



Foto: Theyson Duarte Maranhão

COMUNICADO
TÉCNICO

193

Sobral, CE
Novembro, 2019

Embrapa

Desempenho produtivo de híbridos de sorgo para pastejo manejados sob duas alturas

Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu
Theyson Duarte Maranhão
Danielle Nascimento Coutinho
Magno José Duarte Cândido
Elayne Cristina Gadelha Vasconcelos
Marcos Neves Lopes
Bruno Bizerra do Nascimento
Fernando Lisboa Guedes
José Avelino Santos Rodrigues

Desempenho produtivo de híbridos de sorgo para pastejo manejados sob duas alturas¹

¹Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu, engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE.

Theyson Duarte Maranhão, engenheiro-agrônomo, doutorando em Ciência Animal e Pastagens, Universidade de São Paulo, SP.

Danielle Nascimento Coutinho, zootecnista, doutoranda em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

Magno José Duarte Cândido, engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, professor da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

Elayne Cristina Gadelha Vasconcelos, zootecnista, doutora em Zootecnia, acadêmica do pós-doutorado da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

Marcos Neves Lopes, engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Valença do Piauí, PI.

Bruno Bizerra do Nascimento, zootecnista, mestrando em Zootecnia pela Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

Fernando Lisboa Guedes, biólogo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE.

José Avelino Santos Rodrigues, engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

Introdução

A irregularidade na distribuição das chuvas nas regiões áridas e semiáridas do Brasil resulta na sazonalidade de produção de forragem ao longo do ano, comprometendo ou mesmo inviabilizando a produção animal a pasto na época seca. Nesse cenário, devem-se buscar estratégias que possam estender o período de oferta de forragem, principalmente durante a época de escassez de alimento, viabilizando ao produtor uma melhor distribuição da sua produção para atender a demanda do mercado consumidor.

O sorgo é uma cultura amplamente difundida, devido a sua adaptabilidade

às diferentes condições de clima e solo do Brasil e por suas características agronômicas e nutricionais. Os híbridos de sorgo para pastejo (*Sorghum bicolor* x *S. sudanense*) consistem em recurso forrageiro estratégico, pois permite vários ciclos de uso, possibilitando a produção de biomassa de forragem no período de estiagem. Devido a sua versatilidade, esses híbridos podem ser utilizados na forma de forragem conservada (feno e silagem) ou pastejo. Contudo, os novos híbridos e cultivares lançados devem ser avaliados em diferentes regiões para um melhor entendimento do seu potencial agronômico.

Para selecionar novos genótipos forrageiros, é importante avaliar suas

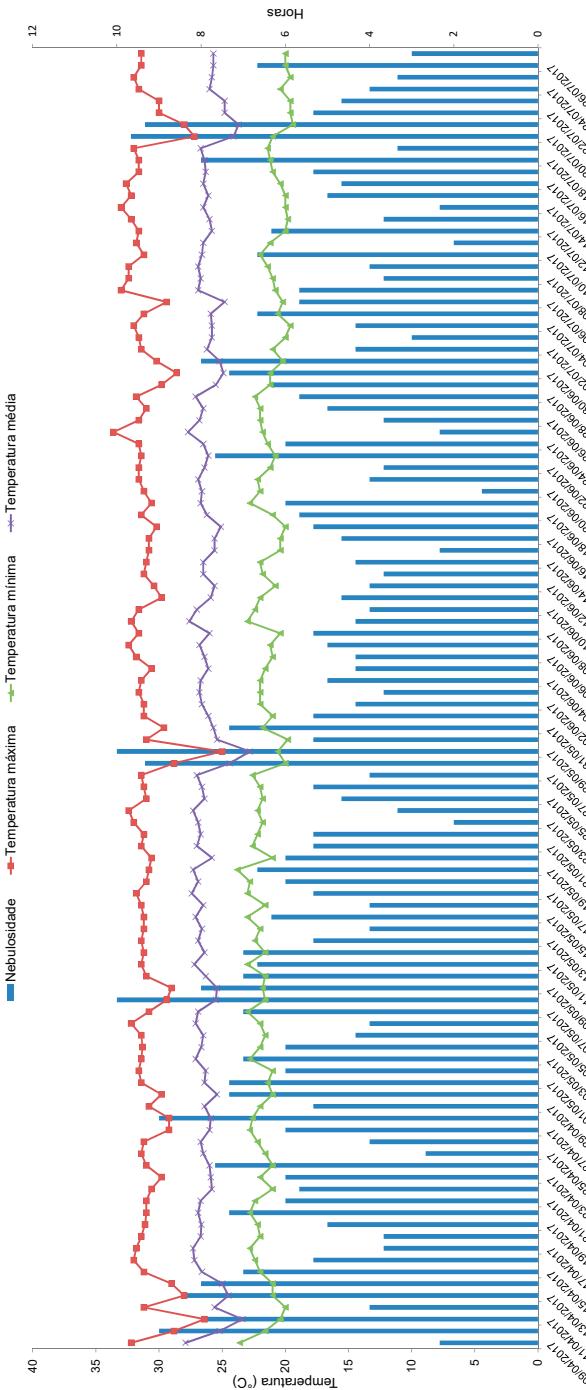


Figura 1. Dados climáticos, em base diária, do período experimental. Fortaleza – CE, 2017.

