanso. Resultado semelhante foi obtido por SERRAO (1976) com relação a percentagem de gramíneas fisiologicamente ativas na matéria seca, que no caso deste experimento equivale a porção forragem, basicamente constituída de gramíneas. O autor determinou como "ponto estacionário" o período de descanso de 28 dias, a partir do qual aumentos ou diminuições no período de descanso implicaram em menores percentagens do componente.

4.3.2. Percentagem de leguminosas

A percentagem de leguminosas não foi influenciada

pelos fatores estudados na primavera e no verão ($P > 0,05$). No outono a análise de variância mostrou significância ($P < 0,05$) entretanto o teste de Tuckey não acusou as diferenças entre as médias dos tratamentos. As regressões ajustadas para o fator dias de descanso, dentro das estações, não apresentou significância ($P > 0,05$), entretanto o comportamento observado nas três estações foi de aumento na percentagem de leguminosas quando o período de descanso passou de 21 para 35 dias, a partir do qual o comportamento foi diverso.

A tendência em aumentar a percentagem de leguminosas com aumentos nos períodos de descanso foi observada por SOUZA (1989), sobre a mesma área, e por JONES (1973 e 1974), MARASCHIN (1975), SERRAO (1976), MELLA (1980) e IRULEGUI (1982) com leguminosas tropicais consorciadas. JONES (1973) através de cortes e MARASCHIN (1975) em experimento de pastejo, observaram entretanto uma interação entre intensidade e frequência de utilização da pastagem, mostrando que com maiores resíduos e conseqüentemente maior área foliar, é possível ter-se boa contribuição de leguminosas, mesmo com menores períodos de descanso. Situação semelhante pode ter ocorrido neste experimento.

Por outro lado, ALDOUS (1930) encontrou pouca variação na composição botânica da pastagem com cortes a intervalos de 3 semanas, e COALDRAKE et alii (1976) comentam que vários trabalhos não tem demonstrado

diferenças entre sistemas de pastejo rotativo sobre a composição botânica. Já SPAIN & PEREIRA (1985) reportam resultados onde a densidade de leguminosas diminuiu com o aumento do período de descanso. Os autores encontraram resultados frequentemente contraditórios, variando com as espécies utilizadas e entre ecossistemas.

Apesar de não se observar uma nítida resposta do componente leguminosas em função dos tratamentos neste experimento, devemos ressaltar a expressiva participação das leguminosas, atingindo valores médios de 19,74% da MS disponível na primavera e de 14,78% no verão, demonstrando a importância das leguminosas nativas, como contribuintes à nutrição dos animais nesta pastagem. As espécies mais presentes foram *Desmodium incanum* DC., *Trifolium dubium* Sibth, *Macroptilium prostratum* (Benth.) Urb., *Cassia repens* Vog. e *Desmanthus depressus* Humb. et Bonpl. ex Willd.

4.3.3. Percentagem de material morto

A percentagem de MM dos diferentes sistemas na primavera foi semelhante em todos os tratamentos segundo a análise estatística ($P > 0,05$), com a regressão ajustada para os tratamentos do sistema rotativo não sendo significativa ($P > 0,05$). Este resultado pode ser reflexo do diferimento de inverno ao qual os poteiros foram submetidos, com os tratamentos entrando na primavera com variação na participação do componente MM na MS disponível.

A percentagem média deste componente na primavera foi alta, 20,58%, sendo que a menor percentagem ocorreu no tratamento de 63 DD, com 13,63%, seguidos pelos tratamentos de 35 DD com 18,22%, 49 DD com 22,69%, 77 DD com 23,28%, contínuo com 23,21% e pelo tratamento de 21 DD, com 23,48%.

No verão a análise estatística mostrou alta significancia ($P < 0,01$), com as maiores percentagens de MM ocorrendo nos tratamentos com maiores intervalos entre pastejos. O sistema de pastejo contínuo teve percentagens médias de MM, equivalendo-se a todos os tratamentos do sistema rotativo. O comportamento entre os rotativos foi representado pelo seguinte equação linear:

$$Y = 7,3883 + 0,4179 X \quad (P < 0,05, R^2 = 0,88)$$

Os resultados refletem o estadio de maturação propiciado pelos maiores DD, ocorrendo senescência e morte de partes das plantas. A percentagem média de MM foi de 22,85%, com as menores contribuições desta fração sendo observadas nos tratamentos de 35 DD e 21 DD, com 19,06 e 19,22% respectivamente, aumentando para 22,0% para o tratamento com 49 DD, 37,65% com 63 DD e 38,45% com 77 DD. A percentagem de MM do contínuo situou-se entre os tratamentos de 49 DD e 63 DD, com 28,76% de MM.

No outono, apesar da análise da variância não demonstrar diferenças significativas entre os tratamentos ($P > 0,05$), a análise de regressão ajustada para os rotativos foi significativa ($P < 0,05$), mantendo uma tendência linear semelhante àquela observada no verão. A equação de

regressão ajustada para os rotativos neste período foi:

$Y = 28,71 + 0,2245 X$ ($R^2 = 0,85$). A percentagem média observada foi de 36,85%, sendo de 32,68% para o tratamento de 21 DD, 36,92% para 35 DD, 39,70% para 63 DD, 40,18% para 49 DD e 47,51% para 77 DD, com o contínuo apresentando 40,29% de MM, semelhante ao tratamento de 49 DD.

Pelos resultados observa-se que longos períodos de descanso favoreceram o acúmulo de MM, podendo alcançar praticamente a metade da forragem disponível, isto pode levar a uma utilização precária da energia fixada pelas plantas. Os resultados levam a crer que longos períodos de descanso, embora possam ser necessários às plantas, propiciam aumentos de MM, normalmente rejeitado pelo animal em pastejo.

SERRAO (1976) trabalhando com uma consorciação de espécies tropicais também encontrou o MM como o segundo maior componente na matéria seca total disponível. Observou que a percentagem de MM aumentou com o uso de maiores períodos de descanso e menores pressões de pastejo. Este comportamento também foi observado por MELLA (1980) e IRULEGUI (1982).

4.3.4. Percentagem de inços

O componente inço na matéria seca disponível não apresentou nenhum padrão definido de resposta aos

tratamentos. A média geral de todo o período de avaliação, de 3,37% demonstra a pequena participação deste componente na MS disponível.

Nas três estações estudadas a análise de regressão não foi significativa ($P > 0,05$). A análise de variância também não permitiu detectar diferenças significativas entre os tratamentos, que apresentaram altos coeficientes de variação. Em parte, estes altos coeficientes de variação são devidos aos baixos valores observados deste componente, onde pequenas diferenças absolutas em termos numéricos se traduzem em altas diferenças percentuais. Por outro lado, pode representar o comportamento independente do componente aos tratamentos estudados. De fato foi observado no decorrer do experimento que a ocorrência de inços, principalmente a espécie *Eryngium horridum* que teve a maior participação nesta fração da composição botânica, esteve ligada àquelas áreas que já estavam inçadas desde o início do experimento. SOUZA (1989) estudando o comportamento das espécies indesejáveis na mesma área chegou a igual conclusão.

4.4. Matéria seca disponível e residual

Foram calculadas e analisadas as médias de MS disponível e residual nos ciclos de pastejo do sistema rotativo, e a cada 28 dias no sistema contínuo. Os resultados são apresentados nas Figuras 7 e 8, enquanto os

resumos das análises de variância e das regressões nos Apêndices 17, 18 e 19.

Nos dois períodos de avaliação a análise estatística de MS disponível demonstrou diferenças entre tratamentos ($P < 0,01$), com as maiores disponibilidades de MS sendo observadas nos tratamentos de maiores DD e as menores no contínuo e no tratamento de 21 DD. A regressão linear dentro dos rotativos explicou 77 e 98% das variações observadas, respectivamente em 87/88 e 88/89.

A equação da MS disponível ajustada em função dos dias de descanso, para o período 87/88 foi:

$Y = 1101,02 + 12,57x$ ($P < 0,05$) e para o período 88/89 foi:

$Y = 1010,95 + 20,87x$ ($P < 0,01$).

A MS residual apresentou um comportamento semelhante ao da MS disponível. Em 87/88 o maior resíduo foi observado no tratamento de pastejo rotativo de 63 DD, seguido daqueles de 56 DD, 77 DD, contínuo, 35 DD e 21 DD, sendo que estes dois últimos tratamentos diferiram ($P < 0,01$) daqueles de 63 DD e 77 DD.

Em 88/89 o maior resíduo foi observado no tratamento de pastejo contínuo, diferindo estatisticamente somente do tratamento de pastejo rotativo com 21 DD, que apresentou o menor resíduo. Apesar da equação de regressão dentro dos rotativos, ajustados em função dos dias de descanso não ser significativa ($P > 0,05$), a tendência observada em 87/88 e 88/89 foi semelhante, com a MS residual aumentando a partir de 21 DD, atingindo os valores

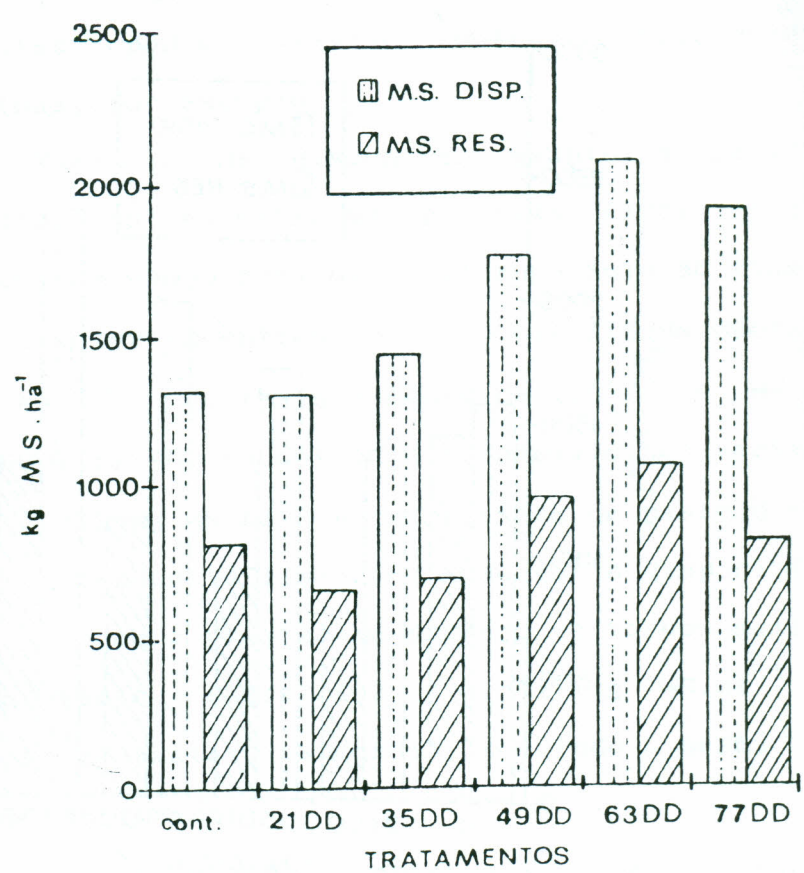


FIGURA 7 - Médias de matéria seca disponível e residual observadas no período de avaliação 1987/88 em função de sistemas de pastejo.

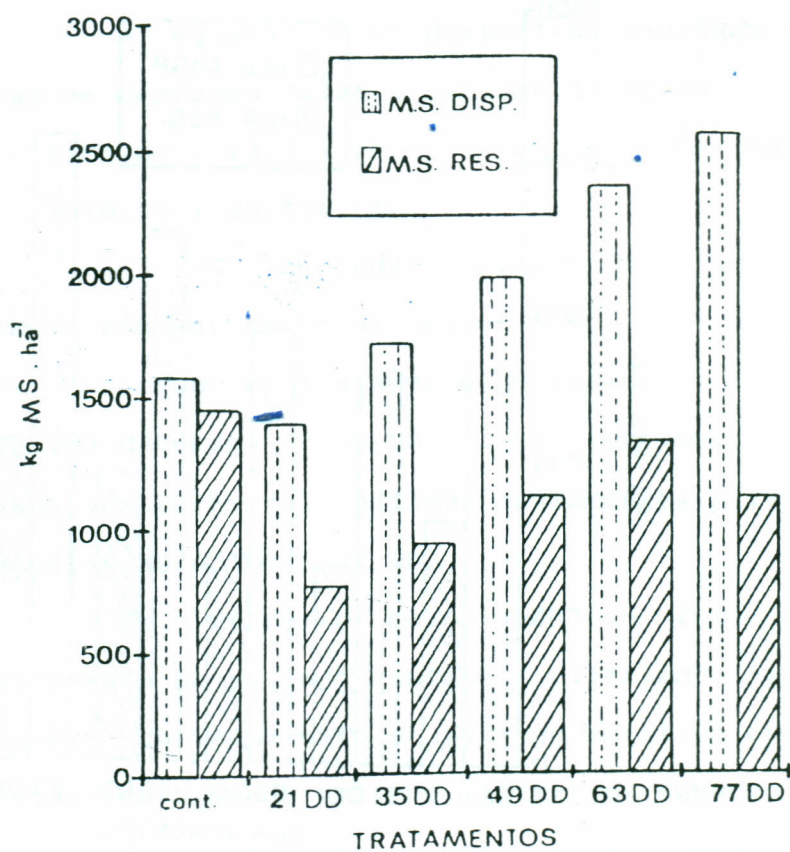


FIGURA 8 - Médias de matéria seca disponível e residual observadas no período de avaliação 1988/89 em função de sistemas de pastejo.

máximos no tratamento de 63 DD e diminuindo novamente no tratamento de 77 DD.

