

**Produção e composição morfológica de  
pastos de híbridos de sorgo para pastejo  
manejaados sob duas alturas com ovinos**



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Caprinos e Ovinos  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**BOLETIM DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO  
14**

Produção e composição morfológica de  
pastos de híbridos de sorgo para pastejo  
manejados sob duas alturas com ovinos

*Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu  
Theyson Duarte Maranhão  
Danielle Nascimento Coutinho  
Magno José Duarte Cândido  
Elayne Cristina Gadelha Vasconcelos  
Marcos Neves Lopes  
Bruno Pereira de Almeida  
Fernando Lisboa Guedes  
Marcos Cláudio Pinheiro Rogério  
José Avelino Santos Rodrigues*

**Embrapa Caprinos e Ovinos**  
Sobral, CE  
2020

Exemplares desta publicação 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

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,  
Maíra Vergne Dias, Manoel Everardo Pereira  
Mendes, Marcos André Cordeiro Lopes, Tânia  
Maria Chaves Campêlo, Zenildo Ferreira  
Holanda Filho*

Supervisão editorial  
*Alexandre César Silva Marinho*

Revisão de texto  
*Carlos José Mendes Vasconcelos*

Normalização bibliográfica  
*Tânia Maria Chaves Campêlo*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica  
*Maíra Vergne Dias*

Foto da capa  
*Theyson D. Maranhão*

**1ª edição**  
On-line (2020)

**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 Caprinos e Ovinos

- 
- P964 Produção e composição morfológica de pastos de híbridos de sorgo para pastejos manejados sob duas alturas com ovinos / Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu... [et al.]. – Sobral : Embrapa Caprinos e Ovinos, 2020.  
23 p. il. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Caprinos e Ovinos, ISSN 0101-6008, 14).

1. Ovino; 2. Pastagem – Sequeiro; 3. *Sorghum bicolor*. 3. Gramínea forrageira. I. Pompeu, Roberto Cláudio Fernandes Franco. II. Maranhão, Theyson Duarte. III. Coutinho, Danielle Nascimento. IV. Cândido, Magno José Duarte. V. Vasconcelos, Elayne Cristina Gadelha. VI. Lopes, Marcos Neves. VII. Almeida, Bruno Pereira de. VIII. Guedes, Fernando Lisboa. IX. Rogério, Marcos Cláudio Pinheiro. X. Rodrigues, José Avelino Santos. XI. Embrapa Caprinos e Ovinos. XII. Série.

633.2 – CDD 21

## Sumário

---

Resumo .....	05
Abstract .....	07
Introdução.....	09
Material e Métodos .....	10
Resultados e Discussão .....	17
Conclusões.....	25
Referências .....	25

# Produção e composição morfológica de pastos de híbridos de sorgo para pastejo manejados sob duas alturas com ovinos

Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu<sup>1</sup>

Theyson Duarte Maranhão<sup>2</sup>

Danielle Nascimento Coutinho<sup>3</sup>

Magno José Duarte Cândido<sup>4</sup>

Elayne Cristina Gadelha Vasconcelos<sup>5</sup>

Marcos Neves Lopes<sup>6</sup>

Bruno Pereira de Almeida<sup>7</sup>

Fernando Lisboa Guedes<sup>8</sup>

Marcos Cláudio Pinheiro Rogério<sup>9</sup>

José Avelino Santos Rodrigues<sup>10</sup>

**Resumo:** A sazonalidade da produção de forragem em regiões semiáridas consiste em um dos principais entraves à produção de ruminantes a pasto. A utilização de forrageiras tolerantes ao déficit hídrico consiste em estratégia viável para minimizar a oscilação na produção de forragem das pastagens. Objetivou-se avaliar a produção e a composição morfológica de pastos de dois híbridos de sorgo para pastejo submetidos a duas alturas com ovinos. Os tratamentos consistiram da combinação entre dois híbridos de sorgo para pastejo (*Sorghum bicolor* x *S. sudanense*) (híbrido BR007A x TX2785, no-

---

<sup>1</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE.

<sup>2</sup>Engenheiro-agrônomo, doutorando em Ciência Animal e Pastagens, ESALQ, Universidade de São Paulo, SP.

<sup>3</sup>Zootecnista, doutoranda em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, MG.

<sup>4</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, professor da Universidade Federal do Ceará, CE.

<sup>5</sup>Zootecnista, doutora em Zootecnia, bolsista de Desenvolvimento Regional do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Cocal, Piauí, PI.

<sup>6</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Valença, Piauí, PI.

<sup>7</sup>Acadêmico em Agronomia, Universidade Federal do Ceará, CE.

<sup>8</sup>Biólogo, doutor em Genética e Melhorando de Plantas, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE.

<sup>9</sup>Médico-veterinário, doutor em Nutrição de Ruminantes, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE.

<sup>10</sup>Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.

meado BR; e o híbrido CMSXS157A x TX2785, nomeado de CM) e duas alturas pré-pastejo (60 cm e 80 cm), perfazendo quatro tratamentos, em um delineamento inteiramente casualizado com medidas repetidas no tempo e quatro repetições (piquetes de 7,90 m x 12,80 m). Avaliaram-se a biomassa de forragem, o horizonte de pastejo, a composição e a distribuição vertical dos componentes morfológicos do pasto. Os pastos manejados a 60 cm de altura pré-pastejo tiveram menores períodos de descanso. As variáveis biomassa de forragem verde (BFV) e horizonte de pastejo (HP) revelaram efeito ( $P < 0,05$ ) quanto aos ciclos de pastejo. Para o híbrido BR, independente da altura pré-pastejo utilizada (BRx60 e BRx80), não foi constatada diferença ( $P > 0,05$ ) na BFV entre os ciclos de pastejo. Constatou-se maior variação do HP nos pastos do híbrido BR em relação aos pastos do híbrido CM. Para o tratamento BRx60 quantificou-se menor ( $P < 0,05$ ) HP no quarto ciclo de pastejo. Nos pastos dos híbridos BR e CM manejados a 60 cm de altura pré-pastejo, quantificou-se aumento no percentual de plantas espontâneas ao longo dos estratos do pasto, principalmente nas camadas de 0 a 20 cm. No tratamento CMx80, foram quantificados maiores percentuais de folhas e menores percentuais de colmo em relação ao tratamento BRx80, todavia também foram quantificados maiores percentuais de material morto e de plantas espontâneas ao longo dos estratos do pasto. Conclui-se que pastos de híbrido BR manejados com altura pré-pastejo de 60 cm possuem maior proporção de folhas, o que pode proporcionar forragem de melhor qualidade para ovinos.

**Palavras-chave:** *Sorghum bicolor* x *S. sudanense*, frequência de pastejo, pastagens de sequeiro, pequenos ruminantes.