características produtivas e, assim, identificar o potencial agronômico e zootécnico. Por sua vez, a biomassa produzida é resultante da interação entre os fatores ambientais e do manejo adotado (Moreira et al., 2015; Maranhão et al., 2018). Para gramíneas tropicais utilizadas sob pastejo, o período de descanso do pasto consiste em um dos principais fatores condicionadores da produção e qualidade da forragem, pois o tempo de rebrotação determina a quantidade da cultura e a proporção de folha, colmo e material morto presente na forragem. Destaca-se que esses componentes possuem valor nutritivo distinto, afetando diretamente no desempenho animal. Portanto, fica explícita a importância de se estabelecer o momento adequado para o uso da planta forrageira (corte ou pastejo), compatibilizando produtividade e qualidade da forragem. Diante desse contexto, esse estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar os componentes da biomassa de dois híbridos de sorgo para pastejo submetidos a

duas frequências de pastejo (60 cm e 80 cm de altura) por ovinos.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no Núcleo de Ensino e Estudos em Forragicultura (latitude sul $03^{\circ}45'47''$, longitude oeste $38^{\circ}31'23''$) pertencente ao Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza - CE. O período experimental foi de abril a julho de 2017. O clima da região foi classificado como Aw - tropical chuvoso com precipitações de verão (Köppen, 1936), com médias anuais de temperatura do ar de $26,3^{\circ}\text{C}$, pluviometria de 1600 mm, evapotranspiração potencial de 3215 mm e umidade relativa de 62%. Os dados climáticos foram obtidos na Estação Agroclimatológica da Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, na capital Fortaleza (Figuras 1 e 2).

O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Amarelo Eutrófico

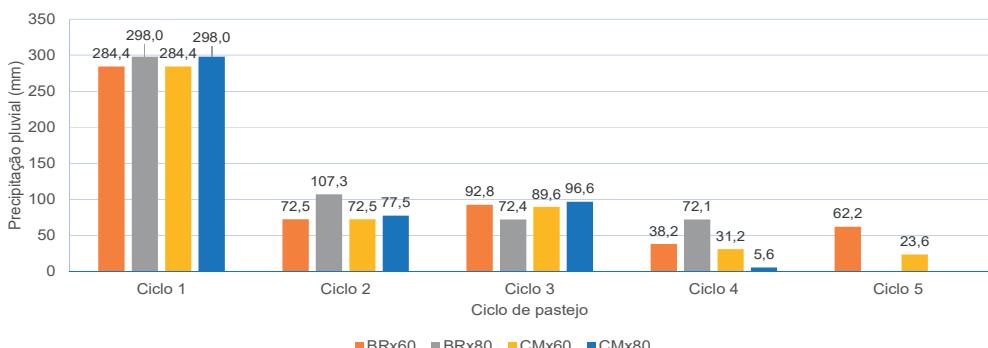


Figura 2. Precipitação pluviométrica, em base de ciclo, no período experimental. Fortaleza – CE, 2017.

Típico (Santos et al., 2013). Antes do início do período experimental, realizou-se coleta de solo, com trado tipo Sonda, na camada de 0 cm a 20 cm de profundidade para avaliação da fertilidade (Tabela 1).

Adotou-se um arranjo fatorial 2 x 2 em um delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, resultando em 16 unidades experimentais (piquetes com aproximadamente 7,90 m x 12,80 m). Os tratamentos corresponderam a combinações entre dois híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* x *S. sudanense*) para pastejo: híbrido BR007A x TX2785 (híbrido BR) e híbrido CMSXS157A x TX2785 (híbrido CM) e duas frequências de pastejo pautadas na altura pré-pastejo do dossel forrageiro (60 cm e 80 cm). Dessa forma, totalizando quatro tratamentos: BRx60 (híbrido BR com altura pré-pastejo de 60 cm), BRx80 (híbrido BR com altura pré-pastejo de 80 cm), CMx60 (híbrido CM com altura pré-pastejo de 60 cm) e CMx80 (híbrido CM com altura pré-pastejo de 80 cm).

Implantação e manejo do pasto

A partir dos resultados da análise de solo juntamente à recomendação da Comissão de Fertilidade de Solos do estado de Minas Gerais (Ribeiro et al., 1999), foi realizada a correção da fertilidade do solo para um alto potencial produtivo da cultura do *Sorghum bicolor*.

Os pastos de híbridos de sorgo foram implantados em 4 de março de 2017. Realizou-se semeadura manual em linhas, adotando-se espaçamento de 30 cm entre linhas, respeitando uma distribuição de 12 sementes por metro linear, perfazendo estande inicial de 400.000 plantas por hectare. O plantio foi realizado em sulcos, com cerca de seis centímetros de profundidade e abertos com auxílio de enxadecos.

Realizou-se adubação de fundação com doses equivalentes a 90 kg/ha de P₂O₅ (na forma de superfosfato simples), 60 kg/ha de K₂O (na forma de cloreto de potássio); 42,5 kg/ha de N (na forma de ureia) e 40 kg/ha de complexo sortido de micronutrientes (FTE BR 12),

Tabela 1. Características químicas do solo da área experimental, na profundidade de 0 a 20 cm, ao início da instalação do experimento. Fortaleza – CE, 2017.

P	K	Al ³⁺	pH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	SB	CTC	MO
11,0	82,5	N.D.	5,8	1,41	0,68	2,33	5,22	11,66

Fósforo (P); potássio (K); alumínio (Al³⁺); não detectável (ND); potencial hidrogeniônico (pH); cálcio (Ca²⁺); magnésio (Mg²⁺); soma de bases (SB); capacidade de troca de cátions (CTC); matéria orgânica do solo (MO).

de acordo com a recomendação da CFSEMG (Ribeiro et al., 1999). Os fertilizantes foram depositados no fundo do sulco. Na sequência colocou-se uma camada de solo sobre o adubo para evitar contato direto do adubo com a semente. Posteriormente, as sementes foram depositadas sobre a camada de solo acima do adubo (cerca de três centímetros de profundidade), em seguida os sulcos foram cobertos com solo (Figura 3).

Realizou-se adubação de manutenção do pasto com doses de nitrogênio (na forma de ureia) equivalentes a 300 kg/ha ano e de K₂O (na forma de cloreto de potássio) equivalentes a 60 kg/ha ano. A adubação nitrogenada foi parcelada ao longo de todos os ciclos, sendo que dentro de cada ciclo foram realizadas

duas aplicações iguais; a primeira após a saída dos animais e a segunda na metade do período de descanso dos pastos. A adubação potássica foi parcelada ao longo de todos os ciclos. Realizou-se uma única adubação potássica por ciclo, aplicada após a saída dos animais dos piquetes juntamente à primeira parcela do nitrogênio.

