

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS PERENES TROPICAIS
EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE A PASTO
NO NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Adriano Rudi Maixner

Santa Maria, RS, Brasil

2006

**GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS PERENES TROPICAIS
EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE A PASTO
NO NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL**

Por

Adriano Rudi Maixner

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção Animal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Zootecnia.**

Orientador: Prof.º Fernando Luiz Ferreira de Quadros

Santa Maria, RS, Brasil

2006

Maixner, Adriano Rudi, 1982 -

M232g

Gramíneas forrageiras perenes tropicais em sistemas de produção de leite a pasto no noroeste do Rio Grande do Sul / por Adriano Rudi Maixner ; orientador Fernando Luiz Ferreira de Quadros. – Santa Maria, 2006.

74 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, RS, 2006.

1. Zootecnia 2. *Pennisetum purpureum* cv. Mott 3. *Cynodon dactylon* x *C. nlemfuensis* 4. Dinâmica das pastagens 5. Oferta de forragem 6. Consumo de forragem 7. Produção de leite por vaca I. Quadros, Fernando Luiz Ferreira de, orient. II. Título

CDU: 633.2

Ficha catalográfica elaborada por
Luiz Marchiotti Fernandes – CRB 10/1160
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Rurais/UFSM

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS PERENES TROPICAIS
EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE A PASTO
NO NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL**

elaborada por
Adriano Rudi Maixner

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Zootecnia

COMISSÃO EXAMINADORA:

Fernando Luiz Ferreira de Quadros, Dr.
(Presidente/Orientador)

Daniel Portella Montardo, Dr. (EMBRAPA-CPPSul)

Gilberto Vilmar Kozloski, Dr. (UFSM)

Santa Maria, 30 de março de 2006.

*“O Saber é uma ferramenta de produção
que não está sujeita a rendimentos decrescentes.”*

Clark V. M.

*“O mistério não é um muro onde a inteligência esbarra,
mas um oceano onde ela mergulha.”*

Gustave Thibon

*“Nunca ande pelo caminho traçado,
pois ele conduz somente até onde os outros foram.”*

Grahan Bell

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Santa Maria pelas oportunidades de realização dos Cursos de Graduação em Agronomia e Pós-graduação em Zootecnia, e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de estudos concedida no Mestrado.

Ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia e aos preciosos recursos humanos de que dispõe. Aos professores, funcionários e demais colegas de mestrado pelo venturoso convívio, pelos ensinamentos, pela colaboração, pelas discussões e ‘intercâmbios’ de conhecimento.

Ao ‘Patrão’ Fernando Luiz Ferreira de Quadros pelo permanente incentivo e orientação, pela amizade, paciência e sabedoria transmitida.

À Professora Marta Gomes da Rocha e ao Professor Gilberto Vilmar Kozloski pela co-orientação neste trabalho e, a este, pelas sugestões para a sua melhoria.

Aos ‘colegos’ Juliano Roman, Stefani Macari e Caius Barcellos de Pellegrini, pelo convívio saudável, alegre e produtivo, e ao ‘colego’ Marcos da Silva Brum pela parceria diária, pela amizade e todo apoio desprendido para a concretização desta dissertação.

Aos companheiros das ‘lides de campo’, Niumar Dutra Aurelio, Guilherme Ebling Rossi e Everton Daniel, pelas forças braçal, intelectual e moral sem as quais este trabalho não teria tido sucesso. Aos demais ‘comparsas’ do Setor de Plantas Forrageiras, Duílio Guerra Bandinelli e José Pedro Pereira Trindade, pelo apoio e incentivo.

À Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO – Noroeste e Missões), especialmente aos Engenheiros Agrônomos Daniel Portella Montardo (inclusive pelas contribuições à melhoria do trabalho) e Alberi Noronha, colegas e amigos, fontes de sabedoria, segurança e incentivo.

À Escola Estadual Técnica Celeste Gobbato pela cessão da área e animais experimentais e pela estrutura física e recursos humanos disponibilizados, sem os quais este trabalho não seria possível. Aos Professores Alfredo Stamm, Adalberto Amorim, Ronaldo Camargo, Magno Volpato e Davi Lorini, pela acolhida, cooperação e colaboração. A todos os alunos da Escola que auxiliaram nos trabalhos de campo e no manejo dos animais.

Aos meus pais Alberto e Berenicie, sinônimos de trabalho e especial dedicação ao desenvolvimento e educação dos filhos, pelo apoio e incentivo, pelo porto seguro e por terem sido os melhores primeiros professores que eu poderia ter tido. A vocês: Gratidão, Respeito, Admiração e Amor!

Aos irmãos Alberto Filho, André Oscar e Ana Emília (ao Anco Márcio, Thiago, Arthur e Thales) pelo que compartilhados no decorrer de todos estes anos, pelas conversas, conselhos, risadas e muito, muito mais... Obrigado por tudo!

À querida Alci Cassol Antonelli (TATA) pela dedicação, paciência e incentivo.

Aos colegas e irmãos Rosane Martinazzo, André Pellegrini e Rafael Vivian, pela compreensão e parceria, pela força e incentivo, pelas críticas e elogios, pelos amparos e conselhos, pelo exemplo e inspiração, pelos trabalhos e festas, (...). Aos colegas e amigos de graduação (e muitos, depois, parceiros de mestrado), pelo companheirismo e amizades cultivados ao longo destes anos.

Às pessoas não citadas na formalidade dos meus agradecimentos, mas que de alguma forma ajudaram a que aqui chegasse e, por isso, são igualmente importantes. Considerem-se entes responsáveis pelo sucesso dessa empreitada.

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade Federal de Santa Maria

GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS PERENES TROPICAIS EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE A PASTO NO NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL

AUTOR: ADRIANO RUDI MAIXNER

ORIENTADOR: FERNANDO LUIZ FERREIRA DE QUADROS

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 30 de março de 2006.

Para avaliar o potencial forrageiro, o consumo de forragem e a produção de leite em duas gramíneas perenes tropicais sob pastejo contínuo de vacas em lactação, foi conduzido um experimento nos anos agrícolas de 2003/04 e 2004/05, em Palmeira das Missões/RS. Foram utilizados 12 animais testes, distribuídos em dois piquetes por tratamento, adotando-se a técnica dos animais reguladores para ajustes da carga animal. Os tratamentos avaliados foram pastagens de Capim Elefante Anão (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) e Tifton 85 (*Cynodon dactylon* x *C. nlemfuensis*). Sob o critério de manejo proposto (oferta de 4 % de lâminas foliares), o Tifton 85 demonstra ser menos sensível à redução da produção forrageira e capacidade de carga sob condições adversas de clima, com relativa manutenção da massa de forragem disponível. Sua superioridade em produção individual por animal, em condições mais favoráveis (ano agrícola 2003/04), quando comparado ao Capim Elefante Anão, deve estar relacionada à oferta utilizada. A manutenção de níveis reduzidos de oferta de lâminas foliares pode ter sido limitante ao desempenho individual das vacas, repercutindo também de forma negativa na persistência produtiva das pastagens. As espécies estudadas apresentaram distintas estruturas e densidades de forragem nos estratos mais acessíveis ao pastejo pelos animais. Contudo, tais diferenças estruturais não afetaram a composição química destas camadas ou das respectivas simulações de pastejo, acarretando em consumo de forragem similar. Foram registrados elevados índices de produção animal individual, indicando um potencial pouco conhecido das gramíneas tropicais em sistemas de produção de leite a pasto.

Palavras-chave: *Pennisetum purpureum* cv. Mott, *Cynodon dactylon* x *C. nlemfuensis*, dinâmica das pastagens, oferta de forragem, consumo de forragem, produção de leite por vaca

ABSTRACT

Dissertation of Mastership
Post-Graduation in Animal Science Program
Federal University of Santa Maria

PERENNIAL TROPICAL GRASSES IN MILK FROM PASTURE SYSTEMS IN RIO GRANDE DO SUL NORTHWEST

AUTHOR: ADRIANO RUDI MAIXNER

ADVISER: FERNANDO LUIZ FERREIRA DE QUADROS

Date and Defense's Place: Santa Maria, March, 30, 2006.

A trial was conducted to evaluate forage production potential, forage intake and milk production in two perennial tropical grasses under continuous grazing of lactating cows, in the growth seasons of 2003/04 and 2004/05, in Palmeira das Missões/RS. Twelve tester animals were distributed in two paddocks per treatment, using “put-and-take” technique to adjust stocking rates. Evaluated treatments were Dwarf Elephantgrass (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) and Tifton 85 (*Cynodon dactylon* x *C. nlemfuensis*) pastures. Under the proposed management criteria (4 % of leaf lamina allowance), Tifton 85 demonstrates to be less sensible to forage production and stocking rate reduction under adverse climate conditions, with relative stability of forage mass available. Its superiority in individual animal performance, in more favourable conditions (2003/04 growth season), when compared to Dwarf Elephantgrass, should be related to the allowance used. Maintaining low levels of leaf lamina on offer could be limiting to cows' individual performance, rebounding negatively over persistency of the pastures. The evaluated species presented different structures and forage densities in the most accessible strata to grazing by the animals. However, those differences didn't affect the chemical composition of these layers nor of its respective of its respective “hand-plucking” samples, causing similar forage intake. Higher individual animal production indices were found, indicating a little known potential for perennial tropical grasses in milk from pasture systems.

Key words: *Pennisetum purpureum* cv. Mott, *Cynodon dactylon* x *C. nlemfuensis*, forage intake, forage on offer, pasture dynamics, milk production per cow

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II - Consumo de Forragem e Produção Individual de Leite em Pastagens de Capim Elefante Anão e Tifton 85 sob Pastejo Contínuo no Noroeste do Rio Grande do Sul

- Tabela 1 – Densidade dos componentes lâminas foliares (LF), colmos + bainhas (C + B) e material morto + senescente (MM + S) nos estratos verticais das pastagens de Capim Elefante Anão e Tifton 85 (em kg de MS/ha/cm). Palmeira das Missões/RS. Dados médios. 2004/05. 50
- Tabela 2 – Composição química de amostras de lâminas foliares (LF) e colmos + bainhas (C + B) de Capim Elefante Anão (CEA) e Tifton 85 (T85). Dados médios. Palmeira das Missões/RS. 2003 e 2004. 54
- Tabela 3 – Composição química de amostras de Capim Elefante Anão (CEA) e Tifton 85 (T85) obtidas por simulação de pastejo. Dados médios. Palmeira das Missões/RS. 2003 e 2004. 55
- Tabela 4 – Peso vivo (kg), consumo de matéria seca total (CMS Total) (kg de MS) e consumo de matéria seca (CMS) (% do peso vivo) de vacas em lactação pastejando Capim Elefante Anão (CEA) ou Tifton 85. Dados Médios. Palmeira das Missões/RS. 2003 e 2004. 56

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I – Dinâmica das Pastagens de Capim Elefante Anão e Tifton 85 e Produção Animal de Vacas em Lactação sob Pastejo Contínuo no Noroeste do Rio Grande do Sul

- Figura 1 – Produção individual de leite (PI) (kg de leite/vaca/dia) e por área (PA) (kg de leite/ha/dia) nas pastagens de Capim Elefante Anão e Tifton 85. Palmeira das Missões/RS. Dados médios. 2003/04 e 2004/05..... 31
- Figura 2 – Carga animal (kg de PV/ha) suportada pelas pastagens de Capim Elefante Anão e Tifton 85. Palmeira das Missões/RS. Dados médios. 2003/04 e 2004/05..... 33
- Figura 3 – Ofertas reais de matéria seca de lâminas foliares verdes (OLF) e total (OT) (kg de MS/100 kg de PV) das pastagens de Capim Elefante Anão e Tifton 85. Palmeira das Missões/RS. Dados médios. 2003/04 e 2004/05..... 34
- Figura 4 – Disponibilidades de massa de matéria seca de lâminas foliares verdes (MSLF) e total (MST) (kg de MS/ha) nas pastagens de Capim Elefante Anão e Tifton 85. Palmeira das Missões/RS. Dados médios. 2003/04 e 2004/05..... 36
- Figura 5 – Taxas de acúmulo de matéria seca de lâminas foliares verdes (TALF) e total (TAT) (kg de MS/ha/dia) das pastagens de Capim Elefante Anão e Tifton 85. Palmeira das Missões/RS. Dados médios. 2003/04 e 2004/05..... 37

CAPÍTULO II – Consumo de Forragem em Pastagens de Capim Elefante Anão e Tifton 85
Sob Pastejo Contínuo com Vacas em Lactação no Noroeste do Rio Grande do Sul

- Figura 1 – Disponibilidades de massas de matéria seca de lâminas foliares verdes (MSLF) e total (MST) (kg de MS/ha) nas pastagens de Capim Elefante Anão e Tifton 85. Palmeira das Missões/RS. Dados médios. 2004/05..... 49
- Figura 2 – Densidade relativa (%) de lâminas foliares (LF), colmos + bainhas (C + B) e material morto + senescente (MM + S) nos estratos verticais das pastagens de Capim Elefante Anão. Palmeira das Missões/RS. Dados médios. 2004/05..... 51
- Figura 3 – Densidade relativa (%) de lâminas foliares (LF), colmos + bainhas (C + B) e material morto + senescente (MM + S) nos estratos verticais das pastagens de Tifton 85. Palmeira das Missões/RS. Dados médios. 2004/05..... 52

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – Observações meteorológicas coletadas pelo SISTEMA IRRIGA [®] no período experimental. Santo Ângelo/RS, 2004.....	67
APÊNDICE B – Dados climáticos normais para o município de Palmeira das Missões/RS (1931-1960).....	67
APÊNDICE C – Médias de fertilidade do solo na camada 0 - 20 cm de profundidade em 27/09/2004. Palmeira das Missões/RS.....	67
APÊNDICE D – Croqui da área experimental. Palmeira das Missões/RS.	68
APÊNDICE E – Produção individual (kg de leite/vaca/dia), carga animal (kg de PV/ha) e produção por área (kg de leite/ha/dia) nas pastagens de Capim Elefante Anão (CEA) e Tifton 85 (T85). Palmeira das Missões/RS, 2003/04.....	68
APÊNDICE F – Ofertas reais de MS de lâminas foliares e total (kg de MS/100 kg de PV), disponibilidades de massa de MS de lâminas foliares e total (kg de MS/ha) e taxas de acúmulo de MS de lâminas foliares e total (kg de MS/ha/dia) das pastagens de Capim Elefante Anão (CEA) e Tifton 85 (T85). Palmeira das Missões/RS, 2003/04.....	69
APÊNDICE G – Produção individual (kg de leite/vaca/dia), carga animal (kg de PV/ha) e produção por área (kg de leite/ha/dia) nas pastagens de Capim Elefante Anão (CEA) e Tifton 85 (T85). Palmeira das Missões/RS, 2004/05.....	70

APÊNDICE H – Ofertas reais de MS de lâminas foliares e total (kg de MS/100 kg de PV), disponibilidades de massa de MS de lâminas foliares e total (kg de MS/ha) e taxas de acúmulo de MS de lâminas foliares e total (kg de MS/ha/dia) das pastagens de Capim Elefante Anão (CEA) e Tifton 85 (T85). Palmeira das Missões/RS, 2004/05.....	71
APÊNDICE I – Resumo das análises de variância para os efeitos dos tratamentos sobre as características dos animais e das pastagens. Palmeira das Missões/RS, 2003/04 e 2004/05.....	72
APÊNDICE J – Médias de idade (meses), peso vivo (kg) e estágio de lactação (dias) dos animais testes ao início de cada período de avaliação nos anos I e II. Palmeira das Missões/RS, 2003/04 e 2004/05.....	73

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	16
2.1. A pecuária de leite no Rio Grande do Sul.....	16
2.2. Produção animal baseada em pastagens.....	17
2.3. O potencial forrageiro a ser explorado.....	20
2.3.1. O Capim Elefante Anão (<i>Pennisetum purpureum</i> Schumm. cv. Mott).....	21
2.3.2. O Tifton 85 (<i>Cynodon dactylon</i> x <i>Cynodon nlemfuensis</i>).....	22
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23
4. CAPÍTULO I.....	26
Dinâmica das Pastagens de Capim Elefante Anão e Tifton 85 e Produção Animal de Vacas em Lactação sob Pastejo Contínuo no Noroeste do Rio Grande do Sul.....	26
Resumo.....	26
Abstract.....	27
Introdução.....	28
Material e Métodos.....	28
Resultados e Discussão.....	31
Conclusões.....	39
Referências Bibliográficas.....	40

5. CAPÍTULO II.....	42
Consumo de Forragem em Pastagens de Capim Elefante Anão e Tifton 85 Sob Pastejo Contínuo com Vacas em Lactação no Noroeste do Rio Grande do Sul.....	42
Resumo	42
Abstract	43
Introdução.....	44
Material e Métodos.....	45
Resultados e Discussão	48
Conclusões.....	58
Referências Bibliográficas	59
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
O Capim Elefante Anão	62
O Tifton 85	63
Duas ‘grandes’ forrageiras	64
O uso do indicador externo Óxido de Cromo para estimar o consumo de forragem.....	64
Os animais em pastejo.....	65
7. APÊNDICES	66

1. INTRODUÇÃO

O Noroeste do Rio Grande do Sul (RS) está entre as maiores regiões produtoras de leite do Sul do Brasil. Naquelas áreas, predominam sistemas de pequena escala de produção, com pouco capital disponível para investimentos e que utilizam mão-de-obra familiar como principal fonte de trabalho; intensivos, com uso de animais de alto padrão genético e utilização de pastagens cultivadas, silagens e concentrados na alimentação do rebanho; e mistos, integrando lavouras temporárias de grãos e a produção de leite como alternativas de diversificação das fontes de renda das propriedades e famílias rurais.

Ao longo de décadas a seleção de animais para a produção de leite tem sido direcionada ao incremento do potencial produtivo individual sem, contudo, ser acompanhada de uma evolução proporcional da capacidade digestiva dos animais. Tal fato tornou indispensável o aporte adicional de nutrientes em suas dietas através, principalmente, de alimentos concentrados e/ou conservados, caracterizando sistemas intensivos de produção e de elevados custos.

Comparativamente, sistemas de produção de leite baseados em pastagens para a alimentação dos animais são, evidentemente, mais competitivos em termos de custos de produção (tanto ambientais quanto econômicos). Contudo, a “otimização” do desempenho animal em pastagens depende da escolha de espécies forrageiras de melhor qualidade e produtividade, adequadas às condições de cultivo e utilizadas sob critérios de manejo que possibilitem sua sustentabilidade produtiva.