As disponibilidades médias de MS foram de 1.637 e 1.935 kg MS.ha⁻¹ em 87/88 e 88/89 respectivamente, enquanto os resíduos médios observados foram de 820 e 1.133 kg MS.ha⁻¹. A diferença nos valores obtidos nos dois períodos pode ser devido as diferentes pressões de pastejo utilizadas (6% em 87/88 e 8% em 88/89), entretanto deve ser observado que, como as avaliações foram feitas em períodos diferentes podem existir outras influências, como climáticas, por exemplo.

Tanto a MS disponível quanto a residual são inferiores às encontradas por DIAS (1987) com pastejo contínuo em campo nativo, utilizando lotação fixa de 0,5 UA/ha. O autor encontrou uma disponibilidade média de 2.860 kg MS.ha⁻¹ e um resíduo médio de 2.677 kg MS.ha⁻¹. Já ESCOSTEGUY (1990) encontrou disponibilidades variando entre 807 e 2.885 kg MS.ha⁻¹ para pressões de pastejo entre 3 e 16%, com tendência linear em aumentar a disponibilidade a medida que a pressão de pastejo se tornou mais leve. O resíduo variou entre 483 e 2.351 kg MS.ha⁻¹ para as pressões de pastejo estudadas, seguindo a mesma tendência da disponibilidade.

A tendência observada na variação da disponibilidade aparentemente é devida ao maior acúmulo de forragem proporcionado pelo maior período entre pastejos, como também aos maiores resíduos observados nos tratamentos

de maiores intervalos entre pastejos. Disponibilidade, resíduo, taxa de crescimento e consumo são interligados, sendo o resíduo função da disponibilidade inicial e do consumo, que foi semelhante entre os tratamentos. Já a disponibilidade é função principalmente do resíduo e da taxa de crescimento aliada ao período de descanso, sendo que a taxa de crescimento também foi semelhante entre os tratamentos.

Os maiores resíduos observados no contínuo em relação aos rotativos de 21 DD e 35 DD pode representar uma maior eficiência do sistema rotativo nestas frequências, eficiência esta que segundo KLAPP (1971) é uma das vantagens do sistema de pastejo rotativo, entretanto pode ser devido a dificuldade em se avaliar estas variáveis no sistema de pastejo contínuo.

4.5. Percentagem de proteína bruta

A análise de PB foi realizada sobre as amostras provenientes do período de avaliação 88/89 onde as médias observadas por estação foram de 8,12% na primavera, 8,15% no verão e 10,70% no outono. Considerando que uma análise estatística prévia não possibilitou observar diferenças significativas entre as estações e entre os tratamentos dentro de cada estação ($P > 0,05$), optou-se por utilizar a média de todo período 88/89 para a caracterização da situação da pastagem em termos de concentração de proteína,

já que esta última análise permitiu detectar diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos ($P < 0,05$). Os resumos da análise de variância são mostrados no Apêndice 20 enquanto as médias dos tratamentos no Apêndice 21.

A diferença significativa ($P < 0,05$) foi observada entre os tratamentos de 21 DD com 9,20% e 77 DD, com 7,80% de PB. Com concentrações intermediárias de PB aparecem os tratamentos de 63 DD com 8,43%, 49 DD com 8,64% e 35 DD com 8,65% e o contínuo com 9,02% de PB. A média geral foi de 8,76% variando de 7,75 a 10,09%.

A análise de regressão entre os tratamentos de pastejo rotativo permitiu ajustar a seguinte equação linear:

$Y = 9,5666 - 0,0215 X$ ($P < 0,05$, $R^2 = 0,90$) segundo a qual a percentagem de PB diminui com o aumento no intervalo entre pastejos. Esta tendência pode ser observada na Figura 9 e deve-se principalmente ao estadio mais avançado de maturação das plantas (MOORE & MOTT, 1973 e MILFORD & HAYDOCK, 1965), como também à maior presença de MM nos tratamentos com maiores DD, já que este componente não foi retirado da amostra destinada a determinação de PB e segundo SERRAO (1976) apresenta em média, a metade da PB da forragem fisiologicamente ativa.

MURPHY (1972) e OLSEN (1973) através de cortes e MELLA (1980) e IRULEGUI (1982) em condições de pastejo, também observaram uma tendência em diminuir a percentagem

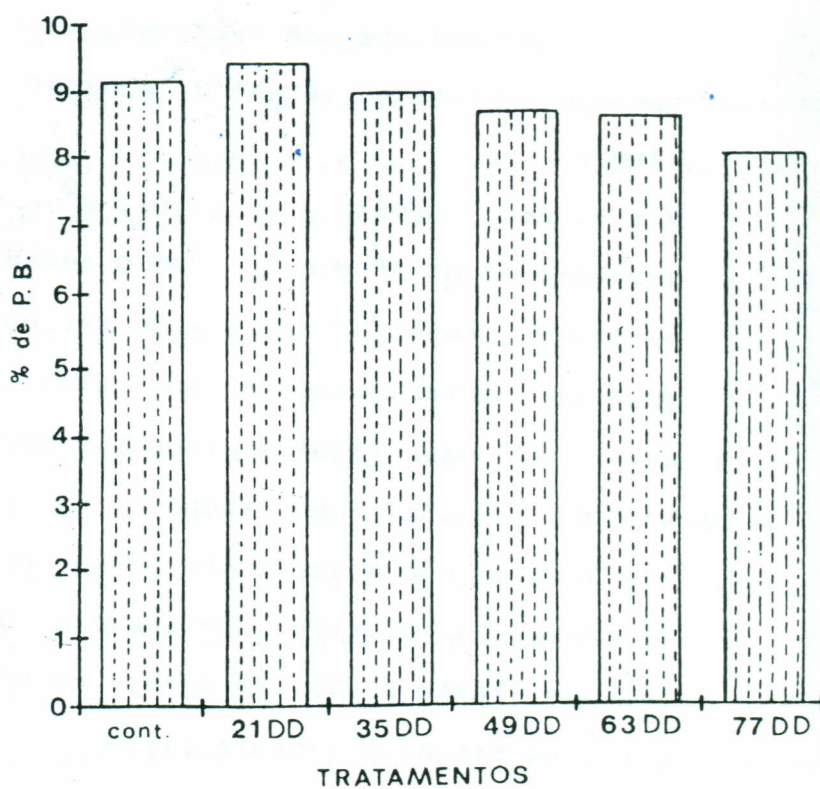


FIGURA 9 - Médias de proteína bruta (PB) observadas no período 1988/89 em função de sistemas de pastejo.

de PB com o aumento no período de descanso.

IRULEGUI (1982) observou em *Paspalum guenoarum* que o efeito de DD foi preponderante sobre a percentagem de N, havendo diminuição nesta percentagem com o aumento do fator DD, relacionando este resultado a um efeito de diluição de N pela translocação deste das partes mais velhas da planta para as mais novas, em crescimento. Já na fração outras gramíneas, composta principalmente por espécie nativas de hábito prostrado, o autor observou um efeito do fator DD somente quando associado a pressões de pastejo. Com longos períodos de descanso e grandes quantidades de resíduos após pastejo os teores de N foram menores.

SOUZA (1989) não detectou um efeito do período de descanso sobre a PB entretanto encontrou uma interação tríplice entre os tratamentos (pastejo contínuo e rotativos com variados períodos de descanso), estação do ano e entre anos, com a distribuição das chuvas tendo importante papel no comportamento observado. DUARTE (1980) também observou uma flutuação nos níveis de PB de pastagens de gramíneas tropicais de verão, com as percentagens de PB diminuindo quando da ocorrência de um período seco. Assim a percentagem de PB algo maior, observada no outono do período 88/89, pode ser devido as condições mais favoráveis observadas naquele período.

Os valores de PB são semelhantes àqueles observados em outros trabalhos com pastagens nativas no Rio Grande do Sul. GAVILLON & QUADROS (1974) pelo resultado de amostras

coletadas em 16 municípios, observaram uma percentagem de PB variando de 10,6% na primavera a 8,9% no verão, enquanto BANDEIRA (1977) encontrou percentagem de PB em torno de 7,5%. SOUZA (1985) encontrou uma percentagem de PB entre 7,10% e 10,80% com os níveis da primavera semelhantes aqueles observados no outono e superiores aos do verão, CABREIRA (1986) estudando a variação da PB de uma pastagem natural submetida a níveis de adubação nitrogenada, encontrou teores entre 9,11% e 10,98% com cortes a intervalos de 5 semanas; DIAS (1987) observou teores médios de 10,97% e SALDANHA-DENARDIN (1989) média de 9,05%.

Estes valores ocorrem devido a participação de material morto presente na amostra da forragem. Ao que parece, as determinações de PB deveriam ser realizadas na MS de forragem verde, eliminando-se a suspeita da participação do material morto. Nestes experimentos, com um grande número de amostras, torna-se impraticável esta separação do material morto.

O teor de PB da forragem manteve-se superior ao nível de 7% determinado por MILFORD & HAYDOCK (1965), abaixo do qual a qualidade da forragem não assegura a manutenção dos animais. No entanto, um fator importante a ser considerado, é que o animal em pastejo seleciona uma dieta superior ao valor médio da forragem disponível (STOBBS, 1973).

4.6. Animais dia por hectare

Foram formados dois grupos de dados e analisados independentemente. O primeiro grupo derivou dos animais utilizados durante todo o período de condução do experimento, em 87/88 e 88/89. O segundo grupo refere-se apenas aos três tratamentos que permitiram observações do ganho médio diário (contínuo, 21 DD e 35 DD) e somente durante o período onde foi possível manter dois animais para cada repetição dos tratamentos.

No primeiro grupo de dados não observou-se diferenças significativas ($P > 0,05$) tanto em 87/88 quanto em 88/89 (Apêndices 22 e 23). Os modelos de regressão cúbica ajustados para os tratamentos de pastejo rotativo em função dos dias de descanso não apresentou significância ($P > 0,05$) apesar dos coeficientes serem significativos ($P < 0,05$) em 88/89 (Apêndice 24).

O comportamento observado nos dois períodos foi similar (Figura 10), com o número de an.dia.ha⁻¹ diminuindo do contínuo para 21 DD e 35 DD, tornando a aumentar até 63 DD e diminuindo novamente no tratamento de 77 DD.

Os valores observados em 87/88 foram de 819 an.dia.ha⁻¹ no contínuo, 781 no tratamento de pastejo rotativo com 21 DD, 692 com 35 DD, 758 com 49 DD, 752 com 63 DD e 589 com 77 DD. O contínuo, com os maiores valores de an.dia.ha⁻¹ apresentou-se 12,4% superior a média observada no período, e a amplitude total de variação,

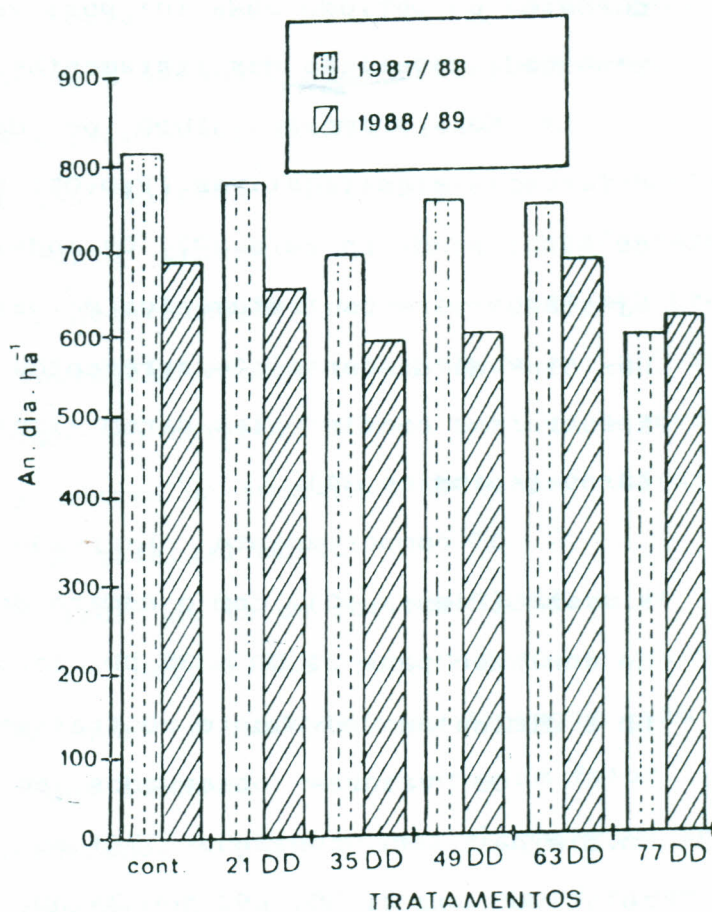


FIGURA 10 - Médias de an.dia.ha⁻¹ observadas nos períodos 1987/88 e 1988/89 em função de sistemas de pastejo.

