



Revista Brasileira de Ciências Agrárias

ISSN: 1981-1160

editorgeral@agraria.pro.br

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Brasil

Nascimento, Inaldete S.; Monks, Pedro L.; Silva, João B. da
Efeito de cortes outonais e hibernais sobre o desempenho produtivo do capim elefante cv. Cameroon
Revista Brasileira de Ciências Agrárias, vol. 3, núm. 2, abril-junio, 2008, pp. 191-196
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Pernambuco, Brasil

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=119017431003>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Inaldete S. Nascimento²

Pedro L. Monks³

João B. da Silva⁴

Efeito de cortes outonais e hibernais sobre o desempenho produtivo do capim elefante cv. *Cameroon*¹

RESUMO

Em função dos objetivos propostos neste trabalho, avaliaram-se os efeitos de corte do capim elefante cv. Cameroon, no outono e inverno, sobre a produção de matéria seca na primavera/verão. O experimento foi realizado na Estação de Pesquisa e Produção de Rio Grande, da Secretaria de Ciências e Tecnologia do Estado do Rio Grande do Sul (Brasil), em Domingos Petrolina. Os tratamentos constaram de quatro épocas de corte (06/05; 17/06; 29/07 e 09/09) e alturas residuais (zero; 25; 50 e 75 cm), em um delineamento de blocos completos ao acaso em parcelas subdivididas, com quatro repetições. Realizaram-se dois cortes na primavera/verão (30/12 e 24/02). A produção de matéria seca total na primavera/verão após tratamentos de outono/inverno, foi de 4,7 a 6,6 t ha⁻¹ de MS. Não houve interação entre altura de corte e a época; entretanto, resíduos mais altos deixados pelos cortes resultaram em maior produção de matéria seca total na primavera - verão. A produção total de matéria seca na primavera/verão aumentou com o avanço dos cortes realizados no outono/inverno. Os teores de proteína bruta não foram influenciados pelos cortes no outono/inverno, ficando próximos a 8%. Quanto mais tardio o corte de outono/inverno e maior a altura do resíduo, maior também a produção de matéria seca.

Palavras-chave: altura residual, época de corte, gramínea, matéria seca

Effects of autumn and winter cuttings on productive performance of elephantgrass cv. *Cameroon*

ABSTRACT

At Estação de Pesquisa e Produção de Rio Grande, in Domingos Petrolina, Secretaria de Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Sul (Brazil), the effects of autumn/winter cuttings on spring/summer of elephantgrass cv. Cameroon were evaluated. Treatments consisted of four cutting dates (May 06, June 17, July 29 and September 09) and four residual cutting heights (0, 25, 50 and 75 cm), in a split-plot complete block design, with four replications. During spring/summer of 1998/99 two cuttings were done (December, 30, and February, 24). Total dry matter production at Spring-Summer after autumn/winter treatment varied from 4.7 to 6.6 t ha⁻¹ of dry matter. There was no interaction between seasons and cutting heights. However, higher plant residues remaining from the cuttings resulted in a greater total dry matter yield in spring/summer. Total dry matter yield in spring/summer increased with increasing cutting dates made in autumn/winter. Crude protein content in dry matter was not influenced by treatments of cuttings made in autumn/winter being near to 8%. The latter the autumn/winter cutting and the higher the residue height the greater the dry matter yield.