Neste tipo de sistema produtivo, a suplementação alimentar também é utilizada na primavera/verão, quando a maior parte das áreas agricultáveis está ocupada com culturas comerciais de grãos. A área utilizada com forrageiras perenes neste período costuma ser insuficiente para suprir as exigências dos animais, principalmente quantitativas, sendo tais pastagens escolhidas e manejadas sob critérios relativamente empíricos.

Neste sentido, a ampliação e o uso mais eficiente de forrageiras perenes tropicais, podem contribuir para o aumento na escala de produção e das eficiências econômica e produtiva dos sistemas regionais de produção de leite durante o período estival. Da mesma forma, a determinação do potencial produtivo das espécies em estudo deve constituir importante base de informação para a racionalização do emprego de alimentos concentrados e/ou conservados.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. A pecuária de leite no Rio Grande do Sul

Segundo Fernandes et al. (2004), a produção de leite no Brasil cresceu 36,5 % na década de 90, concentrando-se, principalmente, nas Regiões Sul e Sudeste, que respondem atualmente por, aproximadamente, 70 % da produção nacional. A avaliação do desenvolvimento da pecuária leiteira aponta a Região Sul como a de segunda maior evolução na atividade a nível nacional, com 50,3 % de incremento nas produções de leite neste período, destacando os três estados da Região Sul dentre os maiores produtores de leite do país, com produções e produtividades médias superiores às médias nacionais. A Região Sul participou com 25 % da produção nacional de leite no ano de 2000 e destes, 25 % foram produzidos na Região Noroeste do Rio Grande do Sul (RS). A produção de leite nas principais zonas produtoras do Sul do Brasil ocorre em sistemas de produção intensivos de alta produtividade, com gado especializado e utilização de concentrados, pastagens cultivadas e silagens; e mistos, agregando também lavouras temporárias de produção de grãos como substancial fonte de renda para estas propriedades.

Dados do Censo Agropecuário do IBGE (1996) mostram que cerca de 85 % do leite no RS é produzido em propriedades de até 50 hectares. Isso também caracteriza a produção de leite, econômica e socialmente, como uma atividade essencial à manutenção das pequenas propriedades rurais que, em geral, se utilizam de mão-de-obra familiar como fonte básica de trabalho, constituindo fonte indispensável de renda. No entanto, conforme o relatório final da Comissão Parlamentar de Inquérito do Preço do Leite da Assembléia Legislativa do RS (2002), nos últimos anos parcela significativa dos produtores do RS vem abandonando a atividade leiteira (ou dela sendo excluídos). As causas são múltiplas, sendo destacadas: a predominância da pequena escala de produção; a baixa capacidade de investimentos; a falta de mão-de-obra rural; e, principalmente, a baixa remuneração da atividade, decorrente dos baixos preços pagos ao produtor e dos altos custos de produção do leite.

Ao longo de décadas, os programas de melhoramento genético têm selecionado intensamente os animais em função da elevada produção individual de leite, de modo que, na atualidade, a grande maioria apresenta aptidão genética para tal. Este avanço genético na capacidade produtiva, porém, não foi acompanhado a rigor pelo aumento proporcional da capacidade digestiva e metabólica dos animais, principalmente em ambiente tropical.

Conseqüentemente, ao se utilizar vacas de alto potencial genético, torna-se quase indispensável o emprego de suplementação com alimentos concentrados e/ou conservados para elevar o valor nutricional da dieta a níveis compatíveis com a elevada produção individual esperada (Vilela, 2005). Especificamente na Região Noroeste do RS, a alimentação suplementar tem sido empregada principalmente na primavera/verão, época em que a maior parte das áreas agricultáveis está ocupada com culturas de grãos, como soja (*Glycine max* (L.) Merr) e milho (*Zea mays* L.), e as pastagens tropicais cultivadas, além de escolhidas e manejadas sob critérios empíricos, são geralmente insuficientes para suprir adequadamente as exigências nutricionais dos animais. A utilização destes alimentos conservados e/ou concentrados define sistemas intensivos de produção de leite de maior eficiência produtiva (maiores índices de produção animal) e de custos tanto mais elevados quanto mais intensamente é empregada a suplementação alimentar, o que compromete sua eficiência econômica (Matos, 2000).

2.2. Produção animal baseada em pastagens

A forte ênfase dada à produção de leite por animal tem cada vez mais cedido espaço às preocupações econômicas. Um dos principais objetivos do produtor é obter um dado resultado econômico que permita satisfazer necessidades específicas do seu contexto produtivo. Esse objetivo parece não estar diretamente relacionado com a produtividade física de leite por animal, mas depende da “otimização” econômica do uso de fatores disponíveis para a produção de leite. Neste sentido, enfatiza-se a utilização racional de recursos próprios, o manejo e fertilidade dos solos para produção de forrageiras, a redução de dependência de insumos externos, como concentrados, ou mesmo forragens conservadas, entre outros (Matos, 2000).

No contexto econômico, é consensual que sistemas de produção à base de pastagens são os mais competitivos em termos de custos de produção, principalmente pelo baixo investimento em instalações e equipamentos e pelos menores custos com mão-de-obra, insumos e alimentação, quando comparados aos sistemas intensivos convencionais (Assis, 1997; Vilela e Alvim, 1996; Matos, 1997). Nestas distintas situações, a eficiência econômica dependerá das condições de mercado dentro do qual o sistema de produção está inserido, especialmente da relação do preço do leite e dos insumos utilizados para a sua produção.

A eficiência da produção de ruminantes em sistemas que utilizam forrageiras como única ou, pelo menos, principal fonte de proteína e energia para os animais depende do potencial genético do animal e da qualidade da forragem consumida. A qualidade das forrageiras tem sido expressa em termos da composição química e estrutura anatomo-histológica, do consumo, da digestibilidade e do desempenho animal obtido com a sua utilização. Todos estes parâmetros são influenciados, por sua vez, pela espécie pastejada e estágio de desenvolvimento da planta, pelas condições climáticas e de fertilidade do solo, entre outros (Nelson e Moser, 1994; Buxton e Fales, 1994; Rotz e Muck, 1994). Assis (1997) afirma que poucas regiões do globo têm produzido leite de forma eficiente por meio de pastagens tropicais, pois, embora apresentem altas taxas de crescimento na primavera/verão, perdem a qualidade na mesma intensidade ao longo do período de utilização, constituindo os principais “gargalos” para o manejo eficiente das gramíneas de estação quente. Segundo Silva (2005), estudos detalhados têm demonstrado que, em gramíneas dos gêneros *Cynodon*, *Panicum*, *Pennisetum* e *Brachiaria* submetidas a regimes de desfolhação que respeitem seus limites de uso e faixa adequada do manejo do pastejo, a variação da composição química da forragem consumida é pequena, com valores variando de 10 a 16 % de PB e 60 a 70 % de digestibilidade, independente da espécie ou cultivar, indicando ser boa o suficiente para assegurar níveis satisfatórios a elevados de produção animal. O mesmo autor afirma que, nessas circunstâncias, o grande diferencial de desempenho é o resultado do consumo de forragem e da flexibilidade do uso das plantas nos sistemas de produção onde se encontram inseridas.

A obtenção de alta produtividade animal em pastagens requer a necessidade de um equilíbrio harmônico entre as três fases do processo de produção, quais sejam: a) produção de grande quantidade de forragem de bom valor nutritivo (crescimento); b) elevada eficiência na colheita desse alimento pelo animal (utilização); e c) eficiência na transformação da forragem consumida em produto animal (conversão) (Silva, 2005). A primeira condição (crescimento) é passível de manipulação limitada, uma vez que a produção e senescência de tecidos vegetais sofre controle genético (características morfogênicas das plantas forrageiras) e é fortemente influenciável por variáveis do ambiente, particularmente a disponibilidade de luz, nutrientes e regimes térmico e hídrico (temperaturas máxima, mínima e média e a quantidade e distribuição da precipitação pluviométrica). Analogamente, na terceira fase do processo de produção animal (conversão) a dimensão dos possíveis ganhos produtivos é relativamente pequena e depende, basicamente, do mérito genético e do nível de desempenho de cada

animal. Dessa forma, a fase intermediária do processo de produção torna-se o ponto central de discussão como principal fator a ser considerado no manejo do pastejo. Ser eficiente na utilização ou colheita da forragem requer o entendimento das inter-relações entre as características da pastagem e o seu processo de colheita, assim como os efeitos que elas exercem no arranjo espacial de partes e componentes morfológicos das plantas na forma como o alimento encontra-se disposto na área e é apresentado ao animal (estrutura do dossel forrageiro) e, de forma cíclica, sobre o comportamento dos animais em pastejo (Silva, 2005).

Segundo Laca e Lemaire (2000), a estrutura de uma pastagem compreende o arranjo e a distribuição dos componentes da parte aérea das plantas dentro de uma comunidade de plantas. No manejo de pastagens visando elevados índices de produção animal, a seletividade é um dos fatores de maior importância a se observar, existindo um consenso generalizado (Stobbs, 1973; Blaser, 1982; Huillier et al., 1986) de que a seleção de forragem está relacionada à distribuição de folhas verdes dentro dos horizontes de pastejo. Por sua vez, a distribuição de folhas verdes nas diferentes partes do dossel depende, entre outros fatores, de características genéticas particulares da espécie forrageira. Comumente, espécies de hábito de crescimento ereto, como o Capim Elefante Anão, têm densidades foliares concentradas a maiores alturas do solo quando comparadas à espécies de crescimento prostrado, como o Tifton 85, que apresentam menores alturas do dossel forrageiro e maior uniformidade de sua distribuição no solo. No meio científico, são freqüentes trabalhos que avaliem, para uma mesma espécie forrageira, a variação estrutural de pastagens tropicais como consequência de diferentes critérios de manejo (massa e/ou oferta de forragem, altura da pastagem, pressão de pastejo, índice de área foliar, entre outros) e sua relação com a produção e produtividade animal, mas informações relacionando espécies de diferentes hábitos de crescimento submetidas a um mesmo critério de manejo são incomuns.

A acessibilidade dos animais à fração foliar, de maior valor nutricional, pode ser determinante no consumo de matéria seca (Huillier et al., 1986; Lemaire e Agnusdei, 1999) e a importância do consumo como componente da qualidade da forragem disponível e como determinante da produção animal está bem estabelecida, demonstrando ser esta a medida mais importante para que se façam inferências a respeito do alimento e da resposta animal (Genro et al., 2004).

São várias as características da pastagem que influem no comportamento ingestivo e na seletividade do animal e, portanto, na ingestão de matéria seca por ruminantes. Para as condições tropicais, a massa de forragem e a estrutura do dossel podem ser as características

da planta que mais influenciam o consumo dos animais em pastejo. A disponibilidade de matéria seca, por exemplo, pode influenciar a proporção de material a ser colhido, a seletividade, o consumo e, em última instância, o desempenho animal (Genro et al., 2004). O consumo de nutrientes digestíveis e metabolizáveis, por sua vez, é o produto da quantidade de forragem consumida pela digestibilidade dos nutrientes nessa forragem. Entretanto, 60 a 90 % das variações na qualidade potencial entre forrageiras são atribuídas às diferenças em consumo, enquanto 10 a 40 %, são resultantes de diferenças em digestibilidades (valor nutritivo) dos nutrientes (Mertens, 1994). Isso indica que considerar apenas o resultado das análises químicas e de concentração de nutrientes na forragem na avaliação e escolha de espécies forrageiras é, no mínimo, perigoso (Silva, 2005).

Dessa forma, para se obter o manejo adequado das pastagens torna-se necessário conhecer não apenas as características físicas, estruturais e anatômicas das espécies forrageiras, a quantidade de forragem oferecida aos animais e seu valor nutritivo, mas também a quantidade de forragem efetivamente consumida pelo animal e o valor nutritivo desta forragem.

2.3. O potencial forrageiro a ser explorado

A produção de leite a pasto no Brasil desenvolve basicamente em dois ecossistemas. Ao Norte, acima do paralelo 20, onde a grande maioria das pastagens perenes é formada por espécies tropicais. Ao Sul, predominam as pastagens de clima temperado e subtropical, sendo o azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) a forrageira de inverno mais difundida e que, nesta época, pode sustentar produções elevadas por animal (Assis, 1997). Contudo, durante a primavera/verão a produtividade de bovinos leiteiros alimentados com forragens tropicais tem sido limitada, com produtividades em sistemas de produção de leite baseados nestas espécies que raramente ultrapassam 14 kg de leite/vaca/dia (Martinez et al., 1980; Deresz et al., 1994; EMBRAPA, 1997; Deresz, 2001; Vilela, 1978; Silva, 1994; Setelich e Almeida, 2000), enquanto que aqueles que utilizam forrageiras temperadas chegam a obter produções acima de 20 kg de leite/vaca/dia (Peyraud et al., 1998).

Na maioria dos casos, a baixa produtividade obtida em pastagens de estação quente deriva de condições específicas de clima e/ou manejo inadequado, que restringem a seletividade e/ou o consumo de forragem e nutrientes, ou ainda da incompatibilidade do potencial genético dos animais utilizados, e não necessariamente de limitações nutricionais

intrínsecas a estas forrageiras (Maraschin, 1999). Almeida et al. (2000) obtiveram taxas médias de ganho de peso acima de 1 kg/dia com novilhos sob pastejo direto em Capim Elefante Anão. As máximas produções por animal e por área foram obtidas em condições de oferta de forragem entre 10 a 12 kg de matéria seca de lâmina foliar por 100 kg de peso vivo, sendo tais dados comparáveis aos obtidos com pastagens temperadas (Maraschin, 1999).

Gramíneas C₄, como o Capim Elefante Anão (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) e o Tifton 85 (*Cynodon dactylon* x *C. nlemfuensis*), caracterizam-se por produzirem altas quantidades de matéria seca digestível por área e por permitirem altos níveis de ganho de peso por bovinos, tanto por animal como por área (Sollenberger e Jones, 1989; Mandebvu et al., 1999; Almeida et al., 2000; Silva, 2005; Vilela 2005). Entretanto, experimentos avaliando seu potencial na produção animal em pastejo direto na Região Sul do Brasil são raros, especialmente com pecuária de leite. Trabalhos conduzidos em outras regiões do País e do mundo têm demonstrado resultados relativamente distintos quanto a potencial produtivo (de forragem e de produto animal), capacidade de suporte (carga animal) e extensão do período de utilização, indicando a existência de diferenças regionais importantes quanto à adaptação, desenvolvimento e manejo destas pastagens. Assim, o presente estudo deve contribuir como importante base de informação para a racionalização nos critérios de manejo das pastagens e no emprego de alimentação complementar.

2.3.1. O Capim Elefante Anão (*Pennisetum purpureum* Schumm. cv. Mott)

O Capim Elefante Anão “Tift N75” foi selecionado de uma progênie de Capim Elefante “Merkeron” em 1977, na Estação Experimental Georgia Coastal Plain, Tifton (Georgia, EUA) (Hanna e Monson, 1988). O Merkeron é um híbrido de porte alto selecionado do cruzamento de Capins Elefante de portes baixo e alto, efetuado de 1936 a 1943 em Tifton, Geórgia, EUA. Em homenagem às pesquisas iniciais desenvolvidas pelo Dr. Gerald O. Mott com o Tift N75, Sollenberger et al. (1988) denominaram-no Capim Elefante Anão ‘Mott’. Segundo Sollenberger et al. (1988), o Capim Elefante ‘Mott’ atinge 1,6 m de altura em crescimento livre, é heterozigoto não produzindo plantas semelhantes por sementes, devendo ser propagado vegetativamente. Foi introduzido em diversas estações experimentais do Brasil a partir do início da década de 1980, tendo apresentado grande potencial de produção animal em pastejo direto (Setelich e Almeida, 2000).

2.3.2. O Tifton 85 (*Cynodon dactylon* x *Cynodon nlemfuensis*)

O Tifton 85 foi selecionado em meados da década de 1980 e tem como origem a Estação Experimental Georgia Coastal Plain, Tifton (Georgia, EUA). Trata-se de um híbrido F1 interespecífico entre Tifton 68 (*Cynodon nlemfuensis*) e uma introdução, aparentemente *Cynodon dactylon*, proveniente da África do Sul, denominada PI 290884. Foi descrita como sendo mais alta, com colmos maiores, folhas mais largas e com coloração mais verde escura que outras gramas-bermuda híbridas (Pedreira, 2005). O mesmo autor afirma não haver registro de como as forrageiras do gênero *Cynodon* foram introduzidas no Brasil. O que se sabe é sobre sua grande evolução nos últimos dez anos, demonstrando boa adaptação às condições de clima e solo da região Centro-Sul do País.

Segundo Silva (2005), são várias as cultivares de *Cynodon* existentes como o Coastal, Coast-cross, Tifton 44, Tifton 68, Tifton 78, Florakirk, Florico, Florona, etc. No entanto, o Tifton 85 é tido como a melhor cultivar já produzida durante os 60 anos de pesquisa com a espécie. No Brasil, mais de 500.000 hectares de Tifton 85 já foram estabelecidos desde 1995, e essa cultivar de *Cynodon* está sendo estabelecida também no México, Venezuela e outros países tropicais.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, E.X. et al. Oferta de forragem de capim elefante anão 'Mott' e o rendimento animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 5, p. 1288-1295, 2000.

ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Relatório final da CPI do Preço do Leite**. Porto Alegre, 2002.

ASSIS, A.G. Produção de Leite a Pasto no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1997. p. 381-409.

BLASER, R.E. Stobbs memorial lecture 1981; integrated pasture and animal management. **Tropical Grasslands**, v. 16, n. 1, p. 9-24, 1982.

BUXTON, D.R.; FALES, S.L. Plant environment and quality. In: FAHEY JR, G.C. (Ed.) **Forage quality, evaluation and utilization**. Lincoln: University of Nebraska, 1994. p. 155-199.

DERESZ, F. et al. Utilização do capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) para produção de leite. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS, 1994, Campinas. **Anais...** Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição animal, 1994. p. 183-199.

DERESZ, F. Produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu em pastagem de capim elefante, manejada em sistema rotativo com e sem suplementação durante a época das chuvas. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 30, n. 1, p. 197-204, 2001.

EMBRAPA-CNPGL. **Relatório técnico do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite 1990-1994**. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1997. 286p. (Relatório Técnico, 6)

FERNANDES, E.N.; BRESSAN, M.; VERNEQUE, R.S. Zoneamento da pecuária leiteira da região sul do Brasil. **Ciência Rural**, v. 34, n. 2, p. 485-491, 2004.

GENRO, T.C.M.; EUCLIDES, V.P.B.; MEDEIROS, S.R. de. Ingestão de matéria seca por ruminantes em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. p. 176-190.

HANNA, W.W.; MONSON, W.G. Registration of dwarf Tift N75 napiergrass germplasm. **Crop Science**, v. 28, n. 5, p. 870-871, 1988.

