

Consumo de forragem e desempenho de vacas Holandesas sob pastejo em gramíneas tropicais

RESUMO. Foi avaliada a estrutura das pastagens de Capim Elefante Anão (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mott) (CEA) e Tifton 85 (*Cynodon dactylon* x *Cynodon nlemfuensis*) (T85) e sua relação com o consumo de forragem e desempenho de vacas em lactação. O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2004/05, em área da Escola Estadual Técnica Celeste Gobbato, em Palmeira das Missões, Estado do Rio Grande do Sul. Foram utilizadas 12 vacas-teste da raça Holandesa, alimentadas exclusivamente com as pastagens, em pastejo contínuo, distribuídas em dois piquetes por tratamento. As densidades de forragem foram mais altas no T85 que no CEA, em função da maior produção de forragem. Os estratos do dossel forrageiro mais acessíveis ao consumo pelos animais (acima de 20 e 10 cm de altura para CEA e T85, respectivamente) apresentaram estruturas distintas, mas o consumo de forragem e a produção de leite foram semelhantes entre os tratamentos. A composição química destas camadas foi similar à das respectivas simulações de pastejo em ambas forrageiras, indicando a determinação da composição química nos estratos mais acessíveis ao pastejo como ferramenta útil nas inferências sobre a qualidade da forragem potencialmente consumível. Pastagens tropicais podem proporcionar produções de leite acima de 17 kg vaca⁻¹ dia⁻¹, mesmo sem uso de suplementação.

Palavras-chave: consumo de forragem, *Cynodon dactylon*, estrutura da pastagem, *Pennisetum purpureum*, produção de leite.

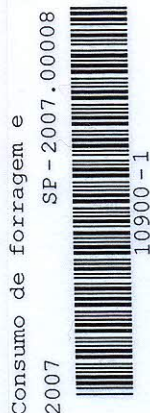
ABSTRACT. Forage intake and performance of Holstein lactating cows fed on tropical grassland pastures. The structure of Dwarf Elephantgrass (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mott) (DEG) and Tifton 85 (*Cynodon dactylon* x *Cynodon nlemfuensis*) (T85) pastures and its relation with forage intake and the performance of lactating cows were evaluated. The trial was conducted in the growth season of 2004/05, in an area belonging to the Celeste Gobbato State Technical School, in the city of Palmeira das Missões, State of Rio Grande do Sul, Brazil. Twelve Holstein cows were used as testers, fed exclusively on pasture under continuous grazing, in two paddocks per treatment. Forage density was higher on T85 than in DEG, due to its higher forage production. The most accessible pasture strata for animal intake (above 20 and 10 cm height for DEG and T85, respectively) presented different structures, but forage intake and milk production were similar in both treatments. The chemical composition of these pasture layers and of their respective samples were similar in both pasture types, indicating the analysis of chemical composition of the most accessible strata to grazing pasture as a useful tool for inferences about the quality of potentially consumable forage. Tropical pastures allow milk productions higher than 17 kg cow⁻¹ day⁻¹, even without the use of supplementation.

Key words: forage intake, *Cynodon dactylon*, pasture structure, *Pennisetum purpureum*, milk production.

Introdução

Estudos como os realizados por Vilela *et al.* (1996), White *et al.* (2002) e Fontaneli *et al.* (2005) têm demonstrado que sistemas de criação de ruminantes que utilizam plantas forrageiras como base alimentar podem ser mais competitivos e viáveis (econômica e

ambientalmente) que sistemas mais intensivos e convencionais, embora estes, a rigor, obtenham índices de produtividade superiores. No entanto, a viabilidade de sistemas de produção animal a pasto depende do uso de forrageiras de alta qualidade e de práticas de manejo que otimizem o



Consumo de forragem e desempenho de vacas Holandesas sob pastejo em gramíneas tropicais

Adriano Rudi Maixner^{1*}, Fernando Luiz Ferreira de Quadros¹, Gilberto Vilmar Kozloski¹, Daniel Portella Montardo², Guilherme Ebling Rossi¹ e Niumar Dutra Aurélio¹

¹Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, 1000, 97105-900, Cidade Universitária, Bairro Camobi, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. ²Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Pecuária Sul, Bagé, Rio Grande do Sul, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: armaixner@yahoo.com.br

RESUMO. Foi avaliada a estrutura das pastagens de Capim Elefante Anão (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mott) (CEA) e Tifton 85 (*Cynodon dactylon* x *Cynodon nlemfuensis*) (T85) e sua relação com o consumo de forragem e desempenho de vacas em lactação. O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2004/05, em área da Escola Estadual Técnica Celeste Gobbato, em Palmeira das Missões, Estado do Rio Grande do Sul. Foram utilizadas 12 vacas-teste da raça Holandesa, alimentadas exclusivamente com as pastagens, em pastejo contínuo, distribuídas em dois piquetes por tratamento. As densidades de forragem foram mais altas no T85 que no CEA, em função da maior produção de forragem. Os estratos do dossel forrageiro mais acessíveis ao consumo pelos animais (acima de 20 e 10 cm de altura para CEA e T85, respectivamente) apresentaram estruturas distintas, mas o consumo de forragem e a produção de leite foram semelhantes entre os tratamentos. A composição química destas camadas foi similar à das respectivas simulações de pastejo em ambas forrageiras, indicando a determinação da composição química nos estratos mais acessíveis ao pastejo como ferramenta útil nas inferências sobre a qualidade da forragem potencialmente consumível. Pastagens tropicais podem proporcionar produções de leite acima de 17 kg vaca⁻¹ dia⁻¹, mesmo sem uso de suplementação.

