

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**ESTRATÉGIAS DE DIFERIMENTO NA PRODUÇÃO PRIMÁRIA E
SECUNDÁRIA DA PASTAGEM NATURAL**

JOÃO LUIZ BENAVIDES COSTA
Zootecnista - UFSM

Dissertação apresentada como um dos requisitos à obtenção do Grau de
Mestre em Zootecnia.
Área de Concentração Plantas Forrageiras

Porto Alegre (RS), Brasil
Março de 2015

CIP - Catalogação na Publicação

Benavides Costa, João Luiz
ESTRATÉGIAS DE DIFERIMENTO NA PRODUÇÃO PRIMÁRIA E
SECUNDÁRIA DA PASTAGEM NATURAL / João Luiz Benavides
Costa. -- 2015.
49 f.

Orientador: Carlos Nabinger.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa
de Pós-Graduação em Zootecnia, Porto Alegre, BR-RS,
2015.

1. Épocas de Diferimento. 2. Pastagem Natural. 3.
Produção Animal. I. Nabinger, Carlos, orient. II.
Título.

JOÃO LUIZ BENAVIDES COSTA
Zootecnista

DISSERTAÇÃO

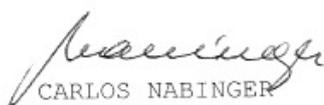
Submetida como parte dos requisitos
para obtenção do Grau de

MESTRE EM ZOOTECNIA

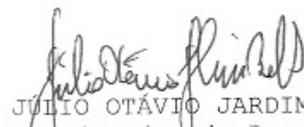
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Faculdade de Agronomia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre (RS), Brasil

Aprovado em: 24.03.2015
Pela Banca Examinadora

Homologado em: 20.05.2015
Por



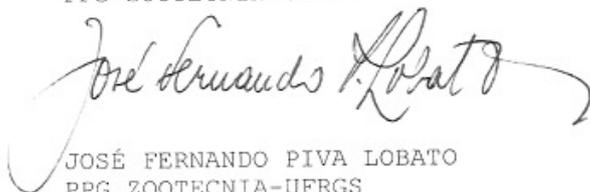
CARLOS NABINGER
PPG Zootecnia/UFRGS
Orientador



JULIO OTÁVIO JARDIM BARCELLOS
Coordenador do Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia



MIGUEL DALL'AGNOL
PPG ZOOTECNIA-UFRGS



JOSÉ FERNANDO PIVA LOBATO
PPG ZOOTECNIA-UFRGS



LUCIANA PÖTTER
UFSM



PEDRO ALBERTO SELBACH
Diretor da Faculdade de Agronomia

DEDICATÓRIA

Aos meus pais,
Paulo Guilherme e Maria José,
pelo carinho e incondicional apoio durante toda essa jornada.

AGRADECIMENTOS

A Deus, o grande arquiteto, que conduz nossos passos na grande caminhada da vida.

A minha família, responsável pela minha formação como pessoa. E se sou alguém hoje é fruto dos ensinamentos que deles recebi, pois respeito, honestidade e educação são os maiores legados que alguém pode receber. Amo vocês!

Ao professor, orientador e principalmente amigo Carlos Nabinger. Pela paciência, compreensão e pelos ensinamentos muito além das fronteiras acadêmicas.

A Katia M. Cardinal, pelo carinho, apoio e principalmente paciência que tem tido comigo nesses sete anos em que caminhamos juntos.

Aos amigos do grupo Ecopasto pelo companheirismo e apoio. Um grande abraço ao Lucas, Pablo, Jean Fedrigo, Thais, Juliana, Marcelo Fett, Martin, Fabio, Igor, Júlio e Geraldo.

Aos demais amigos do PPG em Zootecnia em especial, ao Marlon, Ian, Eder, Paulinho, Chico, Marcelo Tischler, e Cleber pela amizade consolidada ao longo desses dois anos.

Aos amigos do Fátima 184, Gustavo, Scheila, Viviane, Rodrigo, Marcos e Paula pelos bons momentos que passamos juntos. E em especial a Lidiane R. Eloy, pela imprescindível ajuda com o tal SAS.

Ao pesquisador da Embrapa Klecius E. Gomes pelo material de estudo.

À Capes, pelo financiamento dos meus estudos.

Muito obrigado a todos.

ESTRATÉGIAS DE DIFERIMENTO NA PRODUÇÃO PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA DA PASTAGEM NATURAL¹

Autor: João Luiz Benavides Costa

Orientador: Carlos Nabinger

Resumo – As pastagens naturais são a base alimentar para grande parte da pecuária de corte no Rio Grande do Sul, ainda que este ambiente seja susceptível a variações climáticas estacionais que afetam o crescimento da vegetação, quais sejam as baixas temperaturas de inverno e deficiência hídrica no verão. A fim de minimizar os efeitos deletérios proporcionados à vegetação por períodos climáticos desfavoráveis, a presente dissertação tem por objetivo avaliar o efeito de duas estratégias de diferimento na produção animal e vegetal de uma pastagem natural da região fisiográfica da Campanha. O trabalho foi desenvolvido na Embrapa Pecuária Sul, localizada no município Bagé, onde foram avaliados duas épocas de diferimento: primavera (DP) e verão-outono (DVO) e um tratamento testemunha sem diferimento (SD), durante dois anos. O delineamento foi inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo (ano) e três repetições de área por tratamento. Foram utilizados novilhos da raça Braford em lotação contínua com carga variável de forma a manter uma oferta média de forragem de 10 kg MS/100 kg de peso corporal/dia. A taxa média de acúmulo de pasto e a produção líquida de forragem foi semelhante entre tratamentos, com médias de 14,7 kg MS/ha/dia e 4648 kg MS/ha/ano, respectivamente. Já a massa média de forragem foi 27% superior nos tratamentos com diferimento. Com relação à produção animal, o primeiro ano permitiu taxa de lotação média 14% superior ao segundo ano e, na média dos anos o diferimento de primavera foi 21% superior aos demais. O ganho médio diário e a produção animal por área apresentou interação entre ano de avaliação e tratamento, sendo observado maiores GMD no primeiro e segundo ano para SD e DVO, com média de 0,321 e 0,340 kg, respectivamente. De uma forma geral o que explica essa interação é a diferença no número de dias que os animais permaneceram pastoreando cada tratamento e a estrutura da pastagem pós período de diferimento. As estratégias de diferimento não apresentaram superioridade na produção de pasto frente ao tratamento testemunha devido a ocorrência de condições climáticas anormalmente favoráveis nos anos avaliados. Ainda assim, o diferimento de primavera no primeiro ano e de verão-outono no segundo ano, apresentaram desempenho semelhante ao tratamento sem diferimento, mesmo estes apresentando um período de pastoreio consideravelmente menor.

Palavras-chave: Épocas de diferimento, Ganho médio diário, Produção animal por hectare, Produção líquida de forragem, Taxa média de acúmulo.

¹ Dissertação de mestrado em Zootecnia – Plantas Forrageiras, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. (60 p.) Março, 2015

DEFERRALS STRATEGIES IN PRIMARY AND SECONDARY PRODUCTION OF NATURAL GRASSLAND²

Author: João Luiz Benavides Costa

Adviser: Carlos Nabinger

Abstract - The natural pastures are the main food resource for most portion of the beef cattle in Rio Grande do Sul, even though, this environment to be susceptible to seasonal climatic variations that affect vegetation growth, namely the low winter temperatures and water stress in summer. In order to minimize the deleterious effects provided for vegetation by unfavorable climatic periods, this thesis aims to evaluate the effect of two deferral strategies in animal and plant production of natural pasture in the Campanha physiographic region. The study was conducted in Embrapa South Livestock located natural in the municipality Bagé, where were evaluated two deferral periods: spring and summer-autumn, and a control treatment without deferral, during two years of treatment application. The design was completely randomized with repeated measurements over time (year) and three replications per treatment. Braford steers were used in continuous stocking with variable load in order to maintain an average forage allowance of 10 kg DM/100 kg Life Weight per day. The accumulation forage average rate and the net forage production was similar between treatments, with averages of 14.7 kg DM/ha/day and 4648 kg DM/ha/year, respectively. The average forage mass was 27% higher in treatments with deferral. Regarding to animal production, the first year had an average stocking rate 14% higher than the second year and the average of the years the spring deferral was 21% superior to the others. The average daily gain and animal production by area showed interaction between year of assessment and treatment, being observed greater average daily gain in the first and second year for without deferral and summer-autumn deferral, averaging 0.321 and 0.340 kg, respectively. In general way which explains that interaction is the difference in the number of days that animals were grazing each treatment and the structure of pasture at post deferral period. The deferral strategies did not show superiority in the production of pasture in front of the control treatment due to non-occurrence of normal adverse weather conditions in the evaluated years. Still, the spring deferral in the first year and the summer-autumn deferral in the second year showed similar performance to treatment without deferral, even these having considerably less grazing period.

Keywords: animal production per hectare, average daily gain, average rate of accumulation, net production of forage, times of deferral.

² Master of Science dissertation in Forage Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (60 p.) March, 2015.

SUMÁRIO

	Páginas
1 Introdução	21
1.1 Hipótese do trabalho	22
1.2 Objetivos	23
2 Revisão bibliográfica	24
2.2 Diferimento.....	24
2.3 Diferimento na produção animal	25
2.4 Efeito do diferimento sobre a estrutura e composição vegetal	28
2.5 Efeito do diferimento sobre a acumulação de matéria seca, material morto e da qualidade da forragem	29
2.6 Efeito do diferimento sobre o solo	32
3 Material e métodos.....	34
3.1 Local e período experimental.....	34
3.2 Tratamentos aplicados.....	35
3.3 Animais experimentais.....	36
3.4 Parâmetros avaliados	36
3.4.1 Massa de forragem	36
3.4.2 Taxa de acúmulo de forragem	37
3.4.3 Produção líquida da massa de forragem	37
3.4.4 Taxa de lotação.....	37
3.4.5 Oferta de forragem pretendida	37
3.4.6 Oferta real de forragem	38
3.4.7 Ganho médio diário.....	38
3.4.8 Lotação.....	38
3.4.9 Ganho por hectare	38
3.6 Análise dos dados.....	38
4 Resultado e discussão	40
4.1 Taxa média de acúmulo de forragem	40
4.2 Produção líquida de forragem	41
4.3 Massa de forragem média	42
4.4 Taxa de lotação média.....	43
4.5 Ganho médio diário.....	45
4.6 Produção animal por área.....	46
5 Conclusões.....	48
6 Considerações finais	49
7 Referencias bibliográficas	50
8 Apêndices.....	58
9 Vita	59

RELAÇÃO DE TABELAS

Páginas

Tabela 1. Dias de utilização (pastejo) dos tratamentos nos anos de avaliação	36
Tabela 2. Efeito das estratégias de diferimento sobre a taxa de acúmulo de forragem (Kg MS/ha/ano)	40
Tabela 3. Efeito das estratégias de diferimento sobre a produção líquida de forragem (Kg/ha/ano).....	41
Tabela 4. Efeito das estratégias de diferimento sobre a massa média de forragem (Kg/ha/ano)	42
Tabela 5. Precipitação (mm) ocorrida e média histórica dos meses de março, abril e maio.....	43
Tabela 6. Efeito das estratégias de diferimento sobre a taxa de lotação média (Kg PC/ha/dia)	43
Tabela 7. Efeito das estratégias de diferimento sobre o ganho médio diário(Kg/dia)	45
Tabela 8. Efeito das estratégias de diferimento sobre a produção animal por área (Kg PC/ha/ano).....	47
Tabela 9. Dados de entrada na análise estatística	58

RELAÇÃO DE FIGURAS

	Páginas
Figura 1. Precipitação e temperatura média mensal ocorridas durante o período entre 2002-2003.....	35
Figura 2. Precipitação e temperatura média mensal ocorridas durante o período entre 2002-2003.....	36
Figura 3. Distribuição dos períodos de diferimento ao longo do ano	36
Figura 4. Distribuição da massa de forragem média dos tratamentos ao longo do primeiro ano de avaliação... ..	44
Figura 5. Distribuição da massa de forragem média dos tratamentos ao longo do segundo ano de avaliação.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

cab	Cabeça
DF	Distrito Federal
DIVMO	Digestibilidade in vitro da matéria orgânica
DP	Diferimento de primavera
DVO	Diferimento de verão-outono
EEA	Estação experimental agrônômica da
EUA	Estados Unidos da América
FDN	Fibra em detergente neutro
g	Gramas
GMD	Ganho médio diário
h	Hora
ha	Hectare
ILP	Integração lavoura-pecuária
kg	Quilograma
LDA	Lignina em detergente ácido
m	Metro
mm	Milímetro
MO	Matéria orgânica
MS	Matéria seca
MS	Mato Grosso do Sul
NPK	Adubo químico
O	Oeste
°C	Graus celsius
PB	Proteína bruta
PC	Peso corporal
RO	Rondônia
RS	Rio Grande do Sul
S	Sul
SD	Sem diferimento
T°	Temperatura
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul

1 INTRODUÇÃO

A exploração pecuária no Rio Grande do Sul é a mais antiga atividade econômica do estado. De modo geral pode-se considerar seu início com a introdução do gado europeu pelos jesuítas no ano de 1634. As grandes extensões de áreas com vegetação predominantemente campestre, com uma grande riqueza de espécies, os denominados Campos, foram a principal fonte de alimento volumoso para o crescente rebanho que se multiplicava e espalhava-se desde a costa do Rio Uruguai até o litoral do estado, após a destruição das missões jesuíticas. Outro aspecto a ser considerado é a importância sócio-cultural que está associada a esta paisagem, já que foi a partir dela que se desenvolveu a imagem do Gaúcho como conhecemos hoje, além do grande valor ecológico deste ecossistema campestre, pela sua contribuição para a conservação do solo, dos recursos hídricos e da fauna. Embora decorridos quase 400 anos da introdução do gado e de vários avanços nos métodos e nas técnicas de criação, as pastagens naturais seguem sendo a base alimentar que sustenta o desenvolvimento da pecuária gaúcha (Sebrae, Senar, Farsul, 2005).