Key words: cutting height, cutting periods, dry matter, grass

² Zootecnista, Dra em Ciências Animal,
inaldete@hotmail.com

³ Eng. Agr. Dr., Professor do Departamento de
Zootecnia - UFPEL

⁴ Eng. Agr. Dr. (LD), Professor do Departamento de
Física e Matemática - UFPEL

INTRODUÇÃO

Dentre as forrageiras indicadas para formação de pastagens no Rio Grande do Sul durante o período de primavera/verão se encontra o capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum). De acordo com Nascimento Júnior, (1975), trata-se de um capim oriundo da África, com ampla difusão no Brasil, principalmente entre produtores dedicados à exploração leiteira; aqui foi introduzido em 1920, para a formação de capineiras e, pelas vantagens que apresentava de crescimento espacial e temporal, alcançou rápida disseminação, com reconhecida capacidade de proporcionar maior produtividade de carne e leite a pasto. Diversos estudos com o capim elefante têm demonstrado que sua cultivar e adaptação às condições ambientais e o sistema de manejo empregado, são determinantes para o desempenho produtivo da pastagem. Por se tratar de uma forrageira resistente às condições climáticas desfavoráveis, como seca e frio, adaptou-se bem à maioria das regiões do País, desde as tropicais (Coser et al., 1993; Santana et al., 1994; Queiroz Filho et al., 2000) até as de clima subtropical (Cruz Filho, 1982; Reis, 1998, Dall'Agnol et al., 2004). Devido às características citadas, pesquisas estão sendo realizadas no Rio Grande do Sul com essa gramínea, através da avaliação de produção e valor nutritivo. Os trabalhos conduzidos na Encosta da Serra do Sudeste com comparação de cultivares, manejo de corte, reservas orgânicas e qualidade da forragem, têm contribuído para a disseminação e melhor aproveitamento da espécie (Vetterle & Salerno, 1983; Silva, 1990, Nascimento et al., 2000).

Segundo Jacques (1990), o capim-elefante é a espécie forrageira com maior potencial produtivo e, apesar de ser típica de regiões tropicais, é também cultivada no Rio Grande do Sul, mesmo com possibilidades de períodos de crescimento ativo relativamente mais curtos em determinadas localidades gaúchas; o mesmo autor diz, ainda, tratar-se de forrageira de boa eficiência fotossintética, desenvolvendo-se desde o nível do mar até altitudes de 2.000 m, respondendo de forma positiva ao calor e à umidade, tolerando temperaturas baixas (10 °C), antes de interromper o crescimento. Em revisão realizada por Skerman & Riveros (1990), a temperatura ótima para o crescimento da espécie é de 25 - 40 °C com a mínima em torno de 15 °C.

Em clima subtropical esta espécie pode alcançar produções de 20 - 40 t ha⁻¹ ano de matéria seca (MS) nos meses mais quentes do ano (Alcântara et al., 1980; Cruz Filho, 1982, Dall'Agnol et al., 2004); além do que, pode fornecer forragem no outono sob condições menos favoráveis de temperatura e luminosidade (Machado et al., 1996; Skerman & Riveros, 1990; Vetterle & Salerno, 1983). Neste sentido, no Rio Grande do Sul, Barbosa (1990) estudou a cultivar Vruckwona, diferida no verão e colhida no outono/inverno, e constatou produções de até 8,5 t ha⁻¹ de MS com 3 - 9% de proteína bruta. Vetterle & Salerno (1983), avaliando as cultivares Taiwan A-144 e Vruckwona, constataram produções anuais em torno de 5,0 t ha⁻¹ de MS. Em estudos de quantificação da produção

do capim elefante cv. Cameroon, em Santa Catarina, Dall'Agnol et al (2004) registraram relação direta do acúmulo de forragem com os dias de crescimento; neste sentido, foram obtidos aos 42 dias 1.149 kg ha⁻¹ e aos 63 dias 1.259 kg ha⁻¹.

O estresse causado pelas baixas temperaturas e sobretudo, pelas geadas, pode levar à morte das plantas. Reis (1998) avaliou diferentes espécies forrageiras de estação quente (tropicais) cultivadas na Encosta da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul e constatou que o capim elefante foi o mais persistente, permanecendo na área após a estação fria (outono/inverno), na qual ocorreram 42 geadas.

A quantidade de material removido ou pastejado em períodos desfavoráveis de crescimento da forrageira, pode afetar o desempenho produtivo e a persistência da pastagem. A recuperação após corte/pastejo não depende só da capacidade inerente às plantas e das características de desfolhação mas, também, das condições bióticas do ambiente (Mott et al., 1992; Richards, 1993). Pesquisadores concordam que ocorrem prejuízos no desempenho produtivo do capim elefante com a utilização em períodos de frio (outono-inverno). No Rio Grande do Sul, Machado et al. (1996), mostraram que a temperatura tem forte interferência sobre a sobrevivência de gemas axilares. Nascimento et al. (2000) também constatou, no período frio, que as brotações axilares somente se destacaram nos cortes de início de maio (outono) e início de setembro (final do inverno) épocas em que as temperaturas não foram tão baixas como no inverno, o que parece ter favorecido o aparecimento desse tipo de brotação no capim elefante.