HUILLIER, P.J.L'; POPPI, D.P. ; FRASER, T.J. Influence of structure and composition of ryegrass and prairie grass white clover swards on the grazed horizon and diet harvested by sheep. **Grass and Forage Science**, v. 41, n. 3, p. 259-267, 1986.

IBGE. **Anuário Estatístico do Brasil**. Rio de Janeiro, v. 56, 1996.

LACA, E.A.; LEMAIRE, G. Measuring sward structure. In: MANNETJE, L't.; JONES, R.M. (Eds.). **Field and laboratory methods for grassland animal production research**. Wallingford: CABI, 2000. p. 103-121.

LEMAIRE, G.; AGNUSDEI, M. Leaf tissue turn-over and efficiency of herbage utilization. In: GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, 1999, Curitiba. **Proceedings...** Curitiba: UFPR, 1999. p. 165-186.

MANDEBVU, P. et al. Comparison of tifton 85 and coastal bermudagrasses for yield, nutrient traits, intake, and digestion by growing beef steers. **Journal of Animal Science**, v. 77, n. 6, p. 1572-1586, 1999.

MARASCHIN, G.E. Produção de carne a pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM: PRODUÇÃO DE BOVINOS A PASTO, 13., 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1999. p. 243-274.

MARTINEZ, R.O.; RUIZ, R. ; HERRERA, R. Milk production of cows grazing coast-cross N^o1 bermudagrass (*Cynodon dactylon*). 1. Different concentrate supplementation levels. **Cuban Journal Agricultural Science**, v. 14, n. 2, p. 225-232, 1980.

MATOS, L.L. de. Produção de leite a pasto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p. 169-193.

MATOS, L.L. de. Do pasto ao leite com tecnologia. In: KOCHHANN, R.A.; TOMM, G.O.; FONTANELI, R.S. (Org.) **Sistemas de produção de leite baseado em pastagens sob plantio direto**. Passo Fundo: Embrapa Trigo; Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Bagé: Embrapa Pecuária Sul; Monvideo: Procisur, 2000. p. 81-105.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.) **Forage quality, evaluation and utilization**. Lincoln: University of Nebraska, 1994. p. 450-493.

NELSON, C.J.; MOSER, L.E. Plant factors affecting forage quality. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.) **Forage quality, evaluation and utilization**. Lincoln: University of Nebraska, 1994. p. 115-154.

PEDREIRA, C.G.S. Capins do gênero *Cynodon*: histórico e potencial para a pecuária brasileira. In: VILELA, D.; RESENDE, J.C. de; LIMA, J. (Eds.) **Cynodon: forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira**. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 2005. p. 33-58.

PEYRAUD, J.L.; DELABY, L.; DELAGARDE, R. Quantitative approach to nutrition of grazing dairy cows: recent developments. In: PASTURE ECOLOGY AND ANIMAL INTAKE. 1998, Dublin. **Proceedings...** Dublin: Grange Research Centre, 1998. p. 58-75.

ROTZ, C.A.; MUCK, R.E. Changes in forage quality during harvest and storage. In: FAHEY JR., G.C. **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p. 828-868.

SETELICH, E.A.; ALMEIDA, E.X. Produção de leite a pasto. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS: ÊNFASE EM REPRODUÇÃO E ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS DE LEITE, 5., 2000, Canoas. **Anais...** Canoas: ULBRA, 2000. p. 33-50.

SILVA, D.S.; GOMIDE, J.A.; QUEIROZ, A.C. Pressão de pastejo em pastagem de capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mott) 2. Efeito sobre o valor nutritivo, consumo de pasto e produção de leite. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 23, n. 3, p. 453-464, 1994.

SILVA, S.C. da. Potencial das pastagens de *Cynodon* na pecuária de corte. In: VILELA, D.; RESENDE, J.C. de; LIMA, J. (Eds.) **Cynodon: forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira**. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 2005. p. 177-189.

SOLLENBERGER, L.E.; et al. **'Mott' dwarf elephantgrass: a high quality forage for the subtropics and tropics**. Gainesville: University of Florida Agriculture Experiment Station, 1988. (Circular S-356)

SOLLENBERGER, L.E.; JONES JR., C.S. Beef production from nitrogen-fertilized Mott dwarf elephantgrass and pensacola bahiagrass pastures. **Tropical Grasslands**, v. 23, n. 3, p. 129-134, 1989.

STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. II. Differences in sward structure, nutritive value, and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. **Australian Journal Agricultural Research**, v. 24, n. 6, p. 821-829, 1973.

VILELA, D.; ALVIM, M.J. Produção de leite em pastagem de *Cynodon dactylon* (L.) Pers., cv. "coast-cross". In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *Cynodon*, 1., 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1996, p. 77-91.

VILELA, D. **Efeito da suplementação com farelo de soja e milho desintegrado com palha e sabugo sobre o consumo e produção de leite, por vacas em pastagem de capim gordura (*Melinis minutiflora*, Beauv.)**. 1978. 54f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1978.

VILELA, D. Potencial das pastagens de *Cynodon* na pecuária de leite. In: VILELA, D.; RESENDE, J.C. de; LIMA, J. (Eds.) **Cynodon: forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira**. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 2005. p. 191-223.

4. CAPÍTULO I

Dinâmica das Pastagens de Capim Elefante Anão e Tifton 85 e Produção Animal de Vacas em Lactação sob Pastejo Contínuo no Noroeste do Rio Grande do Sul

Resumo

Para avaliar o potencial produtivo de duas forrageiras perenes tropicais sob pastejo contínuo de vacas em lactação, foi conduzido um experimento nos anos agrícolas 2003/04 e 2004/05, em área pertencente à Escola Estadual Técnica Celeste Gobbato, em Palmeira das Missões/RS. Foram utilizados 12 animais testes, distribuídos em dois piquetes por tratamento, adotando-se a técnica dos animais reguladores para ajustes da carga animal. Os tratamentos avaliados foram duas pastagens de Capim Elefante Anão (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) e Tifton 85 (*Cynodon dactylon* x *C. nlemfuensis*). Sob o critério de manejo proposto (oferta de 4 % de lâminas foliares), o Tifton 85 demonstra ser menos sensível à redução da produção forrageira e capacidade de carga sob condições adversas de clima, com relativa manutenção da massa de forragem disponível. Sua superioridade em produção individual por animal, em condições mais favoráveis (ano agrícola 2003/04), quando comparado ao Capim Elefante Anão, deve estar relacionada à oferta utilizada. Isso ressalta a existência de características particulares a cada uma destas espécies forrageiras que conduzem à necessidade de maiores estudos sobre os critérios técnicos para o manejo adequado dessas pastagens. A manutenção de níveis reduzidos de oferta de lâminas foliares pode ter sido limitante ao desempenho individual das vacas, repercutindo também de forma negativa na persistência das pastagens, quando aliada às condições climáticas desfavoráveis. Apesar das condições adversas, foram registrados elevados índices de produção animal, indicando um potencial pouco explorado das gramíneas tropicais em sistemas de produção de leite baseados em pastagem.

Palavras-chave: *Pennisetum purpureum* cv. Mott, *Cynodon dactylon* x *C. nlemfuensis*, produção de leite por vaca, produção de leite por área, massa de forragem, oferta de forragem

Pasture Dynamics of Dwarf Elephantgrass and Tifton 85 and Animal Production of Lactating Cows Under Continuous Grazing in Northwest of Rio Grande do Sul

Abstract

To evaluate the potential productivity of two perennial tropical grasses under continuous grazing by lactating cows, a trial was conducted in the growth seasons of 2003/04 and 2004/05, in an area of the Escola Estadual Técnica Celeste Gobbato, in Palmeira das Missões/RS. Twelve testers cows were distributed in two paddocks per treatment, using “put-and-take” animals to regulate stocking rate. Evaluated treatments were two pastures of Dwarf Elephantgrass (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) and Tifton 85 (*Cynodon dactylon* x *C. nlemfuensis*). Under the proposed management criteria (4 % of leaf lamina allowance), Tifton 85 demonstrates to be less sensible to forage production and stocking rate reduction under adverse climate conditions, with relative stability of forage mass available. Its superiority in individual animal performance, in more favourable conditions (2003/04 growth season), when compared to Dwarf Elephantgrass, should be related to the allowance used. This highlights the existence of peculiar characteristics for each one of those forage species that leads to the need of more research on technical criteria to adequately manage these pastures. The lower leaf lamina levels on offer maintained could be limiting to individual cow’s performance, having also a negative effect on pasture persistence, when linked to unfavourable climatic conditions. Besides those adverse conditions, higher animal production levels were registered, indicating an unexplored potential of tropical grasses in dairy production systems based on pastures.

Key words: *Pennisetum purpureum* cv. Mott, *Cynodon dactylon* x *C. nlemfuensis*, milk production per cow, milk production per area, forage mass, forage on offer

Introdução

Sistemas de produção de leite que utilizam plantas forrageiras como base na alimentação dos animais representam menores custos (tanto econômicos quanto ambientais), embora apresentem índices produtivos comumente menores se comparados a sistemas mais intensivos (Matos, 2000). Neste contexto, tornam-se necessárias práticas que pouco elevem os custos de produção e possibilitem o uso mais eficiente dos recursos disponíveis, tanto ambientais quanto econômicos, no sentido de otimizar a produtividade por animal e por área.

A produção animal baseada no uso de pastagens vem ao encontro desta necessidade, em que podem ser destacadas algumas gramíneas C₄, como o Capim Elefante Anão (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) (CEA) e o Tifton 85 (*Cynodon dactylon* x *C. nlemfuensis*) (T85), por produzirem altas quantidades de matéria seca digestível por área e por permitirem altos índices de produção animal, tanto por indivíduo como por área (Mandebvu et al., 1999; Almeida et al., 2000a; Vilela, 2005). Entretanto, estudos avaliando seu potencial para produção de leite de animais em pastejo direto são menos comuns.

A ampliação e o uso mais eficiente de forrageiras perenes tropicais pode contribuir para o aumento na escala de produção e nas eficiências econômica e produtiva dos sistemas regionais de produção de leite durante o período estival. Ainda, a determinação do potencial produtivo das espécies em estudo deve constituir importante base de informação para a racionalização do emprego de alimentos concentrados e/ou conservados.

Este trabalho teve como objetivo verificar o potencial produtivo das pastagens de Capim Elefante Anão e Tifton 85 e avaliar o desempenho de vacas em lactação sob pastejo contínuo e alimentadas exclusivamente nestas forrageiras, na Região Noroeste do Rio Grande do Sul.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em área pertencente à Escola Estadual Técnica Celeste Gobbato, em Palmeira das Missões, situada na região fisiográfica do Planalto Médio do Rio Grande do Sul (Boldrini, 1997), a 27°53'55'' de latitude Sul, 53°26'45'' de longitude Oeste e 634 metros de altitude. Segundo a classificação de Köppen (1948), o clima da região é do tipo Cfa (Subtropical úmido, com chuvas bem distribuídas durante o ano e temperatura média do mês mais quente superior a 22°C) (Moreno, 1961). Segundo o zoneamento climático para a cultura de forrageiras de clima tropical e subtropical (EMBRAPA, 1994), a região é

classificada como tolerada (nove meses com temperatura média das mínimas igual ou superior a 10°C) e, pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999), o solo é do tipo LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico (Unidade de Mapeamento Passo Fundo).

O trabalho foi realizado em três períodos no ano agrícola 2003/04 (ano I) (07/11 a 29/11, 29/11 a 23/12/2003 e 19/01 a 17/02/2004) e em dois períodos no ano agrícola 2004/05 (ano II) (04/12/2004 a 02/01/2005 e 02/01 a 28/01/2005). As precipitações foram 23,1 e 53,9 % inferiores aos índices normais climáticos da região, respectivamente nos períodos de outubro de 2003 a fevereiro de 2004 (ano I) e dezembro de 2004 a janeiro de 2005 (ano II). Respectivamente nesses períodos, as temperaturas máximas médias foram 2,0 e 6,6 % superiores aos dados normais climáticos (Instituto de Pesquisas Agronômicas, 1989).

Os tratamentos avaliados foram duas gramíneas forrageiras perenes tropicais: Capim Elefante Anão (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) (CEA) e Tifton 85 (*Cynodon dactylon* x *Cynodon nlemfuensis*) (T85). A área experimental de 3,49 hectares foi dividida em quatro piquetes, de dimensões variando entre 0,78 e 1,05 hectares, com duas repetições por tratamento, distribuídas em delineamento experimental inteiramente casualizado. As pastagens de CEA e T85 foram plantadas manualmente em setembro de 2002: a primeira, em linhas distantes 1,0 m com mudas distribuídas continuamente ao longo do sulco (sistema pé-com-ponta) e a segunda com espaçamento de 0,5 m entre linhas e 0,3 m entre mudas. Foi utilizado preparo convencional do solo, com escarificação e uso de grades aradora e niveladora. A adubação, para ambas as forrageiras, constituiu de 250 kg/ha da fórmula comercial 05-20-20 (N-P-K) na ocasião do plantio e 300 kg/ha de adubo da mesma composição em 01/12/2004.

Foram utilizadas 12 vacas da raça Holandês, múltiparas e com idades iniciais médias de 83 (± 35) e 62 (± 23) meses, pesos iniciais médios de 567 (± 55) e 538 (± 55) kg e com 97 (± 48) e 110 (± 72) dias de lactação no início dos períodos de avaliação, respectivamente para os anos I e II, sendo selecionadas de forma a constituírem 4 grupos uniformes para estas características. Nos períodos hibernais e até o início do experimento, o manejo alimentar dos animais foi constituído de pastejo direto em pastagens de aveia preta (*Avena strigona* Schreb.) mais azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) com alimentação suplementar de cerca de 22 kg de silagem à base de milho (*Zea mays* L.) e 12 kg de ração comercial por vaca. Foi realizada a redução gradual das quantidades de suplemento fornecido (3 kg de silagem e 2 kg de ração/vaca/dia) de modo que os animais não recebessem suplementação durante o

experimento. Para evitar efeitos residuais da suplementação no desempenho animal, a produção de leite foi registrada a partir da segunda semana do início do período experimental. Os animais foram ordenhados mecanicamente duas vezes ao dia (às 5 e 17 horas) permanecendo todo o tempo restante nas pastagens, que constituíam sua fonte exclusiva de alimentação, com livre acesso à água potável e a uma mistura de sal mineral comum + fosfato bicálcico. O sistema de pastejo adotado foi o contínuo com taxa de lotação variável utilizando a técnica de animais reguladores (sistema “put and take”) (Mott e Lucas, 1952), onde cada tratamento recebeu de um a três animais-testes e um número variável de reguladores. O peso das vacas foi estimado com o auxílio de fita métrica, aplicando um fator de correção de 0,95 conforme calibração realizada com animais de condição corporal semelhante no Setor de Bovinocultura de Leite da Universidade Federal de Santa Maria, onde foi verificado que a estimativa da fita métrica era, em média, 5 % superior à medida em balança mecânica. A carga animal foi ajustada sempre que necessário de acordo com as ofertas de lâminas foliares verdes pretendidas, mantidas em torno de 4,10 % e 4,01 % do peso vivo (PV), respectivamente aos dois anos agrícolas sob avaliação.

A disponibilidade de massa de matéria seca total (MST) (kg de MST/ha) foi avaliada por estimativas visuais com dupla amostragem (Mannetje, 2000) a intervalos de 14 dias, aproximadamente. Em cada piquete, foram realizadas 20 observações visuais, por, no mínimo, dois avaliadores treinados que percorreram as áreas experimentais e, a intervalos pré-determinados de deslocamento, amostraram áreas representativas da vegetação do piquete como um todo, não sendo amostradas áreas de exclusão do pastejo. Das 20 estimativas visuais, cinco amostras foram coletadas, procedendo-se a separação manual da forragem nos componentes lâminas foliares, colmos + bainhas e material morto + senescente. Após a separação, a forragem foi levada à estufa de ar forçado a aproximadamente 60°C e, após atingir peso constante, pesada para a determinação da matéria seca (MS), sendo a disponibilidade de massa de matéria seca de lâminas foliares verdes (MSLF) (kg de MSLF/ha) estimada pela sua participação percentual na massa de matéria seca total (MST). No T85, as amostras foram coletadas utilizando-se um quadro metálico de 0,5 x 0,5 m (0,25 m²), cortando-se as plantas ao nível do solo. No CEA, foi utilizado um quadro metálico de 0,7 x 1,2 m (0,84 m²), coletando-se a forragem a partir de 20 cm do solo. Para efeito de cálculo, considerou-se o espaçamento entrelinhas de 1,0 m e a existência de falhas dentro das linhas de CEA, empregando 0,7 m de largura adicional para cada quadro, perfazendo uma área útil amostrada de 1,68 m² (1,4 x 1,2 m).

As taxas de acúmulo de matéria seca de lâminas foliares (TALF) e total (TAT) (kg de MS/ha/dia) foram determinadas com o auxílio de três gaiolas de exclusão do pastejo por piquete, conforme o método do triplo emparelhamento (Moraes et al., 1990), com intervalos médios de 26 dias entre avaliações.

Com os resultados de massa de matéria seca de lâminas foliares (MSLF) e total (MST), carga animal e taxas de acúmulo de matéria seca de lâminas foliares (TALF) e total (TAT) foram calculadas, respectivamente, as reais ofertas de matéria seca de lâminas foliares (OLF) e total (OT), em kg de MS/100 kg de PV.

No modelo para a análise de variância dos dados foram incluídos os efeitos dos animais, das pastagens, dos períodos e suas interações, aplicando-se teste F e sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey (10% de probabilidade do erro Tipo I). Os dados experimentais do ano I sofreram transformação logarítmica decimal e todas análises foram feitas utilizando-se o programa computacional SAS (2001).

Resultados e Discussão

Na Figura 1 encontram-se os valores médios de produção individual de leite (PI) (kg de leite/vaca/dia) e por área (PA) (kg de leite/ha/dia).