Apesar de as pastagens naturais serem capazes de apresentar resiliência a distúrbios como fogo e pastejo (Quadros & Pillar, 2001), estas são susceptíveis a variações climáticas estacionais, que influenciam no crescimento da vegetação, assim como também estão subordinadas a eventuais ocorrências de flutuações meteorológicas extremas, como, por exemplo, acentuados períodos de estiagem frequentemente observados no verão. Esses eventos podem ser em maior ou menor grau, intensificados pelo equivocado manejo que estes pastos vêm sofrendo durante décadas de utilização, tal como o incorreto ajuste da carga animal. Esta, em geral, excessiva no período de inverno, quando as baixas temperaturas limitam o crescimento do pasto e, por consequência, ocorrem perdas de peso dos animais por deficiência alimentar, contrastando com relativamente baixa lotação no período de primavera-verão, no qual ocorre um crescimento mais intenso da maioria das espécies de gramíneas e leguminosas campestres, já que estas são, em sua maioria, de ciclo estival.

Este desbalanço que ocorre entre disponibilidade de forragem e taxa de lotação frequentemente observado em campo nativo, baseada na utilização de carga animal relativamente fixa e contínua durante todo ano, gera importantes flutuações no desempenho dos animais, comprometendo os resultados econômicos da produção pecuária. Além disso, é um dos principais fatores que conduz à degradação das áreas de pastagens nativas, levando a abertura na comunidade vegetal, favorecendo a erosão do solo e a invasão de espécies indesejáveis, como o *Eragrostis plana* Nees considerada a principal

invasora das áreas de campo nativo, o que a longo prazo torna-os ainda menos produtivos. Essa cadeia de eventos tem se configurado como um dos maiores impulsionadores do avanço das lavouras comerciais, a exemplo temos a soja, estimulada pelos altos preços praticados nos últimos anos, ocupando áreas anteriormente destinadas a pecuária de corte. Isso se deve ao fato de os pecuaristas verem na produção de grãos uma oportunidade de obter maiores remunerações do que as alcançadas com essa pecuária primitivista, que a grande maioria desenvolve sobre campos nativos.

No entanto, mudar a atividade econômica da pecuária para a agricultura pode apresentar grandes riscos, sobretudo no extremo sul do Brasil. Nessa região, onde se concentra a maior parte dos remanescentes dos campos nativos, os meses de dezembro, janeiro e fevereiro, considerado como período crítico para as lavouras de primavera-verão, é época em que ocorre o máximo crescimento vegetativo e reprodutivo e também o momento de maior consumo de água e maior sensibilidade ao déficit hídrico. Nesses três meses existe a maior probabilidade da não ocorrência de chuvas, capazes de suprir a demanda hídrica, ocasionando a quebra do rendimento das culturas produtoras de grão (Ávila et al., 1996). Essas condições tornam pouco favorável a introdução da lavoura nessas áreas, sendo a pecuária a forma mais apropriada de utilização, tanto do ponto de vista ambiental, quanto econômico, carecendo, entretanto, de estratégias para minimizar o efeito negativo dessa restrição hídrica.

Esse efeito negativo causado pela seca no verão ou as baixas temperaturas no período de inverno pode ser, em parte, contornado com o correto ajuste da oferta de forragem, que possibilita o melhor desempenho da pastagem juntamente com o melhor desempenho animal (Maraschin et al., 1997; Maraschin, 2001; Aguinaga, 2004; Neves et al., 2009). Porém, outra técnica de manejo que pode incrementar a produtividade tanto dos animais quanto da pastagem é o diferimento. Esta técnica, assim como o ajuste da carga, é de baixo ou nenhum custo, pois refere-se unicamente à retirada dos animais de uma determinada área antes do período crítico de frio, ou seca, permitindo acumular forragem para ser utilizada posteriormente, durante esses períodos críticos. Naturalmente isso implica em aumentar a densidade de animais nas áreas não diferidas, mas isso pode não representar um problema se esse restante da área estiver sendo utilizada com cargas animais compatíveis. A questão é saber qual o tamanho da área que pode/deve ser diferida num determinado sistema de produção. Para responder tal questão torna-se necessário, conhecer as respostas do pasto à exclusão temporária ao pastejo e em que estação do ano essa exclusão pode beneficiar tanto a produção primária quanto secundária. O presente trabalho trata de responder algumas dessas questões, buscando verificar a efetividade do diferimento em diferentes épocas, enquanto prática para acumular forragem para períodos posteriores, e suas consequências sobre a produção anual primária e secundária nas áreas submetidas a diferimentos em distintas épocas do ano.

1.1 Hipóteses do trabalho

Independente da época de aplicação, o diferimento da pastagem nativa da região da Campanha Meridional do Rio Grande do Sul permite

manter ou aumentar a produção anual de forragem, bem como a produtividade animal apesar do menor tempo de utilização. O diferimento quando realizado na primavera permite acúmulo de forragem para utilização no verão, período caracterizado por estiagens, já o diferimento de verão-outono permite o acúmulo de forragem para ser utilizado no inverno quando o crescimento da pastagem natural é reduzido em função das baixas temperaturas.

1.2 Objetivos

Determinar os efeitos de diferentes épocas de diferimento sobre a taxa média de acúmulo e sobre a produção anual de forragem da pastagem nativa.

Avaliar os efeitos de diferentes épocas de diferimento da pastagem natural sobre a carga animal, o desempenho animal individual e a produção de peso corporal anual.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A vegetação campestre é dinâmica em sua composição específica devido ao fato de estar em contínuo processo de sucessão influenciado por fatores bióticos e abióticos (Pott, 1974; Maceira & Verona, 1984). Conforme Nabinger (1980) é necessário conhecer melhor os fatores que afetam a sucessão vegetal em cada ambiente, de modo a controlar a vegetação mantendo-a em uma condição de equilíbrio desejado. No entanto, o manejo inadequado, com carga animal alta, acima da capacidade de suporte da pastagem, tem causado perda de biodiversidade destes campos pois a habilidade competitiva das plantas é alterada pela frequência e severidade de desfolhação (Castilho, 2007), influenciando a direção e a magnitude da sucessão ecológica.

Algumas técnicas de manejo podem ser empregadas para corrigir os vários anos de mau manejo imposto sobre as pastagens e que determinam redução da capacidade de suporte, diminuição das espécies com bom valor forrageiro e invasão de espécies indesejáveis.

2.2 Diferimento

O diferimento pode ser definido como o adiamento ou atraso na utilização de uma área por um determinado período, permitindo tempo para a reprodução, restauração do vigor e estabelecimento de novas plantas.

Segundo Allen et al. (2011) o diferimento é uma prática de conservação utilizada para restaurar e manter as condições almeçadas de uma pastagem. Juntamente com outras estratégias de manejo, como a ressemeadura e o controle de plantas indesejáveis, essa prática pode promover o aumento da vegetação pretendida e, ao longo do tempo, incrementar o potencial de produção animal. Schmutz (1973) escrevendo sobre a utilização de diferimento em áreas da região sudoeste dos Estado Unidos descreve vários benefícios que essa pratica é capaz de propiciar ao ambiente produtivo, tais como:

- Favorecer o crescimento e vigor das plantas – pois a restrição da desfolha aumenta a área foliar, responsável pela maior parte da fotossíntese da planta;
- Pastejo mais uniforme – consequentemente ao diferir uma área torna-se necessário concentrar os animais em outra resultando em um pastejo mais uniforme nas áreas da pastagem acessadas;
- Manutenção das espécies de interesse – permite que as espécies mais palatáveis e nutritivas mantenham seu vigor podendo aumentar sua proporção na pastagem;

- Dispersão de sementes – concentrar o pastejo após a produção de sementes favorece que essas sejam espalhadas e calcadas contra o solo aumentando a probabilidade de germinação;
- Estabelecimento de plantas – uma vez que as plantas tenham completado seu ciclo e produzido sementes, o diferimento durante o período de crescimento oferece a oportunidade destas germinarem e virem a se estabelecer;
- Reprodução vegetativa – o diferimento permite que plantas que se propagam por rizomas e estolões aumentem sua densidade e estabeleçam novas plantas;
- Conservação do solo e da água – como resultado da melhoria da pastagem a erosão irá decrescer assim com as perdas de água por evaporação e escoamento superficial;
- Melhoria na sanidade do rebanho – o diferimento interrompe o ciclo de parasitas e doenças, pois impede que estes entrem em contato com o hospedeiro (bovinos e ovinos);

Anderson (1967) em uma publicação onde faz várias observações sobre o diferimento, relata que o mesmo provou ter benefícios tanto biológicos como econômicos. Dessa forma, rotacionar o diferimento dentro de uma propriedade ao longo dos anos, tem o potencial de levar os benefícios dessa prática a todas as áreas de uma propriedade. Essa afirmação pode ser observada no relato de Dillon (1958) sobre a utilização do sistema de diferimento rotacionado em uma área do noroeste dos Estados Unidos onde aponta os benefícios que esta prática trouxe, a uma propriedade dedicada à criação de animais da raça Aberdeen Angus no estado de Washington. Em seu relato, após sete anos do início da utilização do sistema, todas as áreas da propriedade apresentaram uma melhoria na condição e na qualidade de suas pastagens, devido ao aumento no vigor das plantas e a maior produção de sementes, o que permitiu um aumento de 100% na capacidade suporte, passando de 40 para 80 vacas no sétimo ano em uma área de aproximadamente 339 hectares.

2.3 Diferimento na produção animal

Diversos trabalhos tem apresentado ótimos resultados da utilização do diferimento para aumentar ou em determinadas condições, como períodos hibernais ou de déficit hídrico, para manter a condição corporal dos animais.

Um trabalho bastante citado que serve como exemplo da resposta da aplicação do diferimento das pastagens naturais no desempenho animal, nas condições do Rio Grande do Sul, é apresentado por Grossman & Mordieck (1956). O trabalho foi realizado na região fisiográfica dos Campos de Cima da Serra no município de Vacaria e objetivou avaliar duas alternativas de manejo da pastagem natural. A primeira alternativa foi o manejo tradicional (0,5 cab/ha/ano), com lotação baixa para resguardar forragem na pastagem do verão para o inverno, época de escassez forrageira. A segunda alternativa consistiu em dividir a área em duas no período do verão, realizando em uma das áreas um pastejo com lotação alta (1,6 cab/ha) e na outra, diferimento para produção de feno. No inverno, os animais passaram a usar toda a área (0,8

cab/ha), e receberam o feno da área diferida. Com esse arranjo, conseguiu-se alcançar ao longo do ano, 28% a mais em ganho de peso e 55% a mais em ganho por área na pastagem natural diferida se comparado com o manejo tradicional.

Outro exemplo da resposta do diferimento sobre pastagens naturais pode ser observado no trabalho de Scholl (1976), realizado na EEA/UFRGS no município de Eldorado do Sul, onde foram comparados tratamentos de melhoramento de pastagem natural, através da introdução de espécies, com pastagem não melhorada. Devido a realização de um diferimento no período de maio a julho, ocorreu um acúmulo de 1200 Kg/ha de MS no tratamento pastagem natural não melhorada, possibilitando reduzir a perda de peso dos animais no período de inverno (junho a setembro).

O efeito da utilização da prática do diferimento como ferramenta para favorecer o desempenho animal, também é objeto de estudos em pastagens monoespecíficas em outras regiões do país. Canto et al. (2002) trabalhando com diferentes alturas em pastoreio contínuo com animais da raça Nelore em fase de recria em pastagem de Capim-Tanzânia (*Panicum maximum*) na Região Noroeste do Paraná, relatam que o diferimento pode intensificar a produção animal, mesmo em um período de estresse hídrico (inverno) considerado como de perdas na produção animal. Neste trabalho, realizado de maio a setembro de 1999, os autores obtiveram ganhos médios diários (GMD) por animal de 0,840 a 0,570 kg/animal/dia, ocorrendo redução no GMD, à medida em que a altura de manejo do pasto aumentou.

Em ensaio realizado em pastagem de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk (Stapt.) subdividida em piquetes e estes diferidos em diferentes datas e tendo como início do pastejo o dia sete de julho para todos os piquetes, Santos et al. (2009) observaram que o maior GMD foi obtido com o período de diferimento do pasto de 73 dias (0,692g). Esses autores atribuem esse desempenho a maior proporção de forragem verde no diferimento de menor tempo se comparado com os demais.