## Yield and morphological composition of pastures of sorghum hybrids for grazing managed under two heights with sheep

**Abstract:** The seasonality of forage crops in semiarid regions is one of the main obstacles to the rearing of grazing ruminants. The use of forage plants tolerant to water deficit is a viable strategy to minimize fluctuation in forage production of pastures. The objective of this study was to evaluate the yield and morphological composition of pastures of two sorghum hybrids for grazing managed under two heights with sheep. The treatments consisted of the combination of two sorghum hybrids for grazing (*Sorghum bicolor* x *S. sudanense*) (hybrid BR007A x TX2785, named BR; and hybrid CMSXS157A x TX2785, named CM) and two pre-grazing height (60 and 80 cm), totaling four treatments, in a completely randomized design with repeated measures over time and four repetitions (paddocks of 7.90 x 12.80 m). The forage biomass, grazing horizon, composition and the vertical distribution of the morphological components of the pasture were evaluated. Pastures managed with 60 cm of pre-grazing height had shorter rest periods. The variables green forage biomass (GFB) and grazing horizon (GH) were affected by the grazing cycles ( $P < 0.05$ ). No difference was found in GFB between grazing cycles for the hybrid BR, regardless of the pre-grazing height adopted (BRx60 and BRx80) ( $P > 0.05$ ). Greater variation of GH was found in the pastures of hybrid BR in comparison to the pastures of hybrid CM. Lower GH was quantified for the treatment BRx60 in the fourth grazing cycle ( $P < 0.05$ ). In the pastures of hybrids BR and CM managed with 60 cm of pre-grazing height, an increase in the percentage of spontaneous plants along the strata of the pasture was quantified, mainly in the 0 to 20 cm layers. In the treatment CMx80, higher percentages of leaves and lower percentages of stem were quantified in comparison to the treatment BRx80, however, higher percentages of dead material and spontaneous plants were also quantified along the strata of the pasture. In conclusion, the pastures of hybrid BR managed with pre-grazing height of 60 cm have a higher proportion of leaves, which can provide better quality forage for sheep.

**Index terms:** *Sorghum bicolor* x *S. sudanense*, grazing frequency, rainfed pastures, small ruminants.



## Introdução

---

A ovinocultura é expressiva no Semiárido brasileiro, sendo uma importante atividade para produção de proteína animal para as populações. A base alimentar dos rebanhos é o pasto nativo. Ressalta-se que no período de estiagem ocorre redução quantitativa e qualitativa da forragem nas pastagens nativas, acarretando redução no desempenho dos rebanhos.

O uso de pastagens cultivadas com híbridos de sorgo para pastejo (*Sorghum bicolor* x *S. sudanense*) consiste numa estratégia viável para minimizar a estacionalidade da produção de forragem, pois esta forrageira possui atributos agronômicos que a torna tolerante à redução na disponibilidade hídrica, viabilizando a produção de forragem nas épocas de menor ocorrência de chuvas (Rodrigues, 2000; Aguilar et al., 2015).

Para a escolha adequada da planta forrageira, devem ser compatibilizadas suas características fisiológicas com as características de solo da propriedade e o clima local, buscando maximizar a produção de forragem. Ainda, compatibilizar as características estruturais do pasto, inerentes a cada forrageira, com o comportamento ingestivo da espécie animal, visando maximizar a eficiência de consumo da forragem pelos animais (Stobbs, 1973; Carvalho et al., 1999).

Destaca-se que as práticas agronômicas, o manejo do pastejo e a disponibilidade dos fatores abióticos podem influenciar as características estruturais do dossel forrageiro (Gomes, et al., 2011; Maranhão et al., 2018). Dessa forma, estudos com forrageiras manejadas sob sequeiro, em regiões semiáridas, devem contemplar a variação na disponibilidade hídrica ao longo dos ciclos de cultivo.

A frequência de pastejo em gramíneas tropicais condiciona a produção e a qualidade da forragem (Pedreira et al., 2007). Nesse sentido, para o uso dos híbridos de sorgo para pastejo com ovinos, deve-se adotar uma altura pré-pastejo que maximize produção e qualidade da forragem, ao mesmo tempo, que possibilite uma estrutura de pasto compatível com o hábito de pastejo dos ovinos.

Apesar do potencial dos híbridos de sorgo para pastejo como recurso forrageiro para os sistemas de produção de ovinos no Semiárido brasileiro, são escassos os estudos sobre a produção de matéria seca e a composição morfológica do pasto em resposta ao pastejo por ovinos. Objetivou-se avaliar

a produção de biomassa e a distribuição dos componentes morfológicos ao longo dos estratos do pasto de dois híbridos de sorgo para pastejo manejados sob duas alturas pré-pastejo pastejados por ovinos.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Núcleo de Ensino e Estudos em Forragicultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará – NEEF/DZ/CCA/UFC, localizada em Fortaleza, CE. Segundo a classificação de Köppen (1936), o clima da região é do tipo Aw' tropical chuvoso (médias anuais de temperatura do ar: 26,3 °C; pluviometria: 1600 mm; evapotranspiração potencial: 3215 mm; umidade relativa: 62%). O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Amarelo Eutrófico Típico (Santos et al., 2013). Os dados climáticos referentes ao período experimental foram obtidos na Estação Agroclimatológica da Universidade Federal do Ceará – Campus do Pici (Figura 1).

Os atributos químicos do solo (0-20 cm) referentes ao início do período experimental podem ser observados na Tabela 1. As forrageiras estudadas foram dois híbridos de sorgo para pastejo (*Sorghum bicolor* x *S. sudanense*) (desenvolvidos pela Embrapa), manejados sob duas alturas pré-pastejo (60 cm e 80 cm de altura).

**Tabela 1.** Características químicas do solo da área experimental (0-20 cm) antes do início da instalação do experimento. Fortaleza, CE, 2017.

P	K	Al <sup>3+</sup>	pH	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	SB	CTC	MO
	mg dm <sup>-3</sup>		H <sub>2</sub> O		cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			g kg <sup>-1</sup>
11,0	82,5	N.D.	5,8	1,41	0,68	2,33	5,22	11,66

Fósforo (P); potássio (K); alumínio (Al<sup>3+</sup>); não detectável (ND); potencial hidrogeniônico (pH); cálcio (Ca<sup>2+</sup>); magnésio (Mg<sup>2+</sup>); soma de bases (SB); capacidade de troca de cátions (CTC); matéria orgânica (MO).

Os tratamentos consistiram da combinação entre dois híbridos de sorgo para pastejo (*Sorghum bicolor* x *S. sudanense*) (híbrido BR007A x TX2785, nomeado BR; e o híbrido CMSXS157A x TX2785, nomeado de CM) e duas alturas pré-pastejo (60 cm e 80 cm de altura pré-pastejo), perfazendo quatro tratamentos, num delineamento inteiramente casualizado com medidas repetidas no tempo e quatro repetições (piquetes de 7,90 m x 12,80 m).