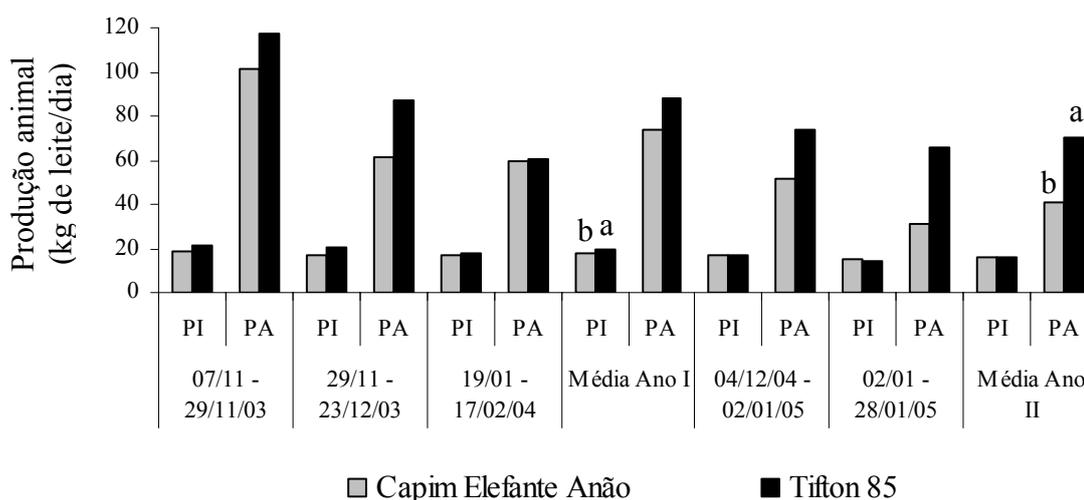


Figura 1 – Produção individual de leite (PI) (kg de leite/vaca/dia) e por área (PA) (kg de leite/ha/dia) nas pastagens de Capim Elefante Anão e Tifton 85. Palmeira das Missões/RS. Dados médios. 2003/04 e 2004/05. Letras minúsculas distintas indicam diferença significativa entre as médias dos tratamentos ($P \leq 0,0323$).

Nas avaliações do ano agrícola 2003/04 (ano I), a produção individual dos animais diferiu na média dos períodos estudados ($P=0,0323$), sendo atingidas produções médias de 17,36 kg de leite/vaca/dia para o Capim Elefante Anão (CEA) e 20,00 kg de leite/vaca/dia para o Tifton 85 (T85). No ano agrícola 2004/05 (ano II), a produção individual atingiu valores médios de 16,16 kg de leite/vaca/dia para o CEA e 15,57 kg de leite/vaca/dia para o T85, não ocorrendo diferenças significativas ($P=0,5068$). As produções verificadas são superiores às encontrados por Deresz et al. (2003) que verificaram produção de 14,8 kg de leite/vaca/dia, com animais mestiços de padrão genético Holandês x Zebu, em pastejo rotacionado com Capim Elefante e suplementação de 2 kg concentrado/animal/dia. De forma diferenciada, os resultados são semelhantes ou inferiores aos encontrados por Fontanelli et al. (2004) que verificaram produção média de 20,17 kg de leite/vaca/dia, utilizando vacas da raça Holandês sem grau de sangue definido, em pastejo rotacionado com Capim Elefante (cv. Napier) e Tifton 68, sob oferta de lâminas foliares de 3% do peso vivo (equivalendo a 16,5 kg de MS de lâminas foliares/animal/dia) e suplementados com concentrado à base de milho na relação de 1 kg concentrado/animal/dia para cada 3 kg de leite produzido acima dos 12 kg de leite/animal/dia. Matos (2000), citando Stobbs (1971), e Deresz et al. (1994) afirmam que “pastos tropicais podem, potencialmente, suportar produções diárias de leite de cerca de 12 kg/vaca, sem suplementação”. Os resultados deste trabalho apontam para um potencial ainda inexplorado de produção de leite em gramíneas tropicais, acima dos tradicionais 12 kg/vaca/dia, e que pode ser superior à média de 17 kg/vaca/dia registrada nas duas estações de crescimento avaliadas. Trabalhos como os de Almeida et al. (2000a) e Moraes (1991), avaliando bovinos de corte em pastejo de Capim Elefante Anão e Pangola (*Digitaria decumbens*) + azevém (*Lolium multiflorum*) + trevo branco (*Trifolium repens*), respectivamente, apontam para ofertas da ordem de 11,3 e 12,4% como níveis apropriados ao máximo ganho médio diário (GMD), estimados, respectivamente, em 1,06 e 0,88 kg de peso vivo (PV)/dia. Adjei et al. (1980), citados por Moraes (1991), avaliando a resposta animal com distintas ofertas em duas variedades de capim estrela (*Cynodon aethiopicus*) e uma variedade de *Cynodon nlemfuensis*, indicaram a faixa de disponibilidade de forragem entre 6 e 8 kg de MS/100 kg de PV/dia para o máximo GMD. Assim, um novo patamar de produção leiteira nestas pastagens pode ser potencialmente possível se os 3 % de oferta de lâminas foliares, empregada por Fontanelli et al. (2004), ou os 4 %, aplicados neste trabalho, forem elevados à faixa de 6 a 8 % de oferta de lâminas foliares.

As produções por área, no ano I, não diferiram significativamente entre os tratamentos ($P=0,2769$) gerando valores médios de 73,99 e 88,18 kg de leite/ha/dia para o CEA e o T85, respectivamente. No ano II, contudo, foi verificada diferença estatística na média dos tratamentos ($P=0,0055$), representadas por 41,27 kg de leite/ha/dia no CEA e 69,97 kg de leite/ha/dia para o T85. Os valores de produção por área obtidos no segundo ano agrícola avaliado são, respectivamente, 56 e 80 % das produções obtidas no ano I para CEA e T85, indicando o déficit hídrico acumulado como um potencial fator determinante dos resultados obtidos. Os resultados encontrados quanto à produção de leite por área corroboram aqueles relativos à capacidade de suporte das pastagens, uma vez que estas variáveis estão diretamente relacionadas.

Pela observação da Figura 2, pode-se verificar que a carga animal média suportada pelas pastagens estudadas, no ano I, foi de 2359,2 e 2445,2 kg de peso vivo (PV)/ha para o CEA e o T85, respectivamente, não apresentando diferenças ($P=0,7441$).

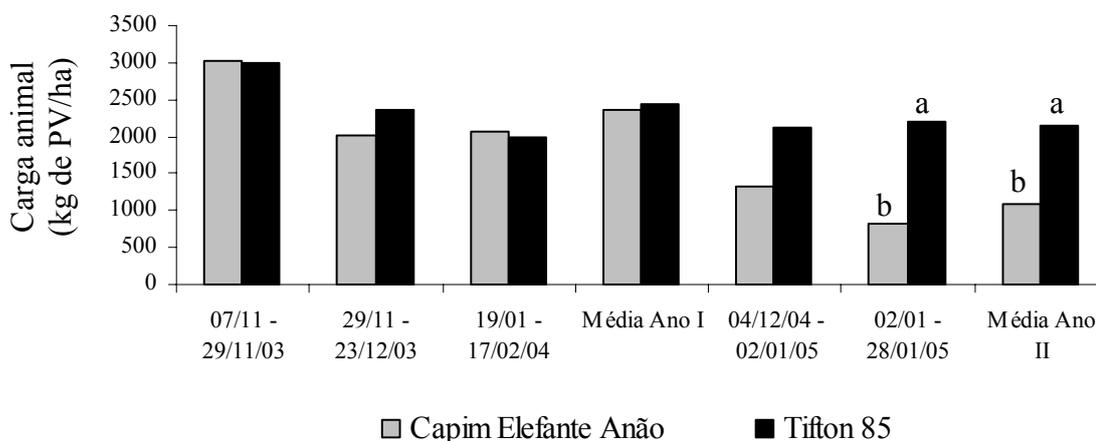


Figura 2 – Carga animal (kg de PV/ha) suportada pelas pastagens de Capim Elefante Anão e Tifton 85. Palmeira das Missões/RS. Dados médios. 2003/04 e 2004/05. Letras minúsculas distintas indicam diferença significativa entre as médias dos tratamentos ($P \leq 0,0671$).

No ano II, contudo, ocorreu acentuada redução da carga suportada pelo CEA entre os dois períodos avaliados, repercutindo em diferenças significativas entre os tratamentos no segundo período e na sua média ($P \leq 0,0671$), obtendo-se valores médios de 1084,3 kg de PV/ha no CEA e 2156,6 kg de PV/ha no T85. É importante observar que, numa mesma condição ambiental, o T85 foi capaz de manter a capacidade de carga média entre os dois

anos estudados (manutenção de 88 % da carga do ano anterior), enquanto que no CEA carga média foi reduzida a menos da metade (44 %) no ano II, afetando diretamente a produção animal por unidade de área.

As ofertas reais de MS de lâminas foliares verdes (OLF) e de MS total (OT) (kg de MS/100 kg de PV) são apresentadas na Figura 3. Foram observados, em média, valores de OLF de 4,50 % e 3,71 %, no ano I, e de 4,08 % e 3,93 %, no ano II, para o CEA e o T85, respectivamente, não sendo verificadas diferenças significativas ($P \geq 0,2531$) entre os tratamentos, o que evidencia a eficiência e equidade dos manejos propostos na questão oferta de biomassa de lâminas foliares. No ano I, a limitação da OLF foi determinada pela falta de capacidade de suporte de uma das repetições do CEA, condicionando os níveis observados aos maiores valores possíveis para manter o mínimo de três vacas testes por repetição. No ano II, além da falta de capacidade de suporte das pastagens, os níveis de OLF também foram condicionados pelas condições climáticas adversas (estiagem). Optou-se, então, por aplicar oferta similar ao ano anterior a fim de manter a semelhança entre as condições experimentais dos dois anos agrícolas sob avaliação.

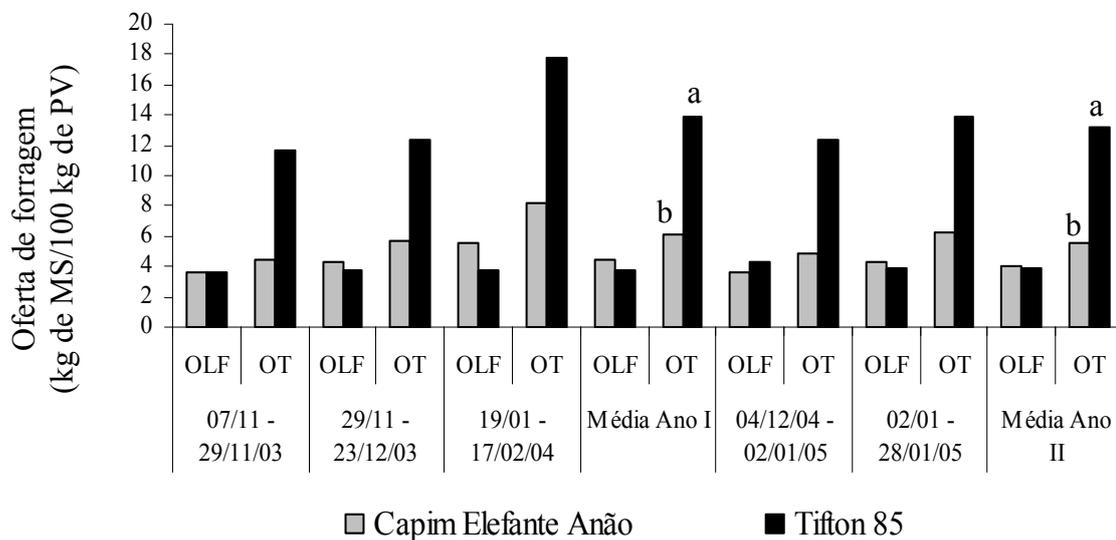


Figura 3 – Ofertas reais de matéria seca de lâminas foliares verdes (OLF) e total (OT) (kg de MS/100 kg de PV) das pastagens de Capim Elefante Anão e Tifton 85. Palmeira das Missões/RS. Dados médios. 2003/04 e 2004/05. Letras minúsculas distintas indicam diferença significativa entre as médias dos tratamentos ($P \leq 0,0084$).

Almeida et al. (2000a), trabalhando com novilhos cruza Charolês x Nelore sob diferentes ofertas de forragem (OF), verificaram relação quadrática entre o ganho médio

diário (GMD) (kg/dia) e a OF, indicando que o máximo GMD por animal (1,06 kg/dia) foi estimado com oferta de forragem de 11,3% de lâminas foliares verdes. Assim, é possível que o desempenho animal deste trabalho tenha sido cingido pela oferta de forragem utilizada, sendo esta, consequência do crescimento limitado pela baixa disponibilidade hídrica e da decorrente limitada disponibilidade de nutrientes. Os mesmos autores afirmam, ainda, que as condições experimentais de obtenção dos resultados garantem a sustentabilidade do sistema e possibilitam o alcance de produto animal de elevado valor comercial.

Também na Figura 3 podem ser vistos os valores médios de 6,11 % e 13,90 % de oferta real de MS total (OT), obtidos respectivamente para o CEA e o T85, no ano I, ocorrendo diferença significativa ($P=0,0026$). Diferença estatística análoga ($P=0,0084$) foi verificada, no ano II, entre os valores médios de OT de 5,57 % no CEA e 13,13 % no T85.

Podem ser notados na Figura 4, valores médios de disponibilidade de massa de matéria seca lâminas foliares (MSLF), no ano I, de 1766,8 e 1664,8 kg de MSLF/ha para o CEA e o T85, respectivamente, não sendo constatada diferenças significativas na média dos períodos ($P=0,4211$). De forma distinta, no ano II, foram observadas significativas diferenças entre os tratamentos ($P\leq 0,0288$) em ambos os períodos e na sua média, com valores médios de 586,6 e 1235,7 kg de MSLF/ha para o CEA e o T85, nessa ordem. Em ambos os anos, as disponibilidades de MST apresentaram significativas diferenças entre os tratamentos ($P\leq 0,0031$), conforme Figura 4, sendo registrados valores médios, para o ano I, de 2400,0 e 6255,5 kg de MST/ha e, no ano II, de 801,0 e 4274,0 kg de MST/ha, respectivamente nas pastagens de CEA e T85.

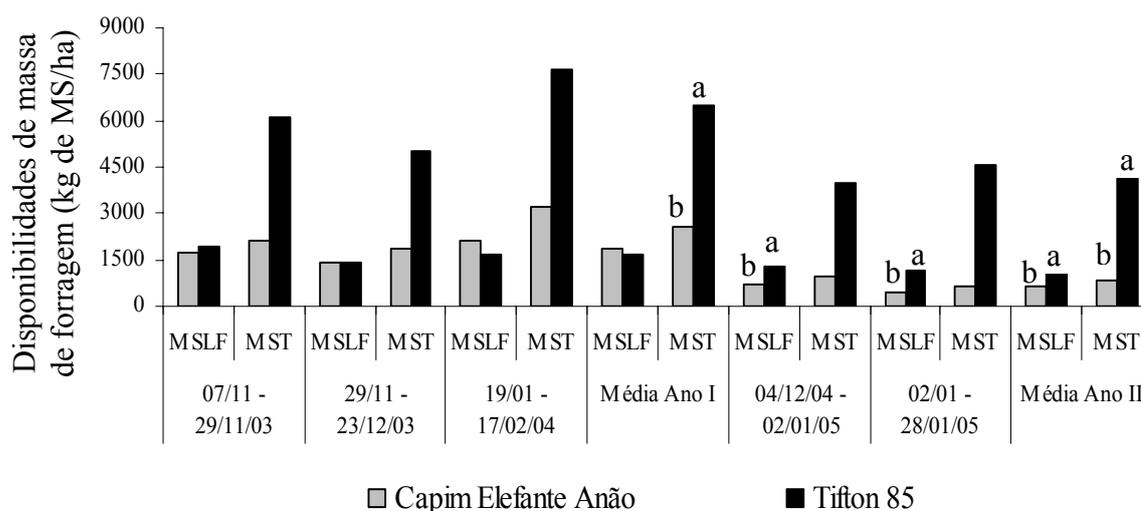


Figura 4 – Disponibilidades de massa de matéria seca de lâminas foliares verdes (MSLF) e total (MST) (kg de MS/ha) nas pastagens de Capim Elefante Anão e Tifton 85. Palmeira das Missões/RS. Dados médios. 2003/04 e 2004/05. Letras minúsculas distintas indicam diferença significativa entre as médias dos tratamentos ($P \leq 0,0288$).

Mais uma vez fica evidente a influência negativa das restrições hídricas sobre a produção das pastagens, principalmente no CEA. Nesta espécie, além do estresse hídrico, o manejo empregado no ano I (com a reduzida oferta de lâminas foliares de 4,10 %) pode ter potencialmente levado à perda de capacidade produtiva da pastagem. Neste contexto, cabe esclarecer que a menor disponibilidade de forragem no início das avaliações e a baixa acumulação de forragem, sobretudo no ano II, impediam a manutenção de níveis de massas de forragem mais adequados à manutenção produtiva desta pastagem. Diferente do CEA, o T85 apresentou relativa manutenção de sua capacidade de disponibilizar massas de forragem que garantiram sua maior persistência produtiva nos períodos avaliados.

Pela observação da Figura 5, nota-se que a taxa de acúmulo de matéria seca de lâminas foliares verdes (TALF) (kg de MSLF/ha/dia) do CEA, no ano I, foi significativamente superior ($P \leq 0,0979$) no terceiro e na média dos períodos avaliados, atingindo valores médios finais de 31,17 e 22,59 kg de MSLF/ha/dia para o CEA e o T85, respectivamente. No ano II, contudo, o T85 apresentou acumulação de lâminas foliares superior ($P \leq 0,0545$) ao CEA, no primeiro e na média dos períodos, com valores médios finais de 38,75 e 21,91 kg de MSLF/ha/dia, respectivamente. As diferentes respostas dessa variável de um ano para outro talvez sejam a consequência mais explícita da estiagem e da baixa oferta de lâminas foliares aplicada ao CEA no ano I. Também se pode perceber que as taxas de acúmulo de matéria seca

total (TAT), em ambos os anos estudados, foram diferentes significativamente com valores médios finais, respectivos ao CEA e ao T85, de 40,25 e 77,73 ($P=0,0195$) (ano I) e 25,82 e 111,89 kg de MST/ha/dia ($P=0,0003$) (ano II). Cabe destacar ainda que a disparidade nos valores absolutos de TAT, OT e MST entre as espécies sob avaliação é consequência direta e natural da maior proporção de lâminas foliares do CEA, em relação ao T85, e ao manejo proposto com base na OLF (kg de MSLF/100 kg de PV), valendo o mérito genético específico de cada planta.

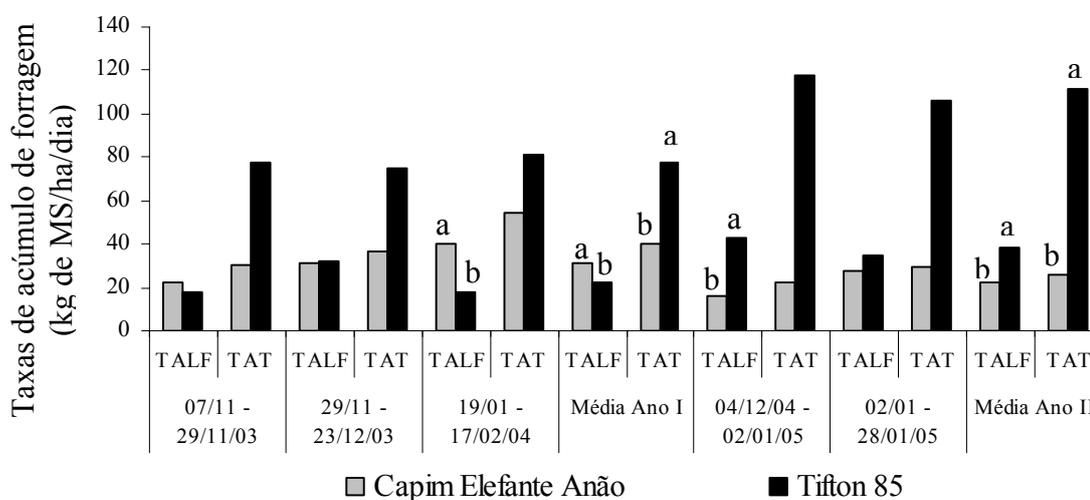


Figura 5 – Taxas de acúmulo de matéria seca de lâminas foliares verdes (TALF) e total (TAT) (kg de MS/ha/dia) das pastagens de Capim Elefante Anão e Tifton 85. Palmeira das Missões/RS. Dados médios. 2003/04 e 2004/05. Letras minúsculas distintas indicam diferença significativa entre as médias dos tratamentos ($P \leq 0,0979$).

Almeida et al. (2000b), testando níveis de oferta de lâminas verdes em CEA, encontraram taxa de acúmulo média de 59,0 kg de MS de lâminas verdes/ha/dia à oferta de 3,8 % (kg de MS de lâminas verdes/100 kg de PV/dia), concluindo ainda que esta oferta de forragem provocou alteração de características físicas do solo e redução do sistema radical das plantas, aumento pronunciado de espécies anuais na pastagem de CEA, bem como redução da taxa de acúmulo de MS de lâminas foliares verdes. Esta observação, aliada à deficiência hídrica ocorrida neste estudo, pode explicar os menores índices produtivos, especialmente do CEA, do ano II em relação ao ano I. Além disso, permite concordar que neste estudo, além de potencialmente limitante da produção individual dos animais, a oferta de lâminas foliares de cerca de 4 % levou à degradação do potencial produtivo desta espécie forrageira. De forma

diferente, tal premissa não deve ser tomada como verdadeira em se tratando do T85, uma vez que não existem trabalhos científicos avaliando este critério de manejo nesta espécie e, este estudo, provou a relativa capacidade de manutenção do potencial produtivo à oferta de lâminas foliares de 4 %.

Conclusões

Sob o critério de manejo proposto (oferta de 4 % de lâminas foliares), o Tifton 85 demonstra ser menos sensível à redução da produção forrageira e capacidade de carga sob condições adversas de clima (estiagem), com relativa manutenção da massa de forragem disponível. Sua superioridade em produção individual por animal, em condições mais favoráveis (ano agrícola 2003/04), quando comparado ao Capim Elefante Anão, deve estar relacionada à oferta utilizada. Isso ressalta a existência de características particulares a cada uma destas espécies forrageiras que conduzem à necessidade de maiores estudos sobre os critérios técnicos para o manejo adequado dessas pastagens.

A manutenção de níveis reduzidos de oferta de lâminas foliares pode ter sido limitante ao desempenho individual das vacas, o que, quando aliado às condições climáticas adversas, prejudica a persistência das pastagens.

Apesar das condições adversas, foram registrados elevados índices de produção animal, indicando um potencial pouco explorado das gramíneas tropicais em sistemas de produção de leite baseados em pastagem.

Referências Bibliográficas

ADJEL, M.B.; MISLEVY, P.; WARD, C.Y. Response of tropical grasses to stocking rate. **Agronomy Journal**, v. 72, n. 6, p. 863-868, 1980.

ALMEIDA, E.X. et al. Oferta de forragem de capim elefante anão 'Mott' e o rendimento animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 5, p. 1288-1295, 2000a.

ALMEIDA, E.X. et al. Oferta de forragem de capim-elefante anão 'Mott' e a dinâmica da pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 5, p.1281-1287, 2000b.

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

DERESZ, F. et al. Utilização do capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) para produção de leite. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS, 1994, Campinas. **Anais...** Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 1994. p. 183-199.

DERESZ, F. et al. Effect of grazing intervals on milk yield of crossbred Holstein x Zebu cows grazing elephantgrass pasture. In: WORLD CONFERENCE ON ANIMAL PRODUCTION, 9., 2003, Porto Alegre. **Proceedings...** Porto Alegre: WAAP; ALPA; SBZ; UFRGS, 2003. CD-ROM.

EMBRAPA-CNPS. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: EMBRAPA-Produção de Informação; Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1999. 412p.

EMBRAPA-CNPT. Zoneamento climático para a cultura de forrageiras de clima tropical e subtropical. In: RIO GRANDE DO SUL. **Macrozoneamento agroecológico e econômico**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1994. v. 2, p. 33.

FONTANELI, R.S. et al. Produção de leite em pastagens tropicais em Passo Fundo (RS). In: GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, 2., 2004, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2004. CD-ROM.

INSTITUTO DE PESQUISAS AGRONÔMICAS. **Atlas Agroclimático do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 1989, v. 1, 102p.

KÖEPPEN, W. **Climatologia**: con un estudio de los climas de la Tierra. México: Fondo de Cultura Económica, 1948. 478p.

MANDEBVU, P. et al. Comparison of tifton 85 and coastal bermudagrasses for yield, nutrient traits, intake, and digestion by growing beef steers. **Journal of Animal Science**, v. 77, n. 6, p. 1572-1586, 1999.

MANNETJE, L't. Measuring biomass of grassland vegetation. In: MANNETJE, L't.; JONES, R.M. (Eds.) **Field and laboratory methods for grassland and animal production research**. Wallingford: CABI, 2000. p.151-177.

MATOS, L.L. de. Do pasto ao leite com tecnologia. In: KOCHHANN, R.A.; TOMM, G.O; FONTANELI, R.S. (Org.) **Sistemas de produção de leite baseado em pastagens sob plantio direto**. Passo Fundo: Embrapa Trigo; Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Bagé: Embrapa Pecuária Sul; Monvideo: Procisur, 2000. p. 81-105.

MORAES, A. de. **Produtividade animal e dinâmica de uma pastagem de pangola (*Digitaria decumbens* Stent.), azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e trevo branco (*Trifolium repens* L.), submetida a diferentes pressões de pastejo**. 1991. 200f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1991.

MORAES, A. de; MOOJEN, E.L.; MARASCHIN, G.E. Comparação de métodos de estimativa de taxas de crescimento em uma pastagem submetida a diferentes pressões de pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990, Campinas. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1990. 332p.

MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 41p.

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

SAS. **Statistical Analysis System**. Software, Version 8.02. Cary: SAS Institute. 1999-2001.

STOBBS, T.H. Quality of pasture and forage crops for dairy production in the tropical regions of Australia. 1. Review of the literature. **Tropical Grasslands**, v. 5, p. 159-170, 1971.

VILELA, D. Potencial das pastagens de *Cynodon* na pecuária de leite. In: VILELA, D.; RESENDE, J.C. de; LIMA, J. (Eds.) **Cynodon: forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira**. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 2005. p. 191-223.

5. CAPÍTULO II

Consumo de Forragem em Pastagens de Capim Elefante Anão e Tifton 85 Sob Pastejo Contínuo com Vacas em Lactação no Noroeste do Rio Grande do Sul

Resumo

Foram avaliados a estrutura das pastagens de Capim Elefante Anão (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) e Tifton 85 (*Cynodon dactylon* x *C. nlemfuensis*), o comportamento animal e seus reflexos no consumo de forragem de vacas em lactação. O experimento foi conduzido nos anos agrícolas de 2003/04 e 2004/05, em área pertencente à Escola Estadual Técnica Celeste Gobbato, em Palmeira das Missões/RS. Foram utilizados 12 animais testes alimentados exclusivamente com as pastagens, sob pastejo contínuo, distribuídos em dois piquetes por tratamento, adotando-se a técnica dos animais reguladores para ajustes da carga animal. O consumo dos animais foi estimado com o uso do indicador externo óxido de cromo em dezembro de 2003 e dezembro de 2004. A composição do perfil vertical das pastagens e o comportamento animal foram medidos em dezembro de 2004 e janeiro de 2005. O Tifton 85 apresentou maiores valores absolutos de densidade de forragem em relação ao Capim Elefante Anão, em função, principalmente, da maior produção de forragem. Os estratos das pastagens mais acessíveis ao consumo pelos animais (acima de 20 e 10 cm de altura para Capim Elefante Anão e Tifton 85, respectivamente) apresentaram estruturas distintas, provocando alterações no comportamento ingestivo dos animais. Contudo, a composição química destas camadas e das respectivas simulações de pastejo foi similar, acarretando em consumo de forragem semelhante.

Palavras-chaves: *Pennisetum purpureum* cv. Mott, *Cynodon dactylon* x *C. nlemfuensis*, estrutura da pastagem, consumo de forragem, pastagens perenes tropicais

Forage Intake in Dwarf Elephantgrass and Tifton 85 Pastures Under Continuous Grazing with Dairy Cows in Northwest of Rio Grande do Sul

Abstract

The structure of a Dwarf Elephantgrass (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) and Tifton 85 (*Cynodon dactylon* x *C. nlemfuensis*), animal behaviour and its reflex on lactating cows' forage intake were evaluated. The trial was conducted in the growth seasons of 2003/04 and 2004/05, in an area of Escola Estadual Técnica Celeste Gobbato, in Palmeira das Missões/RS. Twelve testers animals were used, feeded exclusively on pasture, under continuous grazing, in two paddocks per treatment, using "put-and-take" technique to adjust stocking rate. Animals' intake was estimated with the external indicator chromium oxide, in 2003/December and 2004/December. The vertical pasture profile and animal behaviour were evaluated in 2004/December and 2005/January. Tifton 85 presented absolute values of forage density higher when related to Dwarf Elephantgrass, mainly as a function of its higher forage productivity. The most accessible pasture strata to animals' intake (above 20 and 10 cm height for Dwarf Elephantgrass and Tifton 85, respectively) presented different structures, causing changes in animals' ingestive behaviour. However, the chemical composition of this pasture layers and of its respective hand-plucking samples were similar, turning forage intake similar.

Key words: *Pennisetum purpureum* cv. Mott, *Cynodon dactylon* x *C. nlemfuensis*, pasture structure, forage intake, perennial tropical grasses

Introdução

Sistemas de produção de leite que utilizam plantas forrageiras como base na alimentação têm menores custos (tanto econômicos quanto ambientais) que os sistemas intensivos convencionais. No entanto, a otimização da produtividade animal, tanto individual como por área, depende da utilização de espécies forrageiras de melhor qualidade e práticas de manejo que possibilitem o uso mais eficiente dos recursos disponíveis ao pecuarista.

Gramíneas C₄, como o Capim Elefante Anão (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) e o Tifton 85 (*Cynodon dactylon* x *C. nlemfuensis*), caracterizam-se por produzirem altas quantidades de matéria seca digestível por área e por permitirem altos níveis de produção animal, tanto individual como por área (Mandebvu et al., 1999; Almeida et al., 2000a). Entretanto, estudos avaliando seu potencial para produção de leite em pastejo direto são menos comuns, especialmente na Região Sul do Brasil. Resultados de estudos de digestibilidade *in vivo* (Kozloski et al., 2003) têm demonstrado que o potencial nutricional e, deste modo, o potencial para produção de leite do Capim Elefante Anão é superior às produções médias de 11 - 14 kg de leite/vaca/dia usualmente obtidas em experimentos avaliando outras gramíneas forrageiras tropicais (Martinez et al., 1980; Deresz et al., 1994; EMBRAPA, 1997; Deresz, 2001; Vilela et al., 1996). É possível, então, que a limitação das produções verificadas com estas gramíneas esteja associada não à menor qualidade relativa destas forrageiras, mas à condições específicas de clima e/ou manejo que limitem o consumo de forragem e nutrientes pelos animais.

O ecossistema de pastagens é caracterizado por uma série de inter-relações que devem ser levadas em consideração para o manejo eficiente do sistema produtivo onde está inserido. Uma delas compreende a interface planta-animal, regida por relações de causa:efeito, onde diferentes estruturas de dossel forrageiro podem determinar padrões distintos de comportamento ingestivo, consumo de forragem e desempenho animal (Sarmiento, 2003). A estrutura de uma pastagem compreende o arranjo e a distribuição dos componentes da parte aérea das plantas dentro de uma comunidade de plantas (Laca e Lemaire, 2000). A seletividade destes componentes é um dos principais fatores que interferem no consumo de nutrientes pelos animais, e depende, entre outros, da distribuição de lâminas foliares dentro dos horizontes de pastejo (Stobbs, 1973; Blaser, 1982; Huillier et al., 1986; Lemaire e Agnusdei, 1999). Por sua vez, a distribuição de lâminas foliares nas diferentes camadas do dossel forrageiro é dependente de características específicas da espécie forrageira sob pastejo.

Espécies de hábito de crescimento ereto (como o Capim Elefante Anão) têm, normalmente, densidades foliares concentradas a maiores alturas do solo quando comparadas à espécies de crescimento prostrado (como o Tifton 85). No entanto, o efeito que a variação estrutural destas pastagens possa ter sobre o consumo de forragem e nutrientes pelos animais não está ainda estabelecido.

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar as variáveis estruturais das pastagens e seus reflexos sobre o consumo de forragem de vacas em lactação, mantidas em pastagens de Capim Elefante Anão ou Tifton 85 sob pastejo contínuo, na Região Noroeste do Rio Grande do Sul.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em área pertencente à Escola Estadual Técnica Celeste Gobbato, em Palmeira das Missões, situada na região fisiográfica do Planalto Médio do Rio Grande do Sul (Boldrini, 1997), a 27°53'55'' de latitude Sul, 53°26'45'' de longitude Oeste e 634 metros de altitude. Segundo a classificação de Köppen (1948), o clima da região é do tipo Cfa (Subtropical úmido, com chuvas bem distribuídas durante o ano e temperatura média do mês mais quente superior a 22°C) (Moreno, 1961). Segundo o zoneamento climático para a cultura de forrageiras de clima tropical e subtropical (EMBRAPA, 1994), a região é classificada como tolerada (nove meses com temperatura média das mínimas igual ou superior a 10°C) e, pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999), o solo é do tipo LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico (Unidade de Mapeamento Passo Fundo).

As avaliações de consumo foram realizadas em dois períodos, sendo o primeiro de 07/11 a 23/12/2003 (ano I) e o segundo de 04/12 a 23/12/2004 (ano II). As avaliações estruturais da pastagem e comportamental dos animais foram realizadas em 23/12/2004 e 28/01/2005 (ano II). As precipitações nos períodos de outubro a dezembro de 2003 (ano I) e de dezembro de 2004 a janeiro de 2005 (ano II) foram 1,5 e 53,9 % inferiores, respectivamente e, as temperaturas máximas médias, relativas a esses períodos, foram 2,5 e 6,6 % superiores às normais climáticas para o município (Instituto de Pesquisas Agronômicas, 1989).

Os tratamentos foram duas gramíneas forrageiras perenes tropicais: Capim Elefante Anão (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) (CEA) e Tifton 85 (*Cynodon dactylon* x *Cynodon*

nlemfuensis) (T85). A área experimental total foi de 3,49 hectares, dividida em quatro piquetes de dimensões variando entre 0,78 e 1,05 hectares, com duas repetições por tratamento, distribuídas em delineamento experimental inteiramente casualizado. As pastagens de CEA e T85 foram plantadas manualmente em setembro de 2002: a primeira, em linhas distantes 1,0 m com mudas distribuídas continuamente ao longo do sulco (sistema pé-com-ponta) e a segunda com espaçamento de 0,5 m entre linhas e 0,3 m entre mudas. Foi utilizado o preparo convencional do solo, com escarificação e uso de grades aradora e niveladora. A adubação, para ambas as forrageiras, constituiu de 250 kg/ha da fórmula comercial 05-20-20 (N-P-K) na ocasião do plantio e 300 kg/ha de adubo da mesma composição em 01/12/2004.

Em cada período de avaliação foram utilizadas 12 vacas da raça Holandês, múltiparas e com idades médias de 83 (± 35) e 62 (± 23) meses, pesos iniciais médios de 567 (± 55) e 538 (± 55) kg e com 97 (± 48) e 110 (± 72) dias de lactação, respectivamente nos anos I e II, sendo selecionadas de forma a constituírem 4 grupos uniformes para estas características. Os animais foram ordenhados mecanicamente duas vezes ao dia (às 5 e 17 horas), permanecendo todo o tempo restante nas pastagens, sem alimentação suplementar e com livre acesso à água potável e a uma mistura de sal mineral comum + fosfato bicálcico. Empregou-se o sistema de pastejo contínuo com taxa de lotação variável utilizando a técnica de animais reguladores (sistema “put and take”) (Mott e Lucas, 1952), onde cada tratamento recebeu três animais-testes e um número variável de reguladores. O peso das vacas foi estimado com o auxílio de fita métrica, sendo aplicado um fator de correção de 0,95 conforme calibração realizada com animais de condição corporal semelhante no Setor de Bovinocultura de Leite da Universidade Federal de Santa Maria, onde foi verificado que a estimativa da fita métrica era, em média, 5 % superior à medida em balança mecânica. A carga animal foi ajustada sempre que necessário de acordo com as ofertas de lâminas foliares pretendidas, mantidas em médias de 4,10 % e 4,01 % do peso vivo (PV), respectivamente aos dois anos agrícolas sob avaliação.

A produção fecal foi estimada com a ajuda do indicador externo óxido de cromo. Durante os últimos 10 dias de cada período experimental, uma cápsula de papel contendo 10g de óxido de cromo foi fornecida diariamente (após a ordenha das 17 horas) a cada animal, via oral. A cápsula era introduzida com a mão na base da língua dos animais e forçada a deglutição. Nos últimos três dias de cada período foram coletadas amostras de fezes diretamente do reto das vacas, duas vezes ao dia e em diferentes horários, de forma a ter amostras a intervalos de 4 horas, totalizando 24 horas de amostragens (1:00 e 13:00; 5:00 e

17:00; 9:00 e 21:00 horas). As amostras de fezes foram imediatamente congeladas e, posteriormente, secas em estufa com ar forçado, a aproximadamente 60°C durante cinco dias, moídas (peneira de 1mm) e armazenadas para posterior análise. Para determinação de cromo, as seis amostras de distintos horários foram agrupadas por animal em cada período, sendo analisados os teores de matéria seca (MS) e de cromo (Espectrofotometria de Absorção Atômica), segundo metodologia descrita em Kozloski et al. (2006).