O crescimento inicial dos pastos de híbridos de sorgo foi monitorado para garantir o estabelecimento uniforme das plantas. Os pastos apresentaram uniformidade aos 34 dias de idade após o plantio. Nesse momento foi realizado um corte de uniformização, de modo que as plantas foram rebaixadas à altura de 15 cm. Essa altura foi escolhida com o propósito de causar a decapitação dos

Foto: Thelyson D. Maranhão



Figura 3. Abertura dos sulcos para o plantio (A); Adubo depositado no fundo do sulco (B); Sementes depositadas sobre a camada de solo acima do adubo no sulco (C); Cobertura das sementes presentes no sulco (D). Fortaleza – CE, 2017.

meristemas apicais e, com isso, estimular o perfilhamento (Coutinho, 2018).

O monitoramento da altura do pasto foi realizado com auxílio de um bastão graduado retrátil (adaptado da ‘sward stick’; Barthram, 1986). A altura do dossel foi medida considerando a distância entre a superfície do solo e a curvatura da lâmina foliar mais alta tocada pelo indicador metálico do bastão graduado, no momento das amostragens. Foram realizadas 40 leituras por piquete para as condições pré e pós-pastejo.

Para a condição pré-pastejo, a altura do dossel foi monitorada periodicamente durante o período de descanso dos pastos, até que os pastos atingissem uma altura média de 60 cm e 80 cm. Momento em que os animais eram colocados para

pastejar. Para a condição pós-pastejo, adotou-se uma altura média de 25 cm. Quando esta era obtida os animais eram retirados dos pastos (Figura 4).

As datas do início e final dos períodos de descanso de cada tratamento ao longo do período experimental podem ser observadas na Figura 5. Para o tratamento BRx60, foram obtidos cinco ciclos de pastejo, com média de 20 dias de período de descanso (PD); para o tratamento BRx80, foram obtidos quatro ciclos de pastejo, com média de 27 dias de PD; para o tratamento CMx60, foram obtidos cinco ciclos de pastejo, com média de 18 dias de PD e para o tratamento CMx80, foram obtidos quatro ciclos de pastejo, com média de 26 dias de PD.

Foto: Danielle N Coutinho.



Figura 4. Mensuração da altura do dossel dos híbridos de sorgo nas condições de pré-pastejo (A) e pós-pastejo (B). Fortaleza – CE, 2017.

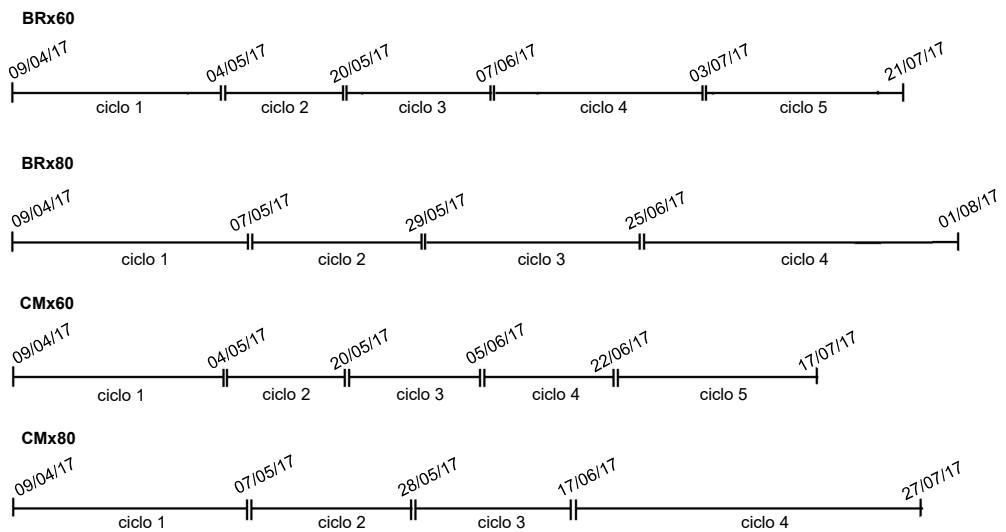


Figura 5. Representação esquemática dos ciclos de cada tratamento e seus respectivos períodos de descanso. Fortaleza – CE, 2017.

Avaliação das características estruturais e dos componentes da biomassa

As avaliações de produtividade e dos componentes da biomassa pré-pastejo foram realizadas no momento em que os pastos atingiram as alturas de 60 cm e 80 cm. Foram colhidas duas amostras de forragem utilizando-se uma moldura de 0,71 m x 1,41 m. Primeiramente foram quantificados os perfilhos comprendidos dentro da moldura, obtendo-se a densidade populacional de perfilhos (DPP; perf./m²), posteriormente com o auxílio de tesouras e canivetes as

amostras foram colhidas 25 cm acima da superfície do solo, em locais representativos da condição média dos piquetes no momento da amostragem (Figura 6).