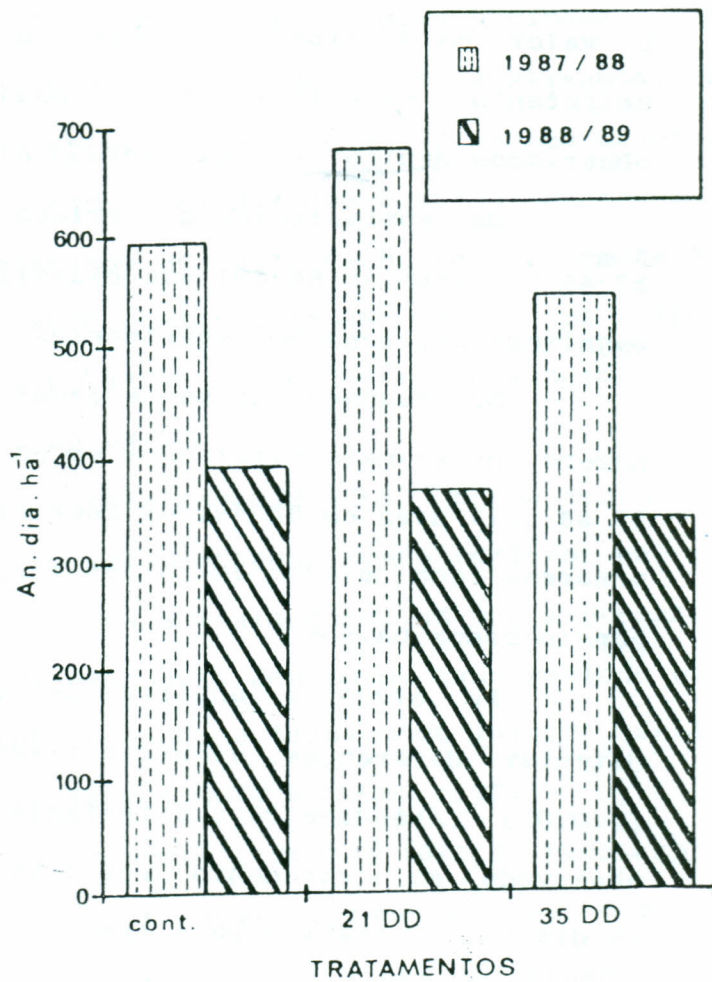


FIGURA 11 - Médias de an. dia. ha⁻¹ observadas no período utilizado para avaliação do ganho médio diário em 1987/88 e 1988/89.

considerando o maior e o menor valor observado, foi de 31,56% da média, que ficou em 728,61 an.dia.ha⁻¹.

No período 88/89 os valores observados foram de 689 an.dia.ha⁻¹ para o tratamento de pastejo contínuo, 655 para o rotativo com 21 DD, 588 com 35 DD, 596 com 49 DD 684 com 63 DD e 613 com 77 DD. A amplitude em relação à média, de 623,68 an.dia.ha⁻¹, foi de 16,31%. Como no período anterior o valor mais alto foi observado no contínuo, sendo entretanto estatisticamente igual aos outros valores observados dentro de cada período de avaliação.

Os coeficientes de variação observados (12,87% em 87/88 e 12,88% em 88/89) são classificados como médios e de magnitude esperada em experimentos agrônômicos.

No segundo grupo de dados, formados a partir do número de animais utilizados em um período de 125 dias em 87/88 e 77 dias em 88/89, os coeficientes de variação foram menores, com 8,43% em 87/88 e 2,64% em 88/89, e são considerados baixos.

Em 87/88 a análise de variância não permitiu detectar diferenças significativas entre os tratamentos ($P < 0,05$) (Apêndice 27), entretanto o valor mais alto foi observado no tratamento rotativo de 21 DD, com 685 an.dia.ha⁻¹, seguido pelo tratamento de pastejo contínuo com 594 an.dia.ha⁻¹ e pelo rotativo de 35 DD com 546 an.dia.ha⁻¹ (Figura 11 e Apêndice 25).

Já em 88/89 ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos ($P < 0,05$) com o tratamento de pastejo

contínuo, com 392 an.dia.ha⁻¹, assemelhando-se ao rotativo de 21 DD, com 368 an.dia.ha⁻¹, e sendo superior àquele de 35 DD, com 345 an.dia.ha⁻¹. As médias dos rotativos foram semelhantes entre si (Figura 11 e Apêndices 26 e 28).

Os maiores valores de an.dia.ha⁻¹ observados em 87/88 são devidos principalmente a maior pressão de pastejo utilizada neste período, já que a produção de forragem foi semelhante nos dois períodos (item 4.1). No caso do segundo grupo de dados analisados, a diferença observada entre 87/88 e 88/89 foi ainda maior pois com os poteiros sendo mantidos com o mesmo tamanho e a pressão do pastejo passando de 6% em 87/88 para 8% em 88/89, o período em que se pode manter dois animais por poteiro, para fins de medição do ganho médio diário, diminuiu de 125 dias para 77 dias em 88/89.

O parâmetro an.dia.ha⁻¹ é uma medida quantitativa da produção da pastagem, sendo reflexo da matéria seca produzida em cada tratamento, já que a pressão de pastejo foi mantida constante dentro de cada período para todos os tratamentos segundo a técnica de lotação variável (Put & Take) descrita por MOTT & LUCAS (1952).

Segundo MOTT (1960) a lotação pode expressar bem a produção de forragem, quando sob uma mesma pressão de pastejo, portanto não se esperava grandes variações na carga, em função dos resultados de produção de matéria seca terem sido semelhantes nos diversos tratamentos ($P > 0,05$).

Para o segundo grupo de dados cabe o mesmo

raciocínio de estreita relação carga-MS produzida. A diferença significativa observada entre o tratamento de pastejo contínuo e o tratamento de pastejo rotativo de 35 DD, em 88/89, também é função desta relação, pois apesar da MS produzida ter sido semelhante entre os tratamentos ($P > 0,05$) (Apêndice 28), as variáveis an.dia.ha^{-1} e MS produzida foram altamente correlacionados entre si ($r = 0,99$; $P < 0,05$). No período 87/88 a correlação também foi alta ($r = 0,98$) apesar de não significativa ($P > 0,05$).

MELLA (1980) trabalhando com *Paspalum guenoarum* Arech. consorciado com *Desmodium intortum* (Milk.) Urb. não observou praticamente nenhuma variação na lotação em função dos dias de descanso. As variações na carga só foram observadas entre diferentes pressões de pastejo, onde as maiores pressões proporcionaram uma maior colheita da forragem, principalmente por reduzir sensivelmente a quantidade de MM acumulado.

SOUZA (1989) em uma pastagem semelhante a deste estudo encontrou que o número de an.dia.ha^{-1} acompanhou a curva de produção de MS das pastagens. Diferenças significativas na carga só foram encontradas naqueles períodos onde a MS produzida também acusou diferença significativa entre os tratamentos. Utilizando uma pressão de pastejo de 6% o autor encontrou como carga média de 2 anos de avaliação, $772 \text{ an.dia.ha}^{-1}$, semelhante àquela encontrada neste experimento em 87/88 que foi de $728,61 \text{ an.dia.ha}^{-1}$, também a uma PP de 6%, e superior àquela

observada em 88/89, de 623,68 an.dia.ha⁻¹, com PP de 8%.

4.7. Ganho de peso vivo médio diário

O ganho médio diário foi avaliado no tratamento de pastejo contínuo e naqueles de pastejo rotativo com 21 DD e 35 DD. O período de avaliação foi de 125 dias em 87/88, a contar de 30 de outubro de 1987, e de 77 dias em 88/89, a contar de 18 de outubro de 1988, sendo referente ao período onde foi possível manter um mínimo de dois animais tester por pastagem durante 7 dias de pastejo.

MOTT (1973) considera a resposta animal em termos de produção como uma medida de qualidade da forragem, desde que o potencial do animal seja mantido constante e a pastagem, como única fonte de alimento, não seja limitante em termos de quantidade. Satisfeitos estes preceitos o produto animal é dependente da qualidade da forragem produzida e da taxa de consumo de forragem pelos animais (MOTT, 1960).

A análise da variância (Apêndices 27 e 28) não detectou diferenças significativas entre os tratamentos em nenhum dos dois períodos ($P > 0,05$). A média dos tratamentos em 87/88 foi de 441 g.dia⁻¹, sendo de 456 g.dia⁻¹ no tratamento de pastejo contínuo e 388 e 480 g.dia⁻¹ nos tratamentos rotativos de 21 DD e 35 DD respectivamente (Figura 12, Apêndice 25).

Em 88/89 a média observada foi de 602 g.dia⁻¹,

sendo de 711 g.dia⁻¹ no tratamento de pastejo contínuo e 539 e 558 g.dia⁻¹ nos rotativos de 21 DD e 35 DD respectivamente (Figura 12, Apêndice 26).

A semelhança dos valores dentro dos períodos pode ser devida a igual oportunidade de colheita da forragem em função da pressão de pastejo ser a mesma para todos os tratamentos dentro do mesmo período de avaliação. BLASER et alii (1959), WHEELER (1962), McMEEKAN & WALSH (1963) e POOLEN & LACEY (1979) consideram a lotação mais importante que o sistema de pastejo utilizado, e BARRETO (1976) afirma ser o GMD similar para os animais, independentemente do método de pastejo, quando em igualdade de disponibilidade e qualidade de forragem.

SOUZA (1989), em pastagem nativa semelhante a aqui estudada, não encontrou diferenças significativas no GMD nos tratamentos de pastejo contínuo, e rotativos com 21 DD e 35 DD, atribuindo este resultado a uma limitação no consumo determinada pela pressão de pastejo de 6% do peso vivo. Conclusão semelhante pode ser tomada considerando os maiores valores de GMD observadas em 88/89 comparados aos obtidos em 87/88, que podem ser devidos à PP mais leve (8%) utilizada, com conseqüente maior disponibilidade de forragem e maior oportunidade do animal obter a sua dieta. Entretanto, esta conclusão deve ser considerada com cautela, visto que outros fatores, como menor período de observação (125 dias em 87/88 contra 77 dias em 88/89) no segundo ano e também diferenças climáticas, podem ter

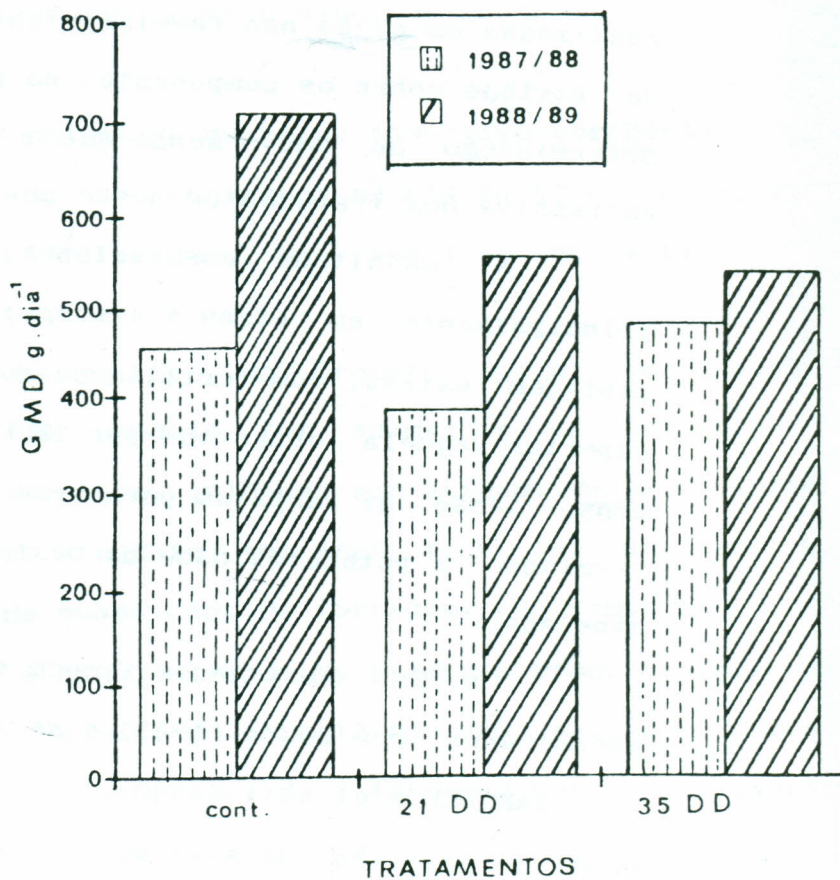


FIGURA 12 - Ganhos médios diários (GMD) observados em 1987/88 e 1988/89 em função de sistemas de pastejo.

influenciado os resultados obtidos.