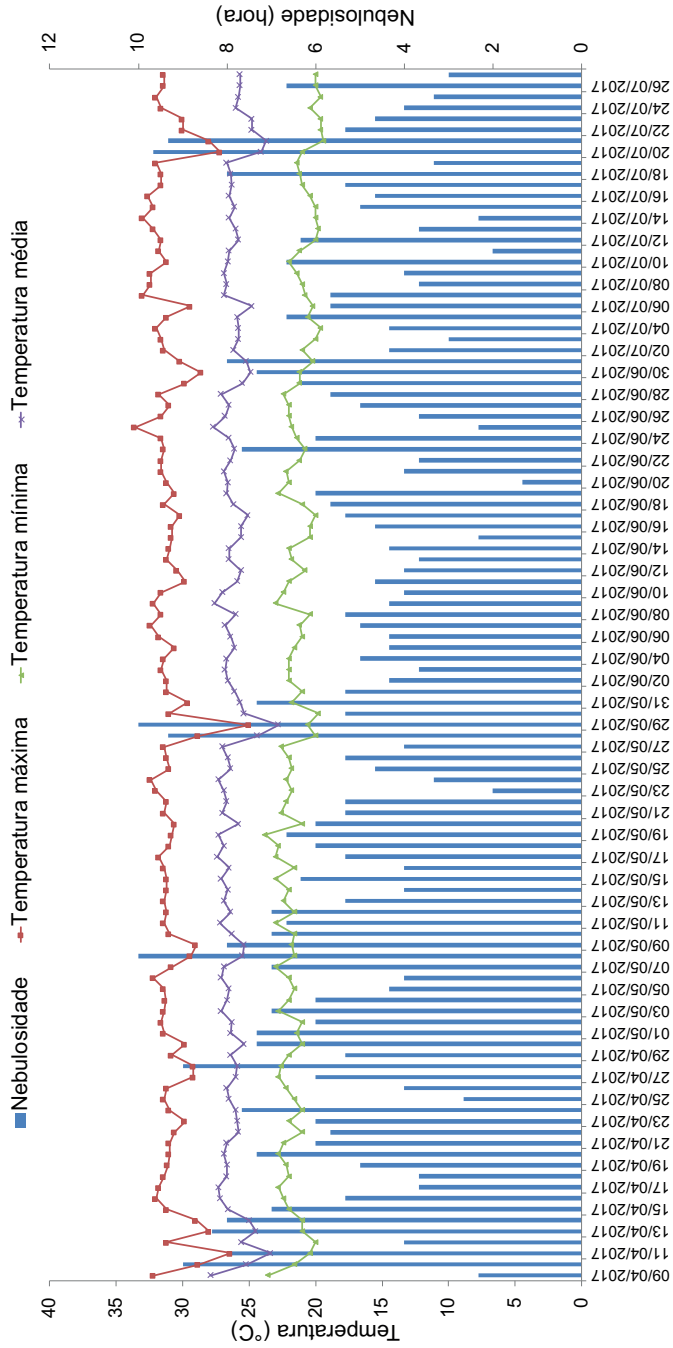


Figura 1. Dados climáticos, em base diária, do período experimental.

## Implantação dos pastos

Realizou-se adubação de fundação a partir dos resultados da análise de solo, seguindo a recomendação da Comissão de Fertilidade de Solos do Estado de Minas Gerais (Ribeiro et al., 1999). Foram administradas doses equivalentes a  $90 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$  (superfosfato simples),  $60 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$  (cloreto de potássio);  $42,5 \text{ kg ha}^{-1}$  de N (ureia), e  $40 \text{ kg ha}^{-1}$  de complexo sortido de micronutrientes (FTE BR 12) (Ribeiro et al., 1999).

Também foram realizadas adubações de manutenção com doses equivalentes a  $300 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  de nitrogênio (ureia) e  $60 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$  (cloreto de potássio). A adubação nitrogenada foi parcelada ao longo de todos os ciclos, e dentro de cada ciclo em duas aplicações iguais. A primeira foi realizada após a saída dos animais dos piquetes e a segunda na metade do período de descanso. A adubação potássica foi parcelada ao longo de todos os ciclos com uma única aplicação por ciclo, realizada juntamente com a primeira parcela do nitrogênio.

Adotou-se densidade de semeadura de 400.000 sementes por hectare. O plantio foi realizado em linhas (espaçadas em 30 cm), por meio de semeadura manual (12 sementes por metro linear). Após o estabelecimento dos pastos, 34 dias após o plantio, foi realizado roço de uniformização acima de 15 cm de altura, posteriormente a biomassa roçada foi retirada da área experimental. Essa altura foi escolhida com o propósito de causar a decapitação dos meristemas apicais visando estimular o perfilhamento (Coutinho, 2018). Nas condições pré e pós-pastejo, a altura do dossel foi mensurada com auxílio de um bastão graduado retrátil (adaptado da 'sward stick'; Barthram, 1985).

## Manejo do pastejo

A desfolhação dos pastos foi realizada por 56 ovinos da raça Morada Nova (idade de  $63,00 \pm 15,00$  meses e peso corporal de  $33,58 \pm 7,19 \text{ kg}$ , no início do experimento). Adotou-se a técnica 'mob-stocking' (Gildersleeve et al., 1987). Quando a altura média pré-pastejo dos quatro piquetes experimentais atingiu 60 cm ou 80 cm, um grupo de 14 ovinos foi alocado em cada unidade experimental, até que o pasto atingisse a altura pós-pastejo média de 25 cm, o que levou um tempo médio de 192 minutos.



Fotos: Theyson D. Maranhão.

**Figura 2.** Pastos de híbridos de sorgo no momento em que os ovinos foram colocados nas parcelas para iniciar o período de pastejo; híbridos de sorgo manejados a 60 cm de altura pré-pastejo (A e B); híbridos de sorgo manejados a 80 cm de altura (C e D).



Fotos: Theyson D. Maranhão.

**Figura 3.** Pastos de híbridos de sorgo manejados a 80 cm de altura durante o período de pastejo no último ciclo de pastejo do período experimental (A e B); ovino pastejando colmo de sorgo (C); ovino deglutindo colmo de sorgo (D).

## **Avaliação da biomassa de forragem verde e horizonte de pastejo**

Para quantificação da produtividade de biomassa de forragem verde dos híbridos de sorgo na condição pré-pastejo (momento em que os pastos atingiram alturas médias de 60 cm e 80 cm), foram colhidas duas amostras de forragem, utilizando-se uma moldura de 0,71 m x 1,41 m. Toda a biomassa de forragem, acima de 15 cm de altura, presente dentro da moldura foi colhida.

