

Efeito da Altura do Resíduo sobre a Produção e a Estrutura de Sorgo Forrageiro



ISSN 1983-0467

Dezembro, 2007

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa de Pecuária dos Campos Sulbrasilieiros
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 31

Efeito da Altura do Resíduo sobre a Produção e a Estrutura de Sorgo Forrageiro

Daniel Portella Montardo

Jorge Luiz Berto

Cesar Valdir Alles

Embrapa Pecuária Sul
Bagé, RS
2007

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Pecuária Sul

BR 153, km 603 - Caixa Postal 242

96401-970 - Bagé, RS

Fone/Fax: (0XX53) 3242-8499

<http://www.cppsul.embrapa.br>

sac@cppsul.embrapa.br

Comitê Local de Publicações da Embrapa Pecuária Sul

Presidente: Alexandre Varella

Secretário-Executivo: Ana Maria Sastre Sacco

Membros: Eduardo Salomoni, Eliane Mattos Monteiro, Eliara Freire Quincozes,

Graciela Olivella Oliveira, João Batista Beltrão Marques, Magda Vieira Benavides,

Naylor Bastiani Perez

Supervisor editorial: Comitê Local de Publicações - Embrapa Pecuária Sul

Revisor de Texto: Comitê Local de Publicações - Embrapa Pecuária Sul

Normalização bibliográfica: Graciela Olivella Oliveira

Tratamento de ilustrações: Kellen Pohlmann

Editoração eletrônica: Kellen Pohlmann

1ª edição (2007)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Pecuária Sul**

Montardo, Daniel Portella

Efeito da altura do resíduo sobre a produção e a estrutura de sorgo forrageiro / Daniel Portella Montardo, Jorge Luiz Berto, César Valdir Alles. _ Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2007.

(Embrapa Pecuária Sul. Boletim de pesquisa e desenvolvimento; 31).

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso:

< <http://www.cppsul.embrapa.br/unidade/publicacoes:list/176> >

Título da página da Web (acesso em 31 dez. 2007).

ISSN 1983-0467

1. Sorgo forrageiro. 2. Pastejo rotativo. I. Berto, Jorge Luiz.
II. Alles, César Valdir. III. Título. IV. Série.

CDD 631.505

Sumário

Resumo.....	7
Abstract.....	8
Introdução.....	9
Material e Métodos.....	10
Resultados e Discussão.....	13
Conclusões.....	25
Referências Bibliográficas.....	26

Lista de Figuras

Fig. 1. Efeito da altura de corte na produtividade média de matéria verde total em Sorgo Forrageiro – IRDeR, Augusto Pestana/RS, 2004/2005.....	14
Fig. 2. Efeito da altura de corte na produtividade média de matéria seca de folhas em Sorgo Forrageiro – IRDeR, Augusto Pestana/RS, 2004/2005.....	14
Fig. 3. Efeito da altura de corte no número de perfilhos basais (dados transformados) em sorgo forrageiro – IRDeR, Augusto Pestana/RS, 2004/2005.....	18
Fig. 4. Efeito da altura de corte no número de perfilhos aéreos (dados transformados) em sorgo forrageiro – IRDeR, Augusto Pestana/RS, 2004/2005.....	18
Fig. 5. Proporções de folhas e de colmos nos diferentes estratos, em centímetros acima do solo, em cada uma das alturas de resíduo pós-corte em sorgo forrageiro. IRDeR, Augusto Pestana/RS, 2004/2005.....	22
Fig. 6. Produção de matéria seca de folhas e de colmos por planta (gramas MS/planta) nos diferentes estratos, em centímetros, acima do solo, em cada uma das alturas de resíduo pós-corte em sorgo forrageiro IRDeR, Augusto Pestana/RS, 2004/2005.....	23
Fig. 7. Efeito da altura de corte na porcentagem de folhas no estrato de 20 – 40cm em sorgo forrageiro – IRDeR, Augusto Pestana/RS, 2004/2005.....	24

Lista de Tabelas

- Tabela 1.** Acúmulo de matéria seca (MS) em sorgo forrageiro em diferentes alturas de corte. IRDeR, Augusto Pestana/RS, 2004/2005..... 16
- Tabela 2.** Coeficientes de correlação linear entre matéria verde, matéria seca e matéria seca de folhas colhidas, número de perfilhos basais e número de perfilhos aéreos em sorgo forrageiro cortado em diferentes alturas. IRDeR, Augusto Pestana/RS, 2004/2005..... 19

Efeito da Altura do Resíduo sobre a Produção e a Estrutura de Sorgo Forrageiro¹

*Daniel Portella Montardo*²

*Jorge Luiz Berto*³

*Cesar Valdir Alles*⁴

Resumo

O cultivo de sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) tem crescido na região Noroeste do Rio Grande do Sul nos últimos anos. Os produtores rurais estão sendo orientados a manejar o sorgo forrageiro em pastejo rotacionado, respeitando uma altura de entrada dos animais acima de 70cm e altura de saída (resíduo) em torno de apenas 5cm. Porém, vários estudos com diferentes espécies forrageiras associam positivamente a produção de forragem com uma área folhar residual suficiente para promover rápido rebrote das plantas. Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de diferentes alturas de corte (5, 15, 25 e 40cm) na produção de forragem de sorgo forrageiro, bem como sua distribuição ao longo do perfil da pastagem. O experimento foi conduzido no município de Augusto Pestana, RS, na safra 2004/2005. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. Os resultados mostraram efeito significativo dos tratamentos sobre a produção total de forragem, matéria seca de folhas, e número de perfilhos basais e aéreos. De modo geral, foi constatada redução na produção de forragem à medida que se elevou a altura de corte, associada à redução no número de perfilhos basais.

¹ Parte do trabalho de conclusão de Curso de Agronomia da UNIJUÍ do terceiro autor.

² Eng. Agr., Dr., Pesquisador da Embrapa Pecuária Sul. daniel@cppsul.embrapa.br

³ Eng. Agr., Dr., Professor da UNIJUÍ. jlberto@unijui.edu.br

⁴ Engenheiro Agrônomo. cesaragr@bol.com.br

Effect of the Residue's Height in the Yield and Structure of the Sorghum Pasture

Abstract

*The use of sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) has been increasing in the Northwest of Rio Grande do Sul in the last years. The farmers are oriented to manage the sorghum in rotational pasture, with the entry height above 70 cm and post-grazing height of approximately only 5cm. However, many studies with different forage species positively relate the forage yield at sufficient post-grazing leaf area to promote the fast regrowth of plants. The goal of this work was to evaluate the effect of the different residue's height (5, 15, 25 and 40cm) in the forage yield of sorghum pasture, and his distribution in the sward profile. The trial was carried out in Augusto Pestana, RS, in the crop year 2004/2005. The experimental design was randomised blocks with four replications. The results showed significant effect of the treatments in the total forage yield, dry matter of leaves, and number of basal and aerial tillers. In general, it was observed a reduction in the forage yield as the cutting's height has been raised. Such reduction is related with the decrease in the number of basal tillers.*

INDEX TERMS: cutting's height, management, forage yield

Introdução

A atividade de exploração leiteira depende de pastagens, seja para a manutenção, crescimento ou produção leiteira dos animais. Por sua vez, a pastagem constitui a base mais segura e indispensável de uma adequada e econômica nutrição para os ruminantes. Dessa forma, a busca de alternativas que minimizem os custos de produção, e ao mesmo tempo permitam aumentar a produção de leite, faz com que a utilização de pastagens cultivadas apresente uma importância crescente na alimentação destes rebanhos.

Entre as espécies forrageiras utilizadas para alimentação do gado leiteiro, cita-se o sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) devido a sua facilidade de cultivo, tolerância ao estresse hídrico, rapidez de estabelecimento e crescimento e, principalmente, versatilidade de uso, podendo ser usado para corte, feno ou pastejo direto. Além disso, apresenta bom valor nutritivo, elevada produção de forragem, amplitude na época de semeadura e longevidade produtiva dentro da estação de crescimento.

A adoção de um manejo apropriado é um elemento essencial para a obtenção de níveis elevados de produção e qualidade de forragem. E entre os elementos básicos do manejo se destacam a frequência de pastejo, a intensidade de pastejo e a adubação, pois estes fatores possuem grande influência na taxa de acúmulo de matéria seca e, essencialmente, na qualidade do material disponível para os animais.

Particularmente, a intensidade de pastejo tem se mostrado um fator decisivo na formação da estrutura da pastagem e, conseqüentemente, na produção e na qualidade do material disponível. Portanto, a escolha do momento mais adequado para a retirada dos animais da pastagem se torna um elemento fundamental para o restabelecimento da mesma, pois é a partir deste resíduo pós-pastejo que dar-se-á o desenvolvimento da planta para o pastejo subsequente.

Por outro lado, tem se observado que a maioria dos produtores que utilizam o sorgo forrageiro, permitem que os animais rebaixem a pastagem ao máximo em cada ciclo de pastagem ao máximo em cada

ciclo de pastejo, alegando que a espécie apresenta um bom poder de recuperação e que, assim, se estimularia o perfilhamento e a pastagem apresentaria maior produção de forragem.

No entanto, na literatura não foram encontradas evidências científicas que comprovem esse fato, além de também não existir uma estimativa confiável do potencial produtivo que estaria sendo desperdiçado devido a freqüente e intensa restrição de área foliar residual na pastagem, embora se admita que, possivelmente, esse procedimento leve à formação de uma estrutura mais favorável ao pastejo e, por conseqüência, ao consumo por parte dos animais.

Assim, o trabalho procurou estudar como se daria a produção de matéria seca, bem como a distribuição dessa produção ao longo do perfil da pastagem, em áreas manejadas com diferentes resíduos pós-corte em sorgo forrageiro, verificando a possibilidade de se proceder uma recomendação de manejo mais sintonizada com os princípios da ecofisiologia vegetal e sustentabilidade ambiental.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em uma área de 240m² no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural - IRDeR, situado a uma altitude aproximada de 400m, localizado no município de Augusto Pestana, RS.

A região, segundo a classificação de Köppen, apresenta clima subtropical úmido, tipo fundamental Cfa, sem estiagem típica, com a temperatura média do mês mais quente sendo superior a 22°C e a do mês mais frio inferior a 18°C e superior a 3°C. A precipitação média anual é superior a 1600mm.

O solo pertence a unidade de mapeamento Santo Ângelo (STRECK et al., 2002), classificado como um Latossolo Vermelho distroférico típico (EMBRAPA, 1999). Segundo essa última publicação, tal solo é derivado do basalto de formação Serra Geral, tendo textura argilosa, com mais de 55% de argila. As características gerais deste solo são: solo profundo, coloração vermelha escura, boa drenagem, com predominância de

argilominerais 1:1 e sesquióxidos de ferro e alumínio.

A semeadura do sorgo forrageiro cultivar AG 2501 foi realizada no dia 30 de novembro de 2004, pelo sistema de plantio convencional, com uma densidade de $15\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de semente, utilizando-se semeadeira com espaçamento entre linhas de 45cm. A adubação utilizada foi de $400\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ da fórmula 8-18-28, sendo que foram efetuadas duas aplicações de nitrogênio em cobertura, a primeira no dia 29 de dezembro com $44\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de N, e uma segunda aplicação realizada no dia 15 de março de 2005, aplicando-se $40\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de N.

Os tratamentos constaram de quatro diferentes alturas de corte da pastagem, simulando diferentes alturas de resíduo a serem mantidos após um pastejo. Os cortes foram efetuados a 5cm, 15cm, 25cm e 40cm acima da superfície do solo, sempre que as plantas atingiam uma altura aproximada de 90cm, o que levou ao corte dos tratamentos em diferentes datas. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições. Portanto, o experimento foi constituído por 16 parcelas, sendo que cada uma era formada por 4 linhas de 3m de comprimento, espaçadas entre si por 45cm, o que totalizava uma área de 5,4m ($1,8 \times 3\text{m}$). O experimento foi demarcado em uma lavoura implantada em uma área superior a um hectare. Assim, após a emergência das plantas foi escolhida uma área que se apresentasse de forma mais homogênea, onde se demarcou as parcelas eliminando-se apenas as plantas necessárias para a abertura de caminhos visando à circulação na área do ensaio.

As variáveis analisadas foram: produção de matéria verde (MV) total, produção de matéria seca (MS) total, porcentagem de folhas, porcentagem de colmos, produção de MS de folhas e produção de MS de colmos. Cabe ressaltar que, no presente trabalho, considerou-se como produção de forragem aquela que foi efetivamente colhida acima das alturas dos tratamentos preestabelecidos, uma vez que parte da forragem de fato produzida ficou no campo, principalmente nas maiores alturas de corte. Essas variáveis também foram analisadas através de cortes estratificados (0 - 20cm, 20 - 40cm, 40 - 60cm e acima de 60cm), avaliando-se ainda o número de perfilhos basais, número de perfilhos aéreos, número total de perfilhos e número de folhas por planta, procurando-se caracterizar variações na estrutura das plantas sob o efeito de diferentes alturas de corte.

Para avaliação da matéria seca da forragem foram cortados, conforme a altura respectiva de cada tratamento, um metro linear nas duas linhas centrais de cada parcela. As amostras foram então pesadas, tendo sua massa expressa em kg de matéria verde ha^{-1} . De cada uma dessas amostras retirou-se uma sub-amostra de aproximadamente 0,250kg, sendo estas colocadas em uma estufa com circulação forçada de ar a 65°C durante 72 horas. Após a secagem, foi procedida a separação morfológica do material em folhas e colmos. Então o material foi colocado em estufa por mais 24 horas, quando teve sua massa quantificada e expressa em $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de MS de folhas, colmos e MS total.

Para a contagem do número de perfilhos basais, perfilhos aéreos, total de perfilhos e número de folhas, utilizou-se as mesmas plantas das quais se efetuou o corte estratificado. Considerou-se como perfilhos basais aqueles oriundos da coroa da planta, praticamente ao nível do solo, e perfilhos aéreos aqueles oriundos dos nós dos colmos remanescentes de cortes anteriores. Pelo fato da avaliação da produção de matéria seca estratificada em diferentes alturas se dar a partir de uma amostragem destrutiva, devido às plantas serem cortadas ao nível solo, a mesma foi procedida através do corte de duas plantas por parcela em cada data de corte sofrida pelo respectivo tratamento, fora da área útil para a avaliação da produção de forragem. Após o corte estratificado das amostras, as mesmas foram colocadas para secar em estufa com circulação forçada de ar a 65°C durante 72 horas. Após secas, foi procedida a separação dos componentes folhas e colmos das referentes amostras e sua posterior pesagem.

Depois de efetuados os cortes para as avaliações pertinentes, foram procedidos os cortes do restante das plantas das parcelas conforme altura do tratamento, sendo este material retirado da área experimental.

Devido aos cortes entre tratamentos terem sido realizados em épocas distintas, pelo fato de resíduos de diferentes alturas necessitarem de um período diferenciado para restabelecer novamente a altura de corte pré-determinada (90cm de altura), e levando, com isso, também a uma diferenciação do número de cortes entre os tratamentos, a análise dos dados foi realizada apenas com os totais ou médias gerais de cada parcela ao final do ciclo produtivo. Esses resultados foram então submetidos à análise de variância (ANOVA), pelo teste F, ao nível de 5%

de probabilidade, com as médias de tratamentos sofrendo também análise de regressão. Além disso, também foi procedida uma análise de correlação linear (método de Pearson) entre as variáveis estudadas, procurando-se identificar possíveis associações entre as mesmas. A análise dos dados foi efetuada com o uso do aplicativo computacional SANEST - Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores (ALVES et al., 1993). Para tanto, as variáveis oriundas de processos de contagem (número de perfilhos basais, aéreos, perfilhos totais e número de folhas) sofreram transformação de dados para homogeneização de suas variâncias pelo método raiz quadrada de $X + 1$.

Resultados e Discussão

Como já mencionado anteriormente, as diferentes alturas de resíduo pós-corte (variável independente) determinaram diferentes datas e números de corte para cada tratamento. Assim, o tratamento de 40cm acima da superfície do solo foi cortado 5 vezes (13/01/05, 04/02/05, 02/03/05, 01/04/05 e 05/05/05); o de 25cm acima da superfície solo, 4 vezes (13/01/05, 15/02/05, 01/04/05 e 05/05/05); o de 15cm acima da superfície do solo, também 4 vezes (13/01/05, 02/03/05, 01/04/05 e 24/05/05); e o de 5cm acima da superfície do solo, 3 vezes ao longo do período experimental (13/01/05, 02/03/05 e 11/04/05).

Ao analisarem-se os dados de produção de forragem, pode-se dizer que, de modo geral, os mesmos foram influenciados pelas diferentes alturas de corte. As análises estatísticas indicaram diferenças significativas entre tratamentos para produção de MV total ($P < 0,01$), para produção de MS total ($P < 0,05$) e para produção de MS de folhas ($P < 0,05$) ao final do ciclo de crescimento. Já para a produção de MS de colmos não foram apontadas diferenças significativas ($P = 0,057$) entre as alturas de corte.

Complementarmente, as análises indicaram que as regressões lineares entre diferentes alturas de corte e produção de MV total e de MS de folhas foram significativas aos níveis de probabilidade de 1% ($P < 0,01$) e 5% ($P < 0,05$), respectivamente. A Figura 1 mostra as médias de cada tratamento e a equação de regressão estimada para produção de MV total. Percebe-se, por meio dessa, que o aumento da altura de corte acima da superfície do solo implicou em um decréscimo na produção de forragem.

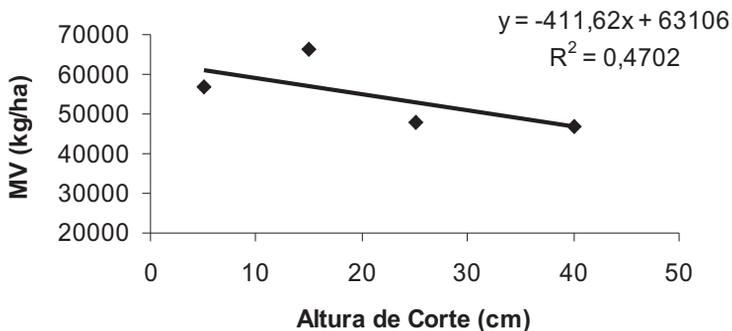


Fig. 1. Efeito da altura de corte na produtividade média de matéria verde total em sorgo forrageiro – IRDeR, Augusto Pestana/RS, 2004/2005.

O comportamento da produção de MS de folhas (Fig. 2) em relação as diferentes alturas de corte foi similar ao da produção de MV total. Considerando-se o coeficiente angular da equação, nota-se que houve uma resposta de forma negativa ao aumento da altura de corte, onde se detectou que a produtividade média da matéria seca de folhas reduziu em 47,02kg/ha para cada centímetro que elevamos na altura de corte no período considerado.

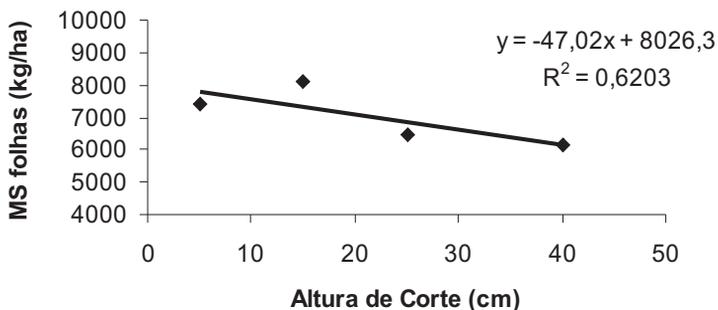


Fig. 2. Efeito da altura de corte na produtividade média de matéria seca de folhas em sorgo forrageiro – IRDeR, Augusto Pestana/RS, 2004/2005.

Embora não tenham sido encontrados na literatura dados sobre produção de MS de sorgo forrageiro em diferentes alturas de corte ou pastejo, pode-se dizer que esses resultados, de certa forma, contrariam o senso comum, onde, de modo geral, se observam maiores produções de

forragem à medida que se eleva a altura do resíduo após corte ou pastejo. Com diversas espécies forrageiras, essa relação já foi demonstrada e foi explicada, principalmente, pelo fato de se manter uma área foliar fotossintetizante maior em resíduos mais altos.

Em milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke.), uma gramínea tropical anual de porte ereto como o sorgo forrageiro, Castro (2002) manteve diferentes alturas de resíduo, em pastejo contínuo com ovinos, e observou que a produção de forragem respondeu positivamente à elevação da altura da pastagem de 10 até 40cm. O autor constatou que de 10cm para 20cm de altura a produção de matéria seca praticamente dobrou, pois saiu de 10,3t de MS/ha para 19,2t de MS/ha.

Almeida et al. (2000), avaliando diferentes ofertas de forragem em capim elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mott.), também uma gramínea tropical de porte ereto, verificaram que com o aumento da oferta de forragem, e, conseqüentemente, da altura da pastagem, as taxas de acúmulo de matéria seca também se elevaram.

As pastagens naturais da Depressão Central do Rio Grande do Sul, as quais são constituídas por um grande número de espécies vegetais, a maioria de crescimento estival, também respondem positivamente, em termos de produção de forragem, à elevação da oferta de forragem e/ou altura da pastagem. Maraschin et al. (1997), em dados médios de cinco anos, observaram um acréscimo de aproximadamente 50% na taxa de acúmulo de matéria seca/ha/dia quando elevaram a oferta de forragem de 4 para 12% (12kg de MS/ha/dia para cada 100kg de peso vivo/ha) em campo nativo.

Mesmo em espécies forrageiras temperadas, essa relação positiva entre altura de corte ou resíduo pós-pastejo e produção de forragem tem sido amplamente observada. Em azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.), no Rio Grande do Sul, foi observado que, ao se elevar a altura da pastagem, manejada com ovinos, de 5 para 10cm, a taxa de acúmulo de forragem passou de 78 para 97kg de MS/ha/dia (PONTES et al., 2001). Porém, ao elevarem ainda mais essa altura de resíduo, os autores relataram que as taxas de crescimento foram reduzidas, indicando que parece haver uma altura ótima para que a pastagem de azevém maximize sua produção.

No presente trabalho, apesar da análise estatística ter indicado efeito significativo das alturas de corte sobre a produção de MS total, tanto a regressão linear quanto a quadrática não foram capazes de explicar essa variação ($P > 0,05$). Ao observar-se a Tabela 1, percebe-se que a altura de 15cm foi a que propiciou a maior produção de MS total, bem como maior produção de MS de folhas e de colmos. No entanto, a partir desse ponto, enquanto a produção de MS de folhas apresentou a tendência de redução com o aumento da altura de corte, a produção de MS de colmos e de MS total não, pois seus valores voltaram a se elevar com a altura de corte de 40cm. Como a produção de MS de colmos foi elevada na altura de 40cm, e é parte importante na composição da MS total, isso gerou uma variação nessa última característica que, apesar de apontado efeito dos tratamentos, não permitiu o ajuste da regressão. Cabe destacar que a produção de MS de colmos não se diferenciou entre os tratamentos e foi a variável que apresentou a maior variação ($CV = 24,39\%$). Complementarmente, apesar de não ter sido avaliado no presente trabalho, observou-se que ocorreu maior florescimento na altura de 40cm, o que pode ter contribuído para a elevação da produção de colmos nesse tratamento, uma vez que as inflorescências eram pesadas juntamente com esses.

Tabela 1. Acúmulo de matéria seca (MS) em sorgo forrageiro em diferentes alturas de corte. IRDeR, Augusto Pestana/RS, 2004/2005

Altura de Corte (cm)	MS folhas	MS colmos	MS Total
		kg.ha ⁻¹	
5	7.407	2.178	9.585
15	8.096	2.998	11.094
25	6.455	1.707	8.162
40	6.150	2.531	8.681

Ao visualizar-se a Tabela 1 e as Figuras 1 e 2, percebe-se que a faixa de variação dos dados mais interessante para se estudar o efeito de diferentes alturas de corte sobre a produção de forragem em sorgo forrageiro é aquela compreendida entre 5 e 25cm, especialmente a próxima de 15cm. Isso porque, apesar da análise estatística indicar efeitos dos tratamentos sobre as variáveis relacionadas à produção de forragem, e das regressões ajustadas projetarem redução na produção

com a elevação da altura de corte, os resultados da altura de 15cm se destacam, consistentemente, dos demais. Assim, do ponto de vista científico, talvez fosse interessante, num próximo trabalho, eliminar a altura de 40cm e acrescentar um ou mais pontos próximos da altura de 15cm, procurando-se ajustar uma equação quadrática aos dados, o que permitiria a estimativa de um ponto de máxima resposta produtiva em função da altura de resíduo pós-corte ou pastejo.

Por outro lado, os resultados obtidos no presente experimento em relação à produção total de MS de sorgo forrageiro estão de acordo com os encontrados por outros autores, como Neves et al. (2002) e Genro et al. (2003), que obtiveram rendimentos médios oscilando entre 8,24 e 12,9t de MS/ha.

Por outro lado, os resultados obtidos no presente experimento em relação à produção total de MS de sorgo forrageiro estão de acordo com os encontrados por outros autores, como Neves et al. (2002) e Genro et al. (2003), que obtiveram rendimentos médios oscilando entre 8,24 e 12,9t de MS/ha.

Com relação ao número total de perfilhos, não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos. Garcez Neto et al. (2002), avaliando diferentes alturas de corte em *Panicum maximum* cv. Mombaça em casa de vegetação, também constataram não haver qualquer influência da altura de corte sobre o perfilhamento.

No entanto, no presente trabalho, o número total de perfilhos foi dividido e analisado em perfilhos aéreos e basais. Procedendo-se essa distinção entre os dois tipos, foram encontrados resultados interessantes. Constatou-se efeito significativo dos tratamentos tanto sobre o número de perfilhos basais quanto aéreos ($P < 0,01$ para ambos). Porém, as análises de regressão linear apontaram efeitos inversos, uma vez que se observou decréscimo no número de perfilhos basais ($P < 0,01$) e aumento no número de perfilhos aéreos ($P < 0,01$) conforme se elevou a altura de corte (Fig. 3 e 4).

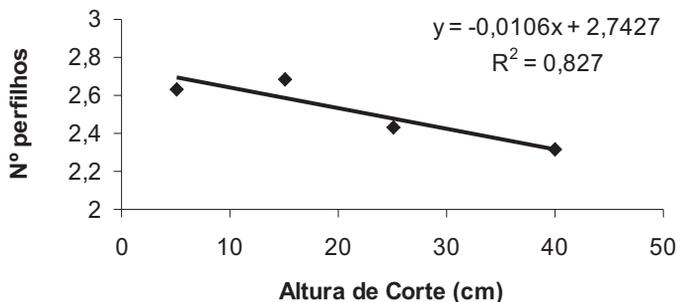


Fig. 3. Efeito da altura de corte no número de perfilhos basais (dados transformados) em sorgo forrageiro – IRDeR, Augusto Pestana/RS, 2004/2005.

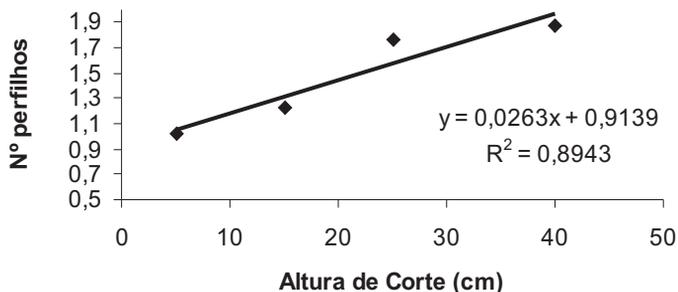


Fig. 4. Efeito da altura de corte no número de perfilhos aéreos (dados transformados) em sorgo forrageiro- IRDeR, Augusto Pestana/RS, 2004/2005.

Percebe-se, então, que, de certa maneira, o decréscimo do número de perfilhos basais foi “compensado” pela elevação do número de perfilhos aéreos, o que fez com que o número de perfilhos totais não se diferenciasse significativamente por efeito dos tratamentos.

A análise de correlação linear confirma essa relação negativa entre número de perfilhos basais e aéreos ($r = -0,709$, $P < 0,01$). A Tabela 2 resume os resultados da análise de correlação entre algumas das variáveis estudadas.

Tabela 2. Coeficientes de correlação linear entre matéria verde, matéria seca e matéria seca de folhas colhidas, número de perfilhos basais e número de perfilhos aéreos em sorgo forrageiro cortado em diferentes alturas. IRDeR, Augusto Pestana/RS, 2004/2005.

Variáveis	M. Verde	M. Seca	MS Folhas	N. Perf. Basais	N. Perf. Aéreos
N. Perf. Aéreos	-0,647**	-0,523*	-0,639**	-0,709**	1,000
N. Perf. Basais	0,653**	0,557*	0,567*	1,000	---
MS Folhas	0,939**	0,919**	1,000	---	---
M. Seca	0,952**	1,000	---	---	---
M. Verde	1,000	---	---	---	---

** e * - significativo pelo teste t a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente.

A Tabela 2 mostra que existe uma consistente correlação linear positiva entre o número de perfilhos basais e todos os indicadores da produção de forragem. Apesar de não haver relação de causa e efeito nesse tipo de análise, constatou-se que, sempre que se observou aumento no número de perfilhos basais, também se observou acréscimo nas variáveis que mensuram produção de forragem. A análise também mostrou uma consistente correlação entre o número de perfilhos aéreos e os indicadores de produção de forragem, porém, negativa (coeficientes de correlação linear negativos e significativos), indicando que à medida que se observou aumento no número de perfilhos aéreos, também se observou redução na produção de forragem.

Embora os perfilhos não tenham sido pesados individualmente nesse trabalho, acredita-se que os basais, em média, possuíam mais massa. Por isso, mesmo que o número total de perfilhos (basais mais aéreos) não tenha se alterado com a elevação da altura de corte, foi observada uma redução na produção de forragem em função da redução no número de perfilhos basais nessas condições.

Desta forma, pode-se notar que a produção de MS por área em sorgo forrageiro está intimamente relacionado à capacidade de emissão de perfilhos basais, sendo que, práticas de manejo que deprimam essa característica, podem se refletir negativamente na produção de forragem. Assim, levanta-se a hipótese de que, com relação à altura de corte ou pastejo em sorgo forrageiro, talvez a estimulação do perfilhamento basal seja mais importante que a manutenção de uma maior área folhar residual para se maximizar a produção de forragem.

Portanto, a estratégia que os produtores rurais adotam de manejar a pastagem de modo a estimular o perfilhamento basal parece ser adequada para a pastagem de sorgo forrageiro. Nesse sentido, mais uma vez ficou evidente que a repetição desse experimento com a exclusão da altura de 40cm e a alocação de mais um ou dois pontos próximos à altura de 15cm poderá fornecer resultados que expliquem melhor o comportamento da produção de forragem em relação à altura do resíduo pós-corte ou pastejo em sorgo forrageiro. Isso porque a altura de 15cm foi a que promoveu o maior número de perfilhos basais, sendo esse ponto o mais destoante da regressão linear ajustada (Fig. 3).

Cabe ressaltar, novamente, que esses dados, de modo geral, contrariam o que existe na literatura com outras espécies forrageiras, uma vez que não foram encontrados dados sobre produção de sorgo forrageiro em diferentes alturas de corte. Assim, novos experimentos, como o mencionado anteriormente, inclusive com o sorgo forrageiro sob pastejo, devem ser realizados para que se tenha uma melhor compreensão dos efeitos da altura de corte ou pastejo sobre a produção de forragem nessa espécie. Também vale lembrar que resultados obtidos em parcelas sob cortes podem não representar o que ocorreria em situação de pastejo, pois os efeitos dos animais, como seleção de dieta, rejeição e pisoteio, não foram ainda estudados, o que impossibilita uma recomendação prática de manejo exclusivamente a partir da análise desses dados. Outro fator que deverá ainda ser estudado para auxiliar na tomada de decisão de qual a intensidade de pastejo mais adequada em sorgo forrageiro é a qualidade da forragem produzida, pois a mesma poderá se diferenciar de acordo com o manejo adotado. Além disso, é importante frisar que esses resultados foram obtidos em um cultivar de sorgo forrageiro reconhecido por sua grande capacidade de rebrote e perfilhamento, e que cuidados devem ser tomados ao se tentar generalizá-los a outros cultivares, uma vez que se encontram muitas diferenças morfo-fisiológicas entre cultivares dessa espécie.

Com relação ao número de folhas por planta, a análise estatística demonstrou não haver efeito significativo dos tratamentos ($P > 0,05$). Garcez Neto et al. (2002), trabalhando com *Panicum maximum* cv. Mombaça em casa de vegetação, também não encontraram diferenças significativas no número total de folhas por perfilho conforme se elevou a altura de corte, embora tenham observado pequeno efeito sobre o número de folhas verdes por perfilho.

A produção de forragem estratificada, de modo geral, não sofreu grandes alterações em função dos tratamentos, como pode-se observar nas Figuras 5 e 6. De fato, a análise estatística indicou que apenas nos estratos de 20 a 40cm e acima de 60cm ocorreu alguma variação significativa nos dados.

Porém, estima-se que grande parte da variação ocorrida no estrato acima de 60cm foi devido a diferenças na altura que as plantas apresentavam quando do momento do corte. Como as datas de corte não coincidiram entre os tratamentos, ocorreu alguma variação, que foi totalmente aleatória, na altura das plantas quando cortadas nas diferentes datas, mascarando os resultados obtidos no estrato acima de 60cm. Assim, preferiu-se considerar que houve diferença significativa entre tratamentos apenas no estrato de 20 a 40cm. Nas Figuras 5 e 6 é possível perceber que foi nesse estrato que se observaram as maiores diferenças entre os tratamentos, com a porcentagem de colmos ultrapassando a porcentagem de folhas no tratamento de 40cm.

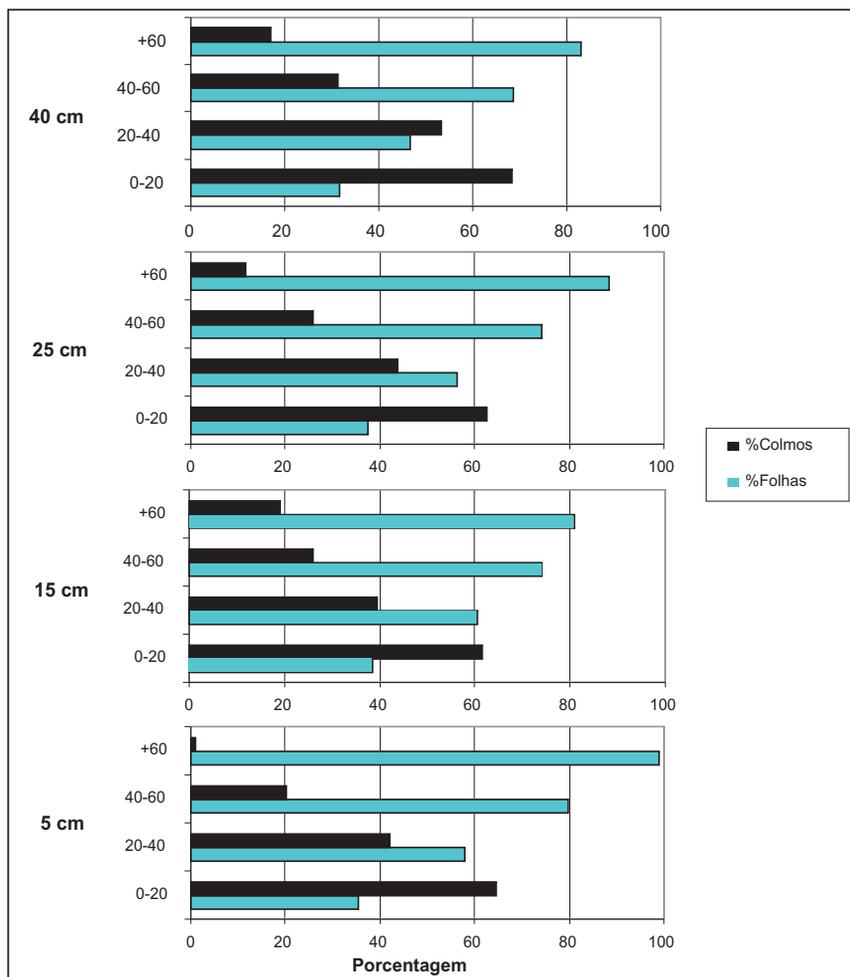


Fig. 5. Proporções de folhas e de colmos nos diferentes estratos, em centímetros acima do solo, em cada uma das alturas de resíduo pós-corte em sorgo forrageiro. IRDeR, Augusto Pestana/RS, 2004/2005.

A análise estatística apontou como significativas as diferenças entre tratamentos na produção de colmos no estrato de 20 a 40cm ($P < 0,01$). Essas diferenças parecem ter sido suficientes para provocar diferenciação significativa entre tratamentos nas variáveis secundárias relacionadas à produção de colmos nesse estrato, como produção de matéria seca total ($P < 0,05$), e porcentagem de folhas e colmos ($P < 0,05$). Por acreditar que os dados de porcentagem de folhas e colmos representam melhor a estrutura das plantas em cada um dos estratos, e como os resultados de porcentagem de folhas são exatamente complementares aos de porcentagem de colmos, preferiu-se discutir esse ponto apenas através do detalhamento dos dados de porcentagem de folhas, cujo comportamento pode ser visualizado na Figura 7.

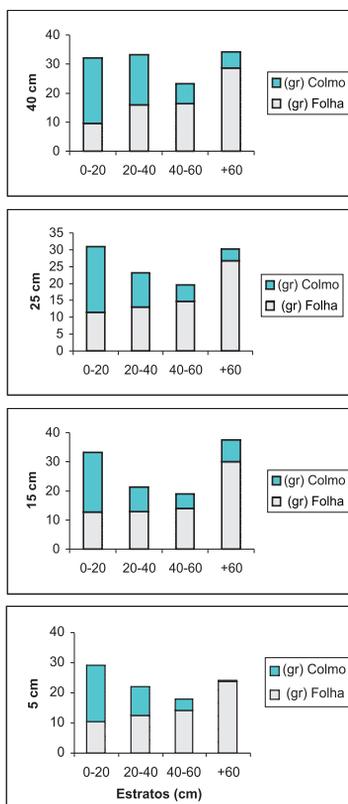


Fig. 6. Produção de matéria seca de folhas e de colmos por planta (gr MS/planta) nos diferentes estratos, em centímetros, acima do solo, em cada uma das alturas de resíduo pós-corte em sorgo forrageiro. IRDeR, Augusto Pestana/RS, 2004/2005.

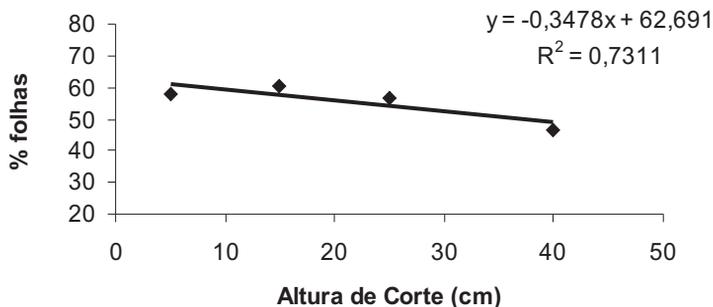


Fig. 7. Efeito da altura de corte na porcentagem de folhas no estrato de 20 – 40cm em sorgo forrageiro – IRDeR, Augusto Pestana/RS, 2004/2005.

Na referida figura, percebe-se que ocorreu uma redução linear significativa ($P < 0,05$) na porcentagem de folhas no estrato de 20 a 40cm à medida que se elevou a altura de corte. Estima-se que esse fato seja conseqüência da variação ocorrida no número de perfilhos basais e aéreos que se observou em função dos tratamentos. Isso porque, em maiores alturas de corte ocorreu, simultaneamente, uma redução no número de perfilhos basais e um acréscimo no número de perfilhos aéreos, sendo que esses últimos contribuía mais efetivamente, em termos de massa de folhas, em estratos mais elevados da pastagem. Assim, no estrato de 20 a 40cm não haveria a compensação da redução na massa de folhas oriundas dos perfilhos basais pela produção de folhas originadas nos perfilhos aéreos.

Essa redução na densidade de matéria seca de folhas em um estrato de médio a baixo da pastagem não é desejável, pois poderia interferir no consumo dos animais, uma vez que esses perderiam mais tempo e gastariam mais energia ao manipular essa forragem antes da ingestão.

De qualquer modo, também com relação à produção de matéria seca estratificada, a relação entre o número de perfilhos basais e aéreos se mostrou importante. Portanto, reafirmando o que já foi mencionado anteriormente, a expressão dessa característica deveria ser o foco de novas investigações, para que se possa melhor compreender o reflexo de diferentes práticas de manejo sobre a produção de forragem em sorgo forrageiro.

Conclusões

A produção de forragem foi influenciada pelas diferentes alturas de corte, com a produção de matéria verde total e matéria seca total de folhas ao final do ciclo de crescimento sendo reduzidas à medida que se elevou a altura do resíduo.

O número de perfilhos basais foi reduzido com a elevação da altura de corte, enquanto o número de perfilhos aéreos se elevou.

À medida que se observou acréscimo na produção de forragem, também foi constatada elevação no número de perfilhos basais e redução no número de perfilhos aéreos.

O perfilhamento basal parece ser a característica mais associada à produção de forragem em sorgo forrageiro, devendo ser alvo de novas investigações para melhor compreensão das respostas produtivas em função de práticas de manejo na espécie.

A distribuição das proporções de folhas e colmos ao longo do perfil da pastagem somente sofreu efeito significativo dos tratamentos no estrato de 20 a 40cm, com a porcentagem de folhas sendo reduzida à medida que se elevou a altura de corte.

Embora os resultados observados não tenham permitido o ajuste de uma regressão quadrática, a altura de corte de 15cm apresentou, consistentemente, maior número de perfilhos basais e maior produção de forragem, sendo o intervalo de altura entre 10 e 20cm merecedor de maior atenção em um próximo trabalho.

Bibliografia

ALMEIDA, E. X. de; MARASCHIN, G. E.; HARTHMANN, O. E. L.; RIBEIRO FILHO, H. M. N.; APEZTEGUIA, E. S. Oferta de forragem de capim-elefante anão 'Mott' e a dinâmica da pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 5, p. 1281-1287, 2000.

ALVES, M. I. F.; MACHADO, A.; ZONTA, E. P. **Tópicos especiais de estatística experimental utilizando o SANEST (Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores)**. Porto Alegre: UFRGS, 1993. 110 p.

CASTRO, C. R. de C. **Relações planta-animal em pastagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke.) manejado em diferentes alturas com ovinos**. 185 f. 2002. Dissertação (Mestrado em Plantas Forrageiras) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Porto Alegre.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 1999. 421 p.

GARCEZ NETO, A. F.; NASCIMENTO JUNIOR, D. do; REGAZZI, A. J.; FONSECA, D. M. da; MOSQUIM, P. R.; GOBBI, K. F. Respostas morfogênicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e altura de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 5, p. 1890-1900, jul./ago. 2002.

GENRO, T. C. M. ; MARTINS, J. D. ; DEBIASE, H. ; MISSIO, E. L.; CHIELLE, Z. G. Avaliação de cultivares de sorgo para corte e/ou pastejo na região da campanha, safra 2002/2003. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO MILHO, 48.; REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO SORGO, 31., 2003, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: EMATER/RS, FEPAGRO, 2003. 1 CD-ROM.

MARASCHIN, G. E. ; MOOJEN, E. L.; ESCOSTEGUY, C. M. D.; CORREA, F. L.; APEZTEGUIA, E. S.; BOLDRINI, I. I.; RIBOLDI, J. Natives pastures, forage on offer and animal response. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 18., 1997, Saskatoon. **Proceedings...** Saskatoon: [s.n.], 1997. v. 2, p.288.

PONTES, L. S.; CARVALHO, P. C. F.; SILVEIRA, E. O.; NABINGER, C.; ROSA, L. M.; SOARES, A. B.; POLI, C. H. C. E.; TRINDADE, J. K. Eficiência de utilização de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) manejado a diferentes alturas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. v.38, p. 263-264.

NEVES, F. P.; MOOJEN, E. L.; ROCHA, M. G. da; CHIELLE, Z. G.; QUADROS, B. P; TEXEIRA, T. B. C.; ESTIVALET, R. da C. Avaliação agrônômica de cultivares de sorgo para corte ou pastejo pertencentes ao ensaio Sul-riograndense de sorgo de corte e pastejo na região de Santa Maria na safra 2002/2003. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO MILHO, 47. REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO SORGO, 30, 2002, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: EMATER/RS, FEPAGRO, 2002. 1 CD-ROM.

STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C. do; SCHNEIDER, P. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UFRGS-Departamento de Solos, 2002. 107 p.

Embrapa

Pecuária Sul

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO**