Segundo BARRETO (1976) as diferenças no GMD entre sistemas de pastejo encontradas em trabalhos são devidas a fatores diversos como solo, clima, espécies e variedades, conservação de forragem, lotação e tipo de animais utilizados, e MANNETJE et alii (1976) concluíram que o método de pastejo tem pouco efeito sobre a produção animal, exceto onde um componente expressivo da forragem é afetado por este sistema. Já as avaliações de composição botânica realizadas em 87/88 não revelaram influências dos sistemas de pastejo sobre os componentes no período utilizado para determinação do GMD, sendo que a % de leguminosas foi expressiva nos tratamentos neste período.

A magnitude dos valores de GMD observados, principalmente em 88/89 é expressiva em se tratando de pastagem nativa, com fertilidade do solo melhorada sendo superior àquela observada por IRULEGUI (1982) sobre uma consorciação de *Paspalum guenoarum* e *Desmodium intortum*, revelando a potencialidade da pastagem nativa quando bem manejada.

Os GMD observados também são superiores àqueles encontrados por SOUZA (1989) e se assemelham aos obtidos por BARCELLOS et alii (1980). SOUZA (1989) encontrou como média de dois anos de avaliação em pastagem nativa, valores de 272, 298 e 229 g.dia⁻¹, respectivamente para os tratamentos de pastejo contínuo, e rotativos de 21 DD e 35 DD.

BARCELLOS et alii (1980) encontraram, também em pastagem nativa, como média de 11 anos de avaliação, GMD de 471 g.dia⁻¹ no pastejo contínuo e 478 g.dia⁻¹ no pastejo rotativo não adubados. Sob adubação os sistemas proporcionaram GMD de 509 e 514 g.dia⁻¹ respectivamente. A maior influência foi devida a adubação, sendo que o sistema de pastejo teve pouca influência sobre o desempenho animal.

4.8. Ganho de peso vivo por hectare

As médias de ganho de peso vivo por hectare (G/ha) dos tratamentos são mostrados na Figura 13 e nos Apêndices 25 e 26 e os resumos das análises de variança, nos Apêndices 27 e 28.

O rendimento de produto animal por área é dependente do produto por animal e da quantidade de unidades alimentares colhidas por unidade de área. Então o potencial de produto por área pode ser avaliado pela estimativa da quantidade de forragem, em termos de produto por animal, e da quantidade de alimento produzido por área em termos do número de animais que uma pastagem suporta, considerando como produzida a forragem que é efetivamente colhida pelos animais (MOTT, 1973).

No experimento não foram detectadas diferenças significativas ($P > 0,05$) entre as médias dos tratamentos, com o produto animal observado no tratamento de pastejo

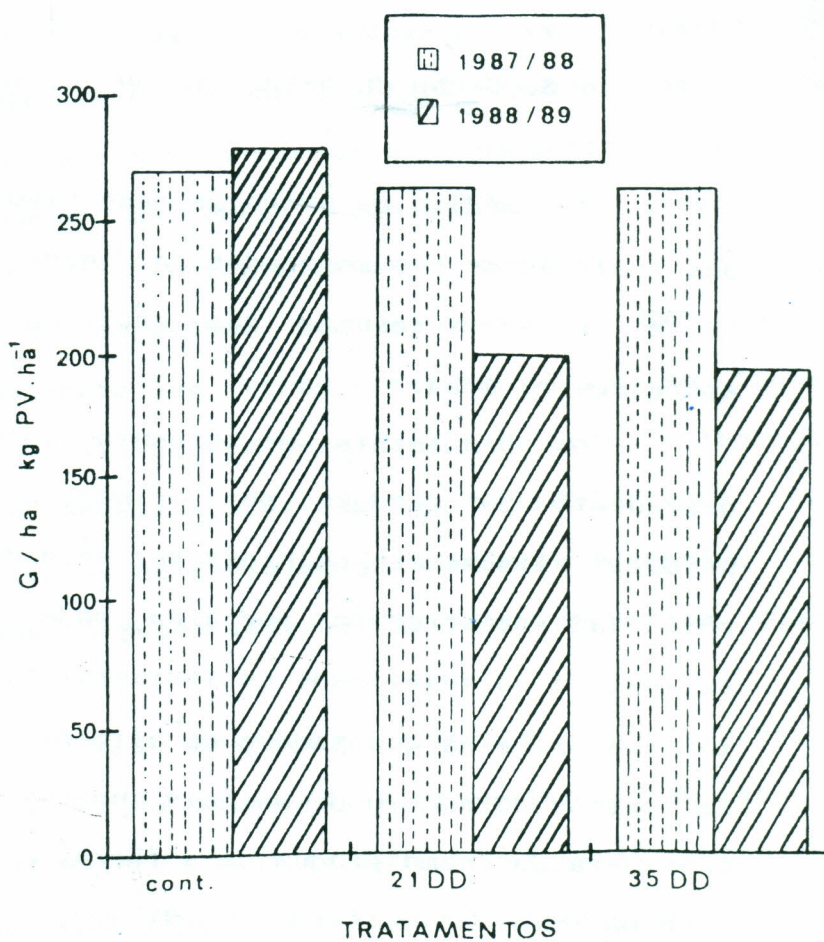


FIGURA 13 - Ganho de peso vivo por hectare (kg/ha) observados em 1987/88 e 1988/89 em função de sistemas de pastejo.

mais apuradas.

Os resultados são superiores àqueles obtidos por SCHOOLL et alii (1976), IRULEGUI et alii (1984) e ESCOSTEGUY (1990).

SCHOOLL et alii (1976) obtiveram em uma pastagem nativa ganhos de 80 a 101 kg de PV.ha⁻¹ em dois anos de avaliação, e IRULEGUI et alii (1984) em uma pastagem consorciada de espécies tropicais, sob pastejo contínuo a uma PP de 5%, ganhos de 148 kg de PV.ha⁻¹. O autor atribui o baixo ganho ao fato do manejo empregado não ser favorável a manutenção da leguminosa na pastagem cultivada.

ESCOSTEGUY (1990) em uma pastagem nativa sob pastejo contínuo encontrou um G/ha de 137 kg de PV.ha⁻¹ a uma PP de 6% e 99 kg de PV.ha⁻¹ quando o PP foi de 8%. As avaliações foram feitas em anos diferentes e o menor G/ha na PP mais leve foi devido a condições climáticas desfavoráveis.

Sendo a pastagem alvo deste trabalho o campo nativo regenerado, é provável que tenha havido efeito residual das adubações empregadas por MELLA (1980) e IRULEGUI (1982) na área experimental melhorando o comportamento produtivo da pastagem e dos animais.

SOUZA (1989) não encontrou diferenças entre os sistemas de pastejo utilizados nesta pastagem nativa regenerada, observando que o pastejo contínuo produziu um G/ha um pouco inferior aos observados nos tratamentos de pastejo rotativo. Os G/ha foram de 164,214 e 171 kg de

contínuo assemelhando-se àqueles observados nas duas variantes de pastejo rotativo.

Em 87/88 o G/ha médio foi de 265 kg de PV.ha⁻¹, sendo de 270 kg de PV.ha⁻¹ no contínuo, 263 kg de PV.ha⁻¹ no rotativo de 21 DD e 262 kg de PV.ha⁻¹ naquele de 35 DD. O tratamento de pastejo contínuo, teve menor GMD observado compensado por um maior número de an.dia.ha⁻¹ e os resultados mostram-se uniformes, com a maior diferença observada entre as médias dos tratamentos sendo de apenas 3,05%.

Em 88/89 o G/ha médio observado foi de 223 kg de PV.ha⁻¹, com o tratamento de pastejo contínuo apresentando um ganho de 279 kg de PV.ha⁻¹, 40,2% superior ao tratamento de pastejo rotativo de 21 DD, com 199 kg de PV.ha⁻¹, e 44,56% superior àquele de 35 DD, com 193 kg de PV.ha⁻¹. Estas diferenças entretanto não foram estatisticamente significativas ($p > 0,05$) e o coeficiente de variação de 28,8% reflete a grande variação nos dados. O pastejo contínuo, além de ter apresentado um GMD mais alto possibilitou, em função de uma produção de forragem um pouco maior, um G/ha acima daqueles observados no rotativo.

Independentemente da não detecção de diferenças significativas entre as médias, os resultados atingidos nos dois anos revelam a existência de um potencial de produção desta pastagem nativa melhorada maior do que o atingido atualmente no estado, sugerindo que boas produções animais podem ser obtidas com a utilização de técnicas de manejo

PV.ha⁻¹ na média de dois anos de avaliação, respectivamente para os tratamentos de pastejo contínuo e rotativo com 21 DD e 35 DD. A diferença entre o contínuo e o rotativo de 21 DD foi devida principalmente a uma menor lotação empregada no contínuo, em função da menor produção de MS deste tratamento.

BARCELLOS et alii (1980) comparando os sistemas de pastejo contínuo e rotativo, com e sem efeito residual de uma adubação fosfatada de 365 kg de P₂O₅ por hectare, aplicados em 4 anos, observaram pouca diferença nas G/ha médios de 7 anos entre os sistemas de pastejo. O rotativo permitiu um G/ha 11,6% maior que o contínuo quando não adubados e 13,2% quando adubados, entretanto o G/ha observado dentro dos sistemas foi em média 65,9% maior em função do efeito residual da adubação. O G/ha médio de 7 anos de avaliação foi de 115,5 e 190,4 kg de PV.ha⁻¹ para o contínuo com e sem adubação e 129,8 e 215,2 kg de PV.ha⁻¹ para o rotativo com e sem adubação.

Os resultados obtidos neste experimento e naquele de BARCELLOS et alii (1980) permitem concluir que o efeito residual da adubação é efetivo mesmo longo tempo após a aplicação, e se traduz em melhores rendimentos da pastagem e dos animais, além de permitir uma melhoria da composição botânica da pastagem.

5. CONCLUSÕES

Nas condições de realização do experimento, evidenciou-se uma maior potencialidade da pastagem nativa melhorada para aumentar a produção animal, haja visto os valores de produção de matéria seca, ganho médio diário por animal e ganho de peso vivo por hectare obtidos.

A produção de matéria seca e a percentagem de leguminosas e inços não foram influenciadas pelos sistemas de pastejo avaliados, sendo a leguminosa de maior frequência *Desmodium incanum* DC., e a espécie tida como indesejável de maior frequência *Eryngium horridum* Malme.

O período de descanso afetou linearmente a percentagem do componente forragem e material morto, com o primeiro diminuindo a medida em que se aumentou o número de dias de descanso, em função do aumento na percentagem de material morto, o que, aliado ao conseqüente decréscimo na concentração de proteína bruta, desaconselha o uso de longos períodos de descanso.

A matéria seca disponível e a residual tiveram comportamentos semelhantes, aumentando com maior número de dias de descanso, provavelmente em função do aumento na percentagem de material morto, normalmente rejeitado pelos animais, já que a oportunidade de colheita da forragem disponível foi semelhante dentro dos anos, em função da

utilização de pressões de pastejo iguais.

O número de an.dia.ha⁻¹ esteve estreitamente relacionado a produção de matéria seca, sendo maior para o tratamento de pastejo contínuo na primavera de 1988. Já o ganho médio diário e o ganho por hectare não foram afetados pelos sistemas de pastejo utilizados, entretanto os valores observados são superiores à média do Estado em pastagens nativas e inclusive algumas pastagens cultivadas.

6. BIBLIOGRAFIA

- ALVIM, J.M. 1981. Efeitos de doses de nitrogênio e leguminosas, frequências e diferimentos aos cortes sobre o rendimento e qualidade da forragem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) e produção de sementes. Santa Maria, UFSM. 129f. (Dissertação Mestrado em Zootecnia).
- ALDOUS, A.E. 1930. Relation of organic food reserves to the growth of some Kansas pasture plants. *J. Amer. Soc. Agron.*, Geneva, N.Y., 22:385-92.
- ANSLOW, R.C. 1967. Frequency of cutting and sward production. *J. Agric. Sci.*, Cambridge, 68:377-84.
- BANDEIRA, A. 1977. Ganho compensatório em bovinos de corte. Santa Maria, UFSM. 159f. (Dissertação Mestrado em Zootecnia).
- BARCELOS, J.M.; SEVERO, H.C.; ACEVEDO, A.S.; MACEDO, W. 1980. Influência da adubação e sistemas de pastejo na produção de pastagens naturais. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA - UEPAE/BAGE. Pastagens; adubação e fertilidade do solo. Bagé, EMBRAPA-UEPAE/BAGE. p.3-11.
- BARRETO, I.L. 1976. Pastejo contínuo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 3. Anais ..., 1976. ESALQ. Piracicaba, SP. ESALQ. p.219-52.
- BLASER, R.E. 1966. Efecto del animal sobre la pastura. In: PALADINES, O.L. de, ed. Empleo de animales en las investigaciones sobre pasturas. Montevideo, IICA. p.1-29.
- BLASER, R.E.; BRYANT, H.T.; WARD, C.Y.; HAMMES, J.R.; CARTER, R.C. McLEOD, N.H. 1959. Symposium on forage evaluation; VII. Animal performance and yields with methods of utilizing pasturages. *Agron. J.*, Madison, 51:238-42.
- BLASER, R.E.; HAMMES, R.C.; PONTENOT, J.P.; BRYANT, H.T.; POLAN, C.E.; WOLF, D.D.; McLAUGHERTY, F.S.; KLINE, R.G.; MOORE, J.S. 1986. In: HOLLMAN, M.L. (ed.). Forage-animal Management Systems. Virginia. 90p. (Virginia Agricultural Station Bull.)