Após o corte no campo, a biomassa foi colocada em sacos plásticos e levada ao laboratório, onde foi pesada e separada nos componentes morfológicos, lâmina foliar verde, colmo verde e forragem morta. Na sequência, os componentes foram pesados, colocados em sacos de papel e levados 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 a biomassa de forragem verde (BFV, kg ha<sup>-1</sup>).

O horizonte ideal de pastejo (HP, cm) foi determinado como sendo a diferença entre a altura do topo do pasto (momento em que atingiram as alturas pré-pastejo de 60 cm e 80 cm) e da lígula de mais alto nível de inserção (considerando o comprimento do pseudocolmo na posição vertical).

## **Avaliação da composição e distribuição dos componentes morfológicos do pasto de híbridos de sorgo**

A composição e distribuição dos componentes morfológicos no eixo vertical dos pastos dos híbridos de sorgo para pastejo (condição pré-pastejo) foram quantificadas, utilizando-se o equipamento ponto quadrado inclinado (Figura 4). Este consiste de uma armação metálica, com três pontos de sustentação e uma haste graduada acoplada na barra horizontal com angulação de 32,5° (Warren Wilson, 1960). A partir dos dados obtidos com essa análise, é possível inferir sobre a composição morfológica e/ou botânica, estratificada ao longo do perfil do dossel (intervalo compreendido entre o topo e o nível do solo). Essas informações são de grande valia para a detecção das diferenças estruturais entre pastos de forrageiras distintas ou pastos sob diferentes manejos. Tal avaliação auxilia no processo de seleção de plantas forrageiras

ou elaboração de estratégias de manejo que possibilitem uma estrutura de dossel que sugira maior desempenho animal.

Quando os pastos atingiram as metas de manejo preconizadas, 60 cm e 80 cm de altura, o equipamento foi posicionado paralelamente e transversalmente às linhas de cultivo durante as leituras.

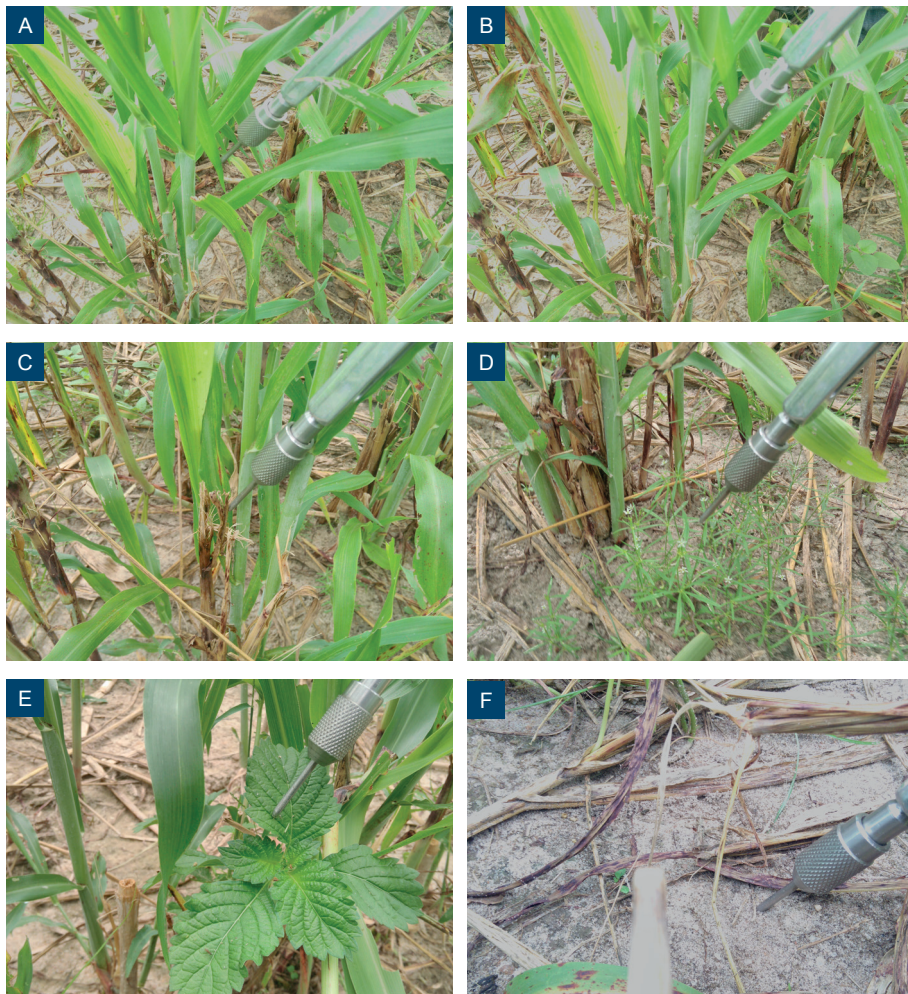


Fotos: Theyson D. Maranhão.

**Figura 4.** Ponto quadrado inclinado em pasto de híbrido de sorgo.

Os componentes morfológicos foram classificados em: folha, colmo, material morto e plantas espontâneas (qualquer espécie diferente dos híbridos de sorgo estudados), conforme ilustrado na Figura 5. O ponto quadrado inclinado foi posicionado em locais representativos dos pastos. Posteriormente, a haste graduada foi movida no sentido do topo do dossel em direção ao solo até que o indicador presente em sua extremidade tocasse em algum componente morfológico do dossel de híbridos de sorgo, planta espontânea ou no solo. Quando ocorreu o toque, foi registrado o tipo de estrutura e o respectivo valor presente na haste graduada, procedimento que foi repetido até que a haste tocasse o solo (o solo foi registrado conforme os demais componentes).

O solo foi considerado ponto de referência para realização do cálculo da altura efetiva. Após o indicador da haste do ponto inclinado tocar o solo (Figura 5F), o ponto inclinado foi movido de local, sendo posicionado em outro ponto representativo do pasto, dando início a uma nova estação, procedimento que foi repetido consecutivamente até a realização de um número mínimo de 100 toques em cada piquete.



Fotos: Theyson D. Maranhão.

**Figura 5.** Componentes morfológicos dos pastos dos híbridos de sorgo para pastejo BR e CM. Toque no componente folha (A), toque no componente colmo (B), toque no componente material morto (C), toque em planta espontânea (D e E), toque no solo (F).



## Análise estatística

Os dados de período de descanso, biomassa de forragem verde e horizonte de pastejo foram submetidos à análise de variância (teste F) e teste de comparação de médias (teste de Tukey;  $P < 0,05$ ). O efeito dos ciclos de pastejo foi analisado como 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).

Os percentuais dos componentes morfológicos (ao longo do perfil do dossel forrageiro) obtidos com uso do ponto inclinado foram agrupados em planilha eletrônica Microsoft Office Excel® e apresentados em histogramas de barra. Os dados foram apresentados em intervalos de dez centímetros.