Botrel et al. (2000) citam que o progresso do melhoramento do capim-elefante deve ser direcionado no sentido de aumentar a produção de forragem no período da seca, mas, os trabalhos realizados na região subtropical do Brasil devem enfocar principalmente a resistência ao frio. Neste sentido, Silva (1990) cita que, quando o objetivo é obter forragens tropicais no outono e início de inverno, é necessário aproveitar parte do crescimento ocorrido nas melhores condições climáticas (verão); entretanto, as condições climáticas das épocas desfavoráveis (outono/inverno) podem afetar a qualidade do crescimento vegetal acumulado. No Rio Grande do Sul muitos produtores, na tentativa de suprir os rebanhos com forragem durante o período de baixa disponibilidade de alimento (outono/inverno) ou quando, ainda, não dispõem da pastagem de inverno, utilizam o capim elefante porém, apesar da boa adaptação climática do capim elefante em clima subtropical, o aproveitamento da capacidade produtiva da pastagem, quando as condições climáticas ainda permitem crescimento, ou mesmo da produção acumulada no final do verão, além de comprometer a produção futura conduz à degradação da pastagem. Trabalhos sobre este tema não têm sido desenvolvidos na região com espécies tropicais. Deste ponto de vista, esse trabalho foi conduzido com o objetivo de se avaliar o efeito de épocas e alturas de corte no outono-inverno sobre o comportamento produtivo e também em relação aos teores de proteína bruta do capim elefante durante o período primavera-verão.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação de Pesquisa e Produção de Rio Grande, Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO) da Secretaria de Ciências e Tecnologia do Estado do Rio Grande do Sul, em Domingos Petrolina. O clima predominante na região é do tipo Cfa, considerado subtropical úmido: C (subtropical), f (chuvas todo o ano) a temperatura do mês mais quente superior a 22 °C, de acordo com a classificação de Köppen-Geiger, citado por Mota (1953). A pluviosidade média é em torno de 1.367 mm anuais, com ocorrência de secas não muito intensas no verão. A temperatura média anual está ao redor de 18 °C, com ocorrência de geadas durante o outono e inverno. O solo pertence à unidade de mapeamento “Tuia”, classificado como Argissolo Vermelho Amarelo abruptivo (Streck et al., 2002), com textura média, relevo suavemente ondulado com substratos de sedimentos costeiros arenosos. Quimicamente, são solos moderadamente ácidos no horizonte A e ácidos no horizonte B, com soma de bases baixas, pobres em matéria orgânica e altos valores de Mg em relação a outras bases (Resende et al., 1999).

Utilizou-se uma área preexistente de capim elefante cv. *Cameroon*, implantado convencionalmente em 1996, com espaçamento de 1,20 m entre linhas e 0,50 m entre plantas. Em maio de 1998 (início do período experimental) na área em estudo de 2.000 m² as plantas apresentavam, em média, 3 m de altura.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, em parcelas subdivididas com quatro repetições. Foram estudadas épocas de corte: 06/05/98 (1^a época); 17/06/98 (2^a época - 42 dias após data inicial); 29/07/98 (3^a época - 84 dias após data inicial) e 09/09/98 (4^a época - 126 dias após data inicial) e alturas residuais de corte: 0; 25; 50 e 75 cm. Aplicaram-se os tratamentos no outono/inverno de 1998 a cada 42 dias.

Após a última época de corte (09/09/98) foi realizada uma adubação potássica-Kcl (60 kg ha⁻¹ de K₂O). As plantas permaneceram com as alturas residuais de outono-inverno até início de novembro/98. A temperatura média e radiação solar de setembro (14,9 °C e 306 cal cm² dia) e de outubro (18,0 °C e 423 cal cm² dia) não permitiram o rebrote precoce da forrageira na primavera. Fez-se o corte geral de emparelhamento (04/11/98), rebaixando-se a altura dos resíduos até 20 cm e se aplicando 30 kg de N ha⁻¹, para avaliar o crescimento de primavera (rebrota). Após o primeiro corte (30/12/98) foi aplicada outra dose de 30 kg de N ha⁻¹ para o crescimento de verão (segundo corte) realizado em fevereiro (24/02/99). A altura média das plantas no momento de cada corte, era de 1,20 m e o resíduo de 20 cm acima do solo.