- BOIN, C. 1986. Produção animal em pastos adubados. In: *Calagem e Adubação de Pastagens*. Piracicaba, SP., Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e Fosfato. p. 383-419.
- BREMNER, J.W. 1965. Total nitrogen. In: BLACK, C.A. (ed) *Methods of soil analysis*. Madison, ASA. p.49-78.
- BROUGHAN, R.W. 1959. The effect of frequency and intensity of grazing on the productivity of a pasture of short-rotation ryegrass and white clover. *N. Z. J. Agric. Res.*, Wellington, 2(6):1232-1247.
- BROWN, D. 1954. *Methods of surveyng and measuring vegetation*. Hurley, Commonwealth Bureau of Pasture and Field Crops. 223p.
- BRYAN, W.W. 1970. Changes in botanical composition in some subtropical sown pasltures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 11, Surfes Paradise, Australian, 1970. *Proceedings ...* Sta. Lucia, The University of Queensland Press. p. 636-639.
- CABREIRA, C.J. 1986. *Avaliação da pastagem natural sob efeito de duas fontes de nitrogênio na depressão central do Rio Grande do Sul*. Santa Maria, UFSM. 89f. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia).
- CAMPBELL, A.G. 1966a. Grazed pasture parameters. I. Pasture dry-matter production and availability in a stocking rate and grazing management experiment with dairy cows. *J. Agric. Sci., Cambridge*, 67:199-210.
- CAMPBELL, A.G. 1966b. Grazed pasture parameters. II. Pasture dry-matter use in a stocking rate and grazing management experiment with dairy cows. *J. Agric. Sci., Cambridge*, 67:211-216.
- CAMPBELL, N.A. & ARNOLD, G.W. 1973. The visual assessment of pasture yield. *Aust. J. Exp. Agric. An. Husb.*, Melbourne, 13:263-267.
- CASTILHOS, Z.M. & JACQUES, A.V.A. 1983. Produção e composição botânica de uma pastagem natural submetida a diferentes tratamentos de ceifa, queima e introdução de espécies cultivadas. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 20, Pelotas, 1983. *Anais ...* Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Zootecnia. p.412.
- CAMPOS, H. 1984. *Estatística Aplicada à Experimentação com cana-de-açúcar*. São Paulo. FEALQ, 292p.
- COSTA, J.M.V. & GARDNER, A.L. 1984. *Sistema Botanal 2-Manual do usuário*. Brasília, EMBRAPA-DMQ. 27p.

- COALDRAKE, J.E.; TOTHILL, J.C.; GILLARD, P. 1976. Natural vegetation and pasture research. In: SHAW, N.H. & BRYAN, W.W. (eds.). **Tropical Pasture Research: Principles and Methods**. Hurley, Commonwealth Bureaux of Pastures and Field Crops. Cap. 4, p. 51-76.
- DAVIS, R.R. & BELL, D.A. 1957. A comparison of birdsfoot trefoil-blue gran and ladino clover-blue gran for pasture. I. Response of lambs. *Agron. J.*, Madison, 49(8): 436-440.
- DIAS, D.F. 1987. **Caracterização qualitativa e quantitativa de uma pastagem natural**. Santa Maria, UFSM. 86f. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia).
- DUARTE, C.M.L. 1980. **Avaliação de forrageiras perenes de verão e milho (Pennisetum americanum (L) Leeke) cv. comum integrados em sistemas de produção animal em pastagens**. Porto Alegre, Faculdade de Agronomia, UFRGS. 150f. (Dissertação de Mestrado em Agronomia, Fitotecnia).
- DYKSTERHUIS, E.J. 1951. Use of ecology on range land. *J. Range Manag.*, Denver, 4(5): 319-322.
- ESCOSTEGUY, C.M.D. 1990. **Avaliação agrônômica de uma pastagem natural sob níveis de pressão de pastejo**. Porto Alegre, Faculdade de Agronomia, UFRGS. 213f. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia).
- EVANS, T.R. 1982. Interpretação dos resultados da pesquisa australiana sobre manejo de pastagens tropicais. In: TERGAS, L.E.; SANCHEZ, P.A.; SERRAO, E.A.S. eds. **Produção de pastagens em Solos Ácidos dos Trópicos**. Brasília, Editerra. p.297-314.
- FREITAS, E.A.G. 1975. **Produtividade de matéria seca, proteína digestível e nutrientes digestíveis totais em pastagem nativa do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Faculdade de Agronomia, UFRGS. 87f. (Dissertação de Mestrado em Agronomia, Fitotecnia).
- FREITAS, E.A.G.; LOPEZ, J.; PRATES, E.R. 1976. Produtividade de matéria seca, proteína digestível e nutrientes digestíveis totais em pastagem nativa do Rio Grande do Sul. *Anuário Técnico IPZFO*, Porto Alegre, 3: 454-515.
- FREITAS, J.G. de; SOUZA, P.J. de; FORMOSO, D. 1985. Evaluación cualitativa y cuantitativa de un campo natural del nordeste de Durazno, Uruguay. In: SEMINARIO NACIONAL SOBRE CAMPO NATURAL, 1. E.E. Banhado Medina, Cerro Largo, 1985. Montevideo. *Memoria*. p. 33.

- GARDNER, A.L. 1967. Estudios sobre los métodos agronomicos para la evaluación de las pasturas. Montevideo, IICA. 80p.
- GAVILLON, O. & QUADROS, A.T. 1974. Alguns dados sobre a composição imediata da pastagem nativa do RS. Porto Alegre, IPZFO. 7p. (Boletim informativo, 3).
- GIRARDI-DEIRO, A.M.; GONÇALVES, J.O.M.; GONZAGA, S.S. 1985. Evolução da vegetação e auto-ecologia de plantas indesejáveis em áreas de campo natural excluída do pastejo. Bagé, EMBRAPA/UEPAE-Bagé, 2p. (EMBRAPA-UEPAE de Bagé, 2p. Pesquisa em andamento, 4).
- GOMES, F.P. 1977. Curso de Estatística Experimental. 7ª ed. Piracicaba, ESALQ, 430p.
- GONÇALVES, J.O.N. & GIRARDI-DEIRO, A.M. 1986. Efeito de três cargas animais sobre a vegetação de pastagem natural. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília, 21(5):547-554.
- GOLDSMITH, F.B. & HARRISON, C.M. 1976. Description and analysis of vegetation. In: CHAPMAN., S.B., ed. *Methods in plant ecology*. New York, J. Wiley. p.85-155.
- HANSON, H.C. 1934. A comparison of methods of botanical analysis of the native prairie in western north Dakota. *J. Agric. Res.*, Washington, 49(9):815-842.
- HAYDOCK, H.C. & SHAW, N.H. 1975. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. *Aus. J. Exp. Agric. An. Husb.*, Melbourne, 15:663-670.
- HILLESHEIM, A. 1988. Manejo do gênero *Pennisetum* sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9. Piracicaba, 1988. Piracicaba, FEALQ, p. 77-108.
- HUMPHREYS, L.R. 1966. Pasture defoliation practice. A review. *J. Aust. Inst. Agron. Sci.* Camberra, 32:93.
- HUMPHREYS, L.R. & JONES, R.J. 1975. The value of ecological studies in establishment and management of sown tropical pastures. *Trop. Grassld.*, Brisbane, 9(2): 125-131.
- HUNT, O.J. 1964. An evaluation of the visual weight estimation method of determining botanical composition of forrage plots. *Agron. J.*, Madison, 56:73-6.

- IRULEGUI, G.S. 1982. Desempenho de uma mistura de gramínea e leguminosa subtropicais submetida a diferentes sistemas de pastejo no segundo ano de avaliação. Porto Alegre, Faculdade de Agronomia, UFRGS. 200f. (Dissertação Mestrado em Agronomia, Fitotecnia).
- IRULEGUI, G.S.; MARASCHIN, G.E.; RIBOLDI, J. 1984. Rendimento de uma mistura subtropical sob pastejo contínuo e rotativo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 19(1):101-107.
- JOLLY, G.M. 1954. Teory of sampling. In: BROWN, D. ed. *Methods of surveying and measuring vegetation*. Hurley, Commonwealth Bureaux of Pastures and Field Crops. p. 8-18.
- JONES, R.J. 1967. Effects of close cutting and nitrogen fertilizer on growth of a siratro (*Phaseolus atropurpureum*) pasture at Sandford, south-western Queensland, Aust. J. Exp. Agric. An. Husb., Melbourne, 7:157-161.
- JONES, R.J. 1973. The effect of frequency and severity of cutting on yield and persistence of *Desmodium intortum* cv. greenleaf in a subtropical enviroment. Aust. J. Exp. Agric. An. Husb., Melbourne, 13:171-177.
- JONES, R.J. 1974. Effect on associate grass, cutting interval, and cutting height on yield and botanical composition of siratro pastures in a sub-tropical environment. Aust. J. Exp. Agric. An. Husb., Melbourne, 14:334-42.
- JONES, R.J. & SANDLAND, R.L. 1974. The relation between animal gain and stocking rate. Derivation of the relation from the results of grazing trials. J. Agric. Sci., Cambridge, 83:335-342.
- JONES, R.M.; JONES, R.J. & HUTTON, E.M. 1980. A method for advanced stage evaluation of pasture species: A case study with bred lines of *Macroptilium atropurpureum*. Aust. J. Exp. Agric. An. Husb., Melbourne, 20:703-709.
- KLAPP, E. 1971. Prados e Pastagens. Lisboa, Calouste Gulbenkian. 873p.
- KLINGMAN, D.L.; MILES, S.R. & MOTT, G.O. 1943. The cage method for determining consumption and yield of pasture herbage. J. Am. Soc. Agron., Geneva, N.Y., 35(9):739-46.

- LEACH, G.J.; JONES, R.M. & JONES, R.J. 1976. The agronomy and ecology of improved pastures. In: SHAW, N.H. & BRYAN, W.W. ed. **Tropical Pasture Research: Principles and Methods**. Hurley, Commonwealth Bureau of Pasture and Field Crops. Cap. 12, p.277-307.
- LEASURE, J.K. 1949. Determining the species composition of swards. **Agron. J.**, Madison, **41**:204-205.
- LUCAS, H.L. 1962. Special considerations in the design of grazing experiments. In: RANGE RESEARCH METHODS, A SIMPOSIUM, Denver. p.132-137. (Misc. Pub. nº 940).
- MANNETJE, L. T. 1974. Relations between pastures attributes and liveweight gains on a subtropical pasture. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 12, Moscow. Sect. paper. p.386-390.
- MANNETJE, L. T. 1978. Measuring quantity of grassland vegetation. In: MANNETJE, L. T ed. **Measuring of grassland and animal production**. Farnham. Royal, Commonwealth Agricultural Bureaux. p. 63-75.
- MANNETJE, L. T.; JONES, R.J. & STOBBS, T.H. 1976. Pasture evaluation by grazing experiments. In: SHAW, N.H. & BRYAN, W.W. ed. **Tropical Pasture Research**. Farnham Royal, Commonwealth Agricultural Bureaux. cap. 10, p. 235-250.
- MARASCHIN, G.E. 1975. Response of a tropical pasture mixture to different grazing management systems. Gainesville, Univ. of Florida. 155f. Thesis (Ph.D. Agronomy).
- MARASCHIN, G.E. 1986. Lotação fixa e lotação variável. In: PEIXOTO, A.M. (ed.) **Pastagens: Fundamentos da exploração racional**. Piracicaba, FEALQ, p.271-294.
- McMEEKRAN, C.P. & WALSH, M.J. 1963. The interrelationships of grazing method and stocking rate in the efficiency of pasture utilization by dairy cattle. **J. Agric. Sci., Cambridge**, **61**:147-163.
- MELLA, S.C. 1980. Resposta a uma mistura de gramínea e leguminosa subtropicais a diferentes sistemas de pastejo. Porto Alegre, Faculdade de Agronomia, UFRGS. 166f. (Dissertação Mestrado em Agronomia, Fitotecnia).
- MELLO, O. de; LEMOS, R.C. de; ABRAAO, P.V.R.; AZOLIN, M.A.; SANTOS, M.C.L.; CARVALHO, A.P. 1966. Levantamento de uma série de solos do Centro Agronômico. **Rev. Fac. Agron. Vet.**, Porto Alegre, **8**:(1-4):7-155.