## Resultados e Discussão

---

Ao longo dos ciclos de pastejo o número de ciclos foi diferente entre tratamentos e entre os ciclos de pastejo do mesmo tratamento (Tabela 2). Os pastos manejados com menor altura pré-pastejo (60 cm de altura) possuíram em média cinco ciclos, já os pastos manejados com maior altura pré-pastejo (80 cm de altura) possuíram em média quatro ciclos.

O primeiro ciclo de pastejo teve maior período de descanso em relação ao segundo e terceiro, devido ao roço de uniformização ter como resultado menor quantidade de folhas no resíduo em relação aos demais ciclos, o que, possivelmente, causou maior mobilização de reservas orgânicas, aumentando o tempo necessário para que os perfilhos atingissem as alturas pré-pastejo. Já os maiores períodos de descanso a partir do quarto ciclo de pastejo, são resposta à redução das chuvas (Figura 1). Provavelmente os pastos sofreram déficit hídrico, o que retardou o crescimento das plantas, necessitando maior número de dias para que estas atingissem as alturas pré-pastejos preconizadas.

Constataram-se diferenças ( $P < 0,05$ ) para as variáveis biomassa de forragem verde (BFV) e horizonte de pastejo (HP) ao longo dos ciclos de pastejo (Tabela 3). Para o híbrido BR, independente da altura pré-pastejo adotada (BRx60 e BRx80), não foi constatada diferença ( $P > 0,05$ ) na BFV ao longo dos

ciclos de pastejo, demonstrando a superioridade desse em relação ao híbrido CM no tocante à sazonalidade da produção de biomassa de forragem verde sob baixa disponibilidade hídrica.

**Tabela 2.** Período de descanso em função dos ciclos de pastejo em dois híbridos de sorgo sob duas alturas pré-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 ( $P < 0,05$ ).

**Tabela 3.** Biomassa de forragem verde e horizonte de pastejo na condição pré-pastejo em função dos ciclos de pastejo em dois híbridos de sorgo sob duas alturas pré-pastejo.

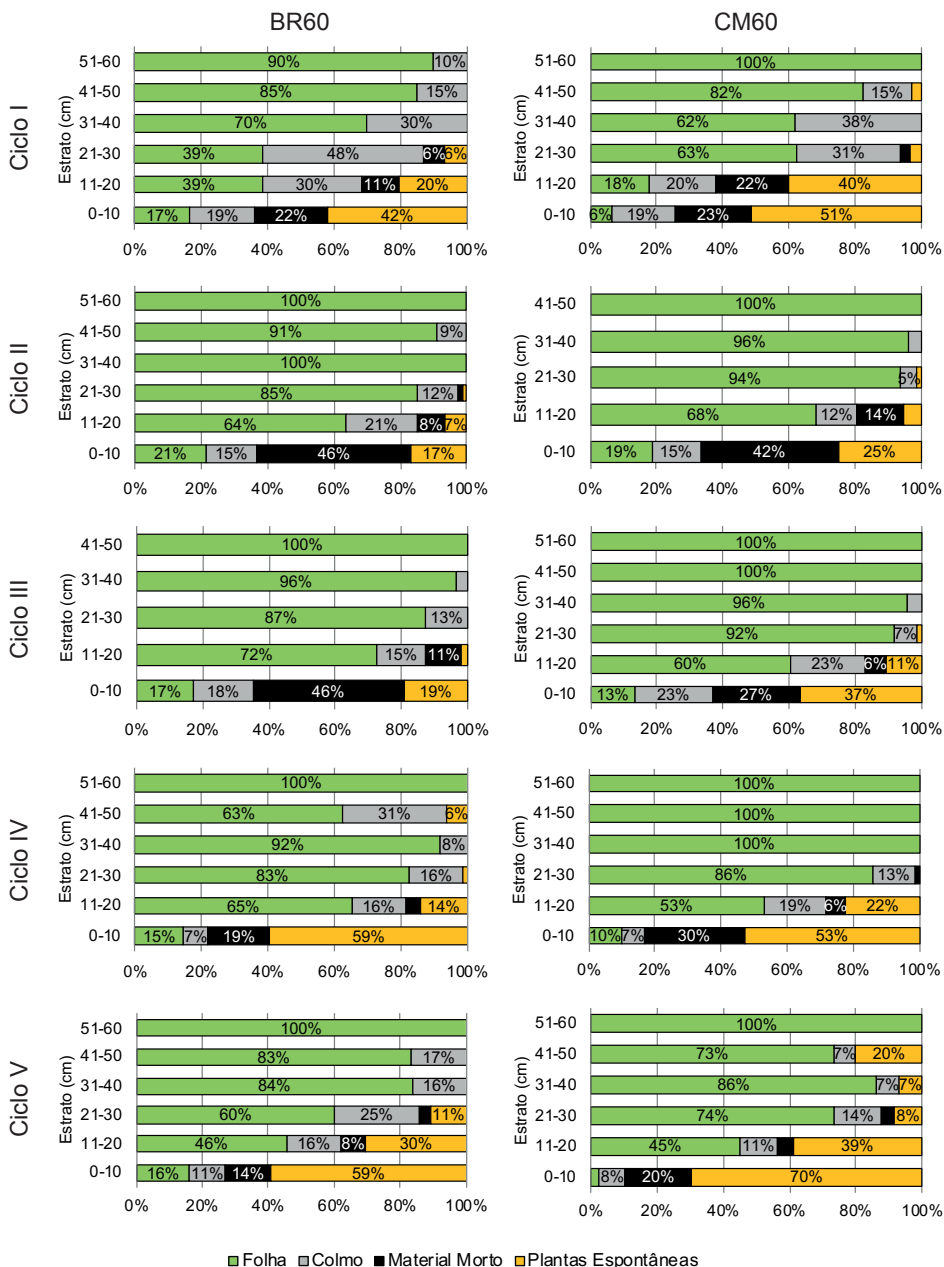
Tratamento	Ciclo				
	1	2	3	4	5
BFV (kg ha <sup>-1</sup> ciclo <sup>-1</sup> , CV = 2,54%)					
BRx60	1354a	1210a	838a	1256a	1234a
BRx80	2119a	1565a	1512a	1525a	-
CMx60	1474a	775bc	914b	631bc	578c
CMx80	1774a	1413ab	1234b	1796ab	-
HP (cm, CV = 2,58%)					
BRx60	34,8a	25,9ab	16,6b	2,4c	15,2b
BRx80	39,5a	22,6b	2,3c	29,5ab	-
CMx60	36,0a	33,4a	35,5a	32,5a	33,7a
CMx80	34,6a	38,7a	38,6a	3,2b	-