Signoretta et al. (2013) testando duas taxas de lotação sobre o desempenho produtivo de novilhas leiteiras mestiças Gir X Holandês, suplementadas na época das seca com suplemento proteico-energético e mantidas em pastagem de *Brachiaria brizantha* previamente diferida, atribuíram o bom desempenho produtivo dos animais devido ao fato de a pastagem haver sido diferida permitindo o acúmulo de massa de forragem, condição essa limitante no período das secas na região (São Paulo).

Postiglioni (1990), trabalhando no Paraná, na região de Ponta Grossa, comparou o desempenho animal obtido em uma pastagem de hemartria (*Hemartria altissima*), utilizada durante todo o ano, com as combinações de pastagens de hemartria mais hemartria diferida e hemartria mais capim estrela (*Cynodon nlemfuensis*) diferido. Os diferimentos foram realizados vedando-se 20% da área dos piquetes para acúmulo de forragem, de fevereiro até maio, para ser utilizada como feno-em-pé no período frio do ano (maio a setembro), sob pastoreio controlado (2h/dia). O autor constatou que o tratamento de hemartria mais capim estrela diferida foi superior aos demais, proporcionando um maior ganho de peso por animal e por área, sendo em média de 340 g/cab/dia e 360 kg/ha/ano de peso vivo.

O diferimento pode ainda ser utilizado na combinação com pastagens que são utilizadas em pastoreio contínuo. Como pode ser observado no trabalho de Zoby et al. (1990) onde avaliaram o efeito do suplemento de *Leucaena leucocephala* (Leucena) e *Stylosanthes humilis* (Estilosantes), ambas leguminosas tropicais, como banco de proteína no crescimento de novinhas recriadas em campo nativo do Cerrado na região de Planaltina, DF. Os autores concluíram que a utilização pastagem diferida de leucena, na estação chuvosa, e de estilosantes, na estação seca, como suplemento de proteína e energia pode diminuir em um ano a idade das fêmeas na primeira cobertura.

Os estudos sobre diferimento vem demonstrado sucesso em outros países, como pode ser observado no trabalho de Ma et al.(2014), em experimento conduzido na região semiárida da China, testando três intensidades de pastejo (0, 6,7 e 9,3 ovinos/ha) dentro das estações do ano (final da primavera, verão e outono) utilizando ovinos em pastejo contínuo, observaram GMD na média dos tratamentos com diferimento na primavera de 152,5 g. Os autores concluem que o diferimento de primavera nessa região é estratégico para que possa ocorrer um acúmulo de forragem suficientemente alto.

Waterman and Vermeire (2008) avaliando a mudança no peso de ovelhas durante um período de 70 dias de pastejo em áreas diferidas em diferentes momentos (primavera, início ou final do verão) após a ocorrência de fogo, observaram que conforme o período de diferimento se prolonga adentro do verão, ou seja, maior tempo de diferimento, os ganhos de peso foram diminuindo. Os autores concluem que essa diminuição no ganho de peso deve ser levado em consideração no momento da tomada de decisão do tempo de diferimento. Esse maior período de diferimento favorece uma maior presença de material envelhecido, colmo, folhas secas ou mortas o que, conforme Guma (2005), limita o consumo favorecendo a perda de peso. Quanto ao tempo de diferimento Fedrigo (2011) em pastagem nativa da região da Campanha obteve mais de 2000 Kg MS/ha de acúmulo com 70 dias de diferimento sem a utilização de nenhum insumo, havendo redução no número de dias necessários para acumular a mesma quantidade de matéria seca com a aplicação de nitrogênio e fósforo.

Apesar de vários trabalhos mostrarem vantagens do deferimento, há alguns relatos na literatura que não seguem a mesma tendência, como o trabalho realizado por Owensby et al. (1973), no estado do Kansas. Os autores compararam o pastejo contínuo (controle) com um sistema de diferimento-rotacionado com três áreas, em que o diferimento é rodado anualmente para que cada área seja diferida uma vez a cada três anos. Nesse estudo, diferente do apresentado por Grossman & Mordieck (1956) os animais que pastejaram a mesma área durante todo o período pesaram 10,44kg a mais do que os animais no sistema rotacionado. Contudo os autores atribuíram esse menor ganho devido ao fato de os animais do sistema rotacionado terem de ingerir alimento de menor qualidade devido ao adiantado estágio de maturação da pastagem. Esses autores ainda concluem que em áreas com condições pobres provavelmente podem se beneficiar mais com o diferimento do que áreas com boas a excelentes condições.

2.4 Efeito do diferimento sobre a estrutura e composição vegetal

Conforme Sampson (1951) o diferimento pode ser utilizado como ferramenta para a recuperação de áreas sobrepastejadas. Entretanto, Anderson (1967) ressalta que o tempo necessário para esse feito ser observado, pode variar de poucos a muitos anos, dependendo não só das condições de degradação da área, mas também de fatores relacionados ao clima, solo, competição entre espécies e banco de sementes.

Parte dessas afirmações foram comprovadas por Nie & Zollinger (2011) em uma estudo conduzido na Austrália, em região caracterizada por clima tipicamente mediterrâneo com verões quentes e secos com chuvas predominantemente concentradas no inverno e início da primavera. Os autores observaram que após três anos da introdução dos tratamentos com diferimento, a densidade de perfilhos de plantas perenes (predominantemente espécies nativas) aumentou 88%, enquanto a densidade de perfilhos de plantas anuais decresceu 58%. Essa mudança, segundo os autores, foi devido ao estímulo ao perfilhamento que as espécies perenes sofreram na estação subsequente, através da translocação de nutrientes e do recrutamento de novas plantas do banco de sementes produzidos durante o diferimento. Na região em estudo, tal mudança na quantidade de perfilhos entre espécies perenes e anuais proporcionada pelo diferimento, pode contribuir favoravelmente para melhorias na produção de matéria seca, composição botânica, cobertura do solo e persistência da pastagem.

Essa alteração no perfilhamento pode também ser observada em gramíneas perenes tropicais. Santos (2009) estudando três períodos de diferimento em *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk(Stapt), constatou que quanto maior for o tempo em diferimento menor o número de perfilhos vegetativos. Essa redução pode comprometer a persistência da pastagem caso o diferimento seja repetido, na mesma área, durante vários anos consecutivos. No entanto, deve-se levar em conta o elevado desenvolvimento de perfilhos reprodutivos devido ao maior período de diferimento, o que normalmente resulta em aumento no banco de sementes do solo. Dessa forma, é possível que essas sementes germinem quando as condições ambientais forem favoráveis contribuindo para o aumento no número de plantas, garantindo assim a sustentabilidade da pastagem.

As vantagens do diferimento para o aumento na produção de sementes, igualmente podem ser verificadas com pastagens cultivadas de leguminosas. Desse modo, Andrade et al. (1990) avaliando cinco épocas de diferimento (início de setembro, final de setembro, final de outubro, final de novembro e final de dezembro) e dois intervalos entre cortes (quatro e oito semanas) sobre a cultivar Guaíba S1 de trevo branco (*Trifolium repens* L.), em estudo realizado na EEA/UFRGS em Eldorado do sul. Constataram que os maiores períodos de diferimento, ou seja, o que se iniciaram mais cedo, apresentaram sementes mais pesadas e maior produção de sementes assim como maiores produções de matéria seca total por hectare. Podendo representar uma maior persistência da pastagem, pois maior número de sementes pode vir a se estabelecer na estação de crescimento subsequente.

Moojen (1991) e Gomes (1996) avaliaram o efeito de quatro épocas de diferimento (outono, inverno-primavera, verão, e sem diferimento) combinadas com cinco níveis de adubação NPK sobre a pastagem natural na EEA/UFRGS, e Gonçalves et al. (1996) avaliaram três épocas (diferimento de verão, de inverno e testemunha) em dois campos naturais da região da Campanha. Esses autores verificaram que os diferimentos em épocas distintas favoreceram a manifestação das espécies em função da existência de distintas fenologias, resultando em diferenças significativas na composição florística entre os tratamentos, demonstrando que o diferimento pode ser uma ferramenta útil, para o manejo das pastagens naturais nas nossas condições. Assim, Moojen (1991) verificou que as frequências de ocorrência de *Briza* spp. e *Piptochaetium* spp. (gramíneas de inverno) aumentaram nos diferimentos de inverno-primavera e verão, respectivamente, que a frequência de *Desmodium incanum* Dc. (leguminosa estival) aumentou no diferimento de verão, enquanto que a de *Paspalum notatum* (gramínea estival) aumentou no diferimento de verão e no sem diferimento. Gomes (1996) verificou que a gramíneas de inverno *Agrostis montevidensis* aumentou a sua frequência de ocorrência no diferimento de outono, quando se elevou o nível de fertilidade, e que *Briza subaristata* apresentou maior frequência de ocorrência nos diferimentos de outono e inverno-primavera, quando o nível de fertilidade diminuiu. A frequência de *Desmodium incanum* foi maior nos diferimentos de inverno-primavera e verão, com o aumento da fertilidade do solo, enquanto que *Paspalum notatum* teve a maior frequência no tratamento sem diferimento. Já Gonçalves et al. (1996) obtiveram aumento da população de gramíneas de ciclo hiberno-primaveril (microtérnicas) – *Briza poeomorpha*, *B. uneolae*, *Chascolytrum subaristata* e *Vulpia ssp.*, assim como algumas de ciclo estival – *Paspalum alnum*, *Coellorhachis selloana*, *Paspalum dilatatum* e *Axonopus argentinus*, promovida pelo diferimento de inverno, em relação ao testemunha

As modificações da composição florística causadas pelo diferimento, provocam alterações na composição botânica da forragem, conforme constatado por Castilhos et al. (1997) ao testar o efeito do aumento dos períodos de diferimento de uma pastagem natural (40, 60, 80 e 100 dias) a partir de fevereiro. Os autores verificaram uma maior contribuição de gramíneas, no rendimento total de matéria seca, no diferimento de 60 dias. A participação das leguminosas diminuiu com o aumento do período de diferimento, enquanto que espécies indesejáveis como as do gênero *Eryngium* tiveram comportamento contrário.

2.5 Efeito do diferimento sobre a acumulação de matéria seca, material morto e da qualidade da forragem

Com o diferimento é ofertada aos animais uma forragem de menor qualidade (Stoddart & Smith, 1943), porque longos períodos de crescimento ininterrupto da pastagem, provocam o aumento da proporção de material morto e colmos e, por consequência, diminuição do valor nutritivo da forragem (Korte & Harris, 1987). Stoddart & Smith (1943) destacam que em certos tipos de vegetação pode haver limitações para o emprego do diferimento, devido ao fato de as gramíneas se tornarem muito grosseiras para serem efetivamente utilizadas, embora temporariamente. Além disto, com a interrupção de anos de

pastejo severo, outros tipos podem apresentar um aumento de plantas indesejáveis, que diminuem a capacidade forrageira daquela pastagem nos primeiros estágios sucessionais da sua recuperação (Naveh, 1955). Contudo, a diminuição da qualidade da forragem acumulada, é compensada pela possibilidade de aumentar a acumulação total de forragem para uso de parte dela em momentos de escassez, como é o período do inverno na Região Sul do Brasil, reduzindo as perdas de peso dos animais. Por outro lado, a qualidade da forragem acumulada nesse período através do diferimento, poderá ser mantida ou até melhorada, em função do aumento da frequência das espécies de inverno na composição florística da pastagem natural, como observado por Moojen (1991) e Gomes (1996).

A avaliação da acumulação de MS realizada por Moojen (1991), em três épocas de diferimento (outono, inverno-primavera e verão) com cinco níveis de adubação NPK, possibilitou verificar que houve diferenças significativas nas taxas de acumulação nas diferentes épocas. O diferimento de verão, com uma taxa de acumulação média de 27,8 kg/ha/dia de MS, foi maior que os outros dois, que não diferiram entre si, com 10,9 e 10,6 kg/ha/dia de MS para o inverno-primavera e outono, respectivamente. Gomes (1996) avaliando o mesmo experimento também verificou diferenças nas taxas de acumulação entre os tratamentos, com a maior taxa no diferimento de verão no mais alto nível de adubação (41,5 kg/ha/dia MS). Enquanto que, Gonçalves et al. (1996) observaram maior produção média anual de matéria seca na pastagem submetida ao diferimento de inverno (7158 kg/ha) do que na pastagem testemunha (6374 kg/ha), na avaliação do uso de três épocas de diferimento feita em dois campos naturais da região da Campanha.

Por outro lado, Castilhos et al. (1997) testando o aumento dos períodos de diferimento de uma pastagem natural (40, 60, 80 e 100 dias) a partir de fevereiro, em São Gabriel-RS, assim como Macedo et al. (1997), em Correia Pinto, região do Planalto Catarinense, que estudou quatro épocas de diferimento em meses sucessivos da pastagem natural a partir de janeiro, verificaram um aumento no rendimento de forragem acumulada com o aumento dos intervalos de diferimento.

Ainda com relação ao acúmulo de forragem proporcionado pelo diferimento, Damé et al. (1996) testando o efeito da queima seguida de pastejo ou diferimento em pastagem natural, na região da Depressão Central do Rio Grande do Sul, observaram que o diferimento foi capaz de restaurar o resíduo da pastagem após a queima, esse efeito recuperador promovido pelo diferimento pode ser ainda maior quando realizado na primavera pois, conforme os autores, parece apresentar efeito residual no outono propiciando melhores condições de crescimento as plantas.