Após o corte da biomassa, esta foi colocada em sacos plásticos e levada ao laboratório, onde foi pesada e fracionada em lâmina foliar verde, colmo verde (colmo + bainhas) e forragem morta (material senescente). Na sequência elas foram pesadas, colocadas em sacos de papel e levadas para estufa de ventilação forçada a 55 °C, onde permaneceram até atingir peso constante. A partir desse peso, obteve-se a biomassa pré-seca de forragem, utilizada para estimar as seguintes variáveis: biomassas de forragem total (BFT, kg/ha), biomassas de forragem verde (BFV, kg/ha), biomassas de forragem morta (BFM, kg/

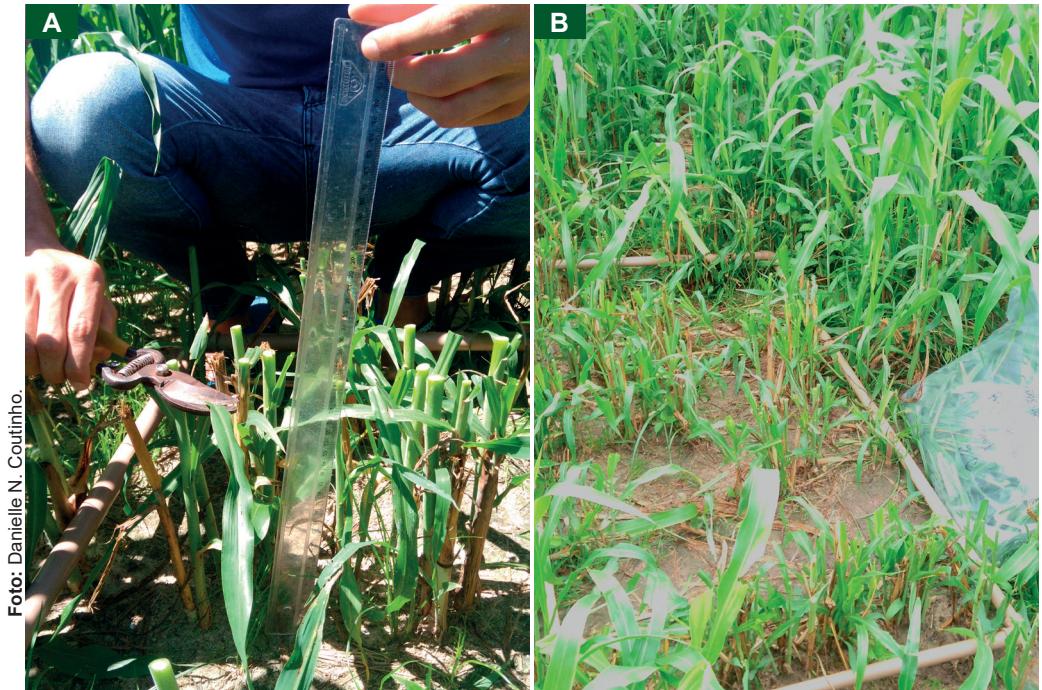


Figura 6. Corte da biomassa pré-pastejo 25 cm acima da superfície do solo (A); Moldura de coleta e biomassa amostrada (B). Fortaleza – CE, 2017.

ha), biomassas de colmo verde (BCV, kg/ha), biomassas de lâmina foliar verde (BLV, kg/ha) e relação folha/colmo verde (F/C).

Análise estatística

Os dados de altura pré-pastejo foram submetidos à análise de variância no factorial completo, em que as interações foram desdobradas quando significativas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, também ao nível de 5% de probabilidade.

Os dados de período de descanso, biomassa de forragem total, biomassa de lâmina foliar verde, biomassa de forragem morta, relação folha/colmo e densidade populacional de perfilhos foram submetidos à análise de variância (teste F) e teste de comparação de médias (teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade). O efeito dos ciclos de pastejo foi analisado como parcela subdividida (medida repetida no tempo), para cada tratamento. Como ferramenta auxiliar nas análises estatísticas, foi adotado o procedimento PROC MIXED do programa computacional SAS® (SAS Institute, 2003).

Resultados e discussão

Os valores médios das metas de manejo, altura pré-pastejo (60 cm e 80 cm) e altura pós-pastejo (25 cm), podem ser observados na Tabela 2. Houve efeito ($p<0,05$) da altura pré-pastejo tanto para o fator híbrido quanto para o fator frequência de pastejo; já a altura pós-pastejo, observou-se efeito somente para a frequência de pastejo. Constatou-se maior altura pós-pastejo nos pastos manejados com maior frequência de pastejo (60 cm de altura). A frequência de pastejo (altura pré-pastejo: 60 cm e 80 cm) e a intensidade de pastejo (altura pós-pastejo: 25 cm) foram padronizadas no período experimental, o que pode justificar a similaridade na altura pré-pastejo entre os híbridos avaliados. Destaca-se que, apesar da diferença observada, do

ponto de vista prático, esses valores são considerados semelhantes e caracterizam as metas de manejo preconizadas.

O número de ciclos de pastejo variou ao longo do período experimental (Tabela 3). Os pastos manejados com maior frequência de pastejo (60 cm de altura) possuíram em média cinco ciclos, já os pastos manejados com menor frequência de pastejo (80 cm de altura), quatro ciclos. Comparando os três primeiros ciclos, observou-se maior ($p<0,05$) período de descanso no primeiro ciclo de pastejo. Tal resultado ocorreu em resposta ao roço de uniformização realizado a 15 cm acima da superfície do solo, valor menor do que a altura residual adotada nos demais ciclos de avaliação (25 cm). A menor altura adotada no primeiro ciclo possibilitou uma menor área foliar residual, o que, possivelmente, levou a maior mobilização de reservas

Tabela 2. Valores obtidos das metas de manejo pós-pastejo (25 cm de altura) e pré-pastejo (60 cm e 80 cm de altura) em dois híbridos de sorgo sob duas frequências de pastejo.

Híbrido	Frequência de pastejo (altura, cm)			
	60	80	Média	CV (%)
Altura pré-pastejo				
BR	62,58	78,16	70,37B	1,23
CM	64,17	79,49	71,83A	
Média	63,38b	78,83a		
Altura pós-pastejo				
BR	24,29	24,12	24,21	1,53
CM	24,76	23,82	24,29	
Média	24,53a	23,97b		

Frequência de pastejo (FP); híbrido BR007A x TX2785 (BR); híbrido CMSXS157A x TX2785 (CM); médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na coluna e minúsculas na linha dentro de cada variável, diferem entre si pelo teste de Tukey ($P<0,05$).

Tabela 3. Período de descanso em função dos ciclos de pastejo em dois híbridos de sorgo sob duas frequências de pastejo.