- MILFORD, R. & HAYDOCK, K.P. 1965. The nutritive value protein in subtropical pasture species grown in south east Queensland. *Aust. J. Exp. Agric. An. Husb.*, Melbourne, 5:13-7.
- MOORE, J.E. & MOTT, G.D. 1973. Structural inhibitors of quality in tropical grasses. In: MATCHES, A.G. ed. **Anti-quality Components of Forages** Madison, Crop Science Society of American p. 53-98.
- MORENO, J.A. 1961. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura. 41 p.
- MORENO, J.A. 1972. Uso da terra, vegetação original e atual do Rio Grande do Sul. **Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, 17(15):45-51.
- MOTT, G.O. 1960. Grazing pressure and measurement of pasture production, In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8. Reading, England, 1960. **Proceedings ...** Oxford, Alden Press. p.606-611.
- MOTT, G.O. 1973. Evaluation Forage production. In: HEATH, M.E.; METCALFE, D.S.; BARNES, R.E., ed. **Forages**. 3, Ames, Iowa State University Press. p.126-35.
- MOTT, G.O. 1980. Measuring forage quantity and quality in grazing trials. In: SOUTHERN PASTURE AND FORAGE CROP IMPROVEMENT CONFERENCE, 37. **Proceeding ...** Nashville, Tennessee, 1980. p.3-9.
- MOTT, G.O. & LUCAS, H.L. 1952. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6. **Proceedings...** State College, Pennsylvania State College Press. p. 1380-1385.
- MOTT, G.O. & MOORE, J.E. 1970. Forage evaluation techniques in perspective. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON FORAGE QUALITY EVALUATION AND UTILIZATION, Lincoln, Nebraska.. 1969. **Proceeding ...** Lincoln, Nebraster Center for Continuing Education. p.1.1-10.
- MOTT, I.J. 1987. Grazing sensitivity of tropical grasses. In: ESTRO, **Annual Report**, 1986-87. Brisbane. p.42.
- MURPHY, W.M. 1972. **The effects of frequency and heigh of cutting on seeding-year yields botanical composition and nutritional value of eight perenial pasture mixtures in Rio Grande do Sul, Brasil**. Wisconsin, University of Wisconsin. 121f. Thesis (Ph.D. - Agronomy).

- NORRIS, D.O. 1972. Leguminous plants in tropical pastures. *Trop Grassld.*, Brisbane, 6:159-170.
- OLSEN, F.J. 1973. Effects of cutting management on a *Desmodium intortum* (Mill), *Setaria Sphacelata* (Schumach.) mixture. *Agron. J.*, 65:714-716.
- PALADINES, O. 1972. Métodos para los estudios sobre utilizacion de la pradera. II Reunion de especialistas e investigadores forrageros del Peru. *Seminário de utilizacion de Animales en la Evaluacion de la Pradera*. Tomo II. Arequipa, Peru. IICA Zona Andina, Ministerio Agricultura, Univ. Nac. Agraria, La Molina, Mission Agrícola de la Universidad de Carolina del Norte USAID-Peru. p.37-102.
- PALADINES, O. & LEAL, J.A. 1982. Manejo e produtividade das pastagens nas planícies orientais da Colombia. In: TERGAS, L.E.; SANCHEZ, P.A.; SERRAO, E.A.S. eds. *Produção de Pastagens em Solos Acidos dos Trópicos*. Brasília, Editerra. p.337-354.
- PETERSEN, R.G.; LUCAS, H.L.Q. MOTT, G.O. 1965. Relationship between rate of stocking and per animal and per acre performance on pasture. *Agron. J.*, Madison, 55: 27-30.
- PETERSEN, R.G. & LUCAS, H.L. 1968. Computing method for the evaluation of pastures by means of animal response. *Agron. J.*, Madison, 60(6):682-687.
- POOLEN, H.W. VAN & LACEY, J.R. 1979. Herbage responses to grazing systems and stocking intensities. *J. Range Mang.*, 32: 250-253.
- RAMBO, Pe. B. 1956. *A fisionomia do Rio Grande do Sul*. 2. Porto Alegre, Ed. Selback, RS. 456p.
- RANGEL, J.H.A. 1986. Recomendação e prática de adubação e calagem na região nordeste do Brasil. In: *Calagem e Adubação de Pastagens*. Piracicaba, SP. Associação Brasileira para Pesquisa de Potassa e Fosfato. p.283-308.
- REIS, R.A. 1981. Efeitos dos regimes de cortes nos níveis de carboidratos totais não estruturais e na produção de sementes do capim braquiária (*Brachiaria decumbens* stapf.). Viçosa, UFV. 62f. (Dissertação de Mestrado em Agronomia).
- RIEWE, M.E. 1961. Use of the relationship of stocking rate to gain of cattle in a experimental design for grazing trials. *Agron. J.*, Madison, 53:309-313.

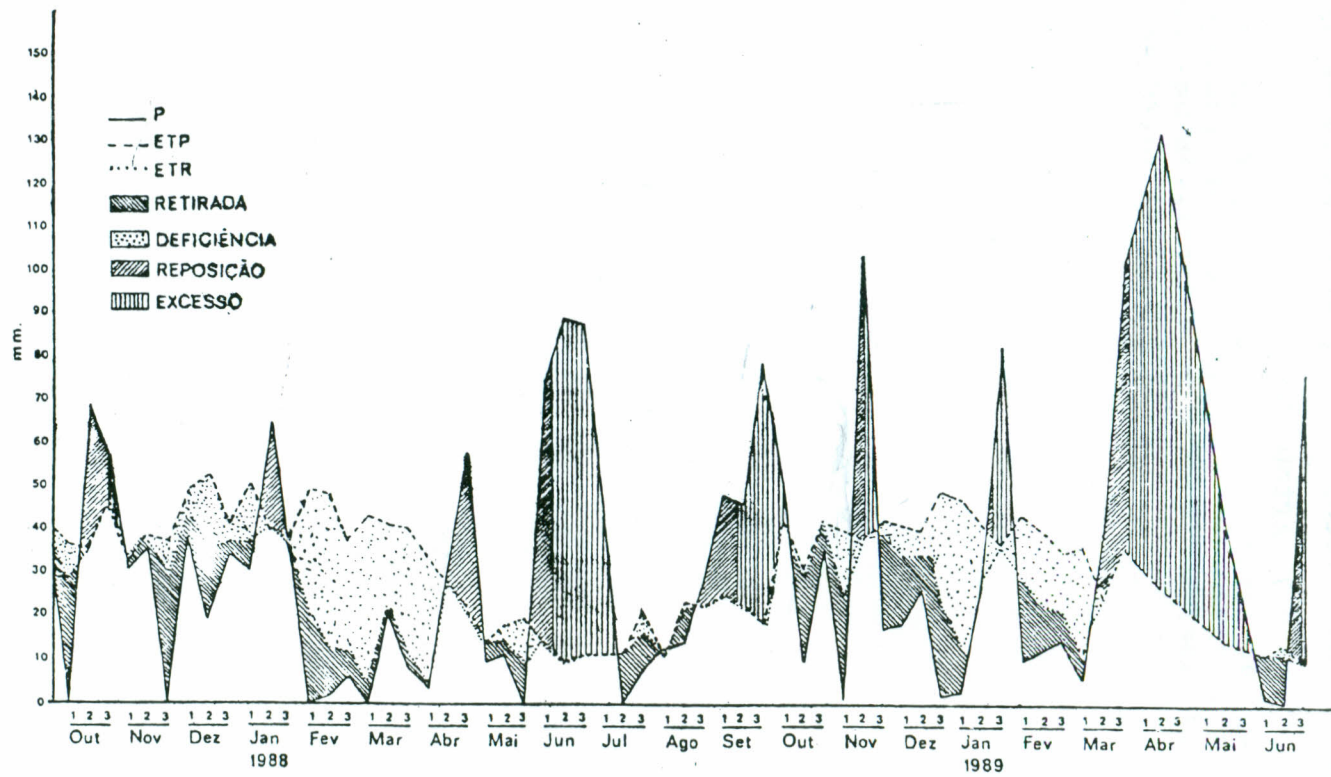
- ROSITO, J.M. 1983. Levantamento fitossociológico de uma pastagem perene de verão submetida à diferentes sistemas de manejo. Porto Alegre, Fac. Agron., UFRGS. 181fp. (Dissertação de Mestrado em Agronomia).
- ROSENGURT, B.; GALLINAL, H.J.P.; SONORA, L.V.B.; GOMES, E.F.C., LEONARDI, J. 1938. Estudios sobre praderas naturales del Uruguay i primera contribucion. Montevideo. Imprensa Germana Uruguaya. 300p.
- SALDANHA, -DENARDIN, C.E. 1989. Avaliação do rendimento e composição botânica de uma pastagem nativa e da dieta selecionada por animais em pastoreio. Santa Maria, UFSM. 159f. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia).
- SCHOOLL, J.M.; LOBATO, J.F.P.; BARRETO, I.L. 1976. Improvement of pastures by direct seeding into native grass in Southern Brazil with oats, and with nitrogen supplied by fertilizer of arrornleaf clover. Turrialba, 26(2):144-149. 1976.
- SERRAO, E.A.S. 1976. The use of response surface design in the agronomic evaluation of a grass-legume mixture under grazing. 230f. Thesis (Ph.D Agronomy) Univ. of Florida, Gainesville, 1976.
- SHAW, N.H.; MANNETJE, L. T; JONES, R.M.; JONES, R.J. 1976. Pasture Measurements. In: SHAW, N.H. & BRYAN, W.W. ed. Tropical Pasture Research: Principles and Methods. Hurley, Commonwealth Bureaux of Pasture and Fiel Crops. Cap. 10, p.235-250.
- SNAYDON, R.W. 1981. Ecology of grazed pasture. In: MORELY, F.H.W. ed. Grazing Animals. Amsterdam, Elsevies. Cap. 2., p.13-31.
- SOUZA, A.G. de. 1989. Evolução e produção animal da pastagem nativa sob pastejo contínuo e rotativo. Porto Alegre, Fac. Agron., UFRGS. 160f. (Dissertação Mestrado em Agronomia).
- SOUZA, J.M. 1985. Determinação do rendimento e da composição botânica de uma pastagem natural. Santa Maria, Fac. Agron., UFSM. 120f. (Dissertação Mestrado em Agronomia).
- SPAIN, J.M. & PEREIRA, J.M. 1985. Sistemas de manejo flexível para avaliar germoplasma bajo pastoreo: una propuesta. In: LASCANO, C. & PIZARRO, E. eds. Evaluacion de pasturas con animales. Alternativas metodológicas. RIEPT, Cali, CIAT. p.85-97.

- STOBBS, T.H. 1969. The effect of grazing management upon pasture productivity in Uganda; III. Rotational and continuous grazing. *Trop. Agric.*, 46:293-301.
- STOBBS, T.H. 1973. The effect of plant structure on the intake of tropical pasture; II. Differences in sward structure, nutritive value, and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. *Aust. Agric. Res.*, Melbourne, 24:821-829.
- TEDESCO, M.J. 1982. Extração simultânea de N, P, K, Ca & Mg em tecido de plantas por digestão com $H_2O_2-H_2O_4$. Porto Alegre, Departamento de Solos da Faculdade de Agronomia, UFRGS. 23p. (Informativo Interno, 01).
- TORSSELL, B.W.R. 1973. Patterns and process in the twonville styloannual grass pasture ecosystem. *The Journal of Applied Ecology*, Oxford, 10(2):463-748.
- TOTHILL, J.C. 1978. Measuring botanical composition of grasslands. In: "MEASUREMENT OF GRASSLAND VEGETATION AND ANIMAL PRODUCTION". Farnham Royal, Commonwealth Agriculture Bureaux. Cap.3, p. 22-62.
- TOTHILL, J.C. & PETERSON, M.L. 1962. Botanical analysis and sampling: Tame pastures. In: PASTURE AND RESEARCH TECHNIQUES. American Society of Agronomy, New York, Cornell University Press. Chap. 20, p.109-143.
- TOTHILL, J.C.; HAROGRAVES, J.N.G. & JONES, R.M. 1978. Botanical. A comprehensive sampling and computing procedure for estimating pasture yield and composition. I. Field sampling. (CSIRO) division of tropical Crops and Pastures. Tropical Agronomy Technical Memorandum nº 8.
- TREVINO, R.G. 1982. Produção de carne no trópico úmido do México. In: TERGAS, I.F.; SANCHEZ, P.A., SERRAO, E.A.S. eds. *Produção de Pastagens em Ácidos dos Trópicos*. Brasília, Editora, 1982. p. 315-321.
- VRIES, D.M. de & BOER, T.H.A. de. 1959. Methods used in botanical grassland research in the Netherlands and their application. *Herb. Abstr.* 29:1-7.
- WATKINS, B.R. & CLEMENTS, R.J. 1978. The effects of grazing animals on pastures. In: WILSON, J.R. ed. *Plant relations in pastures*. Melbourne, CSIRO. p. 273-289.
- WHEELER, J.L. 1962. Experimentation in grazing management. *Herb. Abst.*, Farnham Royal. 32:1-7.

WILM, H.G.; COSTELLO, D.F. KLIPPLE, G.E. 1944. Estimating forage yield by the double-sampling method. *Journal of the American Society of Agronomy*, Geneva, N.Y. 36(3):194-203.

YOUNGNER, V.B. 1972. Physiology of defoliation and regrowth. In: YOUNGNER, V.B. & MCKELL, C.M. *The biological and utilization of granes*. Madison, University of Wisconsin, 1972. p.292-303.

7. APENDICES



APENDICE 1 - Balanço hídrico seriado decencial, segundo o método de Thornthwaite-Mather (1955) para 100 mm de capacidade de armazenamento no período de outubro/87 a junho de 1989 na EEA-UFRGS, Eldorado do Sul, RS.