Em relação às percentagens de material morto (MM) na forragem, Moojen (1991) não verificou diferenças entre os diferimentos. No entanto, no diferimento de inverno-primavera houve uma tendência de diminuição do MM do início do período (31/07/89) para o final, elevando-se na última amostragem (21/11/89). Já no diferimento de verão, houve um aumento progressivo do MM na forragem, à medida que avançava a estação. Por outro lado, Gomes (1996) constatou uma menor percentagem média de MM no diferimento de verão, enquanto que Castilhos et al. (1997) testando o aumento dos períodos de

diferimento de uma pastagem natural (40, 60, 80 e 100 dias) a partir de fevereiro, verificaram aumento na porcentagem de participação de MM na forragem, a medida que aumentaram os períodos de diferimento.

No tocante aos valores de proteína bruta (PB) e de digestibilidade in vitro de matéria orgânica (DIVMO) da forragem verde acumulada, Moojen (1991) verificou diferenças entre os diferimentos, sendo que os maiores valores foram obtidos no diferimento de inverno-primavera, o menor de PB no outono e o menor de DIVMO no verão. Enquanto que Castilhos et al. (1997) e Damé et al. (1997) verificaram a perda da qualidade da forragem da pastagem natural, em função do envelhecimento das plantas com o diferimento, através da diminuição do teor de PB da forragem e da DIVMO, respectivamente, com o aumento dos períodos de diferimento.

O uso do diferimento de pastagens cultivadas tropicais, como prática para acumular forragem em um período favorável para a utilização nas épocas críticas, e seus efeitos sobre a produção e a qualidade da forragem, também foram investigadas por vários autores. Euclides et al. (1990) em Campo Grande-MS, e Costa et al. (1993) em Porto Velho-RO verificaram a viabilidade do diferimento de *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria humidicola* e *Cynodon plectostachyus*, e *Brachiaria brizantha*, respectivamente, como forma de acumular uma quantidade significativa de matéria seca como reserva, para uso na época seca como feno-em-pé. Contudo, ambos observaram a redução da qualidade da forragem com o avanço da idade das plantas, através da queda significativa dos teores de PB e do coeficiente de digestibilidade. Fato também observado por Euclides et al. (2007) em *Brachiaria decumbens* e *B. brizantha*, avaliando o acúmulo de forragem e o valor nutritivo em duas épocas de diferimento (fevereiro e março). Nesse estudo, os pastos diferidos em fevereiro apresentaram 1370 kg/ha de MS a mais que os diferidos em março. Entretanto o valor nutritivo dos pastos diferidos em março apresentaram maiores teores de PB e DVIMO e menores conteúdos de FDN e LDA se comparado aos diferidos em fevereiro. Santos (2010) trabalhando com a mesma espécie e na área anteriormente citada, porém avaliando quatro períodos de diferimento, obteve maiores acúmulos de matéria seca para os maiores períodos de diferimento. No entanto, o maior período de diferimento leva a uma menor relação massa de lâminas verdes/colmos verde indicando que a estruturada pastagem torna-se prejudicial ao consumo do animal, já que a lâmina foliar verde é o componente morfológico com melhor valor nutritivo.

A relação entre períodos de diferimento e produção de matéria seca também pode ser observado em trabalho realizado por Barbosa et al. (1995) em uma pastagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.). Esses autores testando três épocas de diferimento (22/01; 25/02; 25/03) constataram que o maior tempo de diferimento (janeiro) obteve a maior produção de matéria seca, cerca de 399% a mais que os diferimentos de fevereiro e março. Os autores, ainda neste mesmo trabalho, avaliaram a qualidade da forragem produzida nos diferentes períodos de diferimento e verificaram que quanto mais cedo se inicia o diferimento mais baixa a qualidade da forragem, essa diminuição na qualidade pode ser atribuída ao envelhecimento da pastagem, o que leva a uma menor relação folha/colmo.

2.6 Efeito do diferimento sobre o solo

O pastejo pesado por muitos anos provoca a compactação do solo, reduzindo a velocidade de infiltração da água (Bertol et al., 1998), que ocasiona o escoamento superficial e a erosão (Nabinger, 1980). A compactação pode afetar também o desenvolvimento das raízes, aumentando a susceptibilidade das plantas à seca. Ainda segundo o mesmo autor, o diferimento é uma prática que pode minorar o efeito do pastejo pesado sobre o solo, porque permite o acúmulo de matéria orgânica sobre a superfície do solo, protegendo-o da erosão, reduzindo a compactação, promovendo o desenvolvimento das raízes e provocando a melhoria da estrutura do solo.

Assim, embora não tenha avaliado o solo, Woolfolk (1955) observou uma maior quantidade de mantilho e a diminuição do solo descoberto, ao excluir do pastejo por quatro anos uma área de pastagem natural degradada pelo pastejo intenso na Patagônia, Argentina. O mesmo foi verificado por Pott (1974) em uma pastagem natural protegida do pastejo por dois anos, enquanto que Rosito & Maraschin (1984) verificaram que a frequência do componente mantilho, definido como material morto mais matéria orgânica sobre o solo, aumentou à medida que diminuiu a intensidade de pastejo em outra pastagem natural avaliada com diferentes níveis de oferta de forragem. Um outro exemplo da vantagem do diferimento como agente promotor da proteção do solo é apresentado por Fontaneli et al. (1994). Ao estudarem a queima da pastagem natural, prática utilizada pelos produtores, constataram maior percentagem média de solo coberto nos tratamentos de pastagem natural diferida do que nas áreas queimadas.

Por outro lado, Gomes (1996) avaliou o solo em três profundidades (0 a 2,5 cm, 2,5 a 7,5 cm e 7,5 a 20,0 cm) de uma pastagem natural diferida no verão por quatro anos e meio, com uma não diferida. Este autor observou que a área diferida apresentou uma elevação significativa no teor de matéria orgânica na primeira camada do solo. Testa et al. (1992) e Burle (1995), também relatam a paulatina elevação do teor de MO das camadas inferiores do solo com o tempo. Segundo estes autores, essa elevação ocorre em função da acumulo de material orgânico sobre a superfície do solo, em sistemas de cultura adicionadores de resíduo e sem o revolvimento do solo.

Em trabalho realizado em campo natural na região de Bagé, Rodrigues et al. (2010) verificaram que a massa seca de rizomas dobrou (provavelmente favorecendo o acúmulo de substâncias de reserva) enquanto a proporção de raízes em profundidades superiores a 10 cm aumentou 35% (desenvolvimento radicular em profundidade) em um campo submetido ao diferimento, em comparação com uma área não diferida. Isso possibilitou um incremento no acumulo de matéria orgânica e maior capacidade de infiltração e armazenamento de água quando da decomposição dessas estruturas. A maior capacidade de armazenamento de água, ou seja, maior umidade do solo foi comprovada por Harris et al. (1999) em estudo realizado na região sul da Austrália, quando compararam diferentes períodos de diferimento (25, 50, 75 e 100 dias) em uma pastagem consorciada de azevém e trevo branco, onde os diferimentos apresentaram mais altos teores de umidade e também menores temperaturas.

O diferimento, com essas características de melhorar as condições

do solo pode ser interessante quando utilizado em integração lavoura-pecuária (ILP), como mostra o trabalho realizado por Volk et al. (2012) em ILP com soja na fase lavoura e azevém na fase pastagem. Esses autores observaram que a prática de diferimento de azevém associada com o uso da adubação antes da sua germinação, propiciou o melhor desenvolvimento radicular, apresentou as maiores taxas de infiltração de água e a menor resistência à penetração.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e período experimental

O trabalho foi realizado em área de campo natural pertencente a Embrapa Pecuária Sul, situada no km 603 da BR-158, município de Bagé, Rio Grande do Sul (31°21' S; 54°06' O). Esta região é fisiograficamente classificada como Campanha, com relevo que vai de plano a ondulado (Boldrini, 1997). A área em estudo apresenta fisionomia de campos tipo mistos, devido a ocorrência de boas espécies forrageiras (*Axonopus affinis* e *Paspalum notatum*) juntamente com espécies mais grosseiras (*Erianthus* sp) e arbustivas (*Eupatorium* sp), conforme descrito por Girardi-Deiro et al. (1992).

O solo da área é caracterizado por Macedo (1984) como pertencente à Unidade de Mapeamento Bexigoso (Luvisolo Hipocrômico órtico típico - TPo) (Embrapa, 1999), solo raso de textura argilosa sobre substrato granítico. A análise do solo demonstrou os seguintes valores: pH 5,3; 3,6% de matéria orgânica, 3,9 mg/dm³ de fósforo, 86 mg/dm³ de potássio, 56,3% de saturação de base e 4,5% de saturação por alumínio.

O clima característico da região é mesotérmico, tipo subtropical da classe Cfa, segundo a classificação de Köppen-Geiger, com precipitação média anual de 1350 mm e temperatura média anual de 17,6 °C. Os registros meteorológicos mensais durante os anos considerados no presente trabalho são apresentados na Figura 1 e Figura 2 para os períodos entre 2001-2002 e 2002-2003 respectivamente.

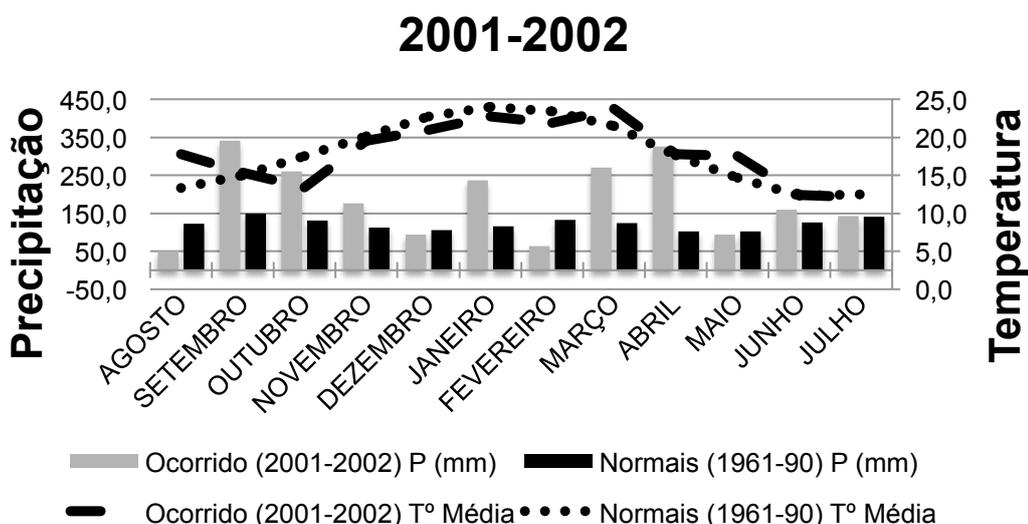


Figura 1 - Precipitação e temperatura média mensal ocorridas durante o período entre 2001-2003.

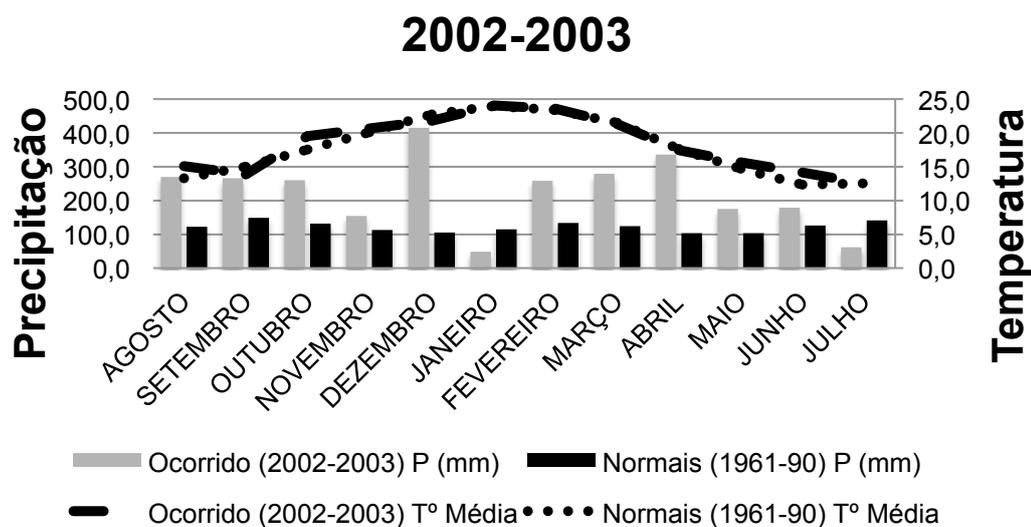


Figura 2 - Precipitação e temperatura média mensal ocorridas durante o período entre 2002-2003.

Os tratamentos foram aplicados na área em estudo entre os anos 2000 a 2004, no entanto, o presente trabalho abrange o período compreendido entre os anos de 2001 a 2003, devido a inconsistência dos dados nos demais anos.

3.2 Tratamentos aplicados

Foram testados três tratamentos, representando sistemas de uso de áreas de pastagem nativa, descritos a seguir e representados de forma esquemática na figura 3.

- Sem diferimento (SD): animais permaneceram pastejando a área durante todo o ano.
- Diferimento de verão-outono (DVO): animais permanecem fora da área entre abril e maio.
- Diferimento de primavera (DP): animais iniciam o pastejo após período de diferimento entre agosto e dezembro.