Tratamento	Ciclo					Média
	1	2	3	4	5	
Período de Descanso (dias)						
BRx60	24a	14d	16c	24a	23b	20
BRx80	27b	20d	25c	36a	-	27
CMx60	25a	14d	14cd	15c	23b	18
CMx80	27b	19c	19c	39a	-	26

Médias seguidas de letras distintas na linha dentro de cada tratamento, diferem entre si pelo teste de Tukey ($P<0,05$).

orgânicas, fazendo com que os perfilhos demorassem mais tempo para rebrotar. Provavelmente, os maiores valores a partir do quarto ciclo de pastejo resultam da restrição hídrica sofrida pelos pastos devido à redução das chuvas (Figura 1).

Destaca-se que, durante os períodos de descanso dos pastos dos híbridos BR e CM, os ovinos foram alimentados com silagem, devido à ausência de pastos de reserva na área experimental, por questões de limitação de sementes para plantio. É oportuno mencionar que não foram constatados sinais de intoxicação dos ovinos por ácido cianídrico. São considerados tóxicos, níveis de ácido cianídrico de 75 mg HCN/100 g MS de folha a 100 mg HCN/100 g MS de folha (Wall; Ross, 1975). Ao avaliar o teor de ácido cianídrico em plantas de híbrido de sorgo em diferentes idades, Simili et al. (2013) observaram redução dos níveis de HCN com o avanço no crescimento das plantas, apresentando teor de HCN de 22,8 mg/100 g MS ao atingir 60 cm de altura, nível abaixo do considerado tóxico aos animais em pastejo. Assim, embora os ovinos tenham permanecido

nos piquetes por tempo suficiente (média de seis horas) para o favorecimento de casos de intoxicação, os teores de ácido cianídrico nas plantas quando manejadas a 60 cm ou 80 cm de altura, não apresentaram risco aos animais.

Constatou-se interação ($p<0,05$) dos fatores e os ciclos de pastejo para as variáveis biomassa de forragem total (BFT), biomassa de lâmina foliar verde (BLV), biomassa de forragem morta (BFM), relação folha/colmo (F/C) e densidade populacional de perfilhos (DPP) (Tabela 4).

Não houve efeito ($p>0,05$) dos ciclos de pastejo sobre a BFT do híbrido BR para as duas frequências de pastejo (BRx60 e BRx80) (Tabela 4). Apesar da redução na disponibilidade de água com o transcorrer dos ciclos (Figura 1), os pastos de híbrido BR mantiveram a produtividade, demonstrando menor estacionalidade em relação ao híbrido CM. Provavelmente, o híbrido BR utilizou mais eficientemente a umidade residual do solo ao longo dos ciclos de pastejo, investindo no crescimento e aprofundamento do sistema radicular (Van

Volkenburgh e Boyer, 1985; Dong et al., 2012), porém, sem reduzir a biomassa da parte aérea.

Para o tratamento CMx60, quantificou-se maior BFT (1482,5 kg/ha) no primeiro ciclo de pastejo, apresentando resultados semelhantes aos demais ciclos ($p>0,05$). Possivelmente, a maior frequência de pastejo (60 cm de altura) tenha modificado a estrutura do pasto, possibilitando a manutenção de folhas jovens e menor autossombreamento de folhas da camada inferior, permitindo a manutenção das taxas fotossintéticas ao longo dos ciclos de pastejo, devido ao uso eficiente dos fatores de crescimento vegetal, principalmente a água das chuvas e a umidade residual no solo.

Para o tratamento CMx80, não houve diferença ($p>0,05$) na BFT entre o primeiro, segundo e terceiro ciclo de pastejo. A BFT do quarto ciclo de pastejo foi igual ($p>0,05$) à do primeiro e segundo ciclo de pastejo (Tabela 4). Embora esse aumento na BFT possa acarretar a manutenção ou até mesmo aumento da capacidade de suporte desses pastos, o aumento observado, sobretudo no quarto ciclo, deu-se por meio do incremento em biomassa de colmos e de material morto (Tabela 4), indicando que a redução na frequência de pastejo do híbrido CM causa redução qualitativa na BFT, o que impacta negativamente o desempenho animal.

Considerando uma unidade-animal (UA) 450 kg de peso corporal (PC) e admitindo que o consumo médio diário de matéria seca pelos ovinos equivale a

3,6% do peso corporal, para os pastos do híbrido BR manejados na maior frequência de pastejo (BRx60), estimou-se uma carga animal média de até 2,36 UA/ha e quando manejado na menor frequência de pastejo (BRx80), estimou-se uma carga animal média de 2,38 UA/ha. Caso o produtor opte por suplementar o rebanho, essa carga animal pode elevar-se para até 3,6 UA/ha e 3,23 UA/ha, respectivamente, considerando uma relação 70:30 de volumoso: concentrado. Esse resultado do ponto de vista técnico, é satisfatório, pois em média na região semiárida brasileira observa-se o uso de carga animal inferior a 2,0 UA/ha.

Para o pasto do híbrido CM manejado na maior frequência de pastejo, estimou-se uma capacidade de suporte média de até 1,8 UA/ha, enquanto que para o pasto do híbrido CM manejado na menor frequência de pastejo, estimou-se uma carga animal de 2,88 UA/ha, ofertando cerca de 16,2 kg BFT UA/dia, nos três primeiros ciclos.

Quanto à biomassa de lâmina foliar verde (BLV), não houve diferença ($P>0,05$) na produção de biomassa foliar entre os ciclos um e dois nos pastos de híbrido BR manejados a 60 cm de altura, sendo observada uma redução a partir do terceiro ciclo (Tabela 4). Os pastos de híbridos BR e CM manejados a 80 cm e 60 cm de altura, respectivamente, apresentaram maior BLV ($p<0,05$) no primeiro ciclo de pastejo, valores intermediários no segundo e terceiro ciclos e menores valores de BLV a partir do quarto ciclo de pastejo (Tabela 4). Para o tratamento CMx80,

constatou-se maiores BLVs no primeiro e segundo ciclos de pastejo, sofrendo redução progressiva na BLV com o avançar dos ciclos de pastejo (Tabela 4).

