



PRODUÇÃO FORRAGEIRA DE GRAMÍNEA ANUAL DE VERÃO SUBMETIDA A DIFERENTES ALTURAS DE PASTEJO E ESPAÇAMENTOS DE SEMEADURA

Forage production of summer annual gramine submitted of diferents grazing heights and seeding spaces

BOSS, Rudinei^{*1}; ARALDI, Daniele Furian²; MACHADO, Juliana Medianeira²; LIMA, Luis Otávio da Costa³; SILVEIRA, Diógenes Cecchin⁴; LEAL, Augusto Cassiano¹; SCARANTTI, Cristiane¹; ORTIZ, Ana Rita Nascimento¹; MURARO Rafaela da Silva⁴; MARTINS, Rodrigo Kuntz¹

Resumo: Entre as espécies anuais cultivadas no Rio Grande do Sul, o milho tem se destacado para pastejo devido suas características de alta produção e boa qualidade alcançadas nos períodos mais quentes do ano. Entretanto, pouco se sabe das condições ideais para o cultivo do milho com o propósito para pastagem, condições tais como espaçamento entre linhas, a altura de pastejo e densidade de sementeira. Desta forma, este trabalho objetivou investigar estas condições visando alcançar a maior produtividade de forragem por hectare. Para isto, utilizou-se híbrido de milho ADRF 6010, e investigou-se os espaçamentos entre linhas de 17cm, 35cm e 45cm, com duas alturas de corte/pastejo, sendo, 40-45cm e 70-75cm. O delineamento experimental foi de blocos inteiramente casualizados com 6 tratamentos e 4 repetições. Dentre as condições estudadas, o espaçamento de 17cm e a altura de corte de 70cm apresentaram os melhores resultados com relação a produção de matéria seca por hectare.

Palavras-chave: Gramínea. Milho. Produtividade. Produção Animal

Resumo: Among the annual species cultivated in Rio Grande do Sul, millet has been outstanding for grazing due to its characteristics of high production and good quality achieved in the hottest periods of the year. However, little is known of the ideal conditions for millet cultivation for pasture purposes, conditions such as line spacing, grazing height and sowing density. In this way, this study aimed to investigate these conditions in order to achieve the highest forage yield per hectare. For this, hybrid of millet ADRF 6010 was used, and the spacings between lines of 17 cm, 35 cm and 45 cm, with two heights of cut / grazing, being, 40-45 cm and 70-75 cm, were investigated. The experimental design was completely randomized blocks with 6 treatments and 4 replicates. Among the conditions studied, the spacing of 17 cm and the cutting height of 70 cm showed the best results in relation to dry matter production per hectare.

Palavras-chave: Gramineia. Millet. Productivity. Animal production.

*Bolsista do Programa Institucional de Iniciação Científica - PIBIC/UNICRUZ 2017/2018, Cruz Alta-RS. (rudinei.boss@gmail.com)

¹ Acadêmicos do curso de Medicina Veterinária da Universidade de Cruz Alta e Estagiários do LEPAn - Laboratório de Estudos e Pesquisas em Produção Animal/UNICRUZ

² Docentes dos Cursos de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Cruz Alta. Área de Produção Animal – LEPAn/UNICRUZ daraldi@unicruz.edu.br; julianamachado@unicruz.edu.br

³ Supervisor Técnico de Leite da Cooperativa Central Gaúcha Ltda. - CCGL (luisotavio@ccgl.com.br)

⁴ Acadêmico do curso de Agronomia da Universidade de Cruz Alta e Estagiário do LEPAn - Laboratório de Estudos e Pesquisas em Produção Animal/UNICRUZ.



Introdução

A pecuária brasileira através da tecnificação dos sistemas de produção busca o aumento da eficiência e sustentabilidade. Neste sentido, o pecuarista deverá se tornar um bom agricultor, não perdendo de vista a necessidade de buscar aumentos de produtividade animal. Para tanto, a utilização de rebanhos com alto mérito genético e a oferta de dietas balanceadas e em quantidade suficiente ao atendimento das necessidades nutricionais dos animais, durante todo o processo de produção, são condições imprescindíveis. Dentro desse contexto, as pastagens são os principais recursos alimentares utilizados para ruminantes nos diferentes sistemas de produção animal no Brasil. Este fato está aliado a fatores econômicos, à diversidade climática e de espécies e, também, pela produtividade e qualidade dos pastos cultivados nas diferentes regiões do país (MORAES, 1991). A pecuária de leite contribui para grande parte da renda dos agricultores da região noroeste do estado do Rio Grande do Sul (RS). Essa produção leiteira, em sua maioria, também é desenvolvida a pasto, onde as gramíneas anuais têm grande importância na produção da alimentação desse rebanho.