Em função da aplicação dos tratamentos, os diferimentos de verão-outono e de primavera apresentam menos dias de utilização (Tabela 1).

Tabela 1 - Dias de utilização (pastejo) dos tratamentos nos anos de avaliação

Tratamento	Ano (dias)		Média
	2001/2002	2002/2003	
SD	371	370	370,5
DVO	314	281	297,5
DP	260	271	265,5

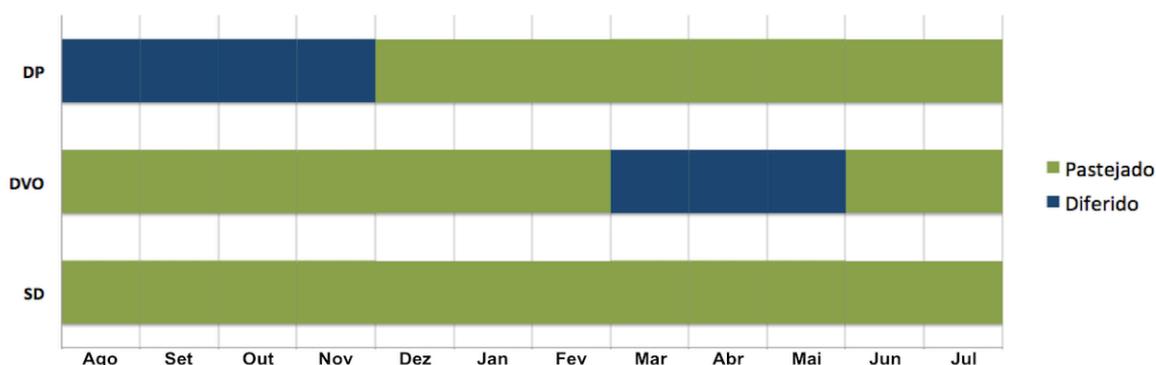


Figura 3 - Distribuição dos períodos de diferimento ao longo do ano.

O critério de entrada dos animais nos piquetes após o período de diferimento foi definido com base na porcentagem de inflorescência maduras. Dessa forma, o período de vedação, considerando-se o tempo médio para os dois anos, foi de 105 dias para o diferimento de primavera e 73 dias para o diferimento de verão-outono.

3.3 Animais experimentais

Foram utilizados novilhos da raça Braford, com peso inicial de 180 kg e um ano de idade, identificados por brincos plásticos numerados.

Durante o período experimental foram mantidos 4 animais teste por piquete e um número variável de reguladores de forma a manter a oferta desejada.

Os animais iniciaram o pastejo em 15/08/2001 e permaneceram até 16/08/2002 quando então foram substituídos por animais com as mesmas características anteriormente citadas, estes então, iniciaram o pastejo em 22/08/2002 e permaneceram na área até 26/08/2003. As pesagens foram realizadas, sempre que possível, a cada 30 dias com jejum de sólidos e líquidos de 12 horas. Os grupos foram constituídos segundo critérios visando homogeneidade objetivando controlar a variação inerente aos animais.

Os animais foram vacinados antes de entrarem no experimento contra aftosa e carbúnculo, no transcorrer do período experimental os animais receberam dosificações contra endo e ectoparasitas sempre que se julgava necessário baseados no nível de infestação apresentado.

3.4 Parâmetros avaliados

3.4.1 Massa de forragem

A massa de forragem foi avaliada a cada 30 dias aproximadamente, por meio de dupla amostragem (Haidock & Shaw, 1975). Em cada data de amostragem cinco quadrados de 0,5 x 0,5 m por unidade experimental tinham a massa de forragem estimada visualmente e então cortadas totalizando 45 amostras. Estas foram usadas para a calibração das estimativas em cada avaliação, após secagem em estufa com circulação forçada de ar a 65°C por 72 horas e pesagem. Posteriormente, cada unidade experimental era percorrida de forma sistemática, quando eram feitas 20 estimativas visuais, cuja média era corrigida pela regressão linear gerada entre o conjunto das amostras cortadas em cada ocasião e suas massas estimadas.

3.4.2 Taxa de acúmulo de forragem

Para estimativa do acúmulo de forragem entre duas avaliações consecutivas, foram utilizadas quatro gaiolas de exclusão ao pastejo por unidade experimental. No momento da alocação de cada gaiola em local representativo da média do potreiro, escolhiam-se duas áreas idênticas em massa e composição florística usando quadrados de 0,50m x 0,50m. Numa delas alocava-se a gaiola e na outra cortava-se a massa de forragem com tesoura de esquilar imediatamente acima do mantilho. Essa amostra era seca em estufa com circulação forçada de ar a 65°C por 72 horas e pesada, representando a disponibilidade fora da gaiola no dia "n-1". Na próxima data de avaliação "n" uma amostra de mesmo tamanho era cortada dentro da gaiola representando a forragem acumulada entre as datas "n-1" e "n". A taxa de acúmulo de forragem foi então calculada a cada período de amostragem como a diferença entre a massa em "n" e "n-1", dividida pelo número de dias decorridos entre essas duas datas. Como não foram alocadas gaiolas de exclusão durante o período de diferimento, a taxa de acúmulo nesse período foi calculada como a diferença entre a massa de forragem residual no momento da saída dos animais e a massa de forragem presente no final do período de diferimento, momento em que os animais retornavam ao pastejo, dividida pelo número de dias desse período.

3.4.3 Produção líquida da massa de forragem

A produção líquida de forragem de um determinado período de tempo, foi calculada para as unidades experimentais que estavam sendo pastejadas, utilizando-se a média ponderada das taxas de acúmulos medidas nesse período, multiplicada pelo número de dias do período considerado. Para estimar a produção durante os períodos de diferimento, considerou-se a diferença da massa de forragem residual no momento da saída dos animais e a massa de forragem presente no final do período de diferimento, acrescido do produto da multiplicação entre a média ponderada da taxa de acúmulo do período pastejado pelo número de dias do período considerado.

3.4.4 Taxa de lotação

A taxa de lotação, expressa em kg/ha de peso corporal, foi calculada pelo somatório do peso médio dos animais teste, mais o peso médio de cada animal regulador, multiplicado pelo número de dias que estes permaneceram em cada piquete.

O ajuste da taxa de lotação foi feito com base na estimativa da massa seca de forragem por piquete, somada à taxa de acúmulo de matéria seca de forragem realizada no período imediatamente anterior, a qual foi projetada para o período seguinte.

3.4.5 Oferta de forragem pretendida

O experimento foi conduzido em lotação contínua com carga variável (Mott & Lucas, 1952), procurando-se manter a oferta de forragem em 10 kg de matéria seca verde para cada 100 kg de peso corporal.

3.4.6 Oferta real de forragem

A oferta real de forragem foi obtida somente no período seguinte dividindo-se a massa média de forragem ((massa inicial em n-1 + massa residual em n)/2) acrescida da taxa de acúmulo do período, dividida pela taxa de lotação média do piquete no mesmo período e multiplicada por 100.

3.4.7 Ganho médio diário

O ganho de peso médio dos animais teste foi obtido pela diferença entre as pesagens realizadas no início e ao fim de cada período de avaliação, dividido pelo número de dias do período, expresso em kg/animal/dia. Todas as pesagens foram realizadas após jejum prévio de sólidos e líquidos por 12 horas.

3.4.8 Lotação

A taxa de lotação média do período dividida pelo peso médio dos animais teste no período forneceu a lotação média.

3.4.9 Ganho por hectare

O ganho de peso corporal por hectare foi determinado multiplicando-se o ganho médio diário pela lotação e pelo número de dias, sendo expresso em kg de PC/ha.

3.5 Análise dos dados

Tendo em vista que os tratamentos testados representam sistemas de uso de áreas de pasto em que o componente diferimento é aplicada em duas épocas distintas (verão-outono ou primavera) ou não aplicado (sem diferimento), interessa o resultado anual de cada sistema. Dessa forma, as variáveis Massa de Forragem Média, Taxa de Acúmulo de Forragem Média, Ganho Médio Diário, Taxa de Lotação Média, foram analisadas considerando as médias ponderadas dos diferentes períodos de avaliação em cada ano. Já as variáveis, Produção Líquida de Forragem e Ganho de peso por área foram analisadas como o somatório dos valores nos diferentes períodos de avaliação, também ponderados pela duração dos mesmos em cada ano.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo (ano), com três tratamentos (diferimento de primavera, diferimento de verão-outono e sem diferimento) e três repetições de área por tratamento (piquete). Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F a 5% de probabilidade usando-se o procedimento MIXED e, quando detectadas diferenças, as médias foram comparadas pelo recurso LSMEANS. Para selecionar a estrutura de covariância mais adequada para cada variável foi realizado o teste considerando o critério de informação bayesiano (BIC). As análises foram realizadas utilizando-se o programa estatístico SAS, versão 9.4, de acordo com o modelo matemático geral, representado por:

$$y_{ijk} = \mu + \tau_i + \lambda_k(\tau)_i + \alpha_j + (\tau\alpha)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Pelo modelo, y_{ijk} representa as variáveis dependentes; μ é a média

de todas as observações; τ_i corresponde ao efeito do i -ésimo tratamento; $\lambda(i)k$ é o efeito da k -ésima repetição dentro do i -ésimo tratamento; α_j é o efeito do j -ésimo ano; $(\tau\alpha)_{ij}$ representa a interação entre o tratamento e o j -ésimo ano; ϵ_{ijk} corresponde ao erro aleatório residual.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Houve interação ano x época de diferimento para as variáveis ganho médio diário e ganho de peso por área ($P < 0,05$). Para as demais variáveis não houve interação. Houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre época de diferimento para as variáveis massa de forragem média e taxa de lotação média e entre ano apenas para taxa de lotação média. As variáveis taxa média de acúmulo de forragem e produção líquida de forragem foram semelhantes ($P > 0,05$) para época de diferimento ou ano de avaliação.

A oferta de forragem não apresentou diferença ($P > 0,05$) entre tratamentos e anos de avaliação com média entre os tratamentos de 10,4% e 11,4% (kg de MS/ 100 Kg de PC) para o primeiro e segundo ano de avaliação respectivamente.

4.1 Taxa média de acúmulo de forragem

A taxa média de acúmulo de forragem não apresentou diferença ($P = 0,25$) para tratamento e ano de avaliação ($P = 0,46$) (Tabela 2). No entanto, apresenta uma tendência de maior crescimento de forragem para os tratamentos com diferimento, sobretudo de primavera. A falta de efeito significativo entre os tratamentos, pode ser função da impossibilidade de medir de forma mais exata a taxa de acúmulo nos períodos de diferimento, já que não foram alocadas gaiolas de exclusão nesses períodos. Dessa forma, a taxa de acúmulo aqui apresentada é possivelmente menor que a real pois nela não está quantificada o material senescido que foi acumulado entre o início e o fim do diferimento. Apesar desse fato, a taxa de acúmulo média, que foi de 14,7 kg MS/ha, foi similar aos 15,3 kg MS/ha que Pinto (2011) encontrou em trabalho realizado na região da campanha em solos derivados do basalto, quando avaliando uma área de campo nativo que foi diferida por dois meses na primavera.

Tabela 2 - Efeito das estratégias de diferimento sobre a taxa média de acúmulo de forragem (kg MS/ha/ano)

Tratamento	Ano		Média
	2001/2002	2002/2003	
SD	13,2 ± 4,0	12,5 ± 1,0	12,9 ± 2,3
DVO	14,6 ± 4,4	15,2 ± 2,0	14,9 ± 3,1
DP	14,6 ± 3,3	18,3 ± 3,7	16,4 ± 3,7
Média	14,2 ± 3,5	15,3 ± 3,3	

$P > 0,05$

Aguinaga (2004), Moojen & Maraschin (2002) e Gomes et al.(1998), testando diferentes ofertas de forragem obtiveram, em um campo nativo localizado na Depressão Central, taxas de acúmulo de 13,5 , 13,7 e entre 15,1 e 21,0 kg MS/ha/dia, respectivamente. Os estudos mencionados alcançaram valores muito próximos aos encontrados no presente estudo. Berreta & Bemhaja (1998) avaliando a produção vegetal em solos de basalto no Uruguai, observaram um taxa de acúmulo média anual, entre os anos de 1980 a 1994, de 10,6 kg MS/ha/dia, apesar desse valor ser inferior ao encontrado no presente trabalho, deve-se salientar que os dois anos de avaliação apresentaram precipitação muito superior a média histórica para a região em estudo.

4.2 Produção líquida de forragem

A produção líquida de forragem não apresentou diferença ($P>0,05$) entre tratamentos e ano de avaliação (Tabela 3). Essa variável tende ao mesmo comportamento da taxa de acúmulo, e como tal, para os tratamento com diferimento, provavelmente é subestimada devido a não inclusão do material senescido como abordado anteriormente, quando se tratou da taxa média de acúmulo de forragem.

Tabela 3 - Efeito das estratégias de diferimento sobre a produção líquida de forragem (kg MS/ha/ano)

Tratamento	Ano		Média
	2001/2002	2002/2003	
SD	4911 ± 1481	4615 ± 367	4763 ± 978
DVO	4739 ± 1405	4345 ± 491	4542 ± 966
DP	4155 ± 946	5123 ± 986	4639 ± 1014
Média	4602 ± 1176	4695 ± 674	

$P>0,05$

Sem considerar o possível efeito “senescência” mencionado, a produção líquida de forragem, que em média foi de 4648 kg MS/ha/ano, foi próximo ao 5000 kg MS/ha/ano relatado por Gonçalves (1999) para o mesmo tipo de solo do presente trabalho. Gomes et al. (2002) avaliaram a capacidade de produção de matéria seca de um campo natural sobre basalto superficial, e obtiveram uma produção de 4456 kg MS/ha no período de primavera/outono. Souza & Maraschin (1988) avaliando a produção de matéria seca de um campo nativo, sob pastoreio contínuo na Depressão Central, observaram rendimentos de 3695 e 3451 kg MS/ha durante o período de maior acúmulo de forragem. Berreta (1991) avaliando a produção de um campo nativo sobre basalto no Uruguai, obteve produção anual de 3889 kg MS/ha. Saldanha (1995) testando a resposta de uma campo nativo, sobre basalto no Uruguai, a distintos períodos de descanso entre pastoreios obteve na média dos tratamentos 4791 kg MS/ha/ano.

4.3 Massa de forragem média

Maiores massas de forragem média (que representa o resíduo médio mantido ao longo do ano) foram alcançadas nos tratamentos com diferimento ($P < 0,05$), e foram semelhantes entre si com média de 1143,5 kg MS/ha/ano, em torno de 27% superior ao tratamento sem diferimento (Tabela 4). Essa maior massa de forragem é decorrência do número de dias em que esses tratamentos permaneceram sem a presença de animais (diferido), que em média foi de 73 dias para o diferimento de verão-outono e 105 dias para o diferimento de primavera, o que possibilita maior acúmulo de forragem.

Tabela 4 - Efeito das estratégias de diferimento sobre a massa média de forragem (kg/ha/ano)

Tratamento	Ano		Média
	2001/2002	2002/2003	
SD	957 ± 39	846 ± 127	902 ± 104 b
DVO	1211 ± 148	1078 ± 110	1144 ± 138 a
DP	1236 ± 128	1049 ± 59	1143 ± 136 a
Média	1135 ± 167	991 ± 141	

Médias seguidas por letras distintas nas linhas diferem entre si pelo procedimento *LSMEANS* a 5% de significância.

Conforme Fedrigo (2011), trabalhando com aplicação de insumos em área diferida na primavera na região do basalto superficial da Campanha gaúcha, foram necessários 70 dias de diferimento para se atingir mais de 2000 kg de massa de forragem por hectare, partindo de uma massa inicial de menos de 1000 kg/ha. Já Pittaluga et al. (1998) obtiveram 1376 kg/MS/ha de acúmulo de forragem em um período de 90 dias de diferimento outonal, em trabalho realizado nos campos naturais de basalto no Uruguai. Apesar de os dias de diferimento do presente trabalho estarem próximos aos dos trabalhos citados, a menor massa de forragem acumulada pode ser função da reduzida massa de forragem ao início do período de diferimento, que foi de 653 kg MS/ha para o diferimento de verão-outono e 500 kg MS/ha para o diferimento de primavera.

A semelhança da massa média de forragem observada nos diferimentos de verão-outono e de primavera pode ser função da época e do tempo de diferimento. O diferimento de verão-outono, embora tenha 32 dias a menos de vedação que o diferimento de primavera, ocorreu em um período de precipitações acima da média histórica, com o dobro das chuvas que eram esperadas para a época (Figura 1 e Tabela 5). Aliada à essa umidade abundante, as altas temperaturas nessa época do ano favoreceram o crescimento da forragem, assim como o observado por Guma (2005) nos meses de abril e maio, embora esse autor tenha avaliado o efeito de níveis de nitrogênio em área diferida entre 15 de janeiro e 15 de abril na região da Depressão Central, quando logrou acúmulo de até 5229 kg MS/ha, na média de todos os níveis de adubação.

Uma questão que cabe aqui ressaltar é a diminuição que se observa na massa de forragem nos últimos dias dos períodos de diferimento (Figura 1 e

2), apesar de o experimento não ter sido delineado para responder esta questão, fica evidente ao se observar a distribuição da massa de forragem média ao longo do ano. Possivelmente essa queda no acúmulo de forragem é devido a um aumento da taxa senescência do material acumulado, essa dinâmica entre crescimento e senescência, e que pode explicar o que se observa no presente trabalho, esta de acordo com o modelo de Valentine & Matthew (2011). Dessa forma é provável que o tempo de diferimento tenha sido demasiadamente longo, em virtude das condições climáticas favoráveis e do critério de abertura dos piquetes diferidos.

O critério para abertura dos diferimentos foi definido afim de favorecer a produção de sementes das espécies de interesse forrageiro, para que estas aumentem sua composição no banco de sementes do solo. Consequentemente, estará privando-se a produção animal de melhores desempenhos, devido a uma diminuição do caráter qualitativo da pastagem em função do avanço da maturidade das planta, que de acordo com Reis & Rodrigues (1998), aumentam os teores de carboidratos estruturais e reduzem os de carboidratos solúveis. Fedrigo (2011) também observa esse tipo de resposta, com a diminuição do teor de PB e aumento no teor de FDN quanto maior for o tempo de diferimento.

Tabela 5 - Precipitação (mm) ocorrida e média histórica dos meses de março, abril e maio.

Meses	Precipitação (mm)	
	Ocorrida	Histórica
Março	269,6	124
Abril	325,8	103
Mai	93,7	103
Média	689,1	330,0

4.4 Taxa de lotação média

A taxa de lotação média (kg PC/ha/dia) apresentou diferença significativa ($P < 0,05$) para ano de avaliação e para tratamento (Tabela 6).

Tabela 6 - Efeito das estratégias de diferimento sobre a taxa de lotação média (kg PC/ha/dia)

Tratamento	Ano		Média
	2001/2002	2002/2003	
SD	435,7 ± 40,7	373,3 ± 18,5	404,5 ± 44,3 b
DVO	445,3 ± 32,3	397,0 ± 35,2	421,7 ± 40,5 b
DP	532,7 ± 24,6	466,0 ± 32,4	499,3 ± 44,7 a
Média	471,6 ± 54,3 a	412,1 ± 48,9 b	

Médias seguidas por letras distintas nas linhas e nas colunas diferem entre si pelo procedimento *LSMEANS* a 5% de significância.

A diferença observada nesta variável para ano de avaliação pode ser resposta do possível efeito residual do diferimento de primavera. Esse efeito induziu a um segundo pico de acúmulo de massa de forragem nos meses de março e abril no primeiro ano de avaliação, e que não foi observado no segundo (Figura 4 e 5). Por esse motivo, foi necessário maior número de animais para manter a oferta de forragem pretendida, resultando em uma taxa de lotação média no primeiro ano mais elevada. Esse segundo pico de produção ocorreu no mesmo momento em que se procedia com o diferimento de verão-outono, que por não ser pastejado, apresentou produção de forragem superior ao diferimento de primavera. No entanto, esse maior acúmulo de forragem no diferimento de verão-outono foi suficiente para se equiparar aos dois picos de produção do diferimento de primavera. Como consequência, não se constataram diferenças entre as massas de forragem média para ano de avaliação.

As diferenças observadas entre tratamentos para esta variável devem-se ao fato de que, no momento em que o diferimento de verão-outono foi aberto, ou seja, momento em que os animais entram para pastorear a área e as taxas de lotação se elevariam, ocorreu uma diminuição nas produções de massa de forragem. Desta forma ocorre a necessidade de reduzir a taxa de lotação para atingir a oferta de forragem pretendida, assim a taxa de lotação, em função de ser uma média anual, equipara-se com a do tratamento sem diferimento.

Considerando a magnitude dos dados, os valores foram superiores aos apresentados por Aguinaga (2004) e Moojen & Maraschin (2002), quando tomados por parâmetro as ofertas próximas a testada no presente estudo. Mesmo tendo este último autor avaliado esta variável exclusivamente no período de maior crescimento do campo. No entanto, bastante inferiores se comparados aos relatados por Guma (2005) quando este avaliou o efeito de níveis de nitrogênio em área diferida.

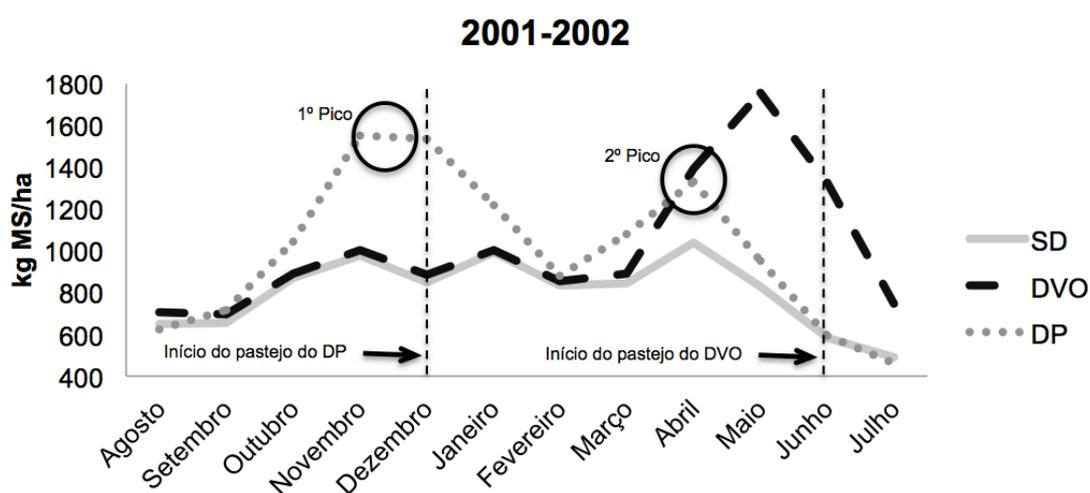


Figura 4 - Distribuição da massa de forragem média dos tratamentos ao longo do primeiro ano de avaliação.

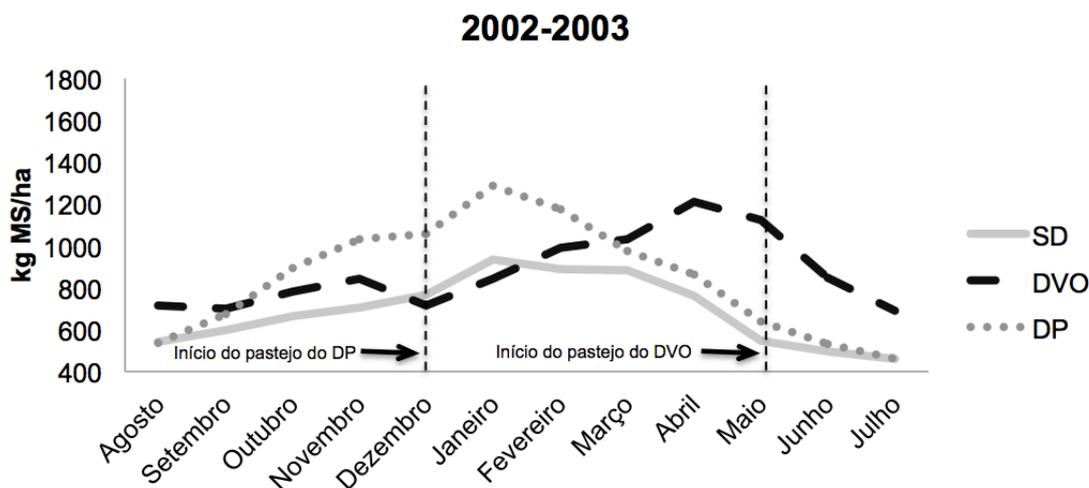


Figura 5 - Distribuição da massa de forragem média dos tratamentos ao longo do segundo ano de avaliação.

4.5 Ganho médio diário

Houve interação ($P < 0,05$) entre tratamento e anos de avaliação para a variável ganho médio diário (Tabela 7).

Tabela 7 – Efeito das estratégias de diferimento sobre o ganho médio diário (kg/dia)

Tratamento	Ano		Média
	2001/2002	2002/2003	
SD	0,321 ± 0,021 a	0,224 ± 0,052 b	0,273 ± 0,064
DVO	0,182 ± 0,023 c	0,340 ± 0,049 a	0,261 ± 0,093
DP	0,233 ± 0,024 b	0,114 ± 0,043 c	0,173 ± 0,072
Média	0,245 ± 0,064	0,226 ± 0,106	

Médias seguidas por letras distintas nas linhas diferem entre si pelo procedimento LSMEANS a 5% de significância.

Os menores ganhos médios diários (GMD) observados no diferimento de verão-outono no primeiro ano e no diferimento de primavera no segundo ano, foram resposta da estrutura da pastagem no momento em que os animais entravam para pastorear a área após o término do período de diferimento. Essa estrutura era composta de material mais envelhecido, devido ao estágio mais avançado de maturação o que leva a uma menor relação folha:colmo e maior presença de material morto. Essa estrutura, conforme Carvalho et al. (2001) limita o consumo dos animais já que estes necessitariam despende maior tempo na procura e manipulação do alimento. O maior GMD do diferimento de primavera no primeiro ano frente ao do segundo ano é resposta ao segundo pico de produção do primeiro ano comentado anteriormente (Figura 4). Dessa forma, os animais desse tratamento

depararam-se provavelmente, com uma forragem com maior proporção de folhas verdes. Montossi (1998) afirma que folhas verdes são o componente de maior importância relativa da dieta de ovinos e bovino.