Palavras-chave: consumo de forragem, *Cynodon dactylon*, estrutura da pastagem, *Pennisetum purpureum*, produção de leite.

ABSTRACT. Forage intake and performance of Holstein lactating cows fed on tropical grassland pastures. The structure of Dwarf Elephantgrass (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mott) (DEG) and Tifton 85 (*Cynodon dactylon* x *Cynodon nlemfuensis*) (T85) pastures and its relation with forage intake and the performance of lactating cows were evaluated. The trial was conducted in the growth season of 2004/05, in an area belonging to the Celeste Gobbato State Technical School, in the city of Palmeira das Missões, State of Rio Grande do Sul, Brazil. Twelve Holstein cows were used as testers, fed exclusively on pasture under continuous grazing, in two paddocks per treatment. Forage density was higher on T85 than in DEG, due to its higher forage production. The most accessible pasture strata for animal intake (above 20 and 10 cm height for DEG and T85, respectively) presented different structures, but forage intake and milk production were similar in both treatments. The chemical composition of these pasture layers and of their respective samples were similar in both pasture types, indicating the analysis of chemical composition of the most accessible strata to grazing pasture as a useful tool for inferences about the quality of potentially consumable forage. Tropical pastures allow milk productions higher than 17 kg cow⁻¹ day⁻¹, even without the use of supplementation.

Key words: forage intake, *Cynodon dactylon*, pasture structure, *Pennisetum purpureum*, milk production.

Introdução

Estudos como os realizados por Vilela *et al.* (1996), White *et al.* (2002) e Fontaneli *et al.* (2005) têm demonstrado que sistemas de criação de ruminantes que utilizam plantas forrageiras como base alimentar podem ser mais competitivos e viáveis (econômica e

ambientalmente) que sistemas mais intensivos e convencionais, embora estes, a rigor, obtenham índices de produtividade superiores. No entanto, a viabilidade de sistemas de produção animal a pasto depende do uso de forrageiras de alta qualidade e de práticas de manejo que otimizem o

consumo de nutrientes pelos animais, possibilitem o uso mais eficiente dos recursos disponíveis ao pecuarista e pouco elevem seus custos de produção.

Espécies como o Capim Elefante Anão e o Tifton 85 produzem altas quantidades de matéria seca digestível, permitindo elevada produção animal (Silva et al., 1994; Mandevu et al., 1999; Almeida et al., 2000a; Carnevalli et al., 2001; Vilela et al., 2006). Embora o desempenho animal nestas pastagens tenha sido estudado, avaliações do seu potencial na produção de leite são menos comuns, especialmente no Sul do Brasil. Ensaio de digestibilidade *in vivo* (Kozloski et al., 2003) têm demonstrado que essas pastagens podem proporcionar produções de leite acima dos tradicionais 12 kg de leite vaca⁻¹ dia⁻¹, usualmente relatadas em experimentos com gramíneas tropicais no Brasil (Deresz, 2001a; Deresz, 2001b; Deresz et al., 2003). É possível, então, que a limitação das produções verificadas nessas forrageiras esteja associada não só à sua qualidade, mas também a condições edafoclimáticas e de manejo existentes nos sistemas de produção.

A interface planta/animal compreende uma das inter-relações que caracterizam o ecossistema de pastagens e é regida por relações de causa/efeito em que 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 envolve o arranjo e a distribuição dos componentes da parte aérea das plantas dentro de uma comunidade de plantas (Laca e Lemaire, 2000) e a seletividade destes componentes tem sido apontada como um dos principais fatores que interferem no consumo de nutrientes pelos animais. A distribuição espacial pode afetar a produção animal por influir sobre a facilidade com que a forragem é apreendida. Assim, quando a vegetação é pouco densa, o animal encontra maiores dificuldades na apreensão de quantidades suficientes de alimento. Neste contexto, a seleção de forragem de alta qualidade depende, fundamentalmente, da distribuição de lâminas foliares dentro dos horizontes de pastejo (Stobbs, 1973; Huilier et al., 1986). Conhecendo-se a influência da estrutura da pastagem no desempenho animal, buscaram-se formas de manutenção de um dossel forrageiro que conserve um nível ótimo de folhas nas plantas, principalmente em seus estratos superiores, como forma de otimizar a “colheita de forragem”. Neste sentido, há necessidade de

melhor compreender como a variação estrutural de pastagens tropicais de diferentes hábitos de crescimento pode influenciar o consumo de forragem e nutrientes pelos animais.

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar variáveis estruturais das pastagens e relacioná-las com o consumo de forragem e produção individual de vacas em lactação, mantidas em pastejo contínuo, em pastagens de Capim Elefante Anão ou Tifton 85, na região Noroeste do Rio Grande do Sul.

Material e métodos

O experimento foi conduzido em área da Escola Estadual Técnica Celeste Gobbato, em Palmeira das Missões, situada na região fisiográfica do Planalto Médio do Rio Grande do Sul, a 27°53'S, 53°26'O e 634 metros de altitude. Segundo a classificação de Köppen, 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) e, pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, o solo é do tipo Latossolo Vermelho distrófico típico (Unidade de Mapeamento Passo Fundo).

Foram comparados a estrutura da pastagem, o consumo de forragem e a produção de leite de vacas em pastagens de Capim Elefante Anão (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mott) (CEA) e Tifton 85 (*Cynodon dactylon* x *Cynodon nlemfuensis*) (T85), em delineamento inteiramente casualizado com duas repetições e seis animais-teste por espécie forrageira.

A avaliação do consumo de forragem foi realizada de 4 a 23 de dezembro de 2004, e as avaliações estruturais da pastagem foram realizadas em 23 de dezembro de 2004 e 28 de janeiro de 2005. Neste período, a precipitação pluviométrica acumulada foi 53,9% inferior, e as temperaturas máximas médias 6,6%, superiores às normais climáticas para o município.

As pastagens foram estabelecidas em uma área de 3,49 hectares (ha), dividida em quatro piquetes de 0,78 a 1,05 ha, em setembro de 2002. O CEA foi plantado em linhas distantes 1,0 m, com mudas distribuídas continuamente ao longo do sulco (sistema pé-com-ponta) e o T85 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⁻¹ da fórmula comercial 05-20-20 (N-P-K) na ocasião do plantio e 300 kg ha⁻¹ de adubo da mesma composição em 1º de dezembro de 2004.

Foram utilizadas 12 vacas-teste da raça Holandesa, com idade média de 62 meses, peso

inicial médio de 538 kg, produção média de 17,8 kg de leite vaca⁻¹ dia⁻¹ e com 110 dias de lactação, sendo selecionadas de forma a constituir quatro grupos uniformes para estas características. Os animais foram ordenhados mecanicamente duas vezes ao dia (às 5 e 17 horas), permanecendo o tempo restante nas pastagens, sem alimentação suplementar e com livre acesso à água potável e a uma mistura de sal mineral comum mais fosfato bicálcico. Empregou-se o sistema de pastejo contínuo com taxa de lotação variável ("put and take"), ajustando-se a carga animal para manter a oferta média de matéria seca lâminas foliares (MSLF) de 4% do peso vivo (PV). Esta oferta de MSLF foi utilizada a fim de possibilitar a comparação com os resultados experimentais obtidos no ano anterior (2003/04), em estudo desenvolvido por Maixner (2006). O peso das vacas foi estimado com o auxílio de fita métrica, cujo valor foi corrigido por um fator 0,95, obtido com base em calibração prévia em que pesos de vacas estimados com a fita foram comparados com pesos obtidos com uso de balança mecânica.

A produção fecal foi estimada com a ajuda do indicador externo óxido de cromo. Durante os últimos dez dias do período experimental, uma cápsula de papel que continha 10 g de óxido de cromo foi fornecida a cada animal, via oral e diariamente às 17 horas, sendo introduzida com a mão na base da língua e forçada a deglutição. Nos últimos três dias do 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 e 13; 5 e 17; 9 e 21 horas). As amostras de fezes foram imediatamente congeladas e, depois, secas em estufa com ar forçado (60°C) durante cinco dias, moídas (peneira com porosidade de 1 mm) e armazenadas para posterior análise. Para análise, as amostras de fezes dos diferentes horários foram compostas por animal. Concomitantemente às amostragens de fezes, foram coletadas amostras de forragem de cada piquete por simulação de pastejo. O material foi seco em estufa com ar forçado (60°C), moído (peneira com porosidade de 1 mm) e armazenado para posterior análise, onde foram compostas por espécie forrageira.

O teor de MS destas amostras foi determinado por secagem em estufa a 105°C durante pelo menos 8 horas, e o de matéria orgânica (MO), por queima em mufla a 550°C por 2 horas. O teor de nitrogênio (N) foi determinado pelo método Kjeldahl (método 984.13) (AOAC, 1995), modificado por Kozloski *et al.* (2003), e a PB calculada multiplicando-se o teor

de N por 6,25. Os teores de N insolúvel em detergente ácido (NIDA) e N insolúvel em detergente neutro (NIDN) foram analisados de acordo com Lictra *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. Os teores de fibra em detergente ácido (FDA) e lignina em detergente ácido (LDA) foram determinados de acordo com Robertson e Van Soest (1981), assim como a FDN, com a utilização de sacos de poliéster, conforme modificação de Komarek (1993). O valor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi estimado conforme Weiss *et al.* (1992).

O teor de cromo, nas fezes, foi determinado por espectrofotometria de absorção atômica, segundo metodologia descrita por Kozloski *et al.* (2006), à exceção de que, durante a digestão ácida, os béckeres não foram cobertos com bola de vidro por ser observado que isto retarda a solubilização do cromo.

A digestibilidade da MS (DIVMS) da forragem pastejada foi estimada após submeter às 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: Consumo (kg de MS dia⁻¹) = Produção Fecal (kg dia⁻¹) (1 - (DIVMS 100⁻¹))⁻¹.

No período de 4 de dezembro de 2004 a 28 de janeiro de 2005, 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). Foi utilizado um quadro metálico de 0,5 x 0,5 m (0,25 m²) ou de 1,0 x 1,2 m (1,2 m²), cortando-se as plantas de T85 e CEA a cada 5 ou 20 cm a partir do nível do solo, respectivamente. No CEA, para efeitos de cálculo, foi computada uma área útil amostrada de 1,68 m² (1,4 x 1,2 m), com a adição de 0,4 m à largura de cada quadro, a fim de compensar a presença de falhas nas linhas de plantas. Cada quadro constituiu uma unidade experimental. Nessas amostras, procedeu-se a separação dos componentes lâminas foliares (LF), colmos e bainhas (CB) e material morto e senescente (MMS), sendo o material seco em estufa de ar forçado (60°C) e pesado. As frações LF e CB foram também moídas (peneira com porosidade de 1 mm) e armazenadas para posterior análise química. A densidade dos componentes (kg ha⁻¹ cm⁻¹ de MS) foi calculada dividindo o peso dos mesmos por estrato (kg ha⁻¹ de MS) pela altura atingida pela forragem. Para facilitar a interpretação

dos resultados, as densidades absolutas de forragem também foram transformadas em participação percentual de LF, CB ou MMS.

A análise de variância dos dados foi realizada com o programa computacional SAS (1994), incluindo-se no modelo os efeitos da pastagem e do erro experimental. A análise dos dados das variáveis estruturais incluiu ainda o efeito de período e da interação período x pastagem. As médias de consumo de forragem e produção individual de leite foram comparadas pelo teste F, e as das variáveis estruturais pelo teste Tukey ($p < 0,05$) do erro Tipo I.

Resultados e discussão

As disponibilidades de MS total (MST) e de lâminas foliares verdes (MSLF) (kg ha^{-1} de MS) nas duas pastagens são mostradas na Figura 1.

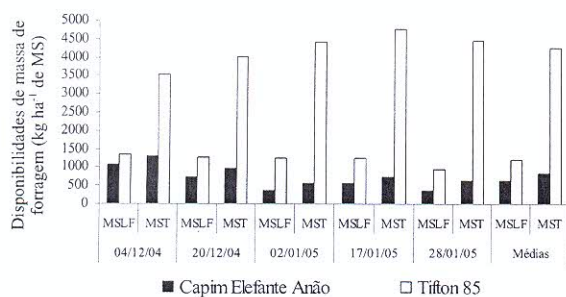


Figura 1. Disponibilidades de massa seca de lâminas foliares (MSLF) e total (MST) (kg ha^{-1} de MS) nas pastagens de Capim Elefante Anão ou Tifton 85. Palmeira das Missões, Estado do Rio Grande do Sul. Dados médios. 2004/05.

Figure 1. Leaf lamina (LLDM) and total dry matter mass availability (TDM) (kg ha^{-1} of DM) in Dwarf Elephantgrass or Tifton 85 pastures. Palmeira das Missões, State of Rio Grande do Sul. Average data. 2004/05.

As disponibilidades de forragem 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 pode ter limitado a produção das pastagens, principalmente 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 a manutenção de ofertas de lâminas foliares inferiores a 8% do peso vivo de novilhos de corte, em pastejo contínuo em CEA, além de ter limitado a produção animal, provocou alteração da estrutura física do solo e redução potencial do sistema radical, bem como reduziu a taxa de acúmulo de MSLF da pastagem. Isso pode explicar as diferenças registradas neste estudo, apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Densidade dos componentes lâminas foliares (LF), colmos e bainhas (CB) e material morto e senescente (MMS) ($\text{kg ha}^{-1} \text{cm}^{-1}$ de MS) nos estratos das pastagens de Capim Elefante Anão ou Tifton 85. Palmeira das Missões, Estado do Rio Grande do Sul. 2004/05.

Table 1. Density of the components leaf lamina (LL), stems and sheath (SS) and death and senescent material (DSM) ($\text{kg ha}^{-1} \text{cm}^{-1}$ of DM) in Dwarf Elephantgrass or Tifton 85 pastures strata. Palmeira das Missões, State of Rio Grande do Sul. 2004/05.

Estratos (cm)	23 de dezembro de 2004 December 23, 2004			28 de janeiro de 2005 January 28, 2005				
	LF	CB	MMS	Total	LF	CB	MMS	Total
Densidade de forragem ($\text{kg ha}^{-1} \text{cm}^{-1}$ de MS)								
Forage density ($\text{kg ha}^{-1} \text{cm}^{-1}$ of DM)								
Capim Elefante Anão Dwarf Elephantgrass								
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 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

Os dados percentuais de densidade de forragem, nos estratos verticais das pastagens, são apresentados nas Figuras 2 e 3. Pela Figura 2, nota-se que, na camada 0-20 cm do CEA, houve grande participação de colmos e bainhas (CB) e material morto e senescente (MMS), nos dois períodos avaliados, com predomínio de lâminas foliares (LF) acima desta camada. Isso pode ter dificultado o consumo de lâminas foliares nas regiões próximas ao solo nas pastagens de CEA, pois, de acordo com Barthram (1981), perfis da pastagem com elevado conteúdo de colmos e material morto parecem inibir e limitar a profundidade de pastejo.

Na Figura 3, nota-se que, no T85, a maior participação de CB e MMS também ocorre nos estratos mais baixos (0-5 e 5-10 cm), de forma que a contribuição de LF passa a ser expressivamente superior a partir da camada 10-15 cm. Ao longo do período experimental, foi verificado aumento da participação dos componentes limitantes ao consumo (CB e MMS) nos estratos mais acessíveis ao pastejo em ambas forrageiras, em maior ou menor intensidade, assim como a diminuição da participação de LF em todo o perfil das pastagens. Este efeito é consequência do desenvolvimento natural das pastagens (produção e senescência de tecidos) e do pastejo seletivo de LF, pseudocolmos e bainhas foliares nos estratos superiores do dossel vegetativo. No T85, a redução da participação de LF abaixo de 15, de 15 a 20 e acima de 20 cm pode ser atribuída, respectivamente, à senescência foliar, ao consumo de LF e ao florescimento. No CEA, a

redução da participação de CB acima de 40 cm durante o período experimental indica um possível pastejo desta fração pelos animais.