Biomassa de forragem verde (BFV), horizonte de pastejo (HP); médias seguidas de letras distintas, minúsculas na linha dentro de cada variável, diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

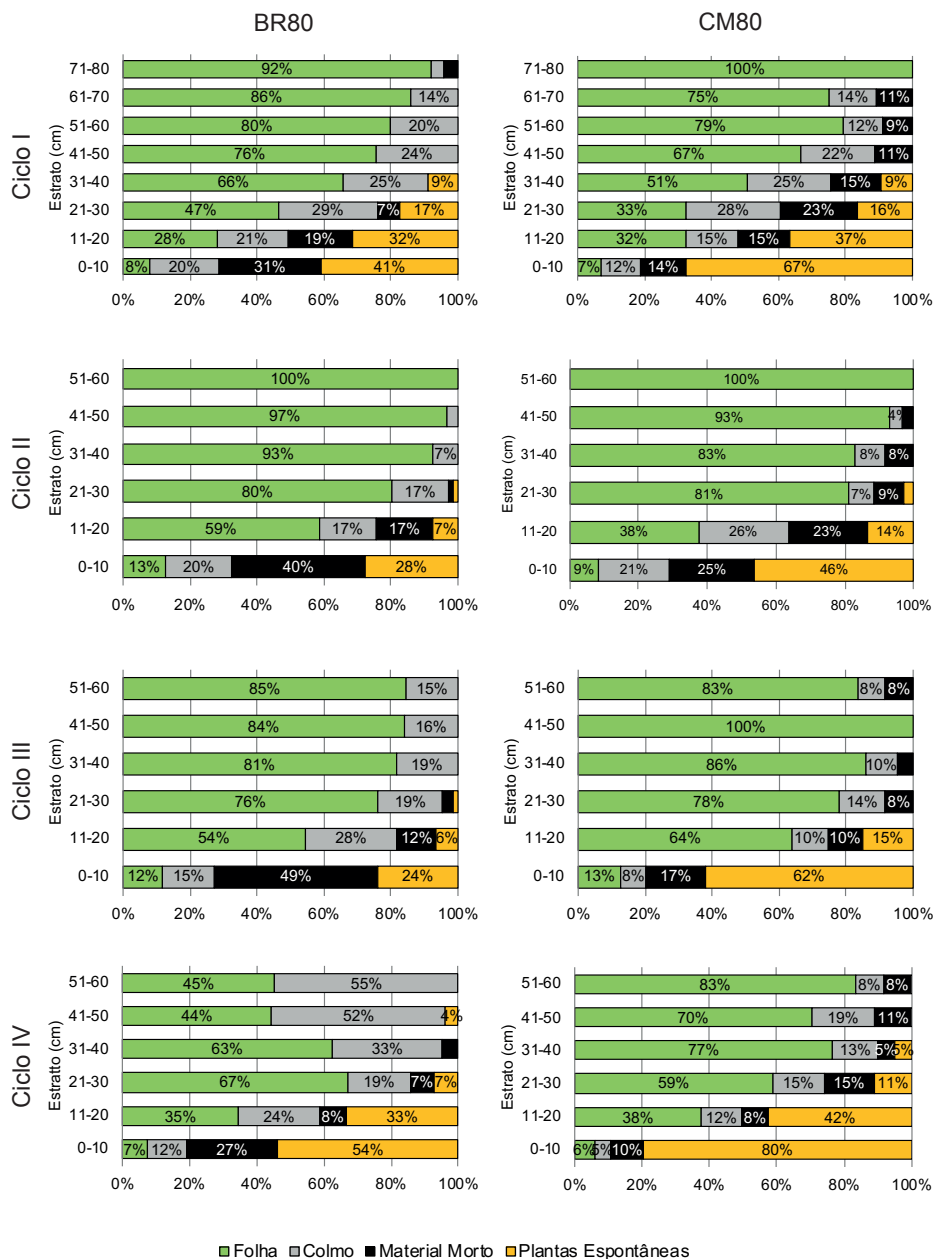
Para o tratamento CMx60, quantificou-se maior BFV no primeiro ciclo de pastejo, ao passo que a BFV não diferiu ( $P>0,05$ ) entre o segundo, terceiro e quarto ciclos, também não houve diferença ( $P>0,05$ ) entre o segundo, quarto e quinto ciclos de pastejo. No tratamento CMx80, a BFV não diferiu ( $P>0,05$ ) entre o primeiro, segundo e o quarto ciclos de pastejo. Destaca-se que a BFV do terceiro ciclo de pastejo foi igual ( $P>0,05$ ) a do segundo e quarto ciclos de pastejo. Observa-se que os pastos do híbrido CM, manejados a 80 cm de altura pré-pastejo possuem menor sazonalidade na produção de biomassa de forragem verde (Tabela 3).

É oportuno destacar que nas duas alturas pré-pastejo, quantificou-se maior percentual de colmo ao longo dos estratos dos pastos do híbrido BR e naqueles manejados com 80 cm de altura, houve maior percentual de colmos, comparativamente aos pastos manejados com 60 cm de altura pré-pastejo (Figuras 6 e 7). O aumento progressivo no percentual de colmo nos estratos dos pastos de híbrido BR com o transcorrer dos ciclos, nas duas alturas pré-pastejo, tem influência direta sobre a redução no horizonte de pastejo observada nos pastos desse híbrido. Colmos mais alongados diminuem a profundidade do horizonte de pastejo e, conseqüentemente, dificultam o acesso à forragem pelos animais. Em geral, o colmo das gramíneas forrageiras tropicais possui baixa digestibilidade. Assim, a escolha de híbridos que apresentam maior incremento de colmo associado a maiores alturas pré-pastejo pode resultar em menor desempenho animal.

Constatou-se maior variação do HP nos pastos do híbrido BR em relação aos pastos do híbrido CM. Para o tratamento BRx60, quantificou-se menor ( $P<0,05$ ) HP no quarto ciclo de pastejo, ao passo que não houve diferença ( $P>0,05$ ) entre o primeiro e segundo ciclos de pastejo, entre o segundo, o terceiro e o quinto ciclos de pastejo. Para o tratamento BRx80, quantificou-se menor ( $P<0,05$ ) HP no terceiro ciclo de pastejo, sendo que não houve diferença ( $P>0,05$ ) entre o primeiro e quarto ciclos, entre o segundo e o quarto ciclos. O HP não diferiu ( $P>0,05$ ) entre os ciclos de pastejo para o tratamento CMx60. E para o tratamento CMx80 não se constatou diferença ( $P>0,05$ ) no HP até o terceiro ciclo, diferindo apenas no quarto ciclo com o menor ( $P<0,05$ ) HP (Tabela 3).