O maior ganho médio para o diferimento de verão-outono no segundo ano, é devido às maiores massas de forragem mantidas neste tratamento de abril até julho, proporcionada pelo diferimento, que foi capaz de assegurar o ganho médio dos animais. Isso não ocorre nos outros tratamentos que vinham apresentando uma redução na massa de forragem, em função das condições climáticas já menos favoráveis ao crescimento das plantas. Esse fato também levou ao menor ganho observado no tratamento sem diferimento no segundo ano se comparado com o primeiro ano. O maior GMD obtido nesse tratamento no primeiro ano, é resposta às condições climáticas favoráveis observadas nos meses de março a maio, levando à manutenção de maiores massas de forragem sustentando assim ganhos mais elevados.

Apesar das variações no GMD do presente estudo estarem relacionadas a oscilações na massa de forragem, e que de uma forma geral foram menores do que as apresentados em trabalhos realizados nesse mesmo tipo de ambiente, os GMD são comparáveis aos de Aguinaga (2004), que obteve GMD na média anual, variando entre 0,105 à 0,375 kg PC/dia, mas consideravelmente inferiores aos relatados por Soares (2002) que observou GMD que variaram de 0,225 a 0,466 kg PC/dia, conforme o nível de oferta de forragem.

Fazendo uma relação dos resultados obtidos com sistemas de produção, pode-se observar que com os ganhos médios diários obtidos no presente trabalho, seria possível acasalar novilhas com idade entre 26 e 27 meses de idade. Cabe ressaltar duas considerações pertinentes para que se faça possível essa comparação: primeira, que o diferimento de primavera no segundo ano (2002/2003) fica fora dessa possibilidade devido ao baixo GMD, e segunda, que para fazer tal comparação é necessário desconsiderar as diferenças fisiológicas existentes entre machos e fêmeas quanto ao ganho de peso. Dessa forma, a possibilidade de acasalar fêmeas aos dois anos de idade com os ganhos obtidos neste estudo também foram evidenciados por outros autores. Barcellos (2003) sugere que com ganhos de 0,220 kg/dia é possível acasalar fêmeas aos dois anos, desde que o peso ao desmame destas não seja inferior a 170 kg/PC. Gottschall et al. (2006) obteve taxa de prenhez de 94,70% para fêmeas acasaladas aos dois anos, quando estas apresentaram GMD de 0,235 kg/dia do desmame até o início do acasalamento.

4.6 Produção animal por área

Houve interação ($P < 0,05$) entre tratamento e ano de avaliação para a variável produção animal por área (Tabela 8). Nota-se que houve uma tendência de variação no ganho por hectare análogo ao que ocorreu com o GMD, porém com forte influência do número de dias que os animais permaneceram pastoreando cada tratamento, principalmente para o diferimento de primavera.

Tabela 8 – Efeito das estratégias de diferimento sobre a produção animal por área (kg PC/ha/ano)

Tratamento	Ano		Média
	2001/2002	2002/2003	
SD	148,93 ± 26,95 a	144,40 ± 31,56 a	146,67 ± 26,37
DVO	70,00 ± 10,67 b	174,37 ± 28,19 a	122,18 ± 60,26
DP	90,30 ± 11,10 b	62,93 ± 21,44 b	76,62 ± 21,40
Média	103,08 ± 38,74	127,23 ± 55,29	

Médias seguidas por letras distintas nas linhas diferem entre si pelo procedimento *LSMEANS* a 5% de significância.

As menores produções por hectare do diferimento de primavera são fruto dos baixos GMD e do longo período que este tratamento permaneceu excluído ao pastejo, que em média foi de 105 dias. No diferimento de verão-outono a baixa produção por hectare no primeiro ano, é resposta do menor GMD que este tratamento apresentam nesse ano.

Apesar das produções estarem muito abaixo das encontradas na literatura, como Soares (2002) que obteve produções por hectare entre 168 e 231 kg PC/ha e Guma (2005) com 215 kg PC/ha, deve-se levar em consideração a baixa massa de forragem média dos tratamentos, muito inferior ao mínimo considerado desejável que é de 1300 kg MS/ha. No entanto, outros autores relatam ganhos mais aproximados ao obtido no presente estudo, como por exemplo, Moojem & Maraschin (2002) que obtiveram ganho por hectare para as ofertas de 4, 8, 12 e 16% (kg MS/100 kg PC) de 71, 156, 183 e 151 kg PC/ha respectivamente. Pinto et al. (2008) apresenta, em seu trabalho, produção por hectare de 133,54 kg PC na oferta de 12%. Embora a produção por hectare desses últimos esteja bastante próximo ao obtido no presente estudo, deve-se salientar que aqueles resultados foram obtidos no período mais favorável de crescimento do campo, omitindo, dessa forma, a produção nos meses de inverno.

5 CONCLUSÕES

A taxa média de acúmulo e a produção líquida de forragem foi semelhante entre os tratamentos diferidos e o sem diferimento, demonstrando que em anos onde as condições climáticas são favoráveis ao crescimento do campo nativo, o diferimento como única ferramenta para aumento da produção primária não foi suficientemente efetivo. No entanto, o diferimento levou a manutenção de uma massa de forragem média anual mais elevada, o que se refletiu em uma taxa de lotação média superior.

Com relação à produção secundária, o diferimento de primavera no primeiro ano e de verão-outono no segundo ano, apresentaram desempenho semelhante ao tratamento sem diferimento, mesmo estes apresentando um período de pastoreio consideravelmente menor. Isso demonstra que é possível utilizar o diferimento sem que ocorra redução na produção animal.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O diferimento é uma técnica de manejo ha muito estudada porém pouco utilizada, mesmo apresentando bons resultado como demonstram alguns dos trabalhos citados.

Algumas questões sobre o diferimento ainda necessitam de maior exploração, como o tempo de diferimento e a utilização de insumos, como nitrogênio, para potencializar a produção de forragem quando em diferimento. Alguns autores já abordaram esses temas em seus estudos, porém ainda existe a carência de mais informações, principalmente quanto a resposta do diferimento nas diversas regiões fisiográficas que compõem o Bioma Pampa.

Quanto ao tempo, deve-se determinar previamente o objetivo que se deseja atingir antes de iniciar o diferimento, se é o favorecimento da perpetuação das espécies de interesse forrageiro, a manutenção ou aumento da produção animal. No presente estudo, como as condições climáticas foram excelentes para o crescimento do campo nativo, o tempo de diferimento possivelmente foi demasiadamente extenso, o que não favoreceu a produção animal, já que os animais ao retornarem para pastorear a área depararam-se possivelmente com material em avançado estágio de maturação. Nessas condições, uma opção para melhor aproveitar esse material seria a utilização de suplementos proteicos, como sal mineral proteinado.

A utilização de insumos como o nitrogênio, que sabidamente é fator limitante para a produção de gramíneas, poderia aumentar consideravelmente a produção primaria o que favoreceria a produção animal.

Portanto, espera-se que este trabalho venha a contribuir para ampliar os conhecimentos sobre o diferimento, e também instigar a busca de novas informações a respeito dessa técnica que apresenta inúmeros benefícios, não só do ponto de vista produtivo mas também de manutenção e preservação do ambiente.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUINAGA, A. J. Q. **Manejo da oferta de forragem e seus efeitos na produção animal e na produtividade primária de uma pastagem natural na Depressão Central do Rio Grande do Sul**. 2004. 79 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

ALLEN, V. G. et al. An international terminology for grazing lands and grazing animals. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 66, n. 1, p. 2–28, 2011.

ANDERSON, E. W. E. Rotation of Deferred Grazing. **Journal of Range Management**, Denver, v. 20, n. 1, p. 5-7, 1967.

ANDRADE, J. L. R.; NABINGER, C.; PAIM, N. R. Efeitos de épocas de diferimento e freqüências de corte na produção de forragem e de sementes da cultivar Guaíba S1 de trevo-branco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 9, p. 1275-1282, 1990.

ÁVILA, A. M. H. et al. Probabilidade de ocorrência de precipitação pluvial mensal igual ou maior que a evapotranspiração potencial para a estação de crescimento das culturas de primavera-verão no Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 149-154, 1996.

BARBOSA, C. L. et al. Produção e qualidade da forragem do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cv. vruckwona submetido a diferentes épocas de diferimento e cortes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 25, n. 1, p. 115-119, 1995.

BARCELLOS, J. O. J. Recientes avances en la puberdade de vaquillonas Bradford. In: CONGRESSO MUNDIAL DE BRADFORD, 2., 2003, Corrientes. **Anais...** Corrientes: [s.n.], 2003. p. 34-54.

BERRETTA, E. J. Produccion de pasturas naturales en el basalto. A. Producción mensual e estacional de forraje de cuatro comunidades nativas sobre suelos de basalto. In: PASTURAS Y PRODUCCION ANIMAL EN AREAS DE GANADERIA EXTENSIVA, 1991, INIA Uruguay. **Anais...** Montevideo: [s.n.], 1991. p. 12-18. (Serie técnica, 13).

BERRETTA, E. J.; BEMHAJA, M. Producción estacional de comunidades de campo natural sobre suelos de Basalto de la Unidad Queguay Chico. In:

SEMINARIO DE ACTUALIZACIÓN EN TECNOLOGÍAS PARA BASALTO, 1998, Tacuarembó. **Anais...** Montevideo: INIA, 1998. p. 11-20. (Serie técnica, 102).

BERTOL, I. et al. Propriedades físicas do solo relacionadas a diferentes níveis de oferta de forragem numa pastagem natural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, n. 5, p. 779-786, 1998.

BOLDRINI, I. I.; MOZETO, A. A. **Campos do Rio Grande do Sul:** caracterização fisionômica e problemática ocupacional. Porto Alegre: UFRGS, 1997. p. 1-39. (Boletim do Instituto de Biociências, 56).

BURLE, M. L. **Efeito de sistemas de cultura em características químicas do solo.** 1995. 104 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Ciência do Solo, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1995.

CANTO, M. W. do et al. Produção Animal no Inverno em Capim-Tanzânia Diferido no Outono e Manejado em Diferentes Alturas de Pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 4, p. 1624-1633, 2002.

CARVALHO, P. C. de F. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: [s.n.], 2001. p. 871.

CASTILHOS, Z. M. de S. et al. Composição florística de campo nativo sob diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n. S1, p. 84-86, 2007.

CASTILHOS, Z. M. de S. et al. Pastagem natural, sob diferentes períodos de diferimento e níveis de adubação, para pastejo no outono. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p. 298-300.

COSTA, N. L.; OLIVEIRA, J. R. C.; PAULINO, V. T. Efeito do diferimento sobre o rendimento de forragem e composição química de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em Rondônia. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 22, n. 3, p. 495-501, 1993.

DAMÉ, P. R. V. et al. Efeitos da queima seguida de pastejo ou diferimento sobre o resíduo, temperatura do solo e mesofauna de uma pastagem natural. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 26, n. 3, p. 391-396, 1996.

DILLON, C. C. Benefits of Rotation-Deferred Grazing on Northwest Ranges. **Journal of Range Management**, Denver, v. 11, n. 6, p. 278-281, 1958.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA.

Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1999. 412 p. (Documentos, 5).

EUCLIDES, V. P. B. et al. Avaliação de forrageiras tropicais manejadas para a produção de feno-em-pé. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Santa Maria, v. 25, n. 3, p. 393-407, 1990.

EUCLIDES, V. P. B. et al. Diferimento de pastos de braquiária cultivares Basilisk e Marandu, na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 2, p. 273-280, 2007.

FEDRIGO, J. K. **Diferimento e fertilização de pastagem natural em neossolo de basalto na Campanha do Rio Grande do Sul.** 2011. 85 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

FONTANELI, R. S. et al. Efeito da ceifa, da queima, do diferimento e da adubação sobre uma pastagem natural. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 23, n. 5, p. 719-729, 1994.

GIRARDI-DEIRO, A. M.; GONÇALVES NETO, J. O.; GONZAGA, S. S. Campos naturais nos diferentes tipos de solo no Município de Bagé, RS. 2: fisionomia e composição florística. **Iheringia**, Porto Alegre, v. 42, n. 1, p. 55-79, 1992.

GOMES, K. E. et al. Produção de matéria seca do campo natural em diferentes solos da região sudoeste do rio grande do sul. In: REUNION DEL GRUPO TECNICO EN FORRAJERAS DEL CONO SUL - ZONA CAMPOS, 19., 2002, Mercedes, Corrientes, Argentina. **Anais...** Mercedes: [s.n.], 2002. p. 263.

GOMES, K. E.; MARASCHIN, G. E.; RIBOLDI, J. Efeito de ofertas de forragem, diferimento e adubação sobre a dinâmica de uma pastagem natural. I. Acumulação de matéria seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p. 107-109.

GOMES, K. E. **Dinâmica e produtividade de uma pastagem natural do Rio Grande do Sul após seis anos da aplicação de adubos, épocas de diferimento e níveis de oferta de forragem.** 1996. 223 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.

GONÇALVES, J. O. N. **Campos naturais da região da campanha do rio grande do sul:** características, potencial de produção, capacidade de suporte e sustentabilidade. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 1999. p. 30. (Circular técnica, 12).