Após o corte de cada subparcela o material foi pesado e retirada uma amostra de aproximadamente 1 kg, que foi seca em estufa com ventilação forçada a 60 °C, até peso constante; em seguida, fez-se a separação da fração de folhas e colmos, pesando-as separadamente para determinação da relação F/C por tratamento. As amostras foram novamente misturadas e moídas em moinho Willey, com malha de 1-2 mm, e adequadamente acondicionadas para análise de proteína bruta

(PB) segundo as marchas analíticas descritas por Silva & Queiroz, (2002). A análise das amostras foi realizada no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia, da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel/UFPEL.

Levantaram-se análises da variância e regressão polinomial para produtividade da MS total e por corte, e teor de PB, usando-se como fatores épocas e alturas residuais de outono e inverno, segundo o modelo:

$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + E_{ijk}$, donde: Y_{ijk} é o valor observado relativo à parcela que recebeu o corte na época i na altura j no bloco k ; μ , a média geral; α_i , o efeito da i -ésima época de corte; β_j , o efeito da j -ésima altura do resíduo; $\alpha\beta$, efeito da interação época de corte x altura do resíduo; E_{ijk} , erro aleatório associado à observação. Os dados foram analisados com a ajuda do programa Sanest (Zonta & Machado, 1984).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da variância da produção total de MS (soma de dois cortes) revelou significância ($P < 0,01$) apenas para épocas de corte; enquanto a análise da regressão polinomial apresentou significância para o efeito linear positivo (Figura 1).

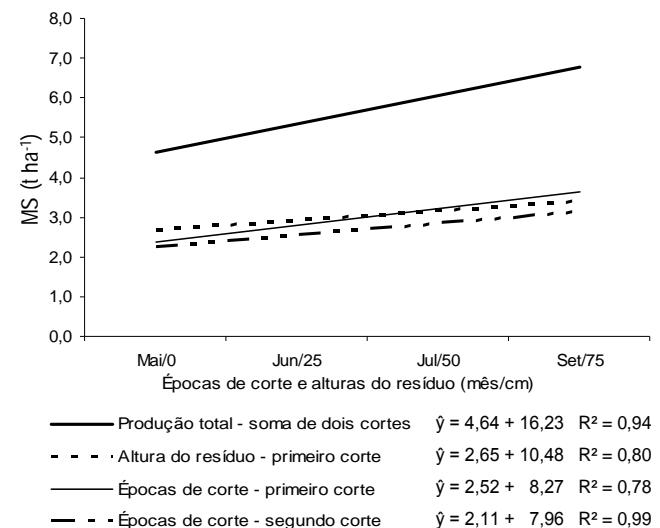


Figura 1. Relação entre as épocas de corte e alturas do resíduo outono/hibernal e a produção total e por corte de MS do capim elefante cv. *Cameroon* na primavera/verão 1998/99

Figure 1. Relation between periods and cutting heights in autumn/winter and total dry matter yield of the elephantgrass var. *Cameroon* in spring/summer of 1998/99

A produção de MS total obtida nos dois cortes na estação de crescimento após tratamentos de outono/inverno, foi de 4,7 a 6,6 t ha⁻¹ de MS. Oliveira et al. (2007), avaliando genótipos de capim-elefante registraram produção média de 1,7 a 2,7 t ha⁻¹ de MS em condições ambientais favoráveis de crescimento das plantas, com cortes a cada 42 dias. Barbosa

(1990) registrou resultados superiores de desempenho produtivo para a cv. Vruckwona sob diferimento no verão até o outono/inverno, com $8,5 \text{ t ha}^{-1}$ de MS. Cortes em períodos desfavoráveis de crescimento (outono/inverno) ocasionam redução das reservas orgânicas, afetando o rendimento e a persistência da pastagem (Belesky & Fedders, 1995; Sanderson et al., 1999).