Concomitantemente às amostras de fezes, também foram coletadas amostras de forragem de cada piquete por simulação de pastejo. O material foi seco em estufa com ar forçado, a aproximadamente 60°C durante cinco dias, moído (peneira de 1mm) e armazenado para posterior análise. Para análise, tais amostras foram compostas por espécie forrageira em cada período.

No período de 04/12/2004 a 28/01/2005 (ano II) foram realizadas também coletas de forragem dos estratos verticais das pastagens. As amostras foram coletadas a intervalos pré-determinados de deslocamento, amostrando-se áreas representativas da vegetação do piquete como um todo (não sendo amostradas áreas de exclusão de pastejo). Utilizando-se um quadro metálico de 0,5 x 0,5 m (0,25 m²) ou de 0,7 x 1,2 m (0,84 m²), cortando-se as plantas de T85 e CEA a partir do nível do solo, a cada 5 ou 20 cm, respectivamente. Para efeito de cálculo, considerou-se o espaçamento entrelinhas de 1,0 m e a existência de falhas dentro das linhas de CEA empregando 0,7 m de largura adicional para cada quadro, perfazendo uma área útil amostrada de 1,68 m² (1,4 x 1,2 m). Cada quadro foi considerado como uma unidade experimental. Nessas amostras procedeu-se a separação manual dos componentes: lâmina foliar, colmos + bainhas e material morto + senescente. Estas amostras de forragem foram levadas à estufa de ar forçado (60°C) durante, pelo menos, 72 horas, pesadas para a quantificação da contribuição de matéria seca (MS) de cada componente no perfil do dossel vegetativo. As amostras de lâminas foliares e colmos + bainhas foram moídas em peneira com porosidade de 1 mm e armazenadas para posterior determinação dos teores de MS, matéria orgânica (MO), fibra em detergente neutro (FDN) e nitrogênio total (N), calculando-se então a proteína bruta (PB). A densidade dos componentes (kg de MS/ha/cm) foi calculada dividindo o peso dos mesmos por estrato (kg de MS/ha) pela altura máxima atingida pela forragem no estrato correspondente. Para facilitar a interpretação dos resultados, as densidades absolutas de forragem também foram transformadas em participação percentual de lâminas foliares, colmos + bainhas ou material morto + senescente.

A digestibilidade da MS (DIVMS) da forragem consumida foi estimada por submeter as amostras à digestão *in vitro* durante 48 horas e, a seguir, por tratar o resíduo com solução detergente neutro (Goering e Van Soest, 1970).

O consumo de pasto foi estimado como segue:

$$\text{Consumo (kg de MS/dia)} = \text{produção fecal (kg/dia)} / (1 - (\text{DIVMS}/100))$$

O teor de MS das amostras foi determinado por secagem em estufa a 105°C durante pelo menos 8 horas e de MO por queima em mufla a 550°C durante 2 horas. O teor de N foi determinado por um método Kjeldahl (método 984.13, AOAC, 1995), modificado conforme descrito por Kozloski et al. (2003) e a PB calculada multiplicando-se o teor de N por 6,25. Os teores de N não proteico (NNP), N proteico solúvel (NS), N insolúvel em detergente ácido (NIDA) e N insolúvel em detergente neutro (NIDN) foram analisados de acordo com Licitra et al. (1996). O teor de extrato etéreo (EE) foi determinado por tratar as amostras com éter etílico em sistema de refluxo, a 180°C, durante 2 horas (Soxtherm, Gerhardt, Germany). Os teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina em detergente ácido (LDA) foram determinados de acordo com Robertson e Van Soest (1981). Contudo, a determinação de FDN foi feita com uso de sacos de poliéster conforme modificação de Komarek (1993). O valor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi estimado conforme Weiss et al. (1992).

A análise de variância dos dados foi feita incluindo-se no modelo os efeitos da pastagem, do período e da sua interação. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey (5% de probabilidade do erro Tipo I), utilizando-se o programa computacional SAS (2001).

Resultados e Discussão

Na Figura 1 são apresentadas as disponibilidades de massa de matéria seca de lâminas foliares verdes (MSLF) e total (MST) (kg de MS/ha) registradas durante as avaliações do ano agrícola 2004/05. As disponibilidades de forragem deste período foram direta e negativamente afetadas pela baixa oferta de 4 % de lâminas foliares empregada no ano anterior (2003/04) e por restrições hídricas ao longo dos dois anos de avaliação. A associação destes fatos limitou a produção das pastagens de CEA e impediu a manutenção de níveis de massa de forragem mais adequados à sua persistência produtiva e, possivelmente, à alimentação dos animais. Almeida et al. (2000b) observaram que, em CEA sob pastejo contínuo, a manutenção de ofertas de lâminas foliares inferiores a 8 % do peso vivo de

novilhos de corte, além de limitar a produção animal, provocou alteração da estrutura física do solo, redução potencial do sistema radical e aumento pronunciado de espécies invasoras anuais, bem como reduziu a taxa de acúmulo de MS de lâminas verdes da pastagem. Isso explica nitidamente as grandes diferenças entre os valores de densidade de forragem registrados neste estudo para o CEA e T85 e mostrados na Tabela 1.

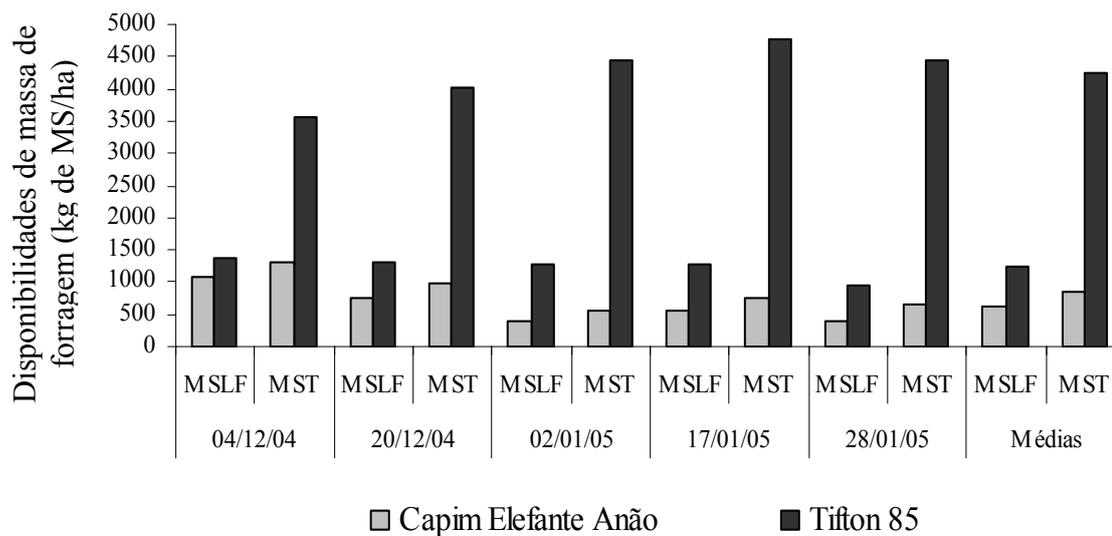


Figura 1 – Disponibilidades de massas de matéria seca de lâminas foliares verdes (MSLF) e total (MST) (kg de MS/ha) nas pastagens de Capim Elefante Anão e Tifton 85. Palmeira das Missões/RS. Dados médios. 2004/05.

Tabela 1 – Densidade dos componentes lâminas foliares (LF), colmos + bainhas (C + B) e material morto + senescente (MM + S) nos estratos verticais das pastagens de Capim Elefante Anão e Tifton 85 (em kg de MS/ha/cm). Palmeira das Missões/RS. Dados médios. 2004/05.

Estratos (cm)	23 de dezembro de 2004				28 de janeiro de 2005			
	LF	C + B	MM + S	Total	LF	C + B	MM + S	Total
Densidade de forragem (kg de MS/ha/cm)								
Capim Elefante Anão								
0 – 20	11,8	45,6	12,1	69,5	13,8	73,5	20,7	108,0
20 – 40	38,2	4,4	7,9	50,5	29,9	6,8	16,9	53,6
+ 40	24,1	2,5	0,9	27,5	16,5	traços	6,5	23,0
Total	74,1	52,5	20,9	147,5	60,2	80,3	44,1	184,6
Tifton 85								
0 – 5	42,4	202,7	78,8	323,9	10,8	247,8	108,7	367,3
5 – 10	87,7	139,7	37,8	265,2	46,8	197,7	97,7	342,2
10 – 15	87,8	65,5	11,1	164,4	60,3	90,5	46,1	196,9
15 – 20	24,6	16,6	3,0	44,2	47,9	40,9	16,4	105,2
+ 20	2,7	1,7	traços	4,4	17,3	20,6	5,3	43,2
Total	245,2	426,2	130,7	802,1	183,1	597,5	274,2	1054,8

As participações percentuais das densidades de forragem nos diferentes estratos verticais das pastagens de CEA e T85 são apresentadas, respectivamente, nas Figuras 2 e 3. Pela Figura 2, nota-se que na camada 0 – 20 cm do CEA houve grande participação de colmos + bainhas e material morto + senescente, nos dois períodos avaliados. Tal situação pode ter dificultado o consumo de lâminas foliares neste estrato da pastagem uma vez que, de acordo com Barthram (1981), perfis da pastagem com elevado conteúdo de material morto e colmos parecem inibir e limitar a profundidade de pastejo. A partir dos 20 cm de altura observa-se maior participação de lâminas foliares, que representaram 83 e 65 % dos componentes estruturais no primeiro e segundo períodos avaliados, respectivamente.

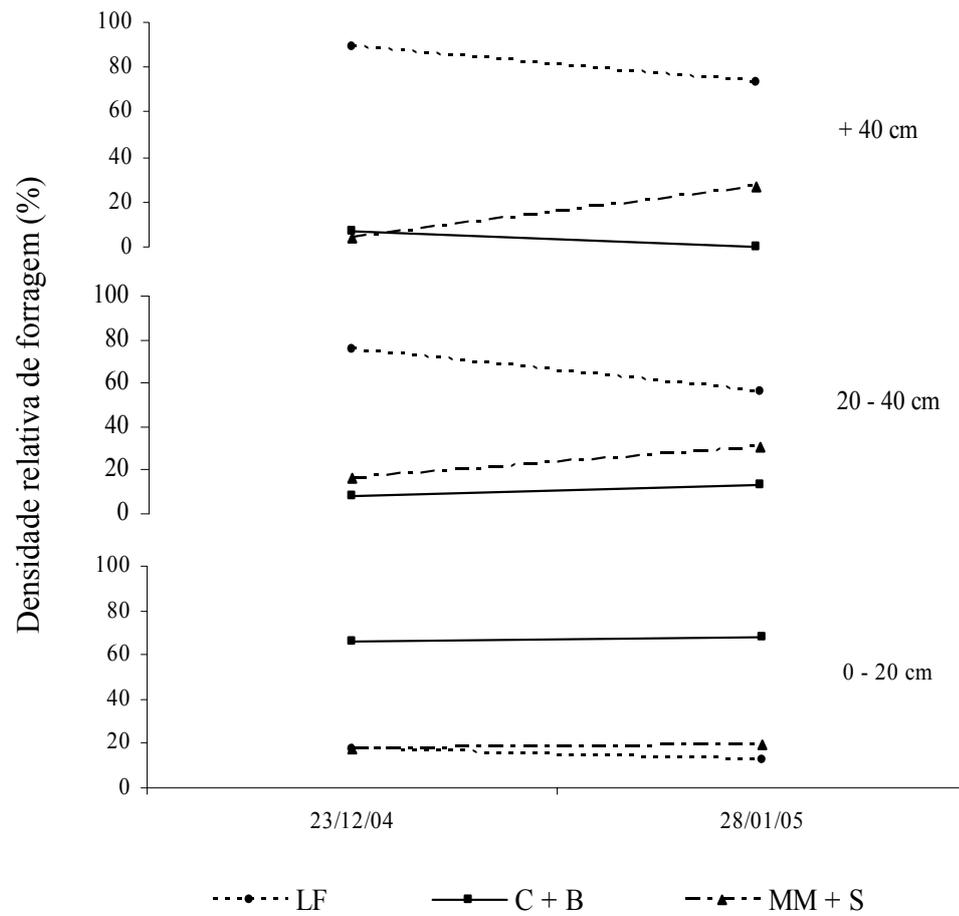


Figura 2 – Densidade relativa (%) de lâminas foliares (LF), colmos + bainhas (C + B) e material morto + senescente (MM + S) nos estratos verticais das pastagens de Capim Elefante Anão. Palmeira das Missões/RS. Dados médios. 2004/05.

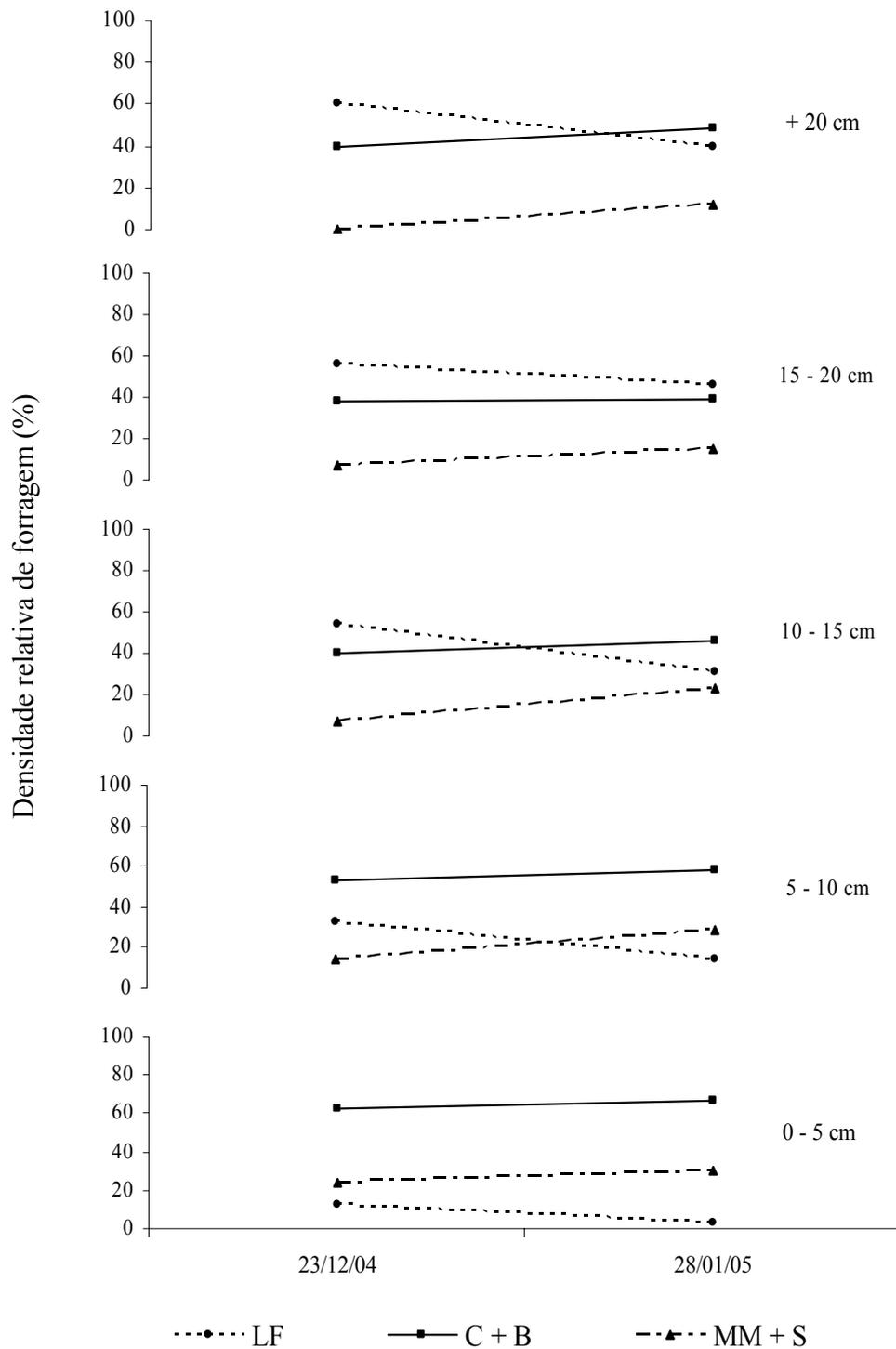


Figura 3 – Densidade relativa (%) de lâminas foliares (LF), colmos + bainhas (C + B) e material morto + senescente (MM + S) nos estratos verticais das pastagens de Tifton 85. Palmeira das Missões/RS. Dados médios. 2004/05.

Segundo a Figura 3, a maior participação dos componentes colmos + bainhas e material morto + senescente no T85 também ocorreu nos estratos mais baixos (0 – 5 e 5 – 10 cm),

diminuindo significativamente nos estratos mais altos, de forma que a contribuição de lâminas foliares passa a ser significativamente superior a partir da camada 10 - 15 cm. Da mesma forma que no CEA, houve aumento substancial da participação de colmos + bainhas e de material morto + senescente do início para o fim do período experimental, assim como diminuição da proporção de lâminas foliares em todo o perfil da pastagem.

Ao longo do período experimental foi verificado aumento da participação dos componentes estruturais limitantes ao consumo (colmos + bainhas e material morto + senescente) nos estratos superiores e mais acessíveis ao pastejo pelos animais, em maior ou menor intensidade, em ambas forrageiras. Isso é consequência natural do desenvolvimento das pastagens (produção e senescência de colmos, lâminas foliares e inflorescências) e do pastejo seletivo de lâminas foliares e pseudocolmos + bainhas foliares nos estratos superiores do dossel vegetativo. No T85, a redução da participação percentual de folhas nos estratos acima de 20, 15 – 20 e abaixo de 15 cm pode ser atribuída, respectivamente, ao florescimento (aumento da fração colmo), ao consumo de lâminas foliares pelos animais, e à senescência das folhas basais.

A disposição espacial dos componentes nas camadas do dossel foi bastante distinta entre as espécies em estudo. No CEA, as lâminas foliares se apresentaram dispostas acima e separadas de colmos + bainhas e material morto + senescente, permitindo alta seletividade e consumo daquela fração. De outra forma, no T85 as lâminas foliares apresentaram-se mescladas a colmos + bainhas e material morto + senescente, dificultando a colheita daquela fração isoladamente. Neste contexto, é provável que, enquanto as vacas pastejando CEA tenham tido melhores condições de consumir exclusivamente lâminas foliares, as vacas pastejando T85 tenham consumido maiores quantidades de pseudocolmos e colmos + bainhas misturados às lâminas foliares, como consequência direta das distintas estruturas das espécies forrageiras.