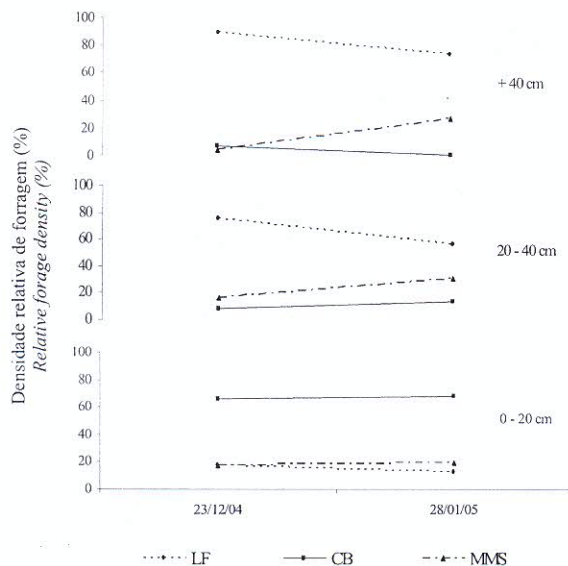


Figura 2. Densidade relativa (%) de lâminas foliares (LF), colmos e bainhas (CB) e material morto e senescente (MMS) nos estratos das pastagens de Capim Elefante Anão. Palmeira das Missões, Estado do Rio Grande do Sul, 2004/05.

Figure 2. Relative density (%) of leaf lamina (LL), stems and sheath (SS) and death and senescent material (DSM) in Dwarf Elephantgrass pastures strata. Palmeira das Missões, State of Rio Grande do Sul, 2004/05.

A disposição espacial dos componentes no dossel foi bastante distinta entre as espécies estudadas. No CEA, as LF apresentaram-se dispostas acima e separadas de CB e MMS, permitindo maior seletividade daquela fração. Já, no T85, as LF estavam mescladas a CB e MMS, dificultando a colheita daquela fração isoladamente. Então, é possível que as vacas, nas pastagens de CEA, tenham selecionado mais LF, enquanto que, no T85, os animais tenham ingerido maiores quantidades de CB misturados às LF.

Segundo Stobbs (1975), a maior participação de LF em relação aos demais componentes estruturais do dossel é aspecto determinante da facilidade com que o alimento é colhido pelo animal. Neste estudo, as frações do dossel vegetativo com maior participação de LF e, deste modo, potencialmente preferenciais e mais acessíveis ao pastejo, foram acima de 20 cm de altura no CEA e acima de 10 cm no T85. A composição química média da forragem presente nestas camadas, durante o período de dezembro de 2004, foi calculada ponderando-se os valores de composição química das LF e CB (Tabela 2A) com suas respectivas proporções nos dosséis (Figuras 2 e 3).

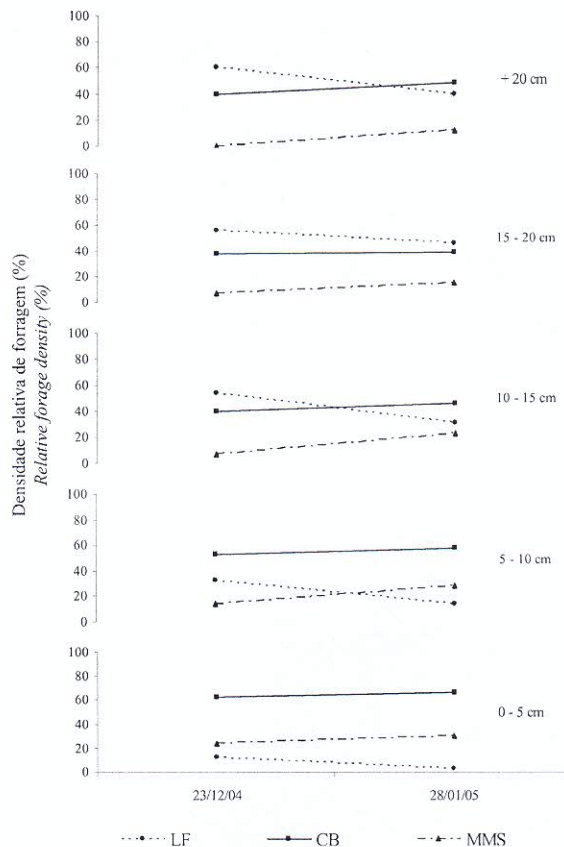


Figura 3. Densidade relativa (%) de lâminas foliares (LF), colmos e bainhas (CB) e material morto e senescente (MMS) nos estratos das pastagens de Tifton 85. Palmeira das Missões, Estado do Rio Grande do Sul, 2004/05.

Figure 3. Relative density (%) of leaf lamina (LL), stems and sheath (SS) and death and senescent material (DSM) in Tifton 85 pastures strata. Palmeira das Missões, State of Rio Grande do Sul, 2004/05.