**Figura 6.** Estrutura vertical pré-pastejo do dossel em dois híbridos de sorgo (BR: BR007A x TX2785 e CM: CMSXS157A x TX2785) manejados com altura pré-pastejo de 60 cm (altura pré-pastejo).



**Figura 7.** Estrutura vertical pré-pastejo do dossel em dois híbridos de sorgo (BR: BR007A x TX2785 e CM: CMSXS157A x TX2785) manejados com altura pré-pastejo de 80 cm (altura pré-pastejo).

A produção de biomassa de forragem verde do híbrido BR foi menos afetada pelas variações edafoclimáticas, mantendo-se constante ao longo dos ciclos de pastejo. Porém, o horizonte de pastejo dos pastos desse híbrido sofreu expressiva redução ao longo do tempo (Tabela 3). Avaliando-se os componentes do fluxo de biomassa e das características estruturais dos híbridos BR e CM, Coutinho (2018) observou maior taxa de alongamento de colmo nos pastos de híbrido BR, se comparados aos de híbrido CM, com valores médios de  $1,99 \text{ cm perf}^{-1} \text{ dia}^{-1}$  e  $1,30 \text{ cm perf}^{-1} \text{ dia}^{-1}$ , respectivamente. Aliado a isso, o híbrido BR apresentou menor comprimento final de lâmina foliar que o híbrido CM, com médias de 41,91 cm e 48,35 cm, respectivamente. O maior alongamento de colmos e o menor comprimento da lâmina foliar observados no híbrido BR implicam em uma menor diferença entre a altura do dossel (medida na curvatura das folhas mais altas) e a altura da lígula viva mais alta do perfilho, diferença essa representada pelo horizonte de pastejo.

Embora o híbrido CM tenha apresentado redução na produção de biomassa de forragem verde em ambas as alturas pré-pastejo (60 cm e 80 cm) ao longo do tempo, esse híbrido manteve um HP estável ao longo dos ciclos, o que indica que a redução da produção de biomassa observada ao longo dos ciclos seja majoritariamente de colmos (Figuras 6 e 7), o que pode favorecer o consumo e a digestibilidade da forragem colhida pelos animais em pastejo.

Não foi possível amostrar a camada superior do pasto em alguns ciclos de pastejo (Figuras 6 e 7). Isso ocorreu porque a folhagem no topo do pasto, no momento da avaliação, era movimentada constantemente pelo vento, fazendo com que a haste do ponto inclinado adentrasse no dossel sem tocar os componentes morfológicos da superfície do pasto.

Nos pastos manejados com 60 cm de altura pré-pastejo não foi possível quantificar a composição morfológica do dossel acima de 50 cm no tratamento BRx60 (terceiro ciclo de pastejo, Figura 6E) e CMx60 (segundo ciclo de pastejo, Figura 6D). E nos pastos manejados com 80 cm de altura pré-pastejo, a partir do segundo ciclo de pastejo, não foi possível quantificar a composição do dossel acima de 60 cm de altura (Figuras 7C a 7H).

Nos pastos dos híbridos BR e CM manejados a 60 cm de altura pré-pastejo, quantificou-se aumento no percentual de plantas espontâneas ao longo das camadas do pasto, principalmente nas camadas de 0 a 20 cm, a partir do segundo ciclo de pastejo (Figuras 6C a 6J). Essa resposta provavelmente

decorra da redução no número de perfilhos por área de solo, conforme documentado em Coutinho (2018). Por se tratar de cultura anual, as rebrotas sucessivas sugerem que tais híbridos possam ser considerados como plantas semiperenes, portanto, essa redução no número de perfilhos dos híbridos de sorgo ao longo dos ciclos era esperada.

Os pastos manejados a 60 cm de altura pré-pastejo tiveram menores períodos de descanso (Tabela 2), o que pode ter sido tempo insuficiente para recuperação das reservas orgânicas acumuladas na base dos perfilhos, necessárias para as rebrotações posteriores, causando a mortalidade dos perfilhos, que provavelmente foi intensificada pela redução das chuvas ao longo dos ciclos de pastejo (Figura 1).

Analisando a composição morfológica dos pastos dos híbridos BR e CM, observou-se que os pastos do híbrido CM possuem estrutura com maior percentual de folhas ao longo dos estratos do pasto. Quantificou-se, no tratamento CMx60, a partir do segundo ciclo de pastejo, maior percentual de folhas acima de 31 cm de altura (Figura 6).

Na média dos ciclos de pastejo, o tratamento CMx60 proporcionou o maior horizonte de pastejo (34,23 cm), pois com a altura pré-pastejo fixa (60 cm), o alongamento de colmos foi limitado, tornando maior a disponibilidade de folhas próximas ao nível do solo, o que pode possibilitar maior consumo de forragem pelos animais, já que as folhas de sorgo são mais facilmente apreendidas e ingeridas pelos ovinos do que os colmos, o que pode impactar positivamente no desempenho animal (Stobbs, 1973; Euclides et al., 1999; Sollenberger; Burns, 2001).

Nos pastos manejados com 80 cm de altura pré-pastejo, quantificou-se aumento no percentual de plantas espontâneas ao longo dos ciclos de pastejo, principalmente nos pastos do híbrido CM (Figura 7). Destaca-se que nos pastos manejados a 60 cm de altura pré-pastejo, o híbrido CM também apresentou maior percentual de plantas espontâneas nos estratos do pasto. Assim, constata-se que essa forrageira possui menor competitividade com as espécies espontâneas, e que, independente da altura pré-pastejo usada, possui maior susceptibilidade à degradação em relação ao híbrido BR.

Analisando a composição morfológica dos pastos dos híbridos BR e CM manejados a 80 cm de altura pré-pastejo, quantificaram-se maiores percen-

tuais de colmo ao longo dos estratos dos pastos do híbrido BR (Figura 7). Característica de dossel não apreciável, pois reduz o horizonte ideal de pastejo dos ovinos (Tabela 3), dificultando a apreensão, manipulação e ingestão da forragem pelos animais em pastejo devido ao diâmetro dos colmos dos híbridos de sorgo, o que pode aumentar o tempo de pastejo, portanto, sem causar aumento no consumo de forragem, podendo comprometer o desempenho dos animais.

Destaca-se que durante a condução do experimento, observou-se que, com o transcorrer dos ciclos de pastejo, os ovinos tiveram maior dificuldade para pastejar os colmos nos pastos manejados a 80 cm de altura pré-pastejo (Figura 3), ressaltando-se que, nos primeiros ciclos de pastejo, os ovinos apreendiam e desprendiam das plantas os colmos nos pastos manejados a 80 cm de altura pré-pastejo, independente do híbrido. Todavia, no último ciclo de pastejo, os animais não consumiram os colmos (Figuras 3 A e B). É provável que nesse ciclo, devido à falta de chuvas, os colmos tenham aumentado sua rigidez, dificultando o pastejo pelos ovinos, pois forrageiras que se desenvolvem sob déficit hídrico em condições de temperaturas elevadas, apresentam maior lignificação da parede celular, aumentando os componentes estruturais das células (Van Soest, 1994).