Entre as espécies estivas cultivadas no RS, o milheto (*Pennisetum americanum* Leeke) é a gramínea anual mais utilizada para pastejo (MORAES *et al.*, 1995). A referida espécie é muito cultivada em sistemas intensivos de produção, e vem se destacando por apresentar características como alta produção e boa qualidade nutricional, alcançadas nos períodos mais quentes do ano (HERINGER, 1995). Além do uso do milheto na alimentação animal, devido às suas características agrônomicas de alta resistência à seca, adaptação a solos de baixa fertilidade, crescimento rápido e boa produção de biomassa, esta cultura tem-se apresentado como uma das melhores opções como cobertura do solo em áreas de semeadura direta no Brasil (MARTINS NETTO; DURÃES, 2005).

Entretanto, devido à grande diversidade de uso desta cultura, pouco se sabe sobre qual espaçamento entre linhas, a altura ideal para manejo do pastejo bem como a densidade de semeadura que devem ser adotados para o cultivo do milheto com o propósito para pastagem. A escolha do espaçamento e da densidade ideal é uma das práticas e técnicas importantes para esta cultura, a fim de determinar o arranjo de plantas que proporciona melhor produtividade da pastagem para uso na bovinocultura e ao mesmo tempo proporcione economia na implantação da pastagem e incremento do rendimento na produção da forragem.

Além disso, o custo total de implantação de uma pastagem bem como o seu valor nutritivo estão relacionados a uso das tecnologias desde a semeadura, como escolha da



variedade, nível de fertilização, irrigação, densidade e espaçamento até o manejo final de pastejo da cultura. A maior produtividade de matéria seca (MS) por ha se dá ao uso das atribuições destas práticas dentro do manejo da cultura durante seu ciclo, aumentando o custo de estabelecimento, porém diminuindo o custo por kg de massa seca produzido. Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar diferentes espaçamento entre linhas de semeadura, e altura de corte/pastejo é ideal para alcançar a maior produtividade forrageira.

Metodologia

O experimento foi conduzido de agosto de 2017 a abril de 2018, na área experimental da Cooperativa Central Gaucha Ltda, localizada no município de Cruz Alta, região pertencente ao Planalto Central Estado, situado a 28°34'04" de latitude Sul e 53°37'27" de longitude Oeste, numa altitude de 460 metros. O clima da região é subtropical, conforme Köeppen adaptado por Moreno (1961). A área do experimento é classificada como Latossolo Vermelho Distrófico EMBRAPA (1999). Após feita a demarcação e dessecação da área, com glifosato, na dosagem de 3,5l/ha, este recebeu como adubação pré semeadura 300kg/ha de fertilizante NPK 10-30-20 à lanço, conforme análise de solo.

A análise de solo apresentou pH (H₂O): 5,65; P: 5,76 mg/dm³; K: 124,03 mg/dm³; e H+Al: 4,65Cmolc/dm³ com saturação por bases 52,34%, saturação por Al: 1,28% e matéria orgânica de 3,6%.

A semeadura foi realizada no mês de outubro, quando a temperatura do solo superou 18°C, conforme recomendação da empresa produtora da cultivar. A densidade de semeadura foi de 15kg de sementes puras viáveis/ha do híbrido de milho ADRF 6010. Os espaçamentos utilizados entre linhas foram de 17cm, 35cm e 45cm, com duas alturas de corte/pastejo, sendo, 40-45cm e 70-75 cm, os quais ser constituíram nos tratamentos experimentais. Para a implantação da cultura foi utilizado semeadora SHM, específica para pastagens.

O delineamento experimental foi o de blocos inteiramente casualizados num arranjo fatorial 3x2, sendo os fatores três densidades de semeadura (17, 35 e 45cm) e duas alturas de cortes (40-45 e 70-75cm), com 4 repetições, totalizando 24 unidades experimentais. As unidades experimentais foram distribuídas em parcelas de 16m², separadas por corredores de 1 metro, numa área total de 551m². Os tratamentos avaliados foram formados através da variação do espaçamento entre linhas e alturas de corte/pastejo. As coletas de forragem foram



feitas em duas linhas centrais da área útil de cada unidade experimental (UE), utilizando uma régua de 2 metros, cortando as plantas à 15cm do solo.

Todas as amostras coletadas eram pesadas em balança analítica para a determinação da produção de matéria natural (MN) e, posteriormente, colocadas em estufa de ventilação forçada a 65°C por 72 horas para a determinação da matéria seca (MS). O material coletado foi separado em lâminas foliares e colmos, secos em estufa de ar forçado a 65°C por 72 horas para a quantificação da matéria seca total e do percentual de lâminas foliares. A partir destes resultados, foi calculada a massa de matéria seca total (kg/ha) e, pela aplicação do percentual de lâminas foliares, a massa de matéria seca de lâminas foliares (kg/ha). Imediatamente após as avaliações, as UEs avaliadas foram submetidas aos cortes de uniformização à altura de 15cm do solo com roçadeira costal, e após receberam aplicação de 25kg/ha de nitrogênio na forma de uréia comum. O primeiro corte ocorreu dia 11/12/2017 para a altura de 45cm e dia 26/12/17 para a altura de 75cm. Foram realizados 6 cortes, sendo o último realizado no dia 17/04/18, quando as plantas ainda expressavam boa área foliar o que não foi observado nos rebrotos posteriores, sendo este o fator determinante para o término das avaliações.

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste F a 5% de probabilidade. Quando detectadas diferenças entre os tratamentos, a comparação de médias foi realizada pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade. As variáveis foram submetidas a análise de regressão para os níveis de fertilização nitrogenada. Os dados foram analisados utilizando o pacote estatístico SISVAR 5.3 (FERREIRA, 2014). Os gráficos foram criados utilizando o software Sigma Plot 12.0 (SIGMA, 2011).

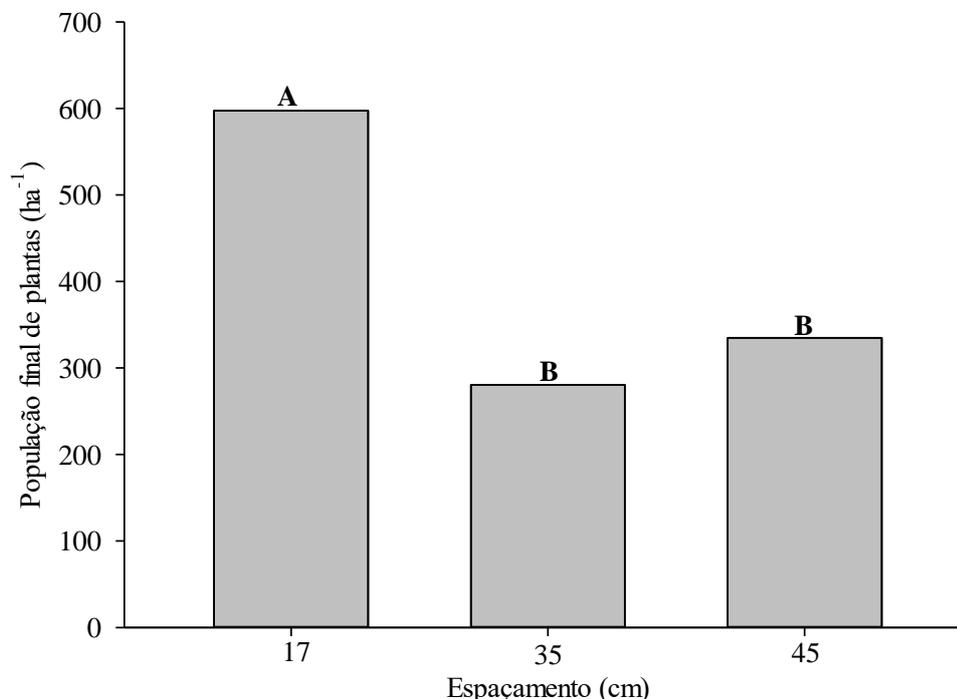
Resultados e Discussão

Não houve interação entre o espaçamento de semeadura e altura de corte em nenhum fator avaliado, o que possibilitou que esses fatores fossem estudados de forma independente. A população final de plantas no espaçamento de 17cm foi superior quando comparado ao espaçamento de 35 e 45cm (Figura 1).

O espaçamento de 35cm apresentou menor população final de plantas por hectare, com uma média igual ou inferior a 300 mil plantas, mesmo assim permaneceu dentro dos valores considerados adequados para garantir uma boa cobertura de solo e um arranjo ideal de plantas para pastejo, conforme estudos realizados por Evangelista (1995), o qual recomenda uma população de 100 a 200 mil plantas por ha.



Figura 1 – População final de plantas de *Pennisetum americanum* submetidas a distintos espaçamentos (cm). Cruz Alta, 2018.



Fonte: Elaborado pelos autores.

O espaçamento de 17cm apresentou superioridade estatística em termos de produção de matéria seca de milho ($p < 0,05$), (Tabela 1). Possivelmente esse comportamento seja em função da maior população final de plantas (Figura 1).

Tabela 1- Produção de matéria seca (kg MS/ha), de milho (*Pennisetum americanum*) submetido a diferentes espaçamentos. Cruz Alta, 2018.

Espaçamento (cm)	Cortes					
	1º	2º	3º	4º	5º	6º
17	5.168,3 Aa	2.737,3Ad	3.126,7Ac	3.320,2Ab	2.538,8Ae	688,4Af
35	3.236,3 Ba	1.910,8 Bc	2.657,5Ab	1.791,2 Bd	1.533,0 Be	320,2 Bf
45	3.226,7 Ba	1.913,7 Bc	2.465,9Ab	1.693,1 Bd	1.351,6 Be	450,0 Bf

*Letras maiúsculas distintas na coluna e minúsculas na linha diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância.
Fonte: Elaborado pelos autores.

Estatisticamente, com espaçamento 17cm, obtiveram-se os melhores rendimentos. O primeiro e o quarto cortes foram superiores aos demais, sua produção média foi de 2929,95kg de MS/ha o que representa um incremento de 34,8%, para os espaçamentos de 35cm e 45cm. O primeiro e terceiro cortes apresentaram melhores rendimentos alcançando uma média de



1908,16 e 1850,16kg de MS/ha respectivamente. Em trabalhos realizados por Silva *et al.* (2004) verificaram em seus estudos uma diminuição da produção de biomassa verde à medida em que se aumentou o espaçamento entre linhas e, que a maior produção foi obtida com espaçamento de 20 cm. Resultados semelhantes foram obtidos por Pawel *et al.* (1995) onde os pesquisadores verificaram maior produção de biomassa verde quando utilizaram o espaçamento de 0,15m, entretanto observaram a mesma tendência observada neste estudo, onde com o aumento do espaçamento há um declínio da produção.

Em relação as alturas de corte (Tabela 2), houve variação na produção de matéria seca ($p < 0,05$), onde na altura de 45cm, a produção média foi de 2363,43kg/ha, sendo esta inferior a obtida na altura de 70cm, a qual alcançou 2.972,12kg de MS/ha o que representa incremento de 19% na produção. Conforme trabalhos realizados por Montangner (2004) a produção de massa seca de milho avaliados em alturas de 20-30 e 40-50cm, respectivamente, demonstraram o alto potencial produtivo do milho para pastejo direto. Scheffer-Basso *et al.* (2004), observaram em suas avaliações que com o avanço do tempo de crescimento das plantas ocorreu decréscimo na concentração de proteína bruta nas folhas e caules, com valores alcançando no final do ciclo 8% e 2%, respectivamente. Fatores atribuídos ao estágio fenológico em que as plantas foram analisadas, ao manejo da cultura e a aplicação de adubações nitrogenadas.

Tabela 2 - Produção de matéria seca de milho (kg MS/ha) (*Pennisetum americanum*), por corte, submetido a diferentes alturas de manejo. Cruz Alta, 2018.

Alturas (cm)	Cortes					
	1°	2°	3°	4°	5°	6°
45	2.383,5Bd	2.880,8Ac	3.002,7 Bb	3.220,5Aa	1.720,7Ae	972,4Af
70	5.370,7 Aa	1.493,8 Bd	4.626,9Ab	1.249,3 Be	1.894,9Ac	-

*Letras maiúsculas distintas na coluna e minúsculas na linha diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância. Fonte: Elaborado pelos autores.

Com relação a frequência de plantas daninhas ($p < 0,05$), o espaçamento de 17cm na altura de corte de 45cm foi o que apresentou menor incidência, diferentemente do espaçamento e altura 45cm o qual apresentou maior incidência, igualando se ao espaçamento de 17cm com altura de 70cm. Segundo Sangoi *et al.* (2002), a redução do espaçamento de semeadura entre linhas propicia melhor distribuição espacial de plantas e melhor produção de forragem, aliada à maior cobertura do solo, reduzindo o potencial de desenvolvimento das plantas daninhas.



Tabela 3- Frequência de plantas daninhas (número de plantas/ha) sob diferentes espaçamentos (cm) e alturas (cm) de cortes de milheto (*Pennisetum americanum*). Cruz Alta, 2018.

Espaçamentos (cm)	Alturas	
	45cm	70cm
17	147.500 Bb	255.000Aa
35	175.000Aab	210.000Aa
45	255.000Aa	227.500Aa

*Letras minúsculas distintas na coluna e maiúsculas na linha diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância.
Fonte: Elaborado pelos autores.

Conclusão

A partir das condições experimentais, pode-se observar que o espaçamento de 17cm proporcionou os melhores resultados com relação a produção de matéria seca. Em relação ao manejo de cortes, a maior produção forrageira foi obtida aos 70cm. Ainda com relação a altura de corte, quando esta foi efetuada em 45cm, menor incidência de plantas daninhas foi observada.

Referências

EVANGELISTA, A. R. Formação e manejo de pastagens tropicais. Apoio ao Produtor Rural. Coordenadoria de Extensão. **Circular técnica**. 1995. Acesso em 04 ago 2018; 35p. Disponível em: <<http://www.editora.ufla.br/index.php/boletins-tecnicos-e-de-extensao/boletins-de-extensao>>

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 1999. 412p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>.

HERINGER, I. **Efeitos de níveis de nitrogênio sobre a dinâmica de uma pastagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) sob pastejo**. Santa Maria, 1995. 133p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1995.

MARTINS NETTO, D. A.; DURÃES, F. O. M. **Milheto: Tecnologias de Produção e Agronegócio**. EMBRAPA: Brasília, 2005. 205p.

MONTANGNER, D. P. **Estrutura da pastagem, comportamento ingestivo e consumo voluntário de forragem de novilhas de corte em pastagem de milheto (*Pennisetum***



americanum (L.) Leeke). 2004. 133f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.

MORAES, A. **Produtividade Animal e Dinâmica de uma pastagem de Pangola (*Digitaria decumbens* Stent), Azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e Trevo branco (*Trifolium repens*) Submetida a Diferentes Pressões de pastejo.** 1991. 176f. – Tese (Doutorado) – Programa de PósGraduação em Zootenia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1991.

MORAES, A.; MARASCHIN, G. E.; NABINGER, C. Pastagens nos ecossistemas de clima subtropical: Pesquisas para o desenvolvimento sustentável: In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 32º Simpósio sobre pastagens nos ecossistemas brasileiros, pesquisas para o desenvolvimento sustentável, Brasília. **Anais...**, p.147-200, 1995.

PAWEL, J. W.; DAVID, L. W.; WAYNE, H.; JERZY, A. P.; JAN, S.; TEARE, I. D. Plant populations and seeding rates. In: NATIONAL GRAIN PEARL MILLET, 1., 1995, Tifton. **Proceedings....** Tifton: University of Geórgia, 1995. p.32-37.

SANGOI, L.; ALMEIDA, M. L.; GRACIETTI, M.; BIANCHET, P.; HORN, D. Sustentabilidade do colmo em híbridos de milho de diferentes épocas de cultivo em função da densidade de plantas. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.1, p. 1, 2002.

SCHEFFER-BASSO, S. M.; AGRANIONIK, H.; FONTANELI, R. S. Acúmulo de biomassa e composição bromatológica de milheto das cultivares comum e africano. **Rev. bras. Agrocência**, Pelotas, v.10, n.4, p.483-486, 2004.

SIGMA, PLOT. Scientific Graphing Software Versão 12.0. **San Rafael: Jandel Comporation**, 2011.

SILVA, N. B. da; SILVA, A. C. da; COSTA, A. C. T. da; PIMENTEL, C. Efeito da população de plantas na produção de biomassa e de grãos de milheto pérola, “cultivar ENA 1”, semeando na época seca. **Revista Universidade Rural, Série Ciência e Vida**, Seropédica, v. 24, n. 1, p. 57-62, jan./jun. 2004.