As camadas superiores a 20 cm no CEA apresentaram percentuais de 81,6 e 8,9% de LF e CB, enquanto no T85, acima de 10 cm, a proporção de LF e CB foi de 56,8 e 38,7%, respectivamente, e, nessa combinação, a forragem presente nas camadas mais acessíveis ao pastejo continha, em média, 61,5 e 69,1% de FDN e 10,5 e 12,0% de PB para CEA e T85, respectivamente. A composição química ponderada nos estratos tidos como preferenciais ao pastejo é similar à das amostras coletadas por simulação de pastejo neste mesmo período (dezembro de 2004), cuja composição química é apresentada na Tabela 2B. Os resultados ressaltam a importância da expressão da estrutura forrageira oferecida aos animais por meio de sua composição química, pois pode permitir aferições bastante próximas sobre a qualidade do alimento efetivamente consumido, sobre o consumo potencial deste alimento e, conseqüentemente, o desempenho animal esperado.

Tabela 2. (A) Composição química de amostras de lâminas foliares (LF) e colmos e bainhas (CB) e (B) composição química de amostras obtidas por simulação de pastejo em Capim Elefante Anão ou Tifton 85. Palmeira das Missões, Estado do Rio Grande do Sul, 2004.

Table 2. (A) Chemical composition of leaf lamina (LL) and stems and sheath (SS) samples and (B) chemical composition of hand-plucking samples in Dwarf Elephantgrass or Tifton 85. Palmeira das Missões, State of Rio Grande do Sul, 2004.

Componente ¹ Component	Capim Elefante Anão Dwarf Elephantgrass	Tifton 85 Tifton 85		
A) Amostras de lâminas foliares (LF) e colmos e bainhas (CB) A) Leaf lamina (LL) and stems and sheath (SS) samples				
	LF/LL	CB/SS	LF/LL	CB/SS
MS (%)	20,8	15,6	15,8	28,7
DM (%)				
MO	82,9	86,9	91,1	93,5
OM				
FDN	60,9	66,1	67,7	71,1
NDF				
N	1,7	1,3	2,4	1,1
N				
PB	10,6	8,1	15,0	6,9
CP				
B) Amostras obtidas por simulação de pastejo B) Hand-plucking samples				
MS	20,0	19,0		
DM (%)				
MO	86,1	93,6		
OM				
FDN	58,3	67,3		
NDF				
FDA	32,0	28,7		
ADF				
EE	2,6	2,6		
EE				
LDA	3,3	3,8		
ADL				
N	1,7	2,4		
N				
NIDA ²	5,8	6,4		
INAD				
NIDN ²	32,0	46,2		
INND				
PB	10,6	15,0		
CP				
CNF ³	17,9	15,8		
NFC				
DIVMS	67,2	67,1		
IVDMD				
NDT ⁴	56,9	61,5		
TDN				

¹Composição como % da MS = matéria seca; MO = matéria orgânica; FDN = fibra em detergente neutro; N = nitrogênio total; PB = proteína bruta (6,25 x N); FDA = fibra em detergente ácido; EE = extrato etéreo; LDA = lignina em detergente ácido; CNF = carboidratos não-fibrosos; NIDA = nitrogênio insolúvel em detergente ácido; NIDN = nitrogênio insolúvel em detergente neutro; DIVMS = digestibilidade "in vitro" da matéria seca; NDT = nutrientes digestíveis totais (Composição in % of DM = dry matter; OM = organic matter; NDF = neutral detergent fiber; N = total nitrogen; CP = crude protein (6,25 x N); ADF = acid detergent fiber; EE = ether extract; ADL = acid detergent lignin; NFC = non fibrous carbohydrates; ADIN = acid detergent insoluble nitrogen; NDIN = neutral detergent insoluble nitrogen; IVDMD = in vitro dry matter digestibility; TDN = total digestible nutrients). ²Composição como % do N total (Composição in % of total N). ³CNF = MO - (PB + EE + (FDN - (NIDN x 6,25))) (NFC = OM - (CP + EE + (NDF - (INND x 6,25))))). ⁴Estimado pelas equações de Weiss et al. (1992) (Estimated by Weiss et al. (1992) equations).

No CEA, se verifica maior similaridade entre as amostras obtidas por simulação de pastejo e os resultados estimados pela ponderação da composição química e participação das frações nos estratos do dossel mais acessíveis ao pastejo, especialmente quanto à PB. Nestas pastagens, a semelhança é devida à majoritária participação de LF e à conseqüente predominância da composição química desta fração nos referidos estratos. No T85, porém,

nota-se maior disparidade entre os valores de PB obtidos na ponderação dos resultados de composição química com a participação das frações nos estratos preferenciais ao pastejo (12,0% de PB) e àqueles provenientes de simulação de pastejo (15,0% de PB). Na comparação destas diferenças, deve se considerar duas questões importantes. A primeira diz respeito à maior participação da fração CB (38,7%) nos estratos preferenciais de pastejo, o que reduz os valores médios da PB na composição química. A segunda se refere à provável diferença entre a qualidade da fração CB dos estratos, que constitui um índice médio oriundo de material coletado ao longo de todo o dossel forrageiro, e a qualidade da fração CB efetivamente ingerida pelo animal (material localizado no estrato superior do dossel, provavelmente composto, em grande parte, de bainhas foliares jovens, resultando em maior qualidade que a média da fração CB ao longo do dossel).

É possível afirmar que os resultados encontrados pela ponderação entre os valores de composição química e participação das frações nos estratos preferenciais ao pastejo, para o T85, provavelmente tenham subestimado a qualidade do alimento ingerido pelos animais e que a simulação de pastejo a tenha estimado de forma mais precisa.