No presente trabalho, os tratamentos constituidos de épocas de colheita de outono/inverno reduziram a produção total de forragem na estação de crescimento de 1998/99. A antecipação da época de colheita (corte), de setembro para maio, implicou na diminuição de 16 kg ha^{-1} por dia de MS. Plantas que permanecem com crescimento acumulado (sem corte) durante os meses de inverno apresentam produção total maior na estação quente; entretanto, esta situação é pouco frequente, ou improvável, em condições práticas, quando então o produtor se vê obrigado a utilizar a forragem. Deste modo, capineira colhida em diferentes épocas durante o inverno certamente apresentará crescimento diferenciado na primavera/verão, resultando em uma pastagem com diferentes ritmos de crescimento e produção estival, situação que implica em um manejo distinto de corte (colheita) durante o inverno, de tal forma que não se colha ao longo dos anos a mesma área de plantas na mesma época. Talhões colhidos no fim do inverno deverão ser colhidos no início do outono, no ano seguinte. Em região tropical, Oliveira et al. (2007) constataram flutuação na disponibilidade de forragem em razão da necessidade de utilização de capim-elefante em período desfavorável. O uso da forragem na seca promoveu redução na produção de forragem em genótipos capim-elefante, ainda no período seco.

A produção total de MS não foi influenciada pelas alturas residuais de corte impostas às plantas durante os meses de outono/inverno. O efeito de alturas residuais afetou apenas o rendimento de MS do primeiro crescimento pós-inverno (crescimento de primavera).

A análise da variância da produção de MS do primeiro corte (produção estival), realizado em 30/12/98 (56 dias após o corte de emparelhamento) revelou significância ($P < 0,01$) para efeitos de épocas de corte e alturas residuais. A regressão polinomial ajustou-se para o efeito linear positivo nas épocas e alturas residuais (Figura 1). Sómente a produção de MS do corte de primavera (1º corte) foi afetada simultaneamente pelas épocas e alturas residuais de corte impostas às plantas durante o outono/inverno; portanto, quanto mais cedo for realizado o corte e mais baixa a altura residual, menor a produção no primeiro crescimento pós-inverno. A resposta mostrou-se linear para ambos os fatores (época e altura de corte); assim, plantas de capim-elefante Cameroon que atravessam o período mais frio do ano sem corte, produzem mais na primavera. Do ponto de vista prático de utilização de forragem de crescimento diferido (capineira), não há como evitar a colheita de forma progressiva, ao longo dos meses de inverno, para ser utilizada na alimentação animal; neste caso, quanto maior o resíduo deixado após o corte maior a produção na primavera, independentemente da época em que o pasto tenha sido cortado.

A época (meses em que as plantas são colhidas) tem efeito semelhante. As plantas cortadas no outono e início de inverno produzem menos na primavera, independentemente da altura de corte a que tenham sido submetidas; este resultado aponta, então, para a recomendação de que qualquer que seja a época de corte, deve-se deixar um resíduo vegetativo (colmos) com altura média de 75 cm até início da primavera, quando então o pasto deverá ser removido (colhido). Este tipo de manejo de corte proporciona maior produção de MS no primeiro crescimento de primavera, cujos resultados foram confirmados pelos resultados obtidos por Nascimento (2000), com a mesma cultivar.

A análise da variância da produção de MS do segundo corte (produção de verão) realizado em 24/02/99 (60 dias após o primeiro corte) apresentou significância ($P < 0,05$) apenas para épocas de corte. A regressão polinomial ajustou-se para o efeito linear positivo (Figura 1).

A produção de MS no segundo corte (crescimento de verão) e o rendimento total de MS, não sofreram efeito das alturas residuais de corte de outono/inverno (Figura 1). O comportamento linear está associado apenas às épocas de corte (mês) em que as plantas foram cortadas, neste caso em que os cortes mais precoces no outono/inverno determinaram produções de verão e produção total menores. O efeito é mais marcante sobre a produção total (soma dos dois cortes) do que na produção de verão (2º corte), isto demonstrando que o capim-elefante ainda apresenta resposta compensatória na produção de MS na primavera/verão.

Verifica-se, na Figura 2, o efeito dos tratamentos de outono/inverno na produção total de MS; a produção de MS dos primeiros e segundos cortes foi de 55 e 45% da produção total, respectivamente, sendo que, notadamente, a maior produção no primeiro corte ocorreu sobretudo pela maior contribuição das plantas cortadas no fim do inverno (setembro), quando comparadas com aquelas cortadas em julho, junho e maio.