GONÇALVES; J. O. N.; GIRARDI-DEIRO, A. M.; GONZAGA, S. S. **Efeitos do diferimento estacional sobre a produção e composição botânica de dois**

campos naturais, em Bagé, RS. Bagé: EMBRAPA/CPPSUL, 1996. 4 p. (Comunicado Técnico, 14).

GOTTSCHALL, C. S. et al. Influências das relações entre o ganho médio diário de peso, a idade e o peso no primeiro acasalamento no desempenho reprodutivo de novilhas de corte acasaladas aos 14 e 24 meses. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 53, n. 307, p. 335-342, 2006.

GROSSMAN, J.; MORDIECK, K. H. Experimentação forrageira no Rio Grande do Sul. In: **Histórico da Diretoria da Produção Animal**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul, Diretoria da Produção Animal, 1956. p. 115-122.

GUMA, J. M. C. R. **Produção animal em pastagem nativa diferida e adubada com nitrogênio, no outono-inverno**. 2009. 67 f. Tese de (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

HARRIS, S. L. et al. Effect of deferred grazing during summer on white clover content of Waikato dairy pastures, New Zealand. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, Wellington, v. 42, n. 1, p. 1-7, 1999.

HAYDOCK, K. P.; SHAW, N. H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. **Australian Journal of Agriculture and Animal Husbandry**, Melbourne, v. 15, p. 66-70, 1975.

KORTE, C. J.; HARRIS, W. Effects of grazing and cutting. In: SNAYDON, R. W. (Ed.). **Managed grasslands: analytical studies**. London: Elsevier, 1987. p. 71-79.

MA, L. et al. The effects of grazing management strategies on the vegetation, diet quality, intake and performance of free grazing sheep. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 161, p. 185–192, 2014.

MACEDO, A. F. de; SILVA, A. W. L. da; FRANCISCATO, C. Épocas de diferimento e de reutilização em pastagem natural do Planalto Catarinense. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: [s.n.], 1997. p. 301-303.

MACEDO, W. **Levantamento de reconhecimento dos solos do município de Bagé, RS**. Bagé: EMBRAPA-UEPAE, 1984. 68 p. (Documentos, 1).

MACEIRA, N. O.; VERONA, C. A. El pastoreo como factor organizador de comunidad vegetal en un pastizal natural. **Revista Argentina de Producción Animal**, Balcarce, v. 4, n. 11/12, p. 1137-1148, 1984.

MARASCHIN, G. E. Production potential of South America grasslands. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, Piracicaba, Brazil.

Proceedings... Piracicaba: [s.n.], 2001. p. 5-18.

MARASCHIN, G. E. et al. Native pasture, forage on offer and animal response. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 18., 1997, Saskatoon, Canada. **Proceedings...** Saskatoon, Canada: [s.n.], 1997. p. 288.

MONTOSSI, F.; JULIÁN, R. S.; MATTOS, D. Alimentación y manejo de la oveja de cria durante el último tercio de gestación em la región de basalto. In: SEMINARIO DE ACTUALIZACION EM TECNOLOGIAS PARA BASALTO, 1998, Tacuarembó. **Anais...** Montevideo: INIA, 1998. (Serie Técnica, 102).

MOOJEN, E. L.; MARASCHIN, G. E. Potencial produtivo de uma pastagem nativa do rio grande do sul submetida a níveis de oferta de forragem. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 1, p. 127-132, 2002.

MOOJEN, E. L. **Dinâmica e potencial produtivo de uma pastagem nativa do Rio Grande do Sul submetida a pressões de pastejo, épocas de diferimento e níveis de adubação.** 1991. 172 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1991.

MOTT, G. O.; LUCAS, H. L. The design conduct and interoretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6., 1952, Pensylvania. **Proceedings...** Pensylvania: State College Press, 1952. p. 1380-1395.

NABINGER, C. Técnicas de melhoramento de pastagens naturais no Rio Grande do Sul. In: SEMINÁRIO SOBRE PASTAGENS - "DE QUE PASTAGENS NECESSITAMOS", 1980, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: FARSUL, 1980. p. 28-58.

NAVEH, Z. Some aspects of range improvement in a Mediterranean environment. **Journal of Range Management Archives**, Denver, v. 8, n. 6, p. 265-270, 1955.

NEVES, F. P. et al. Estratégias de manejo da oferta de forragem para recria de novilhas em pastagem natural. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 8, p. 1532-1542, 2009.

NIE, Z. N.; ZOLLINGER, R. P. Impact of deferred grazing and fertilizer on plant population density, ground cover and soil moisture of native pastures in steep hill country of southern Australia. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 67, n. 2, p. 231-242, 2012.

OWENSBY, C. E.; SMITH, E. F.; ANDERSON, K. L. Deferred-rotation grazing with steers in the Kansas Flint Hills. **Journal of Range Management**, Denver, v. 26, n. 6, p. 393-395, 1973.

PINTO, C. E. et al. Produções primária e secundária de uma pastagem natural da Depressão Central do Rio Grande do Sul submetida a diversas ofertas de fitomassa aérea total. **Brazilian Journal of Animal Science**, Viçosa, v. 37, n. 10. p. 1737-1741, 2008.

PINTO, M. F. **Características estruturais, fitossociológicas e produtividade de um campo sobre basalto superficial**. 2011. 217 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

PITTALUGA, O.; BERRETS, E. J.; RISSO, E. J. Factores que afetam la recria vacuna em campo natural de basalto. In. SEMINÁRIO DE ACTUALIZACION EM TECNOLOGIAS PARA BASALTO, 1998, Tacuarembó. **Anais...** Tacuarembó: INIA, 1998. p. 147-152. (Serie técnica, 102).

POSTIGLIONI, S. R. *Hemarthria altissima* e capim estrêla, *Cynodon nlemfuensis* como pastagem diferida na região dos Campos Gerais do Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 9, p. 1293-1301, 1990.

POTT, A. **Levantamento ecológico da vegetação de um campo natural sob tres condições**: pastejado, excluído e melhorado. 1974. 223 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia-Fitotecnia) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1974.

QUADROS, F. L. F. de; PILLAR, V. de P. Dinâmica vegetacional em pastagem natural submetida a tratamentos de queima e pastejo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 5, p. 863-868, 2001.

REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. A. **Valor nutritivo de plantas forrageiras**. Jaboticabal: FUNEP, 1993. 26 p.

RODRIGUES, C. A. G. et al. **Avaliação do sistema radicular e de rizomas de um campo natural diferido em Bagé, RS**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2010. 17 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 10).

ROSITO, J. M.; MARASCHIN, G. E. Efeito de sistemas de manejo sobre a flora de uma pastagem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 3, p. 311-316, 1984.

SALDANHA, S. Manejo del pastoreo en campos naturales sobre suelos medios de basalto y suelos arenosos de cretácico. In: GÓMEZ, M. R.; ALBICETTE, M. M. (Ed.). **Seminario de actualización técnica en manejo de campo natural**. Montevideo: INIA, 2005. p. 75–84. (Serie técnica, 151).

SAMPSON, A. W. A symposium on rotation grazing in North America. **Journal of Range Management**, Denver, v. 4, n. 1, p. 19-24, 1951.

- SANTOS, M. E. R. et al. Caracterização dos perfilhos em pastos de capim-braquiária diferidos e adubados com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 4, p. 643-649, 2009.
- SANTOS, M. E. R. et al. Estrutura do capim-braquiária durante o diferimento da pastagem. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 139-145, 2010.
- SANTOS, M. E. R. et al. Produção de bovinos em pastagens de capim-braquiária diferidas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 4, p. 635-642, 2009.
- SCHMUTZ, E. M. A Deferred-Rotation Grazing System for Southwestern Ranges. **Progressive Agriculture in Arizona**, Tucson, v. 25, n. 2, 1973.
- SCHOLL, J. M.; LOBATO, J. F. P.; BARRETO, I. Improvement of pastures by direct seeding into native grass in Southern Brazil with oats, and with nitrogen supplied by fertilizer or arrowleaf clover. **Turrialba**, San Jose, v. 26, n. 2, 1976.
- SEBRAE/SENAR/FARSUL. **Diagnóstico de sistemas de produção de bovinocultura de corte no estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: SENAR, 2005. 265 p. Relatório.
- SIGNORETTI, R. D. et al. Desempenho Produtivo de Novilhas Leiteiras Suplementadas na Época da Seca Em Pastagens Diferidas, Sob Duas Taxas De Lotação, **Boletim da Indústria Animal**, N. Odessa, v. 70, n. 1, p. 28-37, 2013.
- SOARES, A. B. **Efeito da alteração da oferta de matéria seca de uma pastagem natural sobre a produção animal e a dinâmica da vegetação**. 2002. 186 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.
- SOUZA, A. G. de; MARASCHIN, G. E. Evolução e produção animal da pastagem nativa sob pastejo contínuo ou rotativo. In: REUNION DEL GRUPO TECNICO REGIONAL DEL CONO SUR EN MEJORAMIENTO Y UTILIZACION DE LOS RECUSOS FORRAJEROS DEL AREA TROPICAL Y SUBTROPICAL – GRUPO CAMPOS Y CHACO, 9., 1988, Tacuarembó, Uruguay. **Anais...** Tacuarembó, Uruguay:[s.n.], 1988.
- STODDART, L. A.; SMITH, A. D. **Range management**. 3. ed., New York: McGraw-Hill, 1943. 547 p.
- TESTA, V. M.; TEIXEIRA, L. A. J.; MIELNICZUK, J. Características químicas de um podzólico vermelho-escuro afetados por sistemas de cultura. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 16, n. 1, p. 107-114, 1992.

VALENTINE, I.; MATTHEW, C. Plant growth, development and yield. In: White, J.; Hodgson, J. (Ed.). **New Zealand pasture and crop science**. [S.l.]: Oxford University Press., 2011. p. 11-27.

VOLKM, L. B. da S. Atributos físicos de solo e de plantas de azevém em área de integração lavoura-pecuária com e sem diferimento. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 19., 2012, Lages. **Anais...** Florianópolis: SBCS: UDESC: EPAGRI: IFSC, 2012.

WATERMAN, R. C.; VERMEIRE, L. T. Influence of grazing deferments following summer fire on ewe performance and forage quality. In: AMERICAN SOCIETY OF ANIMAL SCIENCE WESTERN SECTION, 59., 2008, Laramie. **Proceedings...** Laramie: [s.n.], 2008. p. 110-113.

WOOLFOLK, E. J. Range improvement and management problems in Argentina. **Journal of Range Management**, Denver, v. 8, n. 6, p. 260-264, 1955.

ZOBY, J. L. F.; KORNELIUS, E.; SAUERESSIG, M. G. Banco de proteínas na recria de bezerras em pastagem nativa de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 9, p. 1223-1231, 1990.

8 APÊNDICES

TABELA 9 - Dados de entrada na análise estatística

Ano	Trat	Rep	Massa	Carga	GMD	kgPCha	Prod	TxAC
1	1	1	981	406	0,308	129,0	6387	17,22
1	1	2	912	419	0,311	138,2	4922	13,27
1	1	3	978	482	0,345	179,6	3425	9,23
1	2	1	1239	465	0,176	67,8	6122	18,87
1	2	2	1344	465	0,209	81,6	3313	10,12
1	2	3	1050	409	0,163	60,6	4781	14,80
1	3	1	1216	556	0,213	80,8	4834	17,36
1	3	2	1374	507	0,259	102,5	4556	15,53
1	3	3	1120	535	0,227	87,6	3074	10,91
2	1	1	763	384	0,212	147,5	5008	13,53
2	1	2	783	352	0,180	111,4	4556	12,31
2	1	3	993	384	0,282	174,3	4282	11,57
2	2	1	1169	411	0,397	201,6	4099	14,01
2	2	2	1109	423	0,307	176,2	4911	17,50
2	2	3	955	357	0,318	145,3	4026	14,21
2	3	1	1008	443	0,164	82,3	4825	17,08
2	3	2	1117	503	0,097	66,6	6224	22,38
2	3	3	1023	452	0,082	39,9	4321	15,37

Trat= tratamento; Rep= repetição; Massa= massa de forragem residual (kg MS/ha); kgPCha= produção animal por hectare (kg PC/ha); Prod= produção líquida de forragem (kg MS/ha); TxAc= taxa de acumulo de forragem (kg MS/ha)

9 VITA

João Luiz Benavides Costa nasceu em 01 de setembro de 1986 no município de Santana do Livramento, filho de Paulo Guilherme Rego Costa e Maria José Benavides Costa. Realizou seus estudos de ensino fundamental na E.E.E.M. Professor Chaves, e o ensino médio na URCAMP, localizadas na mesma cidade. Em 2005 ingressou no Colégio Politécnico da UFSM, onde no ano de 2007 obteve o título de Técnico em Agrícola com habilitação em Agropecuária. No segundo semestre do ano de 2007 ingressou na Universidade Federal de Santa Maria graduando-se como Zootecnista em 2012. Durante o curso de graduação desenvolveu atividades como estudante de iniciação científica, foi bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq por quatro meses e bolsista voluntário no Laboratório de Forragicultura de junho de 2009 a março de 2011. Realizou seu estágio curricular no Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria – INIA na estação experimental La Estanzuela. Em 2013 iniciou o curso de Mestrado junto ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UFRGS na área de concentração Plantas Forrageiras, como bolsista Capes.