Ao analisar os pastos manejados com maior frequência de desfolhação (BRx60 e CMx60), é possível observar que o híbrido BR se destacou por manter a produtividade de BLV constante ($p>0,05$) a partir do segundo ciclo, apesar da redução nas chuvas ao longo dos ciclos de pastejo (Figura 1). Tal resposta demonstra que o referido híbrido foi capaz de usar eficientemente os fatores abióticos para a produção de BLV ao longo dos ciclos de pastejo. Destaca-se a importância do uso de plantas forrageiras com menor sazonalidade da produção de BLV, pois esta é o componente estrutural de maior valor nutricional para os ruminantes, sendo que a sua manutenção implica em área foliar fotossintetizante para o crescimento do pasto.

Quando os híbridos BR e CM foram manejados com menor frequência de pastejo (BRx80 e CMx80), constatou-se maior sazonalidade da produção da BLV ao longo dos ciclos de pastejo, em comparação aos tratamentos com maior frequência de pastejo (BRx60 e CMx60). Provavelmente, a maior sazonalidade na produtividade de BLV nos tratamentos com menor frequência de pastejo (80 cm de altura pré-pastejo) consistiu em mecanismo de adaptação à redução na disponibilidade de água no sistema. Com o transcorrer dos ciclos de pastejo, observou-se aumento ($p<0,05$) no período de descanso dos pastos nos

tratamentos BRx80 e CMx80 (Tabela 3). Desse modo é provável que as plantas tenham sofrido restrição hídrica devido aos maiores veranicos (Figura 1) durante esse período. Em resposta, houve o aumento da senescênciia foliar para reduzir a evapotranspiração do dossel. Tal hipótese é ratificada pelo aumento da BFM no último ciclo de pastejo nos híbridos BR e CM manejados com 80 cm de altura.

Com relação a BFM no tratamento BRx60, foram quantificadas maiores médias ($p<0,05$) no quinto ciclo de pastejo, sendo que do primeiro ao quarto ciclo não houve diferença ($p>0,05$). Para o tratamento BRx80, foi quantificada maior ($p<0,05$) BFM no quarto ciclo de pastejo, valores intermediários no segundo e terceiro ciclos e menor ($p<0,05$) BFM no primeiro ciclo, que não diferiu ($p<0,05$) com o terceiro ciclo de pastejo. A BFM no tratamento CMx60 apresentou o mesmo padrão de resposta observado no tratamento BRx60. Para o tratamento CMx80, foram quantificados maiores valores de BFM a partir do segundo ciclo de pastejo e o menor valor de BFM no primeiro ciclo, que não diferiu ($p>0,05$) do terceiro ciclo de pastejo (Tabela 4).

Constata-se que os híbridos BR e CM manejados com maior frequência de pastejo (60 cm de altura pré-pastejo) mantiveram a BFM constante ($p<0,05$) até o quarto ciclo, aumentando somente no último ciclo de pastejo (Tabela 4). Os pastejos de ambos os híbridos manejados com maior frequência de pastejo (60 cm) tiveram períodos de descanso mais

Tabela 4. Componentes da biomassa, para a condição pré-pastejo, dos híbridos de sorgo BR e CM manejados nas frequências de pastejo 60 e 80 cm de altura em cada ciclo de pastejo.

Tratamento	Ciclo				
	1	2	3	4	5
BFT (kg/ha ciclo, CV = 2,42%)					
BRx60	1355,2a	1236,4a	864,5a	1283,6a	1293,0a
BRx80	2120,7a	1591,1a	1529,1a	1864,3a	-
CMx60	1482,5a	801,6b	927,4b	721,6b	642,0b
CMx80	1776,0ab	1436,9ab	1253,3b	1877,0a	-
BLV (kg/ha ciclo, CV = 2,71%)					
BRx60	1051,6a	923,0ab	570,3b	681,4b	558,2b
BRx80	1509,4a	1029,3b	794,3bc	537,2c	-
CMx60	1144,4a	685,8b	702,5b	418,8c	338,2c
CMx80	1271,0a	1080,2ab	879,9bc	626,6c	-
BFM (kg/ha ciclo, CV = 5,35%)					
BRx60	1,2b	26,2b	25,7b	27,4b	58,9a
BRx80	1,2c	26,1b	17,0bc	71,9a	-
CMx60	8,4b	25,9b	12,7b	26,2b	63,2a
CMx80	1,2b	23,0a	19,3ab	26,0a	-
F/C (CV = 2,75%)					
BRx60	3,53a	3,42a	2,12b	1,43b	0,92b
BRx80	2,57a	3,07a	1,54ab	0,67b	-
CMx60	3,72b	7,93a	3,34bc	3,42b	1,60c
CMx80	2,74a	3,29a	2,70a	0,56b	-
DPP (perf./m² ciclo, CV = 0,87%)					
BRx60	105ab	119a	91bc	74cd	57d
BRx80	95b	131a	72bc	56c	-
CMx60	82ab	90a	65bc	59cd	47d
CMx80	63b	92a	53bc	45c	-

Biomassa de forragem total (BFT), biomassa de lâmina foliar verde (BLV), biomassa de forragem morta (BFM), relação lâmina foliar/colmo (F/C), densidade populacional de perfilhos (DPP); médias seguidas de letras distintas, minúsculas na linha dentro de cada variável, diferem entre si pelo teste de Tukey ($P<0,05$).

curtos de modo que não sofreram períodos prolongados de estiagem, sobretudo nos primeiros dias de rebrotação após o pastejo, o que propiciou menores taxas de senescência foliar (Coutinho, 2018). Tal comportamento permite inferir que uma maior frequência de pastejo em pastos cultivados em regime de sequeiro pode minimizar a BFM ao longo dos ciclos de pastejo, acarretando em maior acúmulo de forragem, maior eficiência de utilização da forragem produzida e uma BFT de melhor qualidade.

Analizando os tratamentos com menor frequência de pastejo (BRx80 e CMx80), observou-se que o híbrido CM manteve maiores valores de BFM nos três últimos ciclos de pastejo. Já o híbrido BR aumentou sua BFM somente no último ciclo de pastejo (Tabela 4). Desse modo, constata-se que o híbrido CM, provavelmente, possua menor tolerância à redução das chuvas com o transcorrer dos ciclos de pastejo, acarretando em maior senescência de tecidos vegetais e, consequentemente, na redução da qualidade da BFT produzida ao longo dos ciclos de pastejo, devido ao aumento do componente BFM. Nesse sentido, o híbrido BR demonstra maior potencial para formação de pastos cultivados em regime de sequeiro e manejados com menor frequência de pastejo.

A relação F/C reduziu ao longo dos ciclos de pastejo em todos os tratamentos avaliados (Tabela 4). A relação F/C pode ser utilizada como um indicativo qualitativo da BFT de gramíneas forrageiras tropicais, pois é a razão entre a BLV,

componente de maior valor nutricional para os ruminantes, e a BCV, componente morfológico de valor nutricional inferior devido à presença de tecidos menos digestíveis (Pinto et al., 1994).

Pastos de híbrido BR manejados a 60 cm de altura pré-pastejo apresentaram maior ($p<0,05$) relação F/C no primeiro e segundo ciclos, sofrendo redução nessa relação nos ciclos de pastejo subsequentes. Para os pastos de híbrido CM manejados com a mesma frequência de pastejo (60 cm), registrou-se maior relação F/C no segundo ciclo, valores intermediários no primeiro, terceiro e quarto ciclos e a menor relação F/C no quinto ciclo, que não diferiu do terceiro ciclo de pastejo ($p>0,05$). Assim, constatou-se menor variação na relação F/C, ao longo dos ciclos de patejo, no tratamento BRx60 quando comparado ao manejo CMx60 (Tabela 4).

Os pastos de híbrido BR manejados a 80 cm de altura apresentaram maiores valores de relação F/C no primeiro e segundo ciclos de pastejo, valor intermediário no terceiro ciclo e menor relação F/C no quarto ciclo de pastejo, ao passo que, nos pastos de híbrido CM pastejados menos frequentemente (80 cm altura pré-pastejo), a relação F/C não diferiu ($p<0,05$) até o terceiro ciclo de pastejo, apresentando menor valor ($p<0,05$) apenas no quarto e último ciclo de pastejo (Tabela 4).

Quando manejados com menor frequência de pastejo (80 cm de altura), os híbridos BR e CM mantiveram sua relação F/C constante até o terceiro ciclo

de pastejo (Tabela 4). A similaridade ($p>0,05$) da relação F/C entre o terceiro e o quarto ciclo de pastejo no tratamento BRx80 indica redução na relação F/C. Sendo assim, o tratamento CMx80 possui menor estacionalidade na relação F/C ao longo dos ciclos de pastejo, podendo ser um indicativo de menor oscilação do valor nutricional desses pastos. Para todos os tratamentos avaliados, fica evidente o efeito negativo da redução na disponibilidade de água sobre a taxa de alongamento foliar e o tempo de vida da folha, refletindo, assim, a redução progressiva da relação F/C ao longo do tempo.

Constatou-se redução na DPP ao longo dos ciclos de pastejo em todos os tratamentos estudados (Tabela 4). Para o tratamento BRx60, quantificou-se maiores valores de DPP no primeiro e segundo ciclos, valores intermediários no terceiro e quarto ciclos e menores valores no quarto e quinto ciclos de pastejo ($p<0,05$) (Tabela 4). Para o tratamento BRx80, registrou-se maior DPP no segundo ciclo de pastejo ($p<0,05$), valores intermediários no primeiro e terceiro ciclos e menores valores de DPP no terceiro e quarto ciclos de pastejo. Para o tratamento CMx60, foi quantificado maiores DPPs no primeiro e segundo ciclos de pastejo, valores intermediários no terceiro e quarto ciclos e menores valores no quarto e quinto ciclos de pastejo. Para o tratamento CMx80, foi quantificada maior ($p<0,05$) DPP no segundo ciclo de pastejo, valores intermediários no primeiro e terceiro ciclos e menores

valores no terceiro e quarto ciclos de pastejo.

Destaca-se que os híbridos BR e CM demonstraram perfilhamento superior aos valores documentados na literatura para outros híbridos (Gobetti, 2010). Provavelmente, a redução gradativa na DPP ao longo dos ciclos de pastejo tenha ocorrido pela decapitação dos meristemas apicais dos perfilhos e pela remoção dos perfilhos jovens durante o pastejo pelos ovinos. Destaca-se que durante a condução do experimento, nos três primeiros ciclos de pastejo, foi observado que os ovinos consumiam os componentes folha e colmo indistintamente de ambos os híbridos, o que pode ter acarretado na morte desses perfilhos.

No último ciclo de pastejo para os tratamentos com menor frequência de pastejo (BRx80 e CMx80), observou-se que os ovinos não consumiram o componente colmo durante o pastejo. Notou-se que os colmos apresentavam resistência ao pastejo devido a sua rigidez, indicativo de maior quantidade de tecidos lignificados. Desse modo, ressalta-se que a adoção da menor frequência de pastejo dos híbridos de sorgo BR e CM resulta em maior BFT, todavia isso pode implicar em menor consumo de forragem pelos ovinos em decorrência da maior participação da fração colmo, podendo comprometer o desempenho animal (Cândido et al., 2005; Silva et al., 2007).

Apesar do perfilhamento satisfatório dos híbridos BR e CM (Tabela 4), é importante salientar que dependendo do nível

de declividade da área e das condições ambientais, é possível a intensificação de processos erosivos ao longo dos ciclos de pastejo, pois a redução na DPP causa aumento considerável da área de solo descoberto. Assim, devem-se tomar precauções para se evitar a ocorrência de processos erosivos em pastos de híbrido de sorgo.

Considerações finais

O híbrido BR manteve a produtividade ao longo do tempo, demonstrando menor estacionalidade em relação ao híbrido CM. O híbrido BR destacou-se por manter a produção de biomassa de lâminas verdes constante a partir do segundo ciclo, apesar da redução progressiva nas chuvas ao longo dos ciclos de pastejo.

O manejo com menor altura pós-pastejo (60 cm) proporciona, nos pastos de ambos os híbridos, menor sazonalidade na produção de lâminas foliares e menores valores de biomassa de forragem morta ao longo do tempo.

Referências

BARTHRAM, G. T. Experimental techniques: The HFRO sward stick. In: ALCOCK, M. M. (Ed.). **The Hill Farming Research Organization; Biennial report 1984-85**. Penicuik, UK: HFRO, 1986. p. 29-30.

CÂNDIDO, M. J. D.; ALEXANDRINO, E.; GOMIDE, C. A. de M.; GOMIDE, J. A.; PEREIRA, W. E. Período de descanso, valor nutritivo e

desempenho animal em pastagem de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação intermitente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 5, p.1459-1467, 2005. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982005000500005>

COUTINHO, D. N. **Crescimento, estrutura e produção de dois híbridos de sorgo submetidos a duas frequências de pastejo com ovinos**. 2018. 50 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

DONG, X.; PATTON, J.; WANG, G.; NYREN, P.; PETERSON, P. Effect of drought on biomass allocation in two invasive and two native grass species dominating the mixed-grass Prairie. **Grass and Forage Science**, v. 69, n. 1, p.160-166, Mar. 2012. DOI: 10.1111/gfs.12020

GOBETTI, S. T. C. **Produção de sorgo forrageiro sob corte e pastejo**. 2010. 51 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual do Centro Oeste, Guarapuava.

KÖPPEN, W. Das geographische system der klimate. In: KÖPPEN, W.; GEIGER, R. (Ed.). **Handbuch der klimatologie**. Berlin: Gebruder Borntraeger, 1936. v. 1, p. 1-44, part C.

MARANHÃO, T. D.; CÂNDIDO, M. J. D.; LOPES, M. N.; POMPEU, R. C. F. F.; CARNEIRO, M. S. de S.; FURTADO, R. N.; SILVA, R. R. da; SILVEIRA, F. G. A. da. Biomass components of *Pennisetum purpureum* cv. Roxo managed at different growth ages and seasons. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 19, n. 1, p. 11-22, jan./mar. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-99402018000100002>

MOREIRA, J. A. de S.; FAGUNDES, J. L.; MISTURA, C.; LEMOS, N. L. S.; MOREIRA, J. N.; BACKES, A. A.; MORAIS, J. A. da S.; OLIVEIRA, C. S. de; MOREIRA, A. L. Características morfogênicas, estruturais e produtivas de acessos de capim-buffel. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 1, p. 391-400, jan./fev. 2015. DOI: DOI: 10.5433/1679-0359.2015v36n1p391

PINTO, J. C.; GOMIDE, J. A.; MAESTRI, M. Produção de matéria seca e relação folha/caule de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 23, n. 3, p. 313-326, 1994.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARAES, P. T. G.; ALVAREZ V. V. H. (Ed.). **Recomendações para o uso de**

corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5a. aproximação. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359 p.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT(r) user's guide, version 9.** Cary, NC: Statistical Analysis System Institute, 2003.

SILVA, R. G. da; NEIVA, J. N. M.; CÂNDIDO, M. J. D.; LOBO, R. N. B. Aspectos comportamentais e desempenho produtivo de ovinos mantidos em

pastagens de capim-tanzânia manejado sob lotação intermitente. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 4, p. 609-620, out./dez. 2007.

SIMILI, F. F.; LIMA, M. L. P.; MEDEIROS, M. I. M. de; PAZ, C. C. P. de; RUGGIERI, A. C.; REIS, R. A. Hydrocyanic acid content and growth rate of sorghum x sudangrass hybrid during fall. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 37, n. 4, p. 299-305, jul./ago. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542013000400002>

VAN VOLKENBURGH, E.; BOYER, J. S. Inhibitory effects of water deficit on maize leaf elongation. **Plant Physiology**, v. 77, n. 1, p. 190-194, 1985. DOI: <https://doi.org/10.1104/pp.77.1.190>

WALL, J. S.; ROSS, W. M. **Producción y usos del sorgo.** Buenos Aires: Hemisferio Sur, 1975. 399 p.

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Caprinos e Ovinos
Fazenda Três Lagoas, Estrada Sobral/
Groaíras, Km 4 Caixa Postal: 71
CEP: 62010-970 - Sobral, CE
Fone: (88) 3112-7400
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1^a edição
On-line (2019)

Comitê Local de Publicações da Embrapa
Caprinos e Ovinos

Presidente
Cícero Cartaxo de Lucena

Secretário-Executivo
Alexandre César Silva Marinho

Membros
Alexandre Weick Uchoa Monteiro, Carlos José Mendes Vasconcelos, Fábio Mendonça Diniz, Mária Vergne Dias, Manoel Everardo Pereira Mendes, Marcos André Cordeiro Lopes, Tânia Maria Chaves Campelo, Zenildo Ferreira Holanda Filho

Supervisão editorial
Alexandre César Silva Marinho

Revisão de texto
Carlos José Mendes Vasconcelos

Normalização bibliográfica
Tânia Maria Chaves Campelo

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbéiro

Editoração eletrônica
Francisco Felipe Nascimento Mentes

Foto da capa
Theyson Duarte Maranhão



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