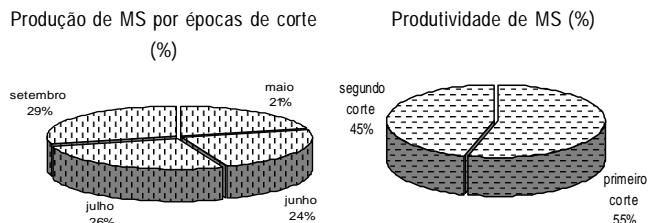


Figura 2. Efeito das épocas de corte e produção por corte do capim-elefante cv. Cameroon na primavera/verão 1998/99

Figure 2. Production per cutting and effects of periods of cutting of the elephantgrass var. Cameroon in spring/summer 1998/99

A análise da variância para os teores de PB% na MS dos primeiros e segundos cortes não revelou efeito significativo para os tratamentos aplicados no outono/inverno (Tabela 1).

Os teores de PB encontrados no presente trabalho se mantiveram próximos ao valor crítico de 7% reportado por Veiga & Camarão (1984), não limitando, portanto, o consumo da forrageira pelos animais nem a adequada fermentação ru-

Tabela 1. Média do teor de proteína bruta e relação folha/colmo (F/C) do capim elefante cv. Cameroon

Table 1. Mean of crude protein and leaf/stem ratio of the elephantgrass var. Cameroon

Época de corte (mês)	Alturas residuais (cm)				Média
	0	25	50	75	
	%				
Maio	7,6	7,6	7,8	8,1	7,8
Junho	7,7	8,2	8,1	8,1	8,0
Julho	7,8	7,6	7,1	7,9	7,6
Setembro	8,0	8,0	8,1	7,7	8,0
Média	7,8	7,9	7,8	8,0	7,9
Relação F/C Média	1,2	1,5	1,5	1,9	1,5

* médias originais

minal (Minson, 1984). Teores de PB inferiores a 7% são desfavoráveis à produção animal devido a baixos consumos voluntários de forragem, menores coeficientes de digestibilidade e balanço negativo de nitrogênio (Milford & Minson, 1966). Ensaio realizado com a cv. Vruckowona sob diferimento (verão/inverno) e cortes na primavera indicaram teores protéicos de 3 a 9% (Barbosa, 1990).

Os teores de PB observados podem ser explicados pela relação folha/caule média (Tabela 1), que se mantiveram praticamente constantes e corroboram com os resultados verificados por Botrel et al. (1994) nas cvs. Taiwan A-144, Mineiro, Cameroon e Mott; os autores também relacionaram as menores produções de PB à relação F/C; contudo, a relação F/C média no presente trabalho foi acima do valor crítico (1,0) citado por Pinto et al. (1994) e superior aos resultados de Barbosa (1990).

A análise da variância da relação folha/caule (F/C) dos primeiro e segundo cortes na estação de crescimento, revelou significância ($P < 0,01$) apenas para alturas residuais; já a regressão polinomial ajustou ao efeito linear positivo nos dois cortes (Figura 3).

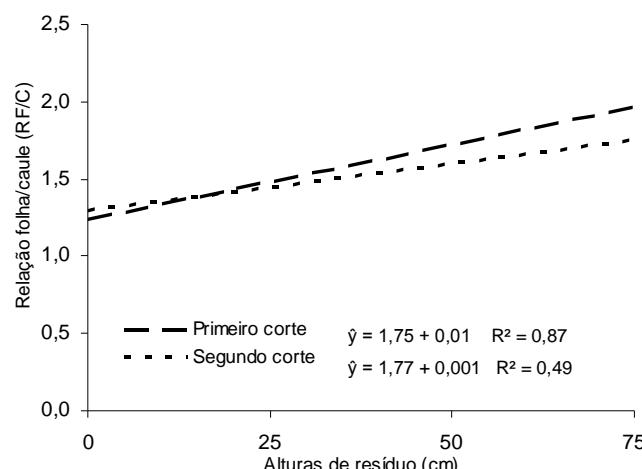


Figura 3. Efeito de altura do resíduo outono/hibernal sobre a relação folha/colmo do capim elefante cv. Cameroon na primavera/verão 1998/99

Figure 3. Effect of cutting heights in autumn/winter on leaf/stem ratio of the elephantgrass var. Cameroon in spring/summer 1998/99

A maior relação F/C foi observada com a elevação das alturas residuais, o que se deve, provavelmente, à diminuição do percentual de colmos na amostra colhida. A predominância de folha em relação ao colmo na cv. Cameroon vai incidir em elevada eficiência de pastejo, visto que os animais consomem, preferencialmente, folhas.