Segundo Stobbs (1975), a maior participação de lâminas foliares em relação aos demais componentes estruturais do dossel é aspecto determinante da facilidade com que a ingesta é colhida pelo animal. Neste sentido, foram definidas regiões do dossel vegetativo potencialmente preferenciais ao pastejo animal, por apresentarem maior participação de lâminas foliares, as quais, neste trabalho, estão acima de 20 cm de altura no CEA e 10 cm no T85.

Para caracterizar quimicamente os estratos mais acessíveis ao pastejo animal (acima de 20 cm no CEA e 10 cm no T85), foram estimados os valores nutricionais destas camadas do

dossel forrageiro ponderando os valores de composição química das lâminas foliares e colmos + bainhas (Tabela 2) pelas participações percentuais de suas densidades de forragem (Figuras 1 e 2), em dezembro de 2004. As camadas superiores a 20 cm no CEA apresentam percentuais médios de 81,6 e 8,9 % de lâminas foliares e colmos + bainhas, enquanto no T85, acima de 10 cm, foram observados valores de 56,8 e 38,7 %, respectivamente. Pela ponderação da composição química na participação dos componentes estruturais, foram estimados valores médios de 20,3 e 21,1 % de MS, 83,4 e 92,1 % de MO, 61,5 e 69,1 % de FDN e 10,5 e 12,0 % de PB para CEA e T85 respectivamente.

Tabela 2 – Composição química de amostras de lâminas foliares (LF) e colmos + bainhas (C + B) de Capim Elefante Anão (CEA) e Tifton 85 (T85). Dados médios. Palmeira das Missões/RS. 2003 e 2004.

Item ¹	dezembro de 2003				dezembro de 2004			
	CEA		T85		CEA		T85	
	LF	C + B	LF	C + B	LF	C + B	LF	C + B
MS (%)	21,1	19,2	15,9	29,2	20,8	15,6	15,8	28,7
	Composição como % da MS							
MO	81,1	82,6	89,7	91,3	82,9	86,9	91,1	93,5
FDN	59,8	64,1	68,1	71,7	60,9	66,1	67,7	71,1
N	1,8	1,3	3,0	1,2	1,7	1,3	2,4	1,1
PB	11,3	8,1	18,8	7,5	10,6	8,1	15,0	6,9

¹ MS = matéria seca; MO = matéria orgânica; FDN = fibra em detergente neutro; N = nitrogênio total; PB = proteína bruta (N x 6,25).

A composição química ponderada nos estratos tidos como preferenciais ao pastejo pelos animais é, de fato, similar à das amostras coletadas por simulação de pastejo neste mesmo período (dezembro de 2004), cuja composição química é encontrada na Tabela 3. Neste contexto, fica evidente a importância da expressão da estrutura forrageira “preferencial” oferecida aos animais em termos de composição química, pois pode permitir aferições bastante próximas sobre a qualidade do alimento efetivamente consumido, o consumo potencial deste alimento e, conseqüentemente, o desempenho animal possivelmente alcançável.

Tabela 3 – Composição química de amostras de Capim Elefante Anão (CEA) e Tifton 85 (T85) obtidas por simulação de pastejo. Dados médios. Palmeira das Missões/RS. 2003 e 2004.

Item ¹	dezembro de 2003		dezembro de 2004	
	CEA	T85	CEA	T85
MS (%)	20,0	19,0	20,0	19,0
Composição como % da MS:				
MO	88,6	93,9	86,1	93,6
FDN	61,5	68,5	58,3	67,3
FDA	42,4	37,8	32,0	28,7
EE	3,5	2,3	2,6	2,6
LDA	2,3	2,3	3,3	3,8
CNF ²	14,7	14,1	17,9	15,8
N	2,3	2,61	1,7	2,4
PB	14,3	16,3	10,6	15,0
Composição como % do N total:				
NIDA	4,2	4,9	5,8	6,4
NIDN	39,9	44,6	32,0	46,2
NNP	19,5	28,1	-	-
NS	3,2	0,8	-	-
Valor nutricional				
DIVMS	67,2	67,1	67,2	67,1
NDT ³	62,2	64,4	56,9	61,5

¹ MS = matéria seca; MO = matéria orgânica; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido; EE = extrato etéreo; LDA = lignina em detergente ácido; CNF = carboidratos não fibrosos; N = nitrogênio total; PB = $6,25 \times N$; NIDA = nitrogênio insolúvel em detergente ácido; NIDN = nitrogênio insolúvel em detergente neutro; NNP = nitrogênio não proteico; NS = nitrogênio proteico solúvel; DIVMS = digestibilidade in vitro da matéria seca; NDT = nutrientes digestíveis totais.

² CNF = $MO - (PB + EE + (FDN - (NIDN \times 6,25)))$.

³ Estimado pelas equações de Weiss et al. (1992)

Foram encontrados teores relativamente altos de parede celular, principalmente no T85, mas baixos teores de lignina. Isto implica numa alta degradabilidade desta fração no rumem. Os valores de digestibilidade da forragem (DIVMS) e proteína bruta (PB) da forragem consumida são similares aos relatados por Silva (2005), Vilela (2005) e em vários outros trabalhos por eles referenciados. Segundo Silva (2005), tais índices são suficientemente bons para assegurar níveis regulares a elevados de desempenho animal, cabendo ressaltar que, nestas circunstâncias, o grande diferencial em desempenho será resultado do consumo de forragem e da flexibilidade de uso das plantas nos sistemas de produção onde se encontram inseridas, e não de características nutricionais intrínsecas à cada espécie forrageira.

Não houve variação marcante da composição química das pastagens nos diferentes períodos, exceto que os teores de N e de NDT do CEA reduziram do primeiro para o segundo ano. As variações da composição química, no entanto, não foram amplas o suficiente a ponto de afetar o consumo de forragem pelas vacas, o qual foi similar nas duas pastagens e nos dois períodos avaliados (Tabela 4). Cabe salientar que a composição química do alimento consumido é um dos fatores que podem afetar seu consumo, mas não o único ou principal. Os resultados de consumo relativo (% do PV) de forragem certamente estão subestimados, provavelmente devido a erros associados à estimativa do peso dos animais, realizada com fita métrica. Simulações feitas pelo NRC (2001) utilizando os dados de consumo e valor nutricional das amostras de simulação de pastejo, com animais pesando em torno de 450-500 kg, resultaram em produções de leite da ordem de 16 kg de leite/vaca/dia. Estes índices produtivos são superiores aos comumente encontrados em experimentos com animais em pastejo direto de gramíneas forrageiras tropicais e sem suplementação com alimentos conservados e/ou concentrados.

Tabela 4 – Peso vivo (kg), consumo de matéria seca total (CMS Total) (kg de MS) e consumo de matéria seca (CMS) (% do peso vivo) de vacas em lactação pastejando Capim Elefante Anão (CEA) ou Tifton 85. Dados Médios. Palmeira das Missões/RS. 2003 e 2004.

ITEM	dezembro de 2003			Dezembro de 2004		
	CEA	Tifton 85	DP ¹	CEA	Tifton 85	DP ¹
Peso Vivo (kg)	568	550	32,64	535	540	48,51
CMS Total (kg de MS)	9,0	12,5	6,20	11,8	11,9	1,05
CMS (% do peso vivo)	1,58	2,27	1,0	2,20	2,20	0,72

¹ Desvio padrão das médias onde n = 6 por tratamento. Não foram encontradas diferenças estatísticas entre médias em nenhuma das variáveis analisadas (P>0,05).

Como visto anteriormente, a estimativa da composição química das áreas do dossel forrageiro mais acessíveis aos animais foi semelhante à das simulações de pastejo nas duas espécies. Apesar da distribuição espacial dos componentes lâminas foliares e colmos + bainhas nas pastagens de CEA e T85 terem sido diferentes, as vacas pastejando o T85 tiveram menores possibilidades de seleção de lâminas foliares, sendo a ingesta destes animais provavelmente composta de maiores quantidades de pseudocolmos comparados àqueles que pastejaram CEA. Os resultados indicam que oferta de lâminas foliares de cerca de 4 % de T85 pode ter limitado o desempenho animal por não possibilitar maior seletividade dessa fração.

No presente estudo, a similaridade nos valores de consumo de forragem nos distintos tratamentos pode ser atribuída a adequações comportamentais dos animais em pastejo, uma vez que, as camadas preferenciais ao pastejo pelos animais apresentaram similaridade quanto à sua composição química. Avaliando o comportamento ingestivo destes animais, Aurelio et al. (2006) notaram que as diferenças estruturais das duas pastagens não afetaram o tempo diário de pastejo, de ruminação e de ócio, nem tampouco a taxa de bocado das vacas. Na prática, temos que o CEA, com hábito de crescimento ereto, concentra a densidade de seus componentes forrageiros em touceiras distribuídas mais ou menos espaçadas no terreno, enquanto o T85, prostrado, conserva distribuição mais uniforme da forragem sobre o solo. Isso fez com que as vacas pastejando o T85 apresentassem maior tempo de permanência por estação alimentar, consumindo maior quantidade de forragem sem a necessidade de locomoção, e menores distâncias entre as estações alimentares que as que pastejaram o CEA, indicando menos distâncias caminhadas na busca de sítios de pastejo com estrutura espacial que facilitasse a colheita de forragem.

Conclusões

Embora o Capim Elefante Anão e o Tifton 85 apresentem estruturas de crescimento distintas, a composição química ponderada nas camadas mais acessíveis ao pastejo pelos animais foi similar à composição química determinada nas respectivas simulações de pastejo. Assim, o consumo de forragem por animais não é afetado, obrigatoriamente, pelas diferentes estruturas do dossel forrageiro, uma vez que variáveis, como o comportamento ingestivo, podem ajustar o processo de pastejo.

A determinação da composição química nos estratos da pastagem mais acessíveis ao pastejo demonstra ser ferramenta útil nas inferências de qualidade da forragem potencialmente consumida.

Referências Bibliográficas

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. 14 ed. Washington, D.C., 1995. 1141p.

ALMEIDA, E.X. et al. Oferta de forragem de capim elefante anão 'Mott' e o rendimento animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 5, p. 1288-1295, 2000a.

ALMEIDA, E.X. et al. Oferta de forragem de capim-elefante anão 'Mott' e a dinâmica da pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 5, p. 1281-1287, 2000b.

AURELIO, N.D. et al. Comportamento ingestivo de vacas em lactação em pastagem de capim elefante anão e tifton 85 na região noroeste do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, no prelo, 2006.

BARTHAM, G.T. Sward structure and the depth the grazed horizon. **Grass and Forage Science**, v. 36, n. 2, p. 130-131, 1981.

BLASER, R.E. Stobbs memorial lecture 1981: integrated pasture and animal management. **Tropical Grasslands**, v. 16, n. 1, p. 9-24, 1982.

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

DERESZ, F. et al. Utilização do capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) para produção de leite. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS, 1994, Campinas. **Anais...** Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 1994. p. 183-199.

DERESZ, F. Produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu em pastagem de Capim Elefante, manejada em sistema rotativo com e sem suplementação durante a época das chuvas. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 30, n. 1, p. 197-204, 2001.

EMBRAPA-CNPGL. **Relatório técnico do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite 1990-1994**. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1997. 286p. (Relatório Técnico, 6)

EMBRAPA-CNPS. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: EMBRAPA-Produção de Informação; Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1999. 412p.

EMBRAPA-CNPT. Zoneamento climático para a cultura de forrageiras de clima tropical e subtropical. In: RIO GRANDE DO SUL. **Macrozoneamento agroecológico e econômico**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1994. v. 2, p. 33.

GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. **Forage fiber analysis (Apparatus, reagents, procedures, and some applications)**. Washington, D.C.: US Govt. Printing Office, 1970. 20p. (USDA – ARS Agricultural Handbook, n. 379)

HUILLIER, P.J.L’.; POPPI, D.P; FRASER T.J. Influence of structure and composition of ryegrass and prairie grass white clover swards on the grazed horizon and diet harvested by sheep. **Grass and Forage Science**, v. 41, n. 3, p. 259-267, 1986.

INSTITUTO DE PESQUISAS AGRONÔMICAS. **Atlas Agroclimático do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura e Abastecimento, 1989, v. 1, 102p.

KÖEPPEN, W. **Climatologia**: con un estudio de los climas de la Tierra. México: Fondo de Cultura Económica, 1948. 478p.

KOMAREK, A.R. A filter bag procedure for improved efficiency of fiber analysis. **Journal of Dairy Science**, Supplement. P.309. 1993.

KOZLOSKI, G.V. et al. Potential nutritional assessment of dwarf elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mott) by chemical composition, digestion and net portal flux of oxygen in cattle. **Animal Feed Science and Technology**, v. 104, n. 1-4, p. 29-40, 2003.

KOZLOSKI, G.V. et al. Uso de óxido de cromo como indicador da excreção fecal de bovinos em pastejo: variação das estimativas em função do horário de amostragem. **Ciência Rural**, v. 36, n. 2, p. 599-603, 2006.

LACA, E.A.; LEMAIRE, G. Measuring sward structure. In: MANNETJE, L’t.; JONES, R.M. (Eds.). **Field and laboratory methods for grassland animal production research**. Wallingford: CABI, 2000. p. 103-121.

LEMAIRE, G.; AGNUSDEI, M. Leaf tissue turn-over and efficiency of herbage utilization. In: GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, 1999, Curitiba. **Proceedings...** Curitiba: UFPR, 1999. p. 165-186.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; VAN SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v. 57, n. 4, p. 347-358, 1996.

MANDEBVU, P. et al. Comparison of tifton 85 and coastal bermudagrasses for yield, nutrient traits, intake, and digestion by growing beef steers. **Journal of Animal Science**, v. 77, n. 6, p. 1572-1586, 1999.

MARTINEZ, R.O.; RUIZ, R.; HERRERA, R. Milk production of cows grazing coast-cross N’1 bermudagrass (*Cynodon dactylon*). 1. Different concentrate supplementation levels. **Cuban Journal Agricultural Science**, v. 14, n. 2, p. 225-232, 1980.

MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 41p.

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

NUTRIENT REQUIREMENTS OF DAIRY CATTLE – NRC. National Research Council, 7 ed. Washington, DC: National Academy Press, 2001. 381p.

ROBERTSON, J.B.; VAN SOEST, P.J. The detergent system of analysis. In: JAMES, W.P.T.; THEANDER, O. (Eds.) **The analysis of dietary fibre in food**. New York: Marcel Dekker, p. 123-158, Chapter 9, 1981.

SARMENTO, D.O.L. **Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim marandu submetidos a regimes de lotação contínua**. 2003. 89f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SAS. **Statistical Analysis System**. Software, Version 8.02. Cary: SAS Institute. 1999-2001.

SILVA, S.C. da. Potencial das pastagens de *Cynodon* na pecuária de corte. In: VILELA, D.; RESENDE, J.C. de; LIMA, J. (Eds.) **Cynodon: forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira**. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 2005. p. 177-189.

STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. II. Differences in sward structure, nutritive value, and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. **Australian Journal Agricultural Research**, v. 24, n. 6, p. 821-829, 1973.

STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. III. Influence of fertilizer nitrogen of the size of bite harvested by jersey cows grazing *Setaria anceps* cv. Kazangula swards. **Australian Journal Agricultural Research**, v. 26, n. 6, p. 997-1007, 1975.

VILELA, D. et al. Produção de leite de vacas Holandesas em confinamento ou em pastagens de coast-cross. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 25, n. 6, p. 1228-1244, 1996.

VILELA, D. Potencial das pastagens de *Cynodon* na pecuária de leite. In: VILELA, D.; RESENDE, J.C. de; LIMA, J. (Eds.) **Cynodon: forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira**. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 2005. p. 191-223.

WEISS, W.P.; CONRAD, H.R.; PIERRE, N.R. St. A theoretically based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed Science Technology**, v. 39, p. 95-110, 1992.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao finalizar este “documento”, julgamos pertinente relatar algumas observações que puderam ser realizadas durante os dois anos de condução deste trabalho. A grande maioria das considerações expostas aqui não está apoiada em um arranjo experimental rigoroso, tampouco em detalhadas mensurações, mas parece-nos justo serem tomadas como científicas, visto que resultam de ponderações sobre conhecimentos já acumulados. Esperamos que as informações aqui registradas sejam de alguma utilidade aos que se dedicam a alimentar rebanhos pelo cultivo de pastagens.

O Capim Elefante Anão

O fato de o Capim Elefante Anão possuir hábito de crescimento ereto/cespitoso e, por isso, estar disposto em linhas (faixas) e entre-linhas no terreno, aliado à baixa oferta de forragem e às condições climáticas ocorridas, nos levam à observação de importantes aspectos quanto à escolha e manejo desta gramínea. Nas condições de pastejo contínuo, a existência das entre-linhas condiciona o freqüente pisoteio dos animais na área de solo por elas determinada. A compactação decorrente deste evento acarreta diversos aspectos negativos quanto ao manejo destas pastagens, a citar: a) o impedimento do desenvolvimento de amplo sistema radical, reduzindo a área efetivamente absorviva de água e nutrientes, e limitando a produção de forragem; e b) o aumento da ocorrência de espécies invasoras, não só devido à compactação do solo, mas também à grande proporção de solo descoberto constituído nas entre-linhas de cultivo. Assim, o manejo sustentável dessas pastagens deve priorizar boas condições (físicas, químicas e biológicas) do solo onde se desenvolvem. Neste contexto, o método de pastejo rotacionado pode proporcionar grande eficiência na utilização da forragem produzida e permitir, se bem conduzido, melhores condições de desenvolvimento e persistência produtiva para as plantas.

Foi verificada maior suscetibilidade ou preferência ao ataque de cigarrinhas-das-pastagens nesta espécie forrageira, especialmente no ano agrícola 2004/05, sendo ocorrentes e identificados os gêneros *Zulia*, *Mahanarva* e *Deois*. Tal fenômeno provavelmente esteja relacionado à quantidade relativamente grande de material morto acumulado durante o inverno, uma vez que o resíduo vegetal não foi roçado e, após a ocorrência de geadas, constitui meio propício para o abrigo dos insetos. A infestação com cigarrinhas pode, em parte, ser responsável pelo baixo rendimento da espécie no ano II. Informações técnicas sobre

o manejo mais adequado destas pastagens no período de inverno (e especialmente nos estados da região sul do Brasil) são muito raras, devendo a pesquisa, num futuro próximo, esclarecer tais questões. É possível que roçar as pastagens no início do inverno evite a persistência dos insetos, que ficariam sem abrigo. Por outro lado, a roçada pode extrair pontos de crescimento viáveis e expor ao frio os pontos de crescimento remanescentes na planta, comprometendo o rebrote na primavera seguinte.

O Tifton 85

Nas pastagens de Tifton 85, gramínea de hábito de crescimento prostrado, não foram verificados efeitos significativos decorrentes de compactação do solo, uma vez que não havia pisoteio concentrado em áreas específicas do terreno. A disposição contínua de massa vegetal sobre o solo pode ter permitido melhor manutenção das características físicas, químicas e biológicas. A maior quantidade de matéria vegetal distribuída sobre o solo também parece preservar a umidade e facilitar a solução e absorção de nutrientes em períodos de pouca chuva, podendo haver, inclusive, captação da água do orvalho devido a esta arquitetura do dossel forrageiro.

Para o Capim Elefante Anão, a oferta de 4 % de lâminas foliares se mostrou altamente prejudicial à sua persistência produtiva. No Tifton 85, porém, a mesma oferta não implicou em degradação similar, podendo indicar um referencial de manejo sustentável de pastagens desta forrageira. Nessa gramínea, a oferta de forragem a ser utilizada deve levar em consideração, principalmente, a baixa proporção de folha:colmo (quando, por exemplo, comparada ao Capim Elefante Anão) pois, embora possa resultar em maior desempenho individual dos animais, a utilização de ofertas superiores à deste trabalho pode acelerar o acúmulo de colmos e material morto no dossel, reduzindo a eficiência quantitativa da produção de forragem (assim como sua qualidade), e obrigar o produtor a dispor de roçadas ou do pastejo dessas áreas com animais de menor exigência nutricional.

As pastagens de Tifton 85, em geral, representaram um sistema mais sustentável de produção do que as de Capim Elefante Anão, nas condições em que o experimento foi realizado. Além das 'altas' produções individuais de leite encontradas e da manutenção produtiva da forragem, são extremamente relevantes a capacidade de suporte que as pastagens apresentaram e, como uma consequência desta, as produções de leite por área obtidas.

Ainda podem ser citadas como informações importantes o fato de o Tifton 85, comparativamente ao Capim Elefante Anão: a) produzir massa de forragem adequada que possibilita o pastejo antecipado na primavera e prolonga-o até o outono, repercutindo em maior período de utilização da pastagem na estação de crescimento (aproximadamente de outubro a maio); b) possibilitar a formação de áreas de exclusão do pastejo em virtude das dejeções (o que não ocorre no Capim Elefante Anão); c) permitir sobre-semeadura de pastagens de inverno tais como aveia, azevém, trevos, cornichão, entre outras.

Duas 'grandes' forrageiras

O Capim Elefante Anão, embora careça de maior atenção nas questões de manejo (especialmente do solo), possui uma importante característica, tão almejada em vários programas de melhoramento de plantas forrageiras, qual seja a alta proporção de folhas em relação aos demais componentes morfológicos estruturais da planta. O Tifton 85, embora mereça atenção especial de manejo para que sejam mantidas quantidades equilibradas de lâminas foliares em relação aos outros componentes morfológicos e estruturais da planta, mostra-se bastante resistente às condições ambientais adversas e ao pastejo pelos animais (desfolhação e pisoteio). O que pode determinar a eleição de uma e/ou outra na adoção em um sistema produtivo serão as características do próprio sistema do qual farão parte.

O uso do indicador externo Óxido de Cromo para estimar o consumo de forragem

Ainda existem grandes desafios metodológicos nas estimativas de consumo de forragem com animais em pastejo direto. Embora a grande maioria das técnicas para isso não seja completamente adequada ou precisa, cada uma delas tem seu valor em situações específicas e podem produzir dados valiosos se suas deficiências são conhecidas.

O protocolo do uso do Óxido de Cromo como indicador de consumo de forragem de animais em pastejo ainda não está bem estabelecido. Devem ser tomados cuidados com relação: a) ao correto e efetivo fornecimento do cromo aos animais; b) à coleta e ao armazenamento das amostras de fezes coletadas; c) à determinação exata do peso dos animais (no caso da expressão do consumo em % do peso vivo); entre outros, mas principalmente d) à maior exatidão possível na representatividade das amostras de forragem obtidas por simulação de pastejo, pois irá influenciar diretamente na estimativa do consumo de alimento pelo

animal. Sugere-se, para isso, coletar várias amostras, especialmente durante os dias das coletas de fezes e nos horários de maior atividade de pastejo.

Os animais em pastejo

Outro fator que demanda bastante atenção àqueles que se propõe, inteligentemente, a utilizar pastagens tropicais como base da alimentação do seu rebanho leiteiro diz respeito ao manejo da condição corporal dos animais. Foi possível perceber que as vacas foram perdendo reservas corporais lenta e gradativamente no decorrer do período experimental, o que não foi identificado pelas avaliações por serem períodos de curta duração (2 - 3 meses). Este contexto, persistindo ao longo da utilização potencial das pastagens (5 - 6 meses) pode vir a comprometer, entre outros, o desempenho reprodutivo dessas fêmeas. A utilização de animais mais rústicos e com histórico alimentar e capacidades ingestiva e metabólica compatíveis pode ser uma alternativa ao sistema de produção a pasto, podendo, o produtor, lançar mão de outras raças bovinas produtoras de leite (e não somente o 'tradicional' Holandês). Outra opção pode ser a utilização estratégica e racional de suplementação alimentar (especialmente em termos de energia), otimizando o usufruto dos alimentos e dos recursos genéticos dos animais (considerando, inclusive, as necessidades específicas das categorias de animais presentes na propriedade rural) na busca do resultado econômico mais conveniente.

Nota-se, entre muitos produtores de leite gaúchos, a tendência no sentido de aumentar cada vez mais o uso de alimentos concentrados/conservados no intuito de maximizar a produção individual das vacas. No entanto, na produção animal (e não apenas de leite), cuja alimentação é baseada em pastagens e especialmente nas reduzidas escalas de produção das pequenas propriedades rurais do Rio Grande do Sul, faz-se imperativo o raciocínio de que o objetivo do sistema produtivo seja priorizar os rendimentos de produto animal comercializável por unidade de área em detrimento do mérito genético e desempenho produtivo de cada indivíduo. Dessa forma, o sucesso da produção de leite gaúcha passará, obrigatoriamente, pelo crescimento na utilização de plantas forrageiras em pastejo direto e pela sua utilização mais racional e criteriosa.

7. APÊNDICES

APÊNDICE A – Observações meteorológicas coletadas pelo SISTEMA IRRIGA[®] no período experimental. Santo Ângelo/RS, 2004.

Ano	Mês	Precipitação Pluviométrica (mm)	Temperatura (°C)		
			Temp. Média Mínima	Temp. Média	Temp. Média Máxima
2003	Outubro	152,7	14,1	20,0	26,2
	Novembro	132,2	12,2	19,8	26,9
	Dezembro	148,5	11,0	20,4	26,9
2004	Janeiro	106,0	17,0	23,0	30,0
	Fevereiro	37,5	16,2	21,6	28,5
	Outubro	193,0	12,6	19,1	26,7
2005	Novembro	184,6	14,9	20,9	27,9
	Dezembro	81,6	17,6	23,6	30,6
	Janeiro	59,8	18,8	24,7	32,2
	Fevereiro	32,8	18,8	24,8	32,5

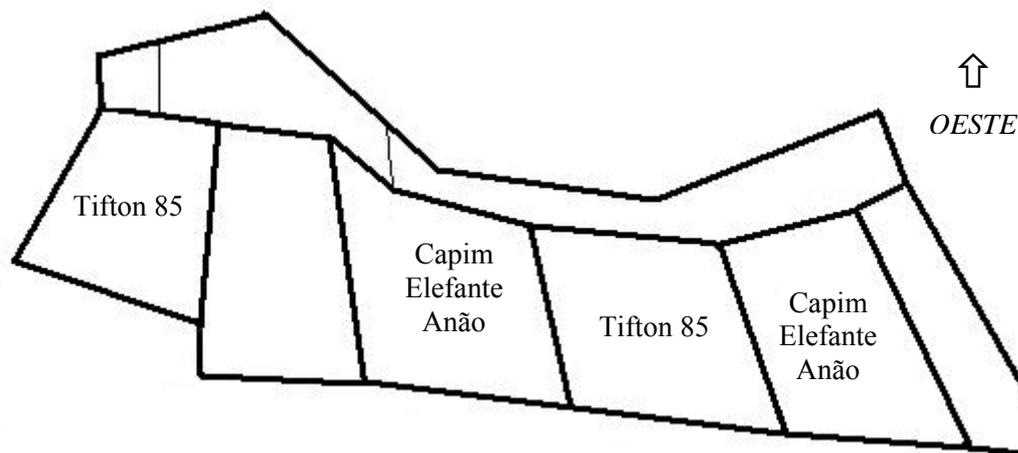
APÊNDICE B – Dados climáticos normais para o município de Palmeira das Missões/RS (1931-1960) (Instituto de Pesquisas Agronômicas, 1989).

Mês	Precipitação Pluviométrica (mm)	Temperatura (°C)		
		Temp. Média Mínima	Temp. Média	Temp. Média Máxima
Outubro	191,0	13,1	18,0	23,4
Novembro	117,0	14,5	20,3	26,2
Dezembro	145,0	16,1	21,9	29,2
Janeiro	166,0	17,8	22,9	29,8
Fevereiro	148,0	17,6	22,5	28,0

APÊNDICE C – Médias de fertilidade do solo na camada 0 - 20 cm de profundidade em 27/09/2004. Palmeira das Missões/RS.

Variável	Valor Médio	Variável	Valor Médio
% Argila (mg/L)	62	Al (cmolc/L)	0,3
pH – H ₂ O	5,4	Ca (cmolc/L)	4,7
Índice SMP	5,9	Mg (cmolc/L)	2,3
P (mg/L)	12,5	CTC efetiva (cmolc/L)	7,6
K (mg/L)	99	Saturação de alumínio (%)	5
% MO (m/V)	2,9	Saturação de Bases (%)	64

APÊNDICE D – Croqui da área experimental. Palmeira das Missões/RS.



APÊNDICE E – Produção individual (kg de leite/vaca/dia), carga animal (kg de PV/ha) e produção por área (kg de leite/ha/dia) nas pastagens de Capim Elefante Anão (CEA) e Tifton 85 (T85). Palmeira das Missões/RS, 2003/04.

Tratamentos	Períodos		
	07/11 a 29/11/03	29/11 a 23/12/03	19/01 a 17/02/04
Produção individual (kg de leite/vaca/dia)			
CEA	18,56	18,70	16,30
CEA	18,67	15,04	16,89
T85	20,81	19,37	18,19
T85	22,58	21,22	17,82
Carga animal (kg de PV/ha)			
CEA	2235,4	2059,1	2041,9
CEA	3793,1	1949,2	2076,3
T85	3097,9	2561,4	1607,7
T85	2885,3	2164,3	2354,3
Produção por área (kg de leite/ha/dia)			
CEA	67,09	67,60	58,90
CEA	134,94	54,35	61,05
T85	118,91	92,24	51,96
T85	115,80	81,62	68,53

APÊNDICE F – Ofertas reais de MS de lâminas foliares e total (kg de MS/100 kg de PV), disponibilidades de massa de MS de lâminas foliares e total (kg de MS/ha) e taxas de acúmulo de MS de lâminas foliares e total (kg de MS/ha/dia) das pastagens de Capim Elefante Anão (CEA) e Tifton 85 (T85). Palmeira das Missões/RS, 2003/04.

Tratamentos	Períodos		
	07/11 a 29/11/03	29/11 a 23/12/03	19/01 a 17/02/04
Oferta real de MS de lâminas foliares (kg de MSLF/100 kg de PV)			
CEA	3,71	3,32	4,04
CEA	3,53	5,41	7,00
T85	3,22	3,32	4,20
T85	3,95	4,27	3,29
Oferta real de MS total (kg de MST/100 kg de PV)			
CEA	4,51	4,44	5,61
CEA	4,49	6,90	10,70
T85	10,90	11,86	21,19
T85	12,42	12,76	14,29
Disponibilidade de massa de MS de lâminas foliares (kg de MSLF/ha)			
CEA	1326,8	1086,9	1612,7
CEA	2194,2	1691,8	2688,7
T85	1879,1	1428,9	1516,0
T85	1993,1	1408,1	1763,7
Disponibilidade de massa de MS total (kg de MST/ha)			
CEA	1673,1	1494,0	2201,5
CEA	2587,5	2203,0	4241,0
T85	6593,7	5292,1	7188,8
T85	5572,3	4799,3	8086,9
Taxa de acúmulo de MS de lâminas foliares (kg de MSLF/ha/dia)			
CEA	19,62	26,86	29,93
CEA	24,77	35,08	50,74
T85	18,64	26,29	18,05
T85	17,53	37,38	17,64
Taxa de acúmulo de MS total (kg de MST/ha/dia)			
CEA	21,66	32,43	38,60
CEA	38,88	40,45	69,45
T85	48,30	72,11	96,55
T85	106,36	77,44	65,59

APÊNDICE G – Produção individual (kg de leite/vaca/dia), carga animal (kg de PV/ha) e produção por área (kg de leite/ha/dia) nas pastagens de Capim Elefante Anão (CEA) e Tifton 85 (T85). Palmeira das Missões/RS, 2004/05.

Tratamentos	Períodos	
	04/12/04 a 02/01/05	02/01 a 28/01/05
Produção individual (kg de leite/vaca/dia)		
CEA	18,23	18,23
CEA	15,49	12,69
T85	16,61	14,59
T85	16,96	14,12
Carga animal (kg de PV/ha)		
CEA	1311,7	840,6
CEA	1365,1	820,1
T85	1750,2	1826,4
T85	2476,3	2573,6
Produção por área (kg de leite/ha/dia)		
CEA	55,66	36,64
CEA	47,28	25,50
T85	51,96	47,86
T85	96,14	83,91

APÊNDICE H – Ofertas reais de MS de lâminas foliares e total (kg de MS/100 kg de PV), disponibilidades de massa de MS de lâminas foliares e total (kg de MS/ha) e taxas de acúmulo de MS de lâminas foliares e total (kg de MS/ha/dia) das pastagens de Capim Elefante Anão (CEA) e Tifton 85 (T85). Palmeira das Missões/RS, 2004/05.

Tratamentos	Períodos	
	04/12/04 a 02/01/05	02/01 a 28/01/05
Oferta real de MS de lâminas foliares (kg de MSLF/100 kg de PV)		
CEA	3,21	4,27
CEA	4,04	4,22
T85	4,84	4,26
T85	3,70	3,52
Oferta real de MS total (kg de MST/100 kg de PV)		
CEA	4,45	5,27
CEA	5,21	7,35
T85	14,25	14,48
T85	10,55	13,24
Disponibilidade de massa de MS de lâminas foliares (kg de MSLF/ha)		
CEA	633,4	379,9
CEA	825,0	508,1
T85	1278,4	1124,8
T85	1339,5	1200,0
Disponibilidade de massa de MS total (kg de MST/ha)		
CEA	802,7	566,4
CEA	1094,6	740,4
T85	3928,6	4089,4
T85	4075,7	5002,3
Taxa de acúmulo de MS de lâminas foliares (kg de MSLF/ha/dia)		
CEA	10,26	22,83
CEA	22,52	32,01
T85	40,85	35,69
T85	44,79	33,67
Taxa de acúmulo de MS total (kg de MST/ha/dia)		
CEA	17,16	23,11
CEA	28,02	34,99
T85	113,66	105,35
T85	121,41	107,15

APÊNDICE I – Resumo das análises de variância para os efeitos dos tratamentos sobre as características dos animais e das pastagens. Palmeira das Missões/RS, 2003/04 e 2004/05.

Variável	QMErro	F _{tratamento}	P ¹	CV (%)
Ano I (2003/04)				
Produção individual de leite	0,011	10,36	0,0323	2,60
Produção por área	0,019	1,58	0,2769	5,95
Carga animal	0,001	0,12	0,7441	2,79
Oferta real de lâminas foliares	0,015	1,78	0,2531	15,43
Oferta real de matéria seca total	0,411	45,13	0,0026	10,08
Disponibilidade de lâminas foliares	0,0003	0,80	0,4211	0,61
Disponibilidade de matéria seca total	0,567	283,15	<,0001	1,25
Taxa de acúmulo de lâminas foliares	0,057	15,67	0,0167	4,32
Interação tratamento x período	0,032	8,79	0,0343	
Taxa de acúmulo de matéria seca total	0,266	14,27	0,0195	7,90
Ano II (2004/05)				
Produção individual de leite	0,685	0,64	0,5068	6,50
Produção por área	1646,97	179,00	0,0055	5,45
Carga animal	2299504,46	3113,02	0,0003	1,67
Interação tratamento x período	176893,52	239,48	0,0041	
Oferta real de lâminas foliares	0,042	0,36	0,6075	8,52
Oferta real de matéria seca total	114,35	117,46	0,0084	10,55
Disponibilidade de lâminas foliares	842642,14	1597,67	0,0006	2,52
Interação tratamento x período	9612,60	18,23	0,0507	
Disponibilidade de matéria seca total	24123569,92	321,48	0,0031	10,79
Taxa de acúmulo de lâminas foliares	567,50	100,87	0,0098	7,82
Interação tratamento x período	183,74	32,66	0,0293	
Taxa de acúmulo de matéria seca total	14816,95	3252,64	0,0003	3,09
Interação tratamento x período	157,44	34,56	0,0277	

¹ P≤0,10, teste F significativo ao nível de 10%.

APÊNDICE J – Médias de idade (meses), peso vivo (kg) e estágio de lactação (dias) dos animais testes ao início de cada período de avaliação nos anos I e II. Palmeira das Missões/RS, 2003/04 e 2004/05.

Tratamento ¹	Idade (meses)	DP ²	Peso (kg)	DP ²	Estágio de lactação (dias)	DP ²
Ano I (2003/04)						
CEA	71	27	618	57	91	48
CEA	97		544		105	
T85	101	42	540	53	100	48
T85	64		565		90	
Média ²	83	35	567	55	97	48
Ano II (2004/05)						
CEA	54	21	521	47	111	75
CEA	71		549		103	
T85	66	24	528	62	111	69
T85	58		552		116	
Média ²	62	23	538	55	110	72

¹ CEA = Capim Elefante Anão e T85 = Tifton 85.

² Médias e Desvios padrão (DP) da média com n = 6 por tratamento.