APENDICE 2 - Resultado das análises de solo da área experimental, realizados pelo Laboratório de Análise de Solo da Faculdade de Agronomia da UFRGS.

| Potreiro | H ₂ O | pH | SMP | P (ppm) | K (ppm) | M.O. % |
|----------|------------------|----|-----|------------|------------|-----------|
| 1 | 5,0 | | 6,1 | 8 | 128 | 2,4 |
| 2 | 5,0 | | 6,2 | 12 | 128 | 1,9 |
| 3 | 5,1 | | 6,1 | 18 | 104 | 2,6 |
| 4 | 5,2 | | 6,2 | 17 | 88 | 2,3 |
| 5 | 5,2 | | 6,2 | 8 | 64 | 2,1 |
| 6 | 5,3 | | 6,4 | 10 | 96 | 2,5 |
| 7 | 5,2 | | 6,3 | 7 | 72 | 2,3 |
| 8 | 5,3 | | 6,2 | 16 | 128 | 2,3 |
| 9 | 5,1 | | 6,2 | 12 | 88 | 2,2 |
| 10 | 5,0 | | 6,0 | 13 | 64 | 2,2 |
| 11 | 5,2 | | 6,2 | 7 | 88 | 3,1 |
| 12 | 5,1 | | 6,1 | 1 | 120 | 2,0 |
| 13 | 5,1 | | 6,2 | 4 | 112 | 2,3 |
| 14 | 5,1 | | 6,2 | 15 | 104 | 2,3 |
| 15 | 5,0 | | 6,1 | 21 | 110 | 2,1 |
| 16 | 5,2 | | 6,4 | 9 | 120 | 1,7 |
| 17 | 5,1 | | 6,1 | 9 | 128 | 2,3 |
| 18 | 5,2 | | 6,3 | 8 | 88 | 2,2 |
| 19 | 5,2 | | 6,4 | 11 | 112 | 2,0 |
| 20 | 5,2 | | 6,2 | 10 | 104 | 2,0 |
| 21 | 5,2 | | 6,2 | 9 | 140 | 2,3 |
| 22 | 5,2 | | 6,4 | 9 | 104 | 1,8 |
| 23 | 5,4 | | 6,5 | 4 | 84 | 2,1 |
| 24 | 5,0 | | 6,4 | 6 | 84 | 1,9 |
| 25 | 4,9 | | 6,2 | 10 | 100 | 2,3 |
| 26 | 5,3 | | 6,6 | 13 | 80 | 2,1 |
| 27 | 5,2 | | 6,3 | 4 | 84 | 2,6 |
| 28 | 5,1 | | 6,2 | 10 | 120 | 2,3 |
| 30 | 5,0 | | 6,0 | 8 | 104 | 2,6 |
| 31 | 5,1 | | 6,0 | 6 | 88 | 2,7 |

APENDICE 3 - Resumo das análises de variância das observações de matéria seca produzida (kg MS.ha⁻¹) em 1987/88 e 1988/89.

| FONTES DE VARIACAO | GL | 87/88 | | 88/89 | |
|--------------------|----|-----------|--------|-----------|--------|
| | | QM | P | QM | P |
| Trat. | 5 | 491819,82 | 0,7446 | 688773,93 | 0,2586 |
| Res. | 22 | 912315,25 | | 487555,15 | |
| Total | 27 | | | | |

$\bar{x} = 5288,50$

CV = 18,06%

$\bar{x} = 5105,96$

CV = 13,67

APENDICE 4 - Resumo das análises de regressão para a matéria seca produzida (MS) em 1987/88 e 1988/89 com os coeficientes e respectivas probabilidades.

| Fonte | 87/88 | | 88/89 | |
|-----------|--------------|----------|--------------|--------|
| | COEFICIENTES | P | COEFICIENTES | P |
| Constante | 8970,2945 | 0,0073** | 10138,6977 | 0,1686 |
| RL | -263,0739 | 0,0185* | -360,5870 | 0,3264 |
| RQ | 5,9118 | 0,0185* | 7,3751 | 0,3529 |
| RC | -0,0419 | 0,0180* | -0,0445 | 0,3920 |

$R^2 = 0,99$

$R^2 = 0,89$

APENDICE 5 - Resumo das análises de variância da taxa de crescimento nas três estações estudadas nos períodos de avaliação de 1987/88 e 1988/89.

| Fontes de Variação | GL | 87/88 | | | | | | 88/89 | | | | | |
|--------------------|----|--------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|
| | | Prim. | | Verão | | Outono | | Prim. | | Verão | | Outono | |
| | | QM | P | QM | P | QM | P | QM | P | QM | P | QM | P |
| Trat. | 5 | 23,164 | 0,075 | 43,515 | 0,023* | 19,273 | 0,201 | 35,752 | 0,487 | 26,208 | 0,014* | 40,750 | 0,176 |
| Bes. | 22 | 6,430 | | 7,005 | | 9,349 | | 35,600 | | 3,415 | | 10,146 | |
| Total | 27 | | | | | | | | | | | | |

$\bar{x} = 14,50 \text{ kgMS. ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ CV=17,4% $\bar{x} = 16,36 \text{ kgMS. ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ CV=11,17% $\bar{x} = 13,15 \text{ kgMS. ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ CV=23,25% $\bar{x} = 19,80 \text{ kgMS. ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ CV=30,12% $\bar{x} = 11,35 \text{ kgMS. ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ CV=16,20%

$\bar{x} = 16,65 \text{ kgMS. ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ CV=25,50%

APENDICE 6 - Taxa de crescimento médias observadas por tratamento nas três estações estudadas nos períodos de avaliação 1987/88 e 1988/89.

| Tratamentos | 1º Ano | | | 2º Ano | | |
|-------------|---|---------------|----------------|-------------------|--------------|----------------|
| | Primavera (NS) | Verão (**) | Outono (NS) | Primavera (NS) | Verão (*) | Outono (NS) |
| |kgMS.ha ⁻¹ .dia ⁻¹ | | | | | |
| Contínuo | 17,70 | 13,45b | 7,45 | 20,10 | 11,75bc | 13,75 |
| 21 DD | 19,05 | 18,75ab | 13,55 | 17,20 | 17,10a | 24,75 |
| 35 DD | 14,90 | 14,15ab | 14,40 | 14,90 | 10,50bc | 17,25 |
| 49 DD | 12,90 | 15,95ab | 16,75 | 17,20 | 8,10c | 11,60 |
| 63 DD | 10,00 | 24,45a | 14,05 | 23,45 | 7,25c | 17,20 |
| 77 DD | 12,50 | 11,45b | 12,70 | 26,00 | 13,40ab | 15,35 |

Médias na mesma coluna, seguidas da mesma letra são estatisticamente iguais pelo teste de Duncan. NS = $p > 0,05$. (*) = $p < 0,05$. (**) = $p < 0,01$.

APENDICE 7 - Resumo das análises de regressão para a taxa de crescimento nas três estações estudadas nos períodos 1987/88 e 1988/89 com os coeficientes e respectivas probabilidades.

| Fontes | 1º Ano | | | | | | 2º Ano | | | | | |
|--------|--------------|---------|--------------|--------|--------------|-------|--------------|--------|--------------|----------|--------------|-------|
| | Prim. | P | Verão | P | Outono | P | Prim. | P | Verão | P | Outono | P |
| Const. | 30,8012 | 0,005xx | 79,6329 | 0,043x | 5,3813 | 0,736 | 10,6083 | 0,027x | 36,1952 | 0,0003xx | 70,8916 | 0,225 |
| RL | -0,6575 | 0,025x | -5,0503 | 0,050x | 0,5500 | 0,651 | 0,1920 | 0,032x | -1,1196 | 0,0006xx | -3,3336 | 0,335 |
| RQ | 0,0053 | 0,037x | 0,1207 | 0,047x | -0,0080 | 0,737 | - | - | 0,0106 | 0,0007xx | 0,0630 | 0,386 |
| EC | - | - | -0,0080 | 0,045x | -0,0003 | 0,829 | - | - | - | - | -0,0004 | 0,430 |
| | $R^2 = 0,97$ | | $R^2 = 0,99$ | | $R^2 = 0,74$ | | $R^2 = 0,83$ | | $R^2 = 0,97$ | | $R^2 = 0,88$ | |

APENDICE 8 - Percentagens médias dos componentes leguminosas, forragem, material morto e inços, observadas em três estações no período experimental 1987/88 em função de sistemas de pastejo.

| Componente por estação (*) | Tratamentos | | | | | | Médias |
|----------------------------|-------------|---------|---------|----------|---------|--------|--------|
| | Contínuo | 21 DD | 35 DD | 49 DD | 63 DD | 77 DD | |
| Leguminosas | | | | | | | |
| Primavera | 17,55 | 16,47 | 23,25 | 22,52 | 13,15 | 17,74 | 19,74 |
| Verão | 12,26 | 14,75 | 16,96 | 10,13 | 14,00 | 9,77 | 14,78 |
| Outono | 4,72 | 6,83 | 6,63 | 2,31 | 3,25 | 2,06 | 5,67 |
| Forragem | | | | | | | |
| Primavera | 71,43 | 73,60 | 74,90 | 75,42 | 83,83 | 68,73 | 74,50 |
| Verão | 69,15 | 77,54 | 76,30 | 74,58 | 61,15 | 60,47 | 74,34 |
| Outono (*) | 53,71ab | 63,78a | 60,65ab | 59,49ab | 58,66ab | 52,28b | 60,52 |
| M. Morto | | | | | | | |
| Primavera | 23,21 | 23,48 | 18,22 | 22,69 | 13,16 | 23,16 | 20,58 |
| Verão (**) | 28,76abc | 19,22bc | 19,06c | 22,03abc | 37,65ab | 38,45a | 22,85 |
| Outono | 40,29 | 32,68 | 36,92 | 40,19 | 39,70 | 47,51 | 36,85 |
| Inços | | | | | | | |
| Primavera | 5,36 | 2,91 | 6,88 | 1,88 | 3,00 | 8,11 | 4,71 |
| Verão | 2,08 | 3,23 | 4,63 | 3,38 | 1,20 | 1,07 | 2,80 |
| Outono | 5,99 | 3,53 | 2,42 | 0,31 | 1,64 | 0,20 | 2,62 |

Médias na mesma linha seguidas da mesma letra, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey.

* = $p < 0,05$

** = $p < 0,01$

APENDICE 9 - Resumo das análises de variância dos efeitos dos tratamentos sobre a percentagem de leguminosas nas três estações estudadas.

| Fontes de Variação | GL | Primavera | | Verão | | Outono | |
|--------------------|----|-----------|-------|--------|-------|--------|--------|
| | | QM | P | QM | P | QM | P |
| Trat. | 5 | 70,702 | 0,093 | 32,885 | 0,079 | 16,793 | 0,039* |
| Res. | 22 | 32,390 | | 14,272 | | 5,883 | |
| Total | 27 | | | | | | |

$\bar{x} = 19,74\%$
CV = 28,82%

$\bar{x} = 14,78\%$
CV = 25,55%

$\bar{x} = 5,67\%$
CV = 42,73%

APENDICE 10 - Resumo das análises de variância dos efeitos dos tratamentos sobre a percentagem de componente forragem nas três estações estudadas.

| Fontes de Variação | GL | Primavera | | Verão | | Outono | |
|--------------------|----|-----------|-------|---------|-------|---------|--------|
| | | QM | P | QM | P | QM | P |
| Trat. | 5 | 54,013 | 0,297 | 182,031 | 0,074 | 107,286 | 0,019* |
| Res. | 22 | 41,381 | | 77,270 | | 31,418 | |
| Total | 27 | | | | | | |

$\bar{x} = 74,50\%$
CV = 8,61%

$\bar{x} = 74,34\%$
CV = 11,18%

$\bar{x} = 60,52\%$
CV = 9,26%

APENDICE 11 - Resumo das análises de variância dos efeitos dos tratamentos sobre a percentagem do componente Material Morto nas três estações estudadas.

| Fontes de Variação | GL | Primavera | | Verão | | Outono | |
|--------------------|----|-----------|-------|---------|--------|----------|-------|
| | | QM | P | QM | P | QM | P |
| Trat. | 5 | 55,789 | 0,120 | 254,866 | 0,004* | 758,009 | 0,959 |
| Res. | 22 | 28,079 | | 53,623 | | 3811,036 | |
| Total | 27 | | | | | | |

| | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|
| $\bar{x} = 20,58\%$ | $\bar{x} = 22,85\%$ | $\bar{x} = 36,85\%$ |
| CV = 25,74% | CV = 32,04% | CV = 167,52% |

APENDICE 12 - Resumo das análises de variância dos efeitos dos tratamentos sobre a percentagem de componente Inços nas três estações estudadas.

| Fontes de Variação | GL | Primavera | | Verão | | Outono | |
|--------------------|----|-----------|-------|-------|-------|--------|--------|
| | | QM | P | QM | P | QM | P |
| Trat. | 5 | 18,950 | 0,501 | 8,621 | 0,883 | 10,832 | 0,0676 |
| Res. | 22 | 21,151 | | 9,769 | | 17,099 | |
| Total | 27 | | | | | | |

| | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|
| $\bar{x} = 4,71\%$ | $\bar{x} = 2,80\%$ | $\bar{x} = 2,62\%$ |
| CV = 97,50% | CV = 115,62% | CV = 157,82% |

APENDICE 13 - Resumo das análises de regressão para o componente leguminosa nas três estações estudadas com os coeficientes e suas respectivas probabilidades.

| Fonte | Primavera | | Verão | | Outono | |
|--------|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
| | Coef. | P | Coef. | P | Coef. | P |
| Const. | -40,9645 | 0,074 | 24,106 | 0,648 | 12,306 | 0,658 |
| RL | 4,5521 | 0,059 | -0,685 | 0,851 | -0,310 | 0,872 |
| RQ | -0,1007 | 0,051 | 0,014 | 0,856 | 0,003 | 0,939 |
| RC | 0,0006 | 0,052 | -0,001 | 0,848 | 0,001 | 0,967 |
| | $R^2 = 0,99$ | | $R^2 = 0,37$ | | $R^2 = 0,69$ | |

APENDICE 14 - Resumo das análises de regressão para o componente forragem nas três estações estudadas com os coeficientes e suas respectivas probabilidades.

| Fonte | Primavera | | Verão | | Outono | |
|--------|--------------|-------|--------------|---------|--------------|---------|
| | Coef. | P | Coef. | P | Coef. | P |
| Const. | 115,7102 | 0,095 | 87,7450 | 0,000** | 67,3883 | 0,000** |
| RL | -3,7291 | 0,211 | -0,3573 | 0,013* | -0,1768 | 0,018* |
| RQ | 0,0983 | 0,182 | - | - | - | - |
| RC | -0,0007 | 0,165 | - | - | - | - |
| | $R^2 = 0,96$ | | $R^2 = 0,90$ | | $R^2 = 0,88$ | |

APENDICE 15 - Resumo das análises de regressão para o componente Material Morto nas três estações estudadas com os coeficientes e suas respectivas probabilidades.

| Fonte | Primavera | | Verão | | Outono | |
|--------|--------------|-------|--------------|--------|--------------|---------|
| | Coef. | P | Coef. | P | Coef. | P |
| Const. | 1,2267 | 0,981 | 7,3883 | 0,190 | 28,7100 | 0,001** |
| RL | 2,0296 | 0,625 | 0,4179 | 0,016* | 0,2245 | 0,024* |
| RQ | -0,0568 | 0,559 | - | - | - | - |
| RC | 0,0004 | 0,520 | - | - | - | - |
| | $R^2 = 0,66$ | | $R^2 = 0,88$ | | $R^2 = 0,85$ | |

APENDICE 16 - Resumo das análises de regressão para o componente Inços nas três estações estudadas com os coeficientes e suas respectivas probabilidades.

| Fonte | Primavera | | Verão | | Outono | |
|--------|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
| | Coef. | P | Coef. | P | Coef. | P |
| Const. | -17,1847 | 0,610 | -6,6829 | 0,331 | 13,6859 | 0,421 |
| RL | 1,7107 | 0,517 | 0,7782 | 0,220 | -0,7375 | 0,520 |
| RQ | -0,0416 | 0,491 | -0,0180 | 0,215 | 0,0143 | 0,566 |
| RC | 0,0003 | 0,469 | 0,0001 | 0,225 | 0,0001 | 0,591 |
| | $R^2 = 0,69$ | | $R^2 = 0,97$ | | $R^2 = 0,77$ | |

APENDICE 17 - Médias de matéria seca disponível e residual (kgMS.ha⁻¹) observadas nos períodos 1987/88 e 1988/89 em função de sistemas de pastejo.

| Tratamento | 87/88 | | 88/89 | |
|------------|------------------|-----------------|------------------|----------------|
| | MS Disp. (**) | MS Res. (**) | MS Disp. (**) | MS Res. (*) |
| Contínuo | 1.329bc | 803ab | 1.594b | 1.464a |
| 21 DD | 1.302c | 646b | 1.413b | 784b |
| 35 DD | 1.445bc | 676b | 1.709b | 953ab |
| 49 DD | 1.775ab | 941a | 1.972ab | 1.127ab |
| 63 DD | 2.065a | 1.049a | 2.352a | 1.340ab |
| 77 DD | 1.909a | 808ab | 2.574a | 1.133ab |

* p < 0,05

** p < 0,01

APENDICE 18 - Resumo das análises de variância dos efeitos dos tratamentos sobre a matéria seca disponível e residual em 1987/88 e 1988/89.

| Causas de Variação | GL | 87/88 | | | | 88/89 | | | |
|--------------------------|----|----------------|---|---------------|-------|----------------|-------|---------------|-------|
| | | QM MS Disp. | P | QM MS Res. | P | QM MS Disp. | P | QM MS Res. | P |
| | | Trat. | 5 | 306137,900 | 0,000 | 81446,238 | 0,000 | 631320,010 | 0,000 |
| Res. | 22 | 27110,710 | | 10406,758 | | 53225,900 | | 60190,102 | |
| Total | 27 | | | | | | | | |

$$\bar{x} = 1.497 \text{ kg. ha}^{-1} \quad \bar{x} = 731 \text{ kg. ha}^{-1} \quad \bar{x} = 1.707 \text{ kg. ha}^{-1} \quad \bar{x} = 958 \text{ kg. ha}^{-1}$$

$$\text{CV} = 11,00\% \quad \text{CV} = 13,99\% \quad \text{CV} = 13,51\% \quad \text{CV} = 25,58\%$$

APENDICE 19 - Resumo das análises de regressão para a matéria seca disponível e residual em 1987/88 e 1988/89 com os coeficientes e respectivas probabilidades.

| Fonte | 87/88 | | | | 88/89 | | | |
|-----------|-------------------|-------|------------------|-------|-------------------|-------|------------------|-------|
| | Coef. MS Disp. | P | Coef. MS Res. | P | Coef. MS Disp. | P | Coef. MS Res. | P |
| Constante | 1101,020 | 0,011 | 1193,981 | 0,405 | 1010,950 | 0,000 | 1041,609 | 0,145 |
| RL | 12,570 | 0,047 | -58,350 | 0,534 | 20,870 | 0,001 | -36,937 | 0,287 |
| RQ | - | - | 1,814 | 0,432 | - | - | 1,420 | 0,175 |
| RC | - | - | -0,014 | 0,386 | - | - | -0,012 | 0,144 |
| | | | $R^2 = 0,77$ | | $R^2 = 0,89$ | | $R^2 = 0,98$ | |
| | | | | | | | $R^2 = 0,99$ | |

APENDICE 20 - Resumo da análise de variância da proteína bruta (PB) média no período 1988/89.

| Fonte de Variação | GL | QM | P |
|-------------------|----|--------|-------|
| Tratamentos | 5 | 0,7880 | 0,026 |
| Resíduo | 22 | 0,2498 | |
| Total | 27 | | |

$$\bar{x} = 8,75\% \text{ de P.B}$$

$$CV = 5,71\%$$

APENDICE 21 - Proteína bruta (PB) média observada por tratamento no período 1988/89.

| Tratamentos | Proteína Bruta (%) |
|-------------|--------------------|
| Contínuo | 9,02ab |
| 21 DD | 9,20a |
| 35 DD | 8,65ab |
| 49 DD | 8,64ab |
| 63 DD | 8,43ab |
| 77 DD | 7,80b |

APENDICE 22 - Métodos de an.dia.ha^{-1} dos tratamentos avaliados nos períodos 1987/89

| Tratamentos | an.dia.ha^{-1} | |
|------------------------|-------------------------|--------|
| | 87/88 | 88/89 |
| Contínuo | 819 | 689 |
| 21 DD | 781 | 655 |
| 35 DD | 692 | 588 |
| 49 DD | 758 | 596 |
| 63 DD | 752 | 684 |
| 77 DD | 589 | 613 |
| Médias | 728 | 623 |
| Peso médio do novilho: | 204 kg | 200 kg |

APENDICE 23 - Resumo das análises de variância das observações de an.dia.ha⁻¹ em 1987/88 e 1988/89.

| Fontes de Variação | GL | 87/88 | | 88/89 | |
|--------------------|----|----------|--------|---------|--------|
| | | QM | P | QM | P |
| Trat. | 5 | 19188,47 | 0,0934 | 8254,57 | 0,3048 |
| Res. | 22 | 8801,37 | | 6409,96 | |

$$\bar{x} = 728,61$$

$$CV = 12,87\%$$

$$\bar{x} = 623,68$$

$$CV = 12,84\%$$

APENDICE 24 - Resumo das análises de regressão de an.dia.ha⁻¹ em 1987/88 e 1988/89 com os coeficientes e respectivas probabilidades.

| Fonte | 87/88 | | 88/89 | |
|-----------|---------------|--------|---------------|---------|
| | Coefficientes | P | Coefficientes | P |
| Constante | 1362,4801 | 0,1328 | 1325,6396 | 0,0251* |
| RL | -48,1511 | 0,2651 | -47,9269 | 0,0486* |
| RQ | 1,1431 | 0,2525 | 1,0762 | 0,0486* |
| RC | -0,0084 | 0,2381 | -0,0073 | 0,0495* |

$$R^2 = 0,94$$

$$R^2 = 0,99$$

APENDICE 25 - Médias de MS, an.dia.ha⁻¹, GMD e G/ha observadas em função dos tratamentos na primavera-verão de 1987/88^{1/}

| Tratamentos | MS (kg.ha ⁻¹) | an.dia.ha ⁻¹ | GMD (g.dia ⁻¹) | G/ha (kgPV.ha ⁻¹) |
|-------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| Contínuo | 4030 | 594 | 456 | 270 |
| 21 DD | 4527 | 685 | 388 | 263 |
| 35 DD | 3938 | 546 | 480 | 262 |

^{1/} 2 an./Pastagem

APENDICE 26 - Médias de MS, an.dia.ha⁻¹, GMD e G/ha observadas em função dos tratamentos na primavera de 1988/89^{1/}

| Tratamentos | MS (kg.ha ⁻¹) | an.dia.ha ⁻¹ | GMD (g.dia ⁻¹) | g/ha (kgPV.ha ⁻¹) |
|-------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| Contínuo | 3383 | 392a | 711 | 279 |
| 21 DD | 3199 | 368ab | 539 | 199 |
| 35 DD | 3054 | 345b | 558 | 193 |

Média na mesma coluna seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente a 5% pelo teste de Tukey.

^{1/} 2 an./Pastagem

APENDICE 27 - Resumo das análises de variância dos parâmetros matéria seca produzida (MS), an.dia.ha⁻¹ ganho médio diário (GMD) e ganho por hectare (G/ha) na primavera - verão de 1987/88.

| Fontes de Variação | GL | MS | | GL | an.dia.ha ⁻¹ | | GL | GMD | | GL | g/ha | |
|--------------------|----|-----------|--------|----|-------------------------|--------|----|---------|--------|----|---------|--------|
| | | QM | P | | QM | P | | QM | P | | QM | P |
| Treat. | 2 | 850493,75 | 0,2508 | 2 | 9983,16 | 0,1509 | 2 | 9109,33 | 0,3180 | | 67,75 | 0,9706 |
| Res. | 19 | 571297,89 | | 3 | 2632,33 | | 9 | 6976,00 | | | 2206,72 | |
| Total | 21 | | | 5 | | | 11 | | | | | |

$\bar{x} = 4160,5 \text{ kgMS.ha}^{-1}$
CV = 18,16%

$\bar{x} = 608,67$
CV = 8,43%

$\bar{x} = 441,33 \text{ g.dia}^{-1}$
CV = 18,92

$\bar{x} = 265 \text{ kgPV.ha}^{-1}$
CV = 17,72%

APENDICE 28 - Resumo das análises de variância dos parâmetros matéria seca produzida (MS), an.dia.ha⁻¹ ganho médio diário (GMD) e ganho por hectare (G/ha) na primavera de 1988/89.

| Fontes de Variação | GL | MS | | GL | an.dia.ha ⁻¹ | | GL | GMD | | GL | g/ha | |
|--------------------|----|-----------|--------|----|-------------------------|---------------------|----|----------|--------|----|---------|--------|
| | | QM | P | | QM | P | | QM | P | | QM | P |
| Treat. | 2 | 116647,02 | 0,7329 | 2 | 1104,50 | 0,0385 [*] | 2 | 35480,33 | 0,3185 | | 9215,58 | 0,1637 |
| Res. | 19 | 369201,42 | | 3 | 94,83 | | 9 | 27213,13 | | | 4149,72 | |
| Total | 21 | | | 5 | | | 11 | | | | | |

$\bar{x} = 3091,5 \text{ kgMS.ha}^{-1}$
CV = 19,65%

$\bar{x} = 368,57$
CV = 2,64%

$\bar{x} = 602,85 \text{ g.dia}^{-1}$
CV = 27,37

$\bar{x} = 223,66 \text{ kgPV.ha}^{-1}$
CV = 28,80

EMBRAPA - SID / CPAF / RR.

SID - UEPAE - BOA VISTA