Conforme a Figura 3, nos dois cortes de produção a baixa R/F/C nas menores alturas do resíduo pode estar relacionada com a aplicação dos tratamentos de outono/inverno associada a um mecanismo de defesa das plantas contra o estresse ao frio, face à rigorosa estação de inverno observada na região (Nascimento et al., 2000; Reis, 1998). Por outro lado, o tratamento de inverno, em setembro a 75 cm, resultou em maior relação F/C, visto que, além do maior percentual de colmos deixado no campo na época desfavorável, certamente a luminosidade e temperatura no período estival favoreceram a expansão foliar.

CONCLUSÕES

A utilização do capim elefante no outono/inverno reduz a disponibilidade de forragem no período estival; todavia, é menos prejudicial quando realizada no final do inverno e com maior altura de resíduo.

O teor médio de PB do capim elefante não diminuiu com menores alturas de resíduo na época de outono e inverno.

LITERATURA CITADA

- Alcântara, P. B.; Alcântara, V. B. D. G.; Almeida, J. E. Estudo de vinte e cinco prováveis variedades de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) Boletim Industria Animal, v.37 n.2, p.279 -302, 1980.
- Barbosa, C. L. Produção e qualidade do capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) cv. Vruckwona submetido a três épocas de diferimento. Pelotas: Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas.1990. 66p. Dissertação de Mestrado.
- Belesky, D. P.; Fedde, J.M. Warm-Season grass productivity and growth rate as influenced by canopy management. *Agronomy Journal*, v. 87 n.1 p. 42 – 48, 1995.
- Botrel, M. A.; Alvim, M. J.; Martins, C. E. Avaliação e seleção de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) para pastejo. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v. 23 n.5 p. 754 - 761, 1994.
- Botrel, M.A.; Pereira, A.V.; Freitas, V.P. Potencial forrageiro de novos clones de capim-elefante. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.2, p.334-340, 2000.
- Coser, A. C.; Martins, C. E.; Cruz Filho, A.B. Produção e qualidade de forragem de dois cultivares de capim elefante em diferentes pedopaisagens. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v. 22, n.2, p.189 - 193, 1993.
- Cruz Filho, A. B. Efeito da freqüência e altura de corte sobre a produção de forragem e reservas orgânicas do capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) cv. Cameroon. Pelotas: Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas. 1982. 82p. Dissertação de Mestrado.

- Dall'Agnol, M.; Scheffer-Basso, S. M.; Nascimento, J. A. L.; Silveira, C. A. M.; Fischer, R. G. Produção de forragem de capim elefante sob clima frio. Curva de crescimento e valor nutritivo. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, v. 33 n.5 p. 1110-2004.
- Jacques, V. A. Fisiologia do crescimento do capim elefante. In: Simpósio sobre capim elefante, 1990, Juiz de Fora. Anais... Coronel Pacheco: Embrapa-Cnpq, 1990. p.23 - 33.
- Machado, A.N.; Siewerdt, L.; Silveira Júnior, P.; Siewerdt, F. Efeito do espaçamento de plantio na produção e qualidade de forragem capim elefante. Capimelefante cv. Três Rios. Revista da Sociedade Brasileira de Agrociência, v.2, n.1, p.57-62, 1996.
- Minson, D.J. Effects of chemical and physical composition of herbage eaten upon intake. In: Hacker, J. B. (ed.). Nutritional limits to animal production from pasture. Farnham: Commonwealth Agriculture Bureaux, 1984. p. 167-182.
- Milford, R.; Minson, D.J. Intake of tropical pasture species. In: Congresso Internacional de Pastagens, 9, 1966, São Paulo, SP. Anais... São Paulo, 1966, p.815-822.
- Mota, F.S. Estudo do clima do Estado do Rio Grande do Sul, segundo o sistema de Köppen-Geiger. Revista Agronômica, v.8, n.193, p.132-141, 1953.
- Mott, J.J.; Ludlow, M.M.; Richards, J. H.; Parsons, A.D. Effects of moisture supply in the dry season and subsequent defoliation on persistence of the Savanna grasses *Themeda triandra*, *Heteropogon contortus* and *Panicum maximum*. Australian Journal of Agricultural Research, v. 43, p.241-260, 1992.
- Nascimento Junior, D. Informações sobre algumas plantas forrageiras no Brasil. Viçosa: Imprensa Universitária, 1975, 73p.
- Nascimento, I.S.; Monks, P.L.; Pólo, E.A. Efeito de cortes outono-hibernais sobre o desempenho produtivo e qualitativo do capim elefante (*Pennisetum purpureum Schum*) cv. Cameroun.. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000, Viçosa. Anais... Viçosa: SBZ, 2000, CD Rom.
- Oliveira, T.N.; Santos, M.V.F.; Lira, M.A.; Mello, A.C. L. Ferreira, R.L. C. Dubeux Junior, J.C.B. Métodos de avaliação de disponibilidade de forragem em clones de *Pennisetum* sp. sob pastejo. Revista Brasileira de Ciências Agrárias. v.2, n.2, p.168-173, 2007.
- Pinto, J.C.; Gomide, J.A.; Maestri, M. Produção de MS e relação folha/caule de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, v. 23, n. 3, p. 313-326, 1994.
- Queiroz Filho, J. L., Silva, D. S., Nascimento, I. S. Produção de matéria seca e qualidade do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) cultivar Roxo em diferentes idades de corte. Revista Brasileira de Zootecnia, v.29, p.69 - 74, 2000.
- Reis, J. C. L. Pastagens em terras baixas, Pelotas: Embrapa – CPACT, 1998, 34p. (Circular Técnica,7).
- Resende, M.; Curi, N.; Rezende, S.B. Pedologia: Base para distinção de ambientes. 3 ed. Viçosa:UFV, 1999. 338p.
- Richards, J. H. Physiology of plant recovering from defoliation. In: Glassland for our world. Wellington: SIR Publishing, 1993. p.46-54.
- Sanderson, M. A.; Read, J. C.; Ree, R. L. Harvest management of switchgrass for biomass feedstock and forage production. Agronomy Journal, v. 91, n.1, p. 5 – 10 , 1999.
- Santana, J. R.; Pereira, J. M.; Ruiz, M. A. M. Avaliação de cultivares de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) no Sudoeste da Bahia- II. Agrossistema Itapetinga. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia. v.23 n.4, p. 507-517, 1994.
- Skerman, P.J.; Riveros, F. Tropical grasses. Rome: FAO. 1990. 834p.
- Streck, E.V.; Kampf, N.; Dalmonlin, R.S. Solos do Rio Grande do Sul. UFRGS (Ed.) Porto Alegre: UFRGS, Departamento de Solos, 2002. 128p.
- Silva, J.D.; Queiroz, A.C. Análises de alimentos - Métodos químicos e biológicos. 3. ed.. Viçosa: UFV, 2002. 235p.
- Silva, J. S. Produção de forragem e proteína bruta de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) cv. Cameroon em quatro idades iniciais de crescimento e três intervalos de corte. Pelotas: Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas. 1990. 80p. Dissertação de Mestrado.
- Veiga, J. B.; Camarão, A. P. Produção forrageira e valor nutritivo de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) vars. Anã e Cameroon. Embrapa. Jun. 1984. p.1-6. (Comunicado Técnico, 54).
- Vetterle, C. P.; Salerno, A. R. Competição de 34 cultivares de *Pennisetum purpureum* com *Setaria anceps* Taiwan 'A – 89' e *Panicum maximum* 'Rancharia'. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1983, Pelotas. Anais... Pelotas: SBZ, 1983, p 402.
- Zonta, E. P.; Machado, A., Sistema de análise estatística para microcomputadores – Sanest. Pelotas, UFPEL.1984. p.145.