Nas análises químicas das amostras de simulação de pastejo, foram encontrados teores relativamente altos de parede celular, principalmente no T85, e baixos teores de lignina, o que implica em uma alta degradabilidade desta fração no rúmem. No T85, a estimativa do teor de NDT foi relativamente superior ao CEA, principalmente por causa do maior teor de MO do T85. Os valores de digestibilidade (DIVMS) e proteína bruta (PB) da forragem consumida são similares aos relatados por Silva (2005), Vilela (2005) e por outros trabalhos por eles referenciados. Para Silva (2005), tais índices são suficientemente bons para assegurar níveis regulares a elevados de desempenho animal, ressaltando que, nestes casos, 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 a cada espécie forrageira.

A analogia na composição química da forragem ingerida nas diferentes forrageiras pode explicar a semelhança nos valores de consumo de pasto e produção de leite (Tabela 3).

Tabela 3. Peso vivo (kg), consumo de matéria seca total (CMS Total) (kg de MS vaca⁻¹ dia⁻¹), consumo estimado de matéria seca (CMS) (% do peso vivo) e produção de leite (kg vaca⁻¹ dia⁻¹) de vacas pastejando Capim Elefante Anão ou Tifton 85. Palmeira das Missões, Estado do Rio Grande do Sul, 2004.

Table 3. Live weight (kg), total dry matter intake (Total DMI) (kg cow⁻¹ day⁻¹ of DM), dry matter intake (DMI) (% of live weight) and milk production (kg cow⁻¹ day⁻¹) of cows grazing Dwarf Elephantgrass or Tifton 85. Palmeira das Missões, State of Rio Grande do Sul, 2004.

Item ^(a)	Capim Elefante Anão	Tifton 85	DP ¹
Item	Dwarf Elephantgrass	Tifton 85	SD
Peso vivo	535	540	48,5
Live weight			
CMS Total	11,8	11,9	1,6
Total DMI			
CMS	2,21	2,20	0,7
DMI			
Produção de leite	17,9	17,2	4,1
Milk production			

^(a)Não foram encontradas diferenças significativas entre médias nas variáveis analisadas ($p > 0,05$) (It was not found significant differences between the average of analyzed variables ($p > 0,05$)).

¹Desvio-padrão das médias com $n = 6$ por tratamento (Standard deviation of means with $n = 6$ for each treatment).

O consumo relativo de forragem (% do PV) possivelmente esteja subestimado em virtude de erros associados à estimativa do peso dos animais (realizada com fita métrica), pois simulações feitas pelo NRC (2001) utilizando os dados de consumo e composição química das amostras de simulação de pastejo, mas com animais em torno de 450-500 kg, resultaram em produções de leite semelhantes às obtidas neste estudo. A produção de leite alcançada neste trabalho supera a comumente relatada em experimentos com animais da raça Holandesa ou mestiços, em pastejo rotativo de gramíneas tropicais e sem suplementação (Deresz, 2001a; Deresz, 2001b; Deresz *et al.*, 2003). Segundo Vilela (2005), resultados com Coast-cross (*Cynodon dactylon*) indicam que a produção de leite em pastagens de gramíneas tropicais pode ser variável, dependendo do manejo empregado na pastagem e do potencial genético dos animais. Estes dois fatores podem ser apontados como determinantes dos índices produtivos encontrados no presente estudo: o emprego de pastejo contínuo que, exceto nos períodos de ordenha, proporcionou acesso à forragem durante as 24 horas diárias e permitiu livre escolha do alimento consumido; e a utilização de vacas da raça Holandesa, que possui maior potencial para a produção de leite se comparada com raças mestiças e zebuínas, especialmente no Sul do país. Ainda, é possível que com a utilização de ofertas de forragem superiores a 4% de MSLF, principalmente no T85, aumente a possibilidade de seleção e ingestão de forragem de melhor qualidade, permitindo índices produtivos ainda maiores.

Outra explicação para a equidade nos valores de consumo de forragem e produção de leite obtidos pode estar relacionada a adaptações comportamentais dos animais em pastejo. Aurélio *et al.* (2007) observaram 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. O CEA, com hábito de crescimento ereto, concentrou a densidade de seus componentes forrageiros em touceiras mais ou menos espaçadas no terreno, enquanto o T85, prostrado, distribuiu mais uniformemente a massa de forragem sobre o solo. Isso fez com que as vacas pastejando T85, quando comparadas às que pastejavam CEA, percorressem menores distâncias entre estações alimentares e permanecessem mais tempo em cada estação alimentar, consumindo maior quantidade de forragem pela presença frequente de sítios de pastejo com estrutura espacial favorável à colheita de forragem. Assim, as diferenças estruturais das pastagens podem ter sido compensadas pelo comportamento ingestivo dos animais no processo de pastejo, não afetando o consumo de forragem e produção de leite.

Conclusão

Capim Elefante Anão e Tifton 85 não apresentam diferenças no consumo de forragem ou produção de leite de vacas da raça Holandesa.

A determinação da composição química nos estratos do dossel forrageiro mais acessíveis ao pastejo, acima de 20 cm no Capim Elefante Anão e acima de 10 cm no Tifton 85, pode ser ferramenta útil nas inferências sobre a qualidade da forragem consumida pelos animais em pastejo contínuo.

Pastagens tropicais podem proporcionar produções individuais de leite acima de 17 kg dia⁻¹, sem suplementação, com animais de elevado padrão genético em pastejo contínuo.

Referências

- ALMEIDA, E.X. *et al.* Oferta de forragem de capim-elefante anão 'Mott' e o rendimento animal. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, 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. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 29, n. 5, p. 1281-1287, 2000b.
- AOAC-Association of Official Analytical Chemists. *Official methods of analysis*. 12th ed. Washington, D.C., 1995.
- AURÉLIO, N.D. *et al.* Comportamento ingestivo de vacas holandesas em lactação em pastagem de capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) e Tifton 85 (*Cynodon dactylon* x *C. nlemfuensis*) na região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. *Cienc. Rural*, Santa Maria, v. 37, n. 2, p. 470-475, 2007.
- BARTHAM, G.T. Sward structure and the depth of the grazed horizon. *Grass. Forage Sci.*, Oxford, v. 36, n. 2, p. 130-131, 1981.
- CARNEVALLI, R.A. *et al.* Desempenho de ovinos e

- respostas de pastagens de Coastcross submetidas a regimes de desfolha sob lotação contínua. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, v. 36, n. 6, p. 919-927, 2001.
- 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. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 30, n. 1, p. 197-204, 2001a.
- DERESZ, F. Influência do período de descanso da pastagem de Capim-elefante na produção de leite de vacas mestiças holandês x zebu. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 461-469, 2001b.
- DERESZ, F. et al. Produção de leite de vacas mestiças holandês x zebu em pastagem de capim-elefante, com e sem suplementação de concentrado durante a época das chuvas. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v. 55, n. 3, p. 334-340, 2003.
- FONTANELI, R.S. et al. Performance of lactating dairy cows managed on pasture-based or in freestall barn-feeding systems. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v. 88, n. 3, p. 1264-1276, 2005.
- GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. *Forage fiber analysis (apparatus, reagents, procedures, and some applications)*. Washington, D.C.: Agricultural Research Service, 1970.
- HUILLIER, P.J.L. et al. Influence of structure and composition of ryegrass and prairie grass white clover swards on the grazed horizon and diet harvested by sheep. *Grass. Forage Sci.*, Oxford, v. 41, n. 3, p. 259-267, 1986.
- KOMAREK, A.R. A filter bag procedure for improved efficiency of fiber analysis. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v. 76 (Suppl. 1), p. 250, 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. *Anim. Feed Sci. Technol.*, Amsterdam, 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. *Cienc. Rural*, Santa Maria, v. 36, n. 2, p. 599-603, 2006.
- LACA, E.A.; LEMAIRE, G. Measuring sward structure. In: MANNETJE, L.T.; JONES, R.M. (Ed.). *Field and laboratory methods for grassland animal production research*. Wallingford: CABI, 2000. cap. 5, p. 103-121.
- LICITRA, G. et al. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. *Anim. Feed Sci. Technol.*, Amsterdam, v. 57, n. 4, p. 347-358, 1996.
- MAIXNER, A.R. *Gramíneas forrageiras perenes tropicais em sistemas de produção de leite a pasto no noroeste do Rio Grande do Sul*. 2006. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)–Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.
- MANDEBVU, P. et al. Comparison of tifton 85 and coastal bermudagrasses for yield, nutrient traits, intake, and digestion by growing beef steers. *J. Anim. Sci.*, Savoy, v. 77, n. 6, p. 1572-1586, 1999.
- NRC-National Research Council. *Nutrient requirements of dairy cattle*. 7th ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2001.
- ROBERTSON, J.B.; VAN SOEST, P.J. The detergent system of analysis. In: JAMES, W.P.T.; THEANDER, O. (Ed.). *The analysis of dietary fiber in food*. New York: Marcel Dekker, 1981. cap. 9, p. 123-158.
- SARMENTO, D.O.L. *Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim marandu submetidos a regimes de lotação contínua*. 2003. Dissertação (Mestrado em Agronomia)–Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, São Paulo, 2003.
- SAS Institute. *SAS/STAT user's guide*. Cary: SAS Institute Inc., 1994. v. 2.
- SILVA, D.S. et al. 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. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 23, n. 3, p. 453-464, 1994.
- SILVA, S.C. Potencial das pastagens de *Cynodon* na pecuária de corte. In: VILELA, D. et al. (Ed.). *Cynodon: forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira*. Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, 2005. cap. 7, 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. *Aust. J. Agric. Res.*, Collingwood, 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. *Aust. J. Agric. Res.*, Collingwood, v. 26, n. 6, p. 997-1007, 1975.
- VILELA, D. Potencial das pastagens de *Cynodon* na pecuária de leite. In: VILELA, D. et al. (Ed.). *Cynodon: forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira*. Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, 2005. cap. 8, p. 191-223.
- VILELA, D. et al. Produção de leite de vacas holandesas em confinamento ou em pastagem de coast-cross. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 25, n. 6, p. 1228-1246, 1996.
- VILELA, D. et al. Desempenho de vacas da raça holandesa em pastagem de coastcross. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 35, n. 2, p. 555-561, 2006.
- WEISS, W.P. et al. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. *Anim. Feed Sci. Technol.*, Amsterdam, v. 39, n. 1-2, p. 95-110, 1992.
- WHITE, S.L. et al. Milk production and economic measures in confinement or pasture systems using seasonally calved Holstein and Jersey cows. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v. 85, n. 1, p. 95-104, 2002.

Received on January 15, 2007.

Accepted on August 03, 2007.