No tratamento CMx80, foram quantificados maiores percentuais de folhas e menores percentuais de colmo em relação ao tratamento BRx80, todavia, também foi quantificado maiores percentuais de material morto e de plantas espontâneas ao longo dos estratos do pasto (Figura 7). Desse modo, o tratamento CMx80 possibilitou uma estrutura de dossel com maior qualidade, porém mais susceptível à degradação.

Comparando a composição morfológica dos pastos entre as duas alturas pré-pastejo (Figuras 6 e 7), quantificaram-se, nos pastos manejados a 80 cm de altura pré-pastejo, maiores percentuais de colmo, material morto e plantas espontâneas a partir de 31 cm de altura. O aumento no percentual de colmo deve-se ao investimento do pasto em componentes de sustentação para manutenção dos perfilhos eretos e da estrutura do pasto (Perazzo et al., 2013). O maior percentual de material morto ao longo dos estratos do pasto deve-se, possivelmente, ao maior sombreamento mútuo causado pelo maior número de folhas e maior altura do pasto. O maior percentual de plantas espontâneas deve-se, provavelmente, ao maior período de descanso, o que permitiu



que algumas espécies crescessem e atingissem maiores alturas nos estratos do pasto. Ovinos possuem o hábito de pastejo, e optam pelo consumo de forragem presente próxima ao nível do solo (Santos, 2013). Nesse sentido, os pastos manejados a 80 cm de altura pré-pastejo possuíram altura muito superior à altura da cernelha dos animais (Figuras 2 C e D). Assim, possuem porte e características estruturais pouco compatíveis com o hábito de pastejo dos ovinos, o que impacta negativamente no comportamento ingestivo e no desempenho dos animais.

## Conclusões

---

1. Os pastos de híbrido BR possuem menor susceptibilidade a degradação, apresentando menor percentual de plantas espontâneas na biomassa de forragem ao longo dos ciclos de pastejo em relação ao híbrido CM.
2. Os pastos de híbrido BR manejados com altura pré-pastejo de 60 cm possuem maior proporção de folhas, componente morfológico de maior digestibilidade e de mais fácil ingestão pelos ovinos.
3. Os pastos manejados com altura pré-pastejo de 60 cm possuem características estruturais mais compatíveis aos hábitos de pastejo dos ovinos.

## Referências

---

- AGUILAR, P. B.; PIRES, D. A. de A.; FROTA, B. C. B.; RODRIGUES, J. A. S.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; REIS, S. T. dos. Características agronômicas de genótipos de sorgo mutantes BMR e normais utilizados para corte e pastejo. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 14, n. 4, p. 257-261, 2015. DOI: <https://doi.org/10.18188/sap.v14i4.9998>
- BARTHAM, G. T. Experimental techniques: The HFRO Sward Stick. In: THE HILL FARMING RESEARCH ORGANIZATION. **Biennial Report**. Penicuik: HFRO, 1985. p. 29-30.
- CARVALHO, P. C. F.; PRACHE, S.; DAMACENO, J. C. O Processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. p. 253-268.
- COUTINHO, D. N. **Fluxo de biomassa e estrutura do dossel em híbridos de sorgo manejados sob frequências de pastejo com ovinos**. 2018. 52 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- EUCLIDES, V. P. B.; THIAGO, L. R. L. de S.; MARCELO, M. C. M.; OLIVEIRA, M. P. de. Consumo voluntário de forragem de três cultivares de *Panicum maximum* sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 6, p. 1177-1185, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35981999000600002>

GILDERSLEEVE, R. R.; OCUMPAUGH, W. R.; QUESENBERRY, K. H.; MOORE, J. E. Mobgrazing morphologically different *Aeschynomene* species. **Tropical Grasslands**, v. 21, n. 3, p. 123-132, 1987.

GOMES, E. da C.; POMPEU, R. C. F. F.; CÂNDIDO, M. J. D.; LOPES, M. N.; LOBO, L.F.; MARANHÃO, T. D. Características morfogênicas e estruturais do capim-paraíso sob diferentes idades de crescimento. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 13, n. 1, p. 43-48, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.15528/2176-4158/rcpa.v13n1p43-48>

KÖPPEN, W. Das geographische system der klimare. In: KÖPPEN, W.; GEIGER, R. (Ed.). **Handbuch der klimatologie**. Berlin: Verlag vor Gebrüder Borntraeger, 1936. 44p.

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; ALVES, F. G. S. 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>

PEDREIRA, B. C. e; PEDREIRA, C. G. S.; SILVA, S. C. da. Estrutura do dossel e acúmulo de forragem de *Brachiaria brizantha* cultivar Xaraés em resposta a estratégias de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 2, p. 281-287, fev. 2007.

PERAZZO, A. F.; SANTOS, E. M.; PINHO, R. M. A.; CAMPOS, F. S.; RAMOS, J. P. de F.; AQUINO, M. M. de; SILVA, T. C. da; BEZERRA, H. F. C. Características agrônomicas e eficiência do uso da chuva em cultivares de sorgo no Semiárido. **Ciência Rural**, v. 43, n.10, p. 1771-1776, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782013001000007>

RIBEIRO, A. C.; GUIMARAES, P. T. G.; ALVAREZ V. V. H. (Ed.). **Recomendação 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.

RODRIGUES, J. A. S. Utilização de forragem fresca de sorgo (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*) sob condições de corte e pastejo. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 1., 2000, Lavras. **Temas em evidência**; anais. Lavras: UFLA, 2000. p. 179-202.

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.

SANTOS, L. E. Construindo um ideótipo de gramínea para pastejo direto por ovinos/caprinos. SOUZA, F. H. D. de; MATTA, F. de P.; FAVERO, A. P. (Ed.). **Construção de ideótipos de gramíneas para usos diversos**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 259-272.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT: user's guide statistics**; Version 9.1. Cary, NC: SAS Institute, 2003.

SOLLENBERGER, L. E.; BURNS, J. C. Canopy characteristics, ingestive behaviour and herbage intake in cultivated tropical grasslands. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro, SP. **Grassland ecosystems: an outlook into the 21st century: proceedings**. Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Zootecnia; Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 321-327.

STOBBS, T. H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. II. Differences in sward structure, nutritive value, and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. **Australian Journal of Agriculture Research**, v. 24, n. 6, p. 821-829, Jan. 1973. DOI: 10.1071/AR9730821

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2th ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476 p.

WILSON, J. W. Inclined point quadrats. **New Phytologist**, v. 59, n.1, p 1-8, 1960.



---

*Caprinos e Ovinos*



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL