

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

AGRONOMIA

**ALTURAS DE MANEJO PARA CAPIM-SUDÃO CV. BRS
ESTRIBO**

KÁTIA GRACIELE GONÇALVES FERREIRA



Kátia Graciele Gonçalves Ferreira

Alturas de manejo para capim-sudão cv. BRS Estribo

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial, para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Mário Henrique França Mourthé.

Coorientador: Prof. Dr. Thiago Gomes dos Santo Braz

Montes Claros
2018

Kátia Graciele Gonçalves Ferreira. **Alturas de manejo para capim-sudão cv. BRS Estribo**

Aprovada pela banca examinadora constituída por:

Prof. Dr. Carlos Juliano Brant Albuquerque – ICA/UFMG

Prof. Dr. Thiago Gomes dos Santos Braz – ICA/UFMG

Prof. Dr. Mário Henrique França Mourthé – Orientador ICA/UFMG

Montes Claros, 28 de junho de 2018

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e Nossa Senhora Aparecida por sempre estarem comigo, sobretudo nos momentos que mais necessitei.

Agradeço aos meus Pais e a minha Vó, Thales e toda minha família que compartilharam meus ideais e os alimentaram, incentivando-me a prosseguir na jornada, mostrando que esse caminho deveria ser seguido sem medo, independente dos obstáculos, em destaque minha Mãe que mesmo não estando entre nós, nunca me abandonou, principalmente nos momentos mais difíceis.

Agradeço aos mestres que compartilharam seus conhecimentos e nos auxiliaram na realização pela busca de nossos ideais profissionais e humanos, em especial ao meu Orientador Prof. Dr Mário Henrique França Mourthé e Coorientador Prof. Dr. Thiago Braz.

Agradeço ao Dr. Juliano Lino Ferreira e a EMBRAPA pela confiança e apoio a pesquisa.

Agradeço á Franciele, Siomara, Bruno e Barbára, que nos momentos que mais precisei contribuíram com um sorriso, com uma palavra amiga, uma mão estendida me mostrando o quão importante se ter um amigo.

Agradeço aos integrantes do Grupo de Estudo em Gado de Leite-GREGAL e ao Grupo de estudo em Forragicultura-GEFOR, pela ajuda e companheirismos, sem vocês nada disso seria possível.

Agradeço aos funcionários que com muita humildade souberam ser coadjuvantes de minha conquista, em especial aos funcionários Luis Henrique, Ismael Amorim e Manoel Siqueira, e ao Sergio. Enfim, agradeço a todos que me incentivaram a seguir sempre em frente. **MUITO OBRIGADA!**

RESUMO

Avaliou-se a resposta produtiva e composição química do capim-sudão BRS estribo submetido a diferentes alturas de manejo. O trabalho foi realizado no Instituto de Ciências Agrárias da UFMG e em o delineamento de blocos casualizados em esquema fatorial com três alturas de corte (40, 55 e 70 cm) e duas alturas de resíduo (10 e 20 cm), totalizando seis tratamentos com quatro repetições. Foram avaliados a produção de massa seca por ciclo (PMS) e total acumulada (PTA), intervalo entre cortes (IEC), número de ciclos de colheita (NC), densidade volumétrica da forragem (DEN), a composição morfológica, porcentagem de folha, colmo, material morto e relação folha:colmo (%F;%C; %MM e R F:C) e composição bromatológica. Não houve interação significativa para as alturas de entrada com as de resíduos para a PTA, %F, % MM e F:C, mas houve efeito das alturas de corte para estas variáveis. Para a PTA, o capim-sudão BRS estribo cortado a 55 cm de altura (8.562,35 kg.ha⁻¹) foi semelhante aos demais, mas houve diferença entre os cortes a 70 e 40 cm de altura, respectivamente, com médias de 10.071,16 e 7.471,34 kg.ha⁻¹. A % F e % MM do capim-sudão BRS estribo cortado a 40 e 55 cm, não diferiram entre si e apresentaram médias de 75,71, 69,85 e 5,10 e 5,61%, respectivamente, superiores a altura de 70 cm. Para a variável F:C houve diferença entre as três alturas de corte, observou-se maior F:C no tratamento 40 de 3,05. Houve interação entre as alturas de resíduo e corte para a PMS e % C A PMS do capim-estribo manejado a 40 x 10 cm e 40 x 20 cm foram inferiores a dos tratamentos 70 x 10 cm e 70 x 20 cm com médias de 1.433,07; 1.130,84; 2.291,62 e 2.677,91kg/ha/ciclo, respectivamente. O tratamento 40 x 20 cm apresentou a menor %C (28,98%) comparado aos demais tratamentos. O capim-sudão BRS estribo submetido ao tratamento 40 x 20 cm apresentou o maior NC (8,5 ciclos) comparado aos demais tratamentos. As diferentes alturas de manejo não alteraram os teores de matéria seca, fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), no entanto, houve interação entre as alturas de manejo para os teores de proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE). O tratamento de 40x20 cm proporcionou maiores teores de PB (18,78%) e EE (5,78%). Com base nos resultados, conclui-se que as alturas de manejo que propiciem a maior intensidade de desfolha no capim-sudão BRS estribo, apresentam melhor valor nutricional, mas com menor produtividade e, portanto, o manejo a altura a 55 x 20 cm é o mais equilibrado entre características produtivas e nutricionais.

Palavras-chave: Composição química. Altura de pré-pastejo, resíduo. Relação folha:colmo. Ciclos de colheita. Produção de forragem.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Cultivares de sorgo especializados e comercializados para produção grãos de silagem, corte e pastejo-----	8
Tabela 2: Produção de massa seca ($t \cdot ha^{-1}$) de cultivares de <i>Sorghum sudanense</i> -----	10
Tabela 3: Composição bromatológica do capim-sudão e dos seus híbridos-----	11
Tabela 4: Análise química e textural do solo utilizado para o cultivo do capim-estribo-----	13
Tabela 5: Produção de massa total acumulada (PTA), porcentagem de folha (%F) e material morto (%MM) e relação folha:colmo (F:C) do capim-sudão BRS estribo submetido a diferentes alturas de manejo-----	16
Tabela 6: Produção de massa seca por ciclo (PMS) e porcentagem de colmo do capim-sudão BRS estribo submetido a diferentes alturas de manejo-----	19
Tabela 7: Densidade volumétrica (DENS) do capim-sudão BRS estribo manejado submetido a diferentes alturas de manejo-----	20
Tabela 8: Teores de proteína bruta e extrato etéreo do capim-sudão BRS estribo submetido a diferentes alturas de manejo-----	22
Tabela 9: Intervalo de corte e número de ciclos do capim-sudão BRS estribo submetido a diferentes alturas de manejo-----	23

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍGLAS

Al	Alumínio
C	Colmo
Ca	Cálcio
cm	Centímetro
cm ³	Centímetros cúbicos
c.v	Cultivares
DEN	Densidade Volumétrica
EE	Extrato Etéreo
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
F	Folha
F:C	Relação Folha Colmo
FDA	Fibra Insolúvel em Detergente Ácido
FDN	Fibra Insolúvel em Detergente Neutro
g	Gramas
ha	Hactare
H+Al	Acidez Potencial
K	Potássio
Kg	Quilograma
LIG	Lignina
m	Metros
m ²	Metros quadrados
mg	Miligrama
MM	Material Morto
MS	Matéria Seca
P	Fósforo
PB	Proteína Bruta
PMS	Produção Média por Ciclo
PTA	Produção Total Acumulada
t	Toneladas
vs	Versus

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 REFERENCIAL TEÓRICO	8
2.1 Origem e principais cultivares do sorgo	8
2.2 Características morfológicas, fisiológicas e edafoclimáticas do capim-sudão	9
2.3 Características produtivas	10
2.4 Composição Bromatológica.....	10
2.5 Manejo da forragem.....	11
3 MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1 Área experimental.....	13
3.2 Delineamento experimental e tratamentos.....	14
3.3 Manejo e avaliação da forragem	14
3.4 Análises estatísticas	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
4.1 Produção e composição morfológica	16
4.2 Composição bromatológica	21
4.3 Intervalo de corte e número de ciclos	23
5 CONCLUSÃO.....	25
REFERÊNCIAS.....	26

1 INTRODUÇÃO

As pastagens desempenham papel fundamental na pecuária brasileira, entretanto estima-se que, 70% do total das áreas de pastagem existentes no país sejam pastagens degradadas ou em degradação (DIAS FILHO *et al.*, 2014).

A opção por espécies forrageiras pouco adaptadas às condições edafoclimáticas associada a erros de manejo contribuem para esta realidade. Segundo Machado *et al.* (2010), as forrageiras devem ser substituídas por espécies mais adaptadas e produtivas a cada região e, neste sentido, a busca de alternativas tem sido uma atividade de destaque em diversas instituições de pesquisa do país.

Comumente, a região norte de Minas Gerais é caracterizada por intensa sazonalidade e irregularidade pluviométrica, mas observa-se o predomínio do uso de forrageiras que apresentam exigência hídrica elevada, como as espécies do gênero *Urochloa* e *Megathyrsus*. Desta forma, faz-se necessário avaliar novas espécies ou cultivares forrageiras que apresentem maior tolerância ao déficit hídrico.

O capim-sudão BRS estribo *Sorghum sudanense* é forrageira que pode apresentar potencial de produção em regiões sob condições semiáridas e de Cerrado. Conforme Silveira *et al.* (2015) essa cultivar do apresenta resistência ao estresse hídrico, elevado valor nutricional, tolerância ao pastejo e pisoteio, alta capacidade de perfilhamento e ausência de fatores antinutricionais, além de manter a produção de forragem ao longo do ano. Entretanto, estudos sobre o manejo dessas cultivar são escassos nesta região.

Nesse sentido, objetivou-se avaliar a altura de manejo para o capim-sudão BRS estribo na região Norte de Minas Gerais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Origem e principais cultivares do sorgo

Originário da África, o sorgo foi domesticado e distribuído há cerca de 3.000 anos. A dispersão para as Américas ocorreu por navios com escravos africanos. Sua introdução no Brasil se fez através do Rio Grande do Sul e, em seguida para outros estados do Sul e Sudeste, onde têm ganhado espaço no período da safrinha (PINHO; VASCONCELOS, 2001).

O sorgo do tipo forrageiro é destinado para produção de silagem, corte, pastejo e feno. As espécies de sorgo forrageiras mais cultivadas são o *Sorghum bicolor* e *Sorghum sudanense* (capim-sudão) (PINHO; VASCONCELOS, 2001; NEUMMAN *et al.*, 2010). Na Tabela 1 estão listados algumas cultivares de sorgo especializadas e comercializadas para produção grãos, silagem, corte e pastejo.

Tabela 1: Cultivares de sorgo especializados e comercializados para produção grãos de silagem, corte e pastejo

Cultivares	Empresa	Aptidão	Espécie
Capim-sudão comum	EMBRAPA	pastejo	<i>Sorghum sudanense</i>
Capim-sudão BRS estribo	EMBRAPA	pastejo	
IPA Sudan4202	EMBRAPA	feno	
Volumax	AGROCERES	silagem	<i>Sorghum bicolor</i>
BRS610	EMBRAPA	silagem	
BRS655	EMBRAPA	silagem	
BRS 380	EMBRAPA	granífero	
BRS373	EMBRAPA	granífero	
BRS800	EMBRAPA	corte/pastejo	<i>Híbrido</i> <i>Sorghum sudanense x</i> <i>Sorghum bicolor</i>
AG2501C	AGROCERES	corte/pastejo	

Fonte: Da Autora, 2018.

O *Sorghum sudanense* é espécie destinada para o pastejo, corte e produção de fenos por possuir colmos finos e suculentos (PINHO; VASCONCELOS, 2001). O capim-sudão (*Sorghum sudanense* L.) tem origem na região noroeste da África e foi desenvolvido através do cruzamento entre cultivares de sorgo granífero e forrageiro, caracterizando-se por

apresentar colmo grosso, boa capacidade de rebrota e perfilhamento (HOVELAND *et al.*, 2007; ORTH *et al.*, 2012; PACHECO *et al.*, 2014).

O capim-sudão BRS estribo é uma gramínea de verão lançada em 2013, pela Embrapa Pecuária Sul e a Sulpasto. Esta planta foi obtida por meio da seleção de material genético do capim-sudão comum. Caracteriza-se por apresentar resistência ao pastejo e pisoteio, maior capacidade de perfilhamento e por não apresentar riscos de intoxicação aos animais (SILVEIRA *et al.*, 2015).

Os híbridos BRS800, AG2501C foram obtidos a partir do cruzamento entre *Sorghum sudanense* e *Sorghum bicolor* e apresentam como vantagem o rápido crescimento vegetativo e menor exigência na fertilidade do solo. Os híbridos podem ser utilizados para o corte e pastejo e caracterizam-se por apresentar maior produção de massa verde, elevado valor nutritivo e tolerância ao déficit hídrico e, atualmente, é cultivada com a finalidade de reduzir o custo de produção (RODRIGUES *et al.*, 2014).

2.2 Características morfológicas, fisiológicas e edafoclimáticas do capim-sudão

O capim-sudão pertencente à família das *Poaceae* caracteriza-se por ser uma planta anual, herbácea, de porte alto e ereto, com colmos finos e túrgidos podendo alcançar de 1,5 a 2,5 m de altura dependendo do manejo. As plantas apresentam folhas alternas e longas, sistema radicular extenso podendo atingir 1,5m, o que lhe confere resistência à seca e grande capacidade de perfilhamento basal (PINHO; VASCONCELOS, 2001, AMERICAN SOCIETY OF AGRONOMY, 2004). Sua inflorescência é do tipo panícula aberta, com ramificações pequenas e baixa produção de sementes (FONTANELI *et al.*, 2012).

O sorgo forrageiro é uma planta com elevada adaptabilidade em condições adversas do clima e solo, sendo importante opção para o plantio de sucessão no verão (RODRIGUES *et al.*, 2010).

O gênero *Sorghum* é sensível ao fotoperíodo crítico, que compreende aos dias com 12 horas de luz e, assim, quando há redução do tamanho do dia, a gema apical é diferenciada para gema floral e a planta antecipa o seu florescimento passando do seu estado vegetativo para reprodutivo (RODRIGUES *et al.*, 2000).

O capim-sudão é gramínea de clima tropical e pode ser encontrado em altitudes de 1.800m de altura. Esta planta se caracteriza pela resistência à seca, exigência hídrica de 350-700 mm para todo seu ciclo e desenvolve bem nas temperaturas entre 11-34°

(FONTANELI *et al.*, 2012; SILVEIRA *et al.*, 2015). Fontaneli *et al.* (2012) afirmaram que o sorgo se desenvolve melhor em solos de textura média, bem drenados, com pH entre 5,5-6,5 e média fertilidade, mas responde bem á adubação nitrogenada.

2.3 Características produtivas

A eficiência de uma planta forrageira está correlacionada com a sua produtividade e valor nutricional e a relação entre essas características, podem auxiliar na seleção de novos genótipos (TOMICHI *et al.*, 2004) (TABELA 2).

Tabela 2: Produção de massa seca (t.ha⁻¹) de cultivares e híbridos de *Sorghum sudanense*

Cultivares	Produção de MS (t.ha ⁻¹)	Autores
BRS 800	4,0	Tomich <i>et al.</i> (2004)
AG2501C	4,5	
Capim-sudão	3,4	Simili <i>et al.</i> (2002)
Capim-sudão BRS estribo	8,6	Rodrigues <i>et al.</i> (2015)

Fonte: Da Autora, 2018.

Tomich *et al.* (2004) avaliaram o potencial forrageiro de 23 genótipos diferentes e duas cultivares de híbridos de capim-sudão (BRS800 e AG2501C) em regime de corte e observaram que a produtividade de 4,5 t.ha⁻¹ de massa seca, o que evidencia o potencial das duas cultivares estudadas como alternativa para garantir forragem durante no período chuvoso na região central do Brasil.

Rodrigues *et al.* (2015) não observaram diferença entre o capim-sudão BRS estribo e o híbrido AG2501C que apresentaram produtividade média de 8,6 t.ha⁻¹. A produção de uma forrageira varia de acordo com a época de plantio, sendo que os fatores climáticos como a umidade e temperatura afetam o desenvolvimento do sorgo (RODRIGUES *et al.*, 2014).

2.4 Composição Bromatológica

A qualidade nutricional de um alimento está correlacionada com sua composição bromatológica e a quantidade disponível dos nutrientes (TOMICHI *et al.*, 2003). O cultivo adequado de forragem é importante para garantir a qualidade do volumoso para os animais em pastejo. Diante disso, os híbridos de sorgo e capim-sudão são utilizados como

fonte de alimento e podem ser cultivados durante a maior parte do ano e com alto valor nutricional (RODRIGUES *et al.*, 2000).

Tabela 3 - Composição bromatológica do capim-sudão e dos seus híbridos

Cultivares	MS(%)	PB(%)	FDN(%)	FDA(%)	LIG(%)
BRS 800	14,80	11,40	66,50	38,60	4,4
AG2501C	15,50	11,70	63,70	40,00	5,2
Capim-sudão	13,75	9,92	70,57	42,31	-

Fonte: Tomich *et al.* (2003); Ferreira *et al.* (2000), adaptada.

Legenda: MS: Massa seca, PB: proteína bruta, FDN:fibra insolúvel em detergente neutro, FDA: fibra insolúvel em detergente ácido e LIG: lignina.

Tomich *et al.* (2003) observaram que a composição química de 23 genótipos experimentais e duas cultivares de híbridos de sorgo com capim-sudão, colhidos aos 57 dias apresentam elevados teores de proteína bruta (PB) e matéria seca (MS), sendo opção de forragem para pastejo devido ao seu alto valor nutritivo. Tomich *et al.* (2006) não observaram diferença em relação ao teor de PB (14,5%) e digestibilidade da MS (64,9%), ao avaliarem o valor nutricional de híbridos de sorgo com capim-sudão no período da seca .

A fração fibrosa está relacionada com a menor qualidade nutricional e a digestibilidade da forragem (MONTAGNER *et al.*, 2005). Uma das grandes vantagens de híbridos de sorgo com capim-sudão é apresentar genes que conferem elevada digestibilidade. Esses genes são denominados “Brown Midrib ou nervura marrom” que aumentam a digestibilidade da fração fibrosa da forrageira (RODRIGUES *et al.*, 2014).

2.5 Manejo da forragem

Alguns atributos podem influenciar o manejo do capim-sudão, tal como a densidade de plantas por área. Assim, aqueles com menor população tendem a aumentar a capacidade de perfilhamento, mas com prejuízo a cobertura do solo, aumentando assim a probabilidade de erosão associada a menor produção de MS. Portanto, deve-se atentar para definir o melhor espaçamento no plantio do sorgo destinado ao pastejo (RODRIGUES *et al.*, 2014).

Simili *et al.* (2011) avaliaram diferentes densidades de semeadura (12, 16 e 20 kg de sementes/ha) e espaçamento entre linhas (0,40 e 0,80 m) no plantio de um híbrido de

S.bicolor x *S. sudanense* e não verificaram diferença quanto a produção, entretanto o plantio realizado com menor espaçamento entre linhas proporcionou maiores perdas de forragem pelo pisoteio dos animais. Assim, os autores concluíram que para o plantio de híbrido com capim-sudão, o espaçamento entre linhas ideal seria de 0,80 m com taxa de semeadura de 12 kg.ha⁻¹. Diferentemente, Silveira *et al.* (2013) recomenda para o capim-sudão BRS estribo uma taxa de semeadura de 25 kg.ha⁻¹ quando o plantio for realizado com espaçamento de 17 a 45 cm entre linhas. Já em plantio a lanço, os autores recomendam um acréscimo de 30% na quantidade de sementes. A profundidade da semeadura é em torno de 2 a 5 cm do solo.

O capim-sudão tem como vantagem a alta velocidade de crescimento e valor nutritivo e, em razão disso deve se ter maior atenção quanto ao manejo de entrada e de saída dos animais (RODRIGUES *et al.*, 2014; Orth *et al.*, 2012). Segundo Simili *et al.* (2011) a altura para pré-pastejo recomendada para os híbridos é até 1 m; pois valores acima disso elevam rendimento da forragem e menor valor nutricional, devido à baixa relação folha:colmo.

O manejo de corte ou pastejo deve ser realizado quando a planta atingir 0,60 m de altura, deixando resíduo entre 0,15-0,20 m. Já para a produção de feno, a altura de corte da planta varia entre 0,8-1,0 m de altura (VALENTE; ZAGO *et al.*, 1997).

A relação entre a folha e o colmo (F:C) influencia no manejo, sendo determinante para a qualidade da forragem e quanto maior a proporção de folha entre os componentes herbáceos, melhor o valor nutricional da planta (GONTIJO *et al.*, 2008; TOMICHI *et al.*, 2004; HERINGER *et al.*, 2002).

No manejo da forragem, deve-se preconizar a maior F:C uma vez que nas folhas estão presentes maiores quantidades de nutrientes (SANTOS *et al.*, 2017). De acordo com Santos *et al.* (2017), a melhor F:C é alcançada em menores alturas de corte. As cultivares de sorgo para corte ou pastejo, recomenda-se o uso a partir da altura de 60 cm, uma vez que, é observada em plantas jovens a presença da toxina durrina que no rúmen é transformada em ácido cianídrico (VALENTE *et al.*, 1997).

Silveira *et al.* (2015) ao avaliarem a composição bromatológica do capim-sudão BRS estribo verificaram que as folhas apresentaram maiores concentrações de PB (19,9%) comparado ao colmo (13,0%). Rodrigues *et al.* (2008) afirmaram que há o aumento de dos tores de PB e da digestibilidade quanto maior for a F:C e, com o crescimento da forragem observa-se a redução desta relação, ocorrendo a translocação dos assimilados para a parte reprodutiva.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área experimental

O experimento foi realizado entre fevereiro e junho de 2017 na Fazenda Experimental Professor Hamilton de Abreu Navarro (FEAHAN), do Instituto de Ciências Agrárias (ICA), da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), localizado no município de Montes Claros (MG) (Latitude 16°40'59.35"S e longitude 43°50'17.27"W). Segundo Köppen, o clima é classificado como Aw: Tropical de Savana, caracterizado por inverno frio e seco e verão quente e chuvoso.

A amostragem do solo foi feita na camada de 0-20 cm e as análises químicas e físicas foram realizadas conforme a metodologia da Embrapa (1997) no Laboratório de Solos do ICA/UFMG (TABELA 4).

Tabela 4 - Análises químicas e físicas do solo da área experimental

Caracterização Química							
pH	P	K	Al	H+Al	Ca	Mg	M.O.
	mg/Kg			cmol _c /dm ³			dag/Kg
6,7	10,25	233	0,0	1,19	8,0	1,2	4,4
Caracterização Física							
Argila	Silte	Areia Fina		Areia Grossa		Classe Textural	
		dag/Kg					
32,0	40,0	16,4		11,6		Textura Média	

Fonte: Da Autora, 2018.

Antes da implantação do experimento foi realizada a limpeza da área por meio de roçada mecanizada, retirada do material vegetal com rastelo e, posteriormente, o solo foi gradeado.

Na área experimental foi implantada a espécie *Sorghum sudanense* L. cv. BRS estribo (capim-sudão BRS estribo) desenvolvido e cedido pelo Programa de Melhoramento Vegetal da Embrapa Pecuária Sul-RS e a Sul Pasto. Antes do plantio, as sementes foram testadas quanto à porcentagem de germinação, conforme a metodologia descrita nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). As sementes apresentaram 90% de germinação.

O plantio foi de forma mecanizada com espaçamento de 0,25 m entre fileiras, na quantidade equivalente a 25 kg.ha⁻¹ de sementes, de acordo com a recomendação da Embrapa Pecuária Sul (SILVEIRA *et al.*, 2015). Na linha do plantio foram aplicados 90 kg.ha⁻¹ de

superfosfato simples (17% de P_2O_5). As unidades experimentais foram mantidas sob irrigação por aspersão durante o cultivo, com a reposição de água de acordo com a evapotranspiração.

3.2 Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental foi em blocos casualizados arranjados no esquema fatorial 3x2, sendo três alturas de corte (40, 55 e 70 cm) e duas alturas de resíduos (20 e 10 cm), totalizando seis tratamentos com quatro repetições. Os blocos foram posicionados perpendicularmente a declividade da área. As unidades experimentais apresentaram área de 12 m² (4 x 3 m), considerando a bordadura e área útil.

3.3 Manejo e avaliação da forragem

Após 30 dias do plantio foi feito o corte de uniformização das parcelas a 10 cm acima do solo e adubação de cobertura com sulfato de amônio (22%), equivalente a 50 kg/N/ha. Outras duas aplicações equivalentes a 25 kg/N/ha com ureia (45%) foram feitas após o segundo e terceiro corte, respectivamente. A partir do corte de uniformização, as alturas de entrada foram monitoradas com uma régua graduada em centímetros.

As plantas foram manejadas de acordo com as alturas de corte preconizadas. A colheita foi realizada, manualmente, com o auxílio de cutelo, retirando todas as plantas presentes em dois metros lineares centrais da área útil. A massa forrageira cortada foi pesada, acondicionada em sacos plásticos, identificados e encaminhada, para o Laboratório de Bromatologia do ICA, onde foi subdividida em duas subamostras de 100 gramas.

Para estimar a MS da planta inteira, uma subamostra foi acomodada em saco de papel, identificados e colocada em estufa de ventilação forçada a 55° C durante 72 horas. Após a determinação do teor de MS foi estimada a massa de forragem média por ciclo (PMS em g/m²) com extrapolação para um hectare. A produção total de forragem acumulada (PTA em kg.ha⁻¹) foi estimada por meio da soma da PMS de cada ciclo.

Na outra subamostra foram avaliados os componentes morfológicos da forragem e, para isso, separou-se manualmente as lâminas foliares, colmo+bainha, material senescente e plantas daninhas. Posteriormente, cada fração foi pesada e acomodada em saco de papel, identificadas e colocada em estufa de ventilação forçadas a 55 °C durante 72 horas. Com base

no peso seco de cada componente e sua proporção em relação total estimou-se a porcentagem de folha (%F), colmo (%C), material morto (%MM) e a relação folha: colmo (F:C).

Para análise bromatológica as amostras pré-secas foram moídas em moinho tipo Willey com peneira de 1 mm e analisadas quanto aos: teores de MS a 105 °C, proteína bruta (PB), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA), extrato etéreo e cinzas, conforme a metodologia proposta por Detmann et al. (2012).

O intervalo entre cortes (IEC) foi estimado a partir da soma do intervalo entre cada corte, o número de ciclos (NC) foi determinado a partir da divisão do período total do experimento pelos dias médios entre corte.

A densidade volumétrica (DEN em mg.cm^{-3}) do extrato pastejável foi determinada dividindo-se a massa colhida em volume de pasto conhecido (área x altura do horizonte pastejável) pelo respectivo volume em cm^3 .

3.4 Análises estatísticas

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias de tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o software R, versão 3.3.1.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Produção e composição morfológica

As variáveis produção de massa total acumulada (PTA), porcentagem de folha (%F), e material morto (%MM) e relação folha:colmo (F:C) foram influenciadas pela altura de corte, ($p>0,05$) tabela 5.

Tabela 5: Produção de massa total acumulada (PTA), porcentagem de folha (%F) e material morto (%MM) e relação folha:colmo (F:C) do capim-sudão BRS estribo submetido a diferentes alturas de manejo

Altura de corte (cm)	PTA (kg.ha ⁻¹)	%F	%MM	F:C
40	7.471,34 ^b	75,71 ^a	5,10 ^b	3,05 ^a
55	8.562,35 ^{ab}	69,85 ^a	5,61 ^b	2,37 ^b
70	10.071,16 ^a	57,35 ^b	8,08 ^a	1,66 ^c
CV	19,92%	10,02%	29,79%	16,59%

Fonte: Da Autora, 2018.

Legenda: Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0,05$). CV: coeficiente de variação.

A PTA do capim-sudão BRS estribo cortado na altura de 40 cm foi menor ($p<0,05$) em relação ao corte a 70 cm. Já o capim-sudão BRS estribo submetido ao corte de 55 cm não diferiu ($p>0,05$) entre os demais tratamentos. O manejo de corte da forragem à 70 cm, independente da altura de resíduo, propiciou oferta de forragem 25,8% maior que o 40 cm de altura. Na prática, isso pode representar a maior produção de alimento e/ou maior taxa de lotação da pastagem de capim-sudão BRS estribo quando manejado a altura de entrada de 70 cm comparada a 40 cm. Tomich *et al.* (2004) observaram correlação positiva entre a altura da planta e as maiores produção de massa seca em híbridos de sorgo forrageiro com capim-sudão. O aumento da produtividade das plantas manejadas a maiores alturas também foi observado por Neumman *et al.* (2002) ao comparar aos híbridos de duplo propósito com híbridos de sorgo forrageiros. A literatura ainda é escassa de resultados de pesquisa com o capim-sudão BRS estribo, entretanto as PTA observadas no presente estudo são indicativo do

potencial dessa cultivar para elevar a oferta de forragem em relação a outros híbridos de *Sorghum*, mesmo considerando as diferentes condições experimentais.

Rodrigues *et al.* (2015) obtiveram PTA de 8.630 kg.ha⁻¹ para o capim-sudão BRS estribo na região sul do Brasil, próximo ao valor observado com a altura de manejo a 55 cm (8.562,35 kg.ha⁻¹) do presente estudo. Já Penna *et al.* (2010) observaram para seis híbridos de sorgo com capim-sudão, PTA entre 4.750 a 6.490 kg.ha⁻¹, submetidos a três cortes e duas épocas de semeadura. Em estudo similar, Orth *et al.* (2012) observaram PTA entre 4.400 e 7.800 kg.ha⁻¹, respectivamente, para híbridos de *Sorghum bicolor* x e *Sorghum sudanense* manejados com altura de entrada a 60m e saída 20 cm. Silva *et al.* (2014) avaliaram a produção do capim-andropógon sob diferentes períodos de crescimento (35,49,63 e 77) com altura de saída de 10 cm, obtiveram PTA de 4.530, 9.960, 1.593 e 2.083 kg.ha⁻¹, respectivamente.

A % F e de % MM do capim-sudão BRS estribo desfolhado com 70 cm diferiu dos tratamentos com 55 e 40 cm, que foram estatisticamente iguais (p>0,05). O manejo do capim-sudão BRS estribo a 70 cm de altura propiciou menor % F e maior % MM que as demais alturas de corte. Este efeito pode ser explicado pelos ciclos de pastejos, uma vez que, a altura de corte (70 cm) apresentou ciclo mais longo (TABELA 9) comparado aos manejos a 40 e 55 cm. Além disso, provavelmente, o corte a 70 cm promoveu maior sombreamento durante maior período de tempo nas folhas inferiores, o que favoreceu a senescência. As demais alturas que correspondeu a resultados inferiores foram observados por Simili *et al.* (2010) na %MM, correspondendo a 2,3%, ao comparar diferentes doses de N e K em híbridos de sorgo, manejado com altura de corte e resíduo de 120 e 50 cm, respectivamente.

Carneiro *et al.* (2004) obtiveram valores médios na % F entre 59,0 a 48,5% ao estudarem 16 híbridos de sorgo em regime de três corte. Resultados similares também foram obtidos com 25 híbridos de sorgo, onde foram relatados valores entre 49,9 a 63,8% para a %F (Neumann *et al.*, 2002; Tomich *et al.*, 2002). Diante do exposto, os valores observados para a %F do capim-sudão BRS estribo (57,35 a 75,71%) neste estudo, demonstra o potencial desta cultivar para a produção de forragem de alta qualidade. Segundo Freitas *et al.* (2012), as folhas são componente morfológico mais nutritivo da forragem, excetuando-se os grãos,

A menor % F observada para os tratamentos com corte a 70 cm poderia ser considerada desvantajosa comparada às demais alturas de manejo, pois a folha representa a fração da planta de melhor degradabilidade ruminal e valor nutricional para os ruminantes (SANTOS *et al.*, 2017; RODRIGUES *et al.*, 2008; TOMICH *et al.*, 2004). Entretanto, quando

relacionada a PTA, verificou-se produções de 5.656,58; 5.980,80 e 5.775,21 kg.ha⁻¹ de folhas, respectivamente, para os manejos a 40; 55 e 70 cm de altura. Desta forma, numericamente, a maior produtividade do capim-sudão BRS estribo manejado a 70 cm de altura de corte compensou sua menor % folhas.

Houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as três alturas de corte para a relação F:C com valores de 3,01; 2,37 e 1,66, respectivamente, para os manejos a 40; 55 e 70 cm (TABELA 5). Este resultado pode ser explicado, principalmente, pela %F observada entre os mesmos. O aumento da F:C é conseguido com a menor altura de corte, uma vez que, o aumento da participação do colmo na composição da planta é esperado com a maior a altura de pré-pastejo (DUTRA *et al.*, 2009). O avanço da maturidade fisiológica das forrageiras está associada à alteração nas proporções dos componentes morfológicos com elevação e redução das folhas, causando queda na relação F:C.

Neuman *et al.* (2010) observaram valores para F:C entre 0,85 e 1,0 para a cultivar BRS800 e 0,57 a 0,81 para a cultivar AG2501C, ao realizarem o corte em diferentes dias após o plantio (40;75;110 e 145 dias). Com estas mesmas cultivares, Orth *et al.* (2012) encontraram maiores valores para F:C (2,0 e 2,4) ao manejarem com alturas de entrada e saída, respectivamente, de 60 e 15 cm. Silva *et al.* (2014) observaram redução da F:C (0,77; 0,47; 0,28; 0,21) para o capim-andropogon submetido a diferentes dias de corte (35;49;63 e 77) após o corte de uniformização, na altura de saída de 10 cm.

Houve interação significativa ($p < 0,05$) entre as alturas de corte e resíduo para as variáveis PMS e %C (TABELA 6). Para a mesma altura de corte não houve efeito das alturas de resíduo sobre a PMS ($p > 0,05$), ou seja, o rebaixamento da planta a 20 ou 10 cm não influenciou a produtividade que apresentou médias de 1.281,95; 1.813,80 e 2.484,76 kg.ha⁻¹.ciclo, respectivamente, para os corte à 40; 55 e 70 cm. Entretanto, houve diferença ($p < 0,05$) na PMS entre as alturas de corte manejadas tanto a 20 quanto a 10 cm de resíduo. O capim-sudão BRS estribo do tratamento 40 x 10 cm apresentou PMS inferior ($p < 0,05$) em 32,24% a média dos manejado com 55 x 10 cm e 70 x 10 cm (1.433,07 vs 2.125,01 kg.ha⁻¹ ciclo), que não diferiram entre si ($p > 0,05$). Para o manejo a 20 cm de resíduo houve diferença ($p < 0,05$) na PMS entre os três tratamentos, com superioridade do capim-sudão BRS estribo manejado a 70 x 20 cm em 37,66 e 57,77% comparado aos submetido a 55 x 20 cm e 40 x 20 cm, respectivamente. Estes resultados demonstraram que, independente da altura de resíduo (10 ou 20 cm) o corte a 40 cm proporciona menor disponibilidade de massa seca por ciclo de crescimento, o que pode representar menor oferta de forragem para os animais sob pastejo e,

consequentemente, os manejos com maiores alturas de corte se tornam mais indicados para o capim-sudão BRS estribo. Este resultado é corroborado pela maior PTA do corte a 70 cm comparado ao corte a 40 cm de altura (TABELA 5).

Tabela 6: Produção de massa seca por ciclo (PMS) e porcentagem de colmo do capim-sudão BRS estribo submetido a diferentes alturas de manejo

	PMS (kg.ha ⁻¹ .ciclo)			Colmo (%)		
	10	20	CV	10	20	CV
40	1.433,07 ^{bA}	1.130,84 ^{cA}		35,81 ^{bA}	28,98 ^{bB}	
55	1.958,41 ^{aA}	1.669,20 ^{bA}	10,13%	34,85 ^{bA}	39,43 ^{aA}	11,3%
70	2.291,62 ^{aA}	2.677,91 ^{aA}		43,99 ^{aA}	41,68 ^{aA}	

Fonte: Da Autora, 2018.

Legenda: Médias seguidas das mesmas letras maiúscula nas colunas e minúsculas nas linhas não se diferem pelo teste Tukey ao nível de 5% de significância. CV: Coeficiente de variação

Tamele (2009) observou PMS entre 2.008 e 2.049 kg.ha⁻¹ para o híbrido de sorgo BRS 800 manejado em duas alturas de entrada (60 e 80 cm) e saída (10 e 20 cm). Já Smili *et al.* (2010) observaram PMS de 2.713,13 kg.ha⁻¹ do híbrido de sorgo AG2501C manejado com altura de corte e resíduo de 120 e 50 cm, respectivamente.

A %C foi influenciada significativamente pelas alturas de manejo (TABELA 6). Entretanto, as diferentes alturas de resíduos alteraram ($p < 0,05$) a % C apenas para a altura de corte a 40 cm, sendo semelhante para as demais ($p > 0,05$). O tratamento 40 x 10 cm proporcionou maior %C que o 40 x 20 cm (35,81 vs 28,98%). Provavelmente, este resultado é esperado para gramíneas de crescimento cespitoso, que tendem a aumentar a fração de colmo quanto mais próximo ao solo for feito o corte.

Quanto as alturas de corte, o tratamento 70 x 10 cm apresentou maior ($p < 0,05$) %C (43,99 vs 35,33%) comparado a média entre os tratamentos 55 x 10 cm e 40 x 10 cm, que foram semelhantes entre si ($p > 0,05$). Para o manejo a 20 cm de altura, o tratamento 40 x 20 cm apresentou menor ($p < 0,05$) % C (28,98 vs 40,55%) que a média dos demais, que não diferiram entre si ($p > 0,05$). Este resultado é explicado pela superioridade observada sobre a %F e F:C do capim-sudão BRS estribo cortado a 40 cm de altura (TABELA6). Provavelmente, com o aumento da altura de manejo de corte houve maior alongamento do colmo, que contribuiu para o aumento desta fração na composição morfológica do capim-sudão BRS estribo cortado a 70 cm comparado ao corte à 40 cm.

Os resultados obtidos para a %C são próximos dos observados por Neumman *et al.* (2010), entre 47,9 e 45,9%, respectivamente, para os híbridos de sorgo BRS800 e

AG2501C submetidos a cortes em diferentes dias após plantio. Outro estudo com o híbrido BRS800 relatou %C entre 44,7 a 55,1%, superior aos do presente estudo (TAMELE, 2009). Obviamente, que o manejo experimental empregado influencia na composição morfológica da planta, entretanto, para o pastejo, a menor %C tende a melhorar o consumo de forragem pelos os animais.

A DEN do capim-sudão BRS estribo foi influenciada isoladamente pelas alturas de entrada e pelas alturas de resíduo ($p < 0,05$ (TABELA7).

Tabela 7: Densidade volumétrica (DEN) do capim-sudão BRS estribo manejado submetido a diferentes alturas de manejo

Altura de corte	DEN (mg.cm ³)
40	4,85 ^a
55	4,25 ^{ab}
70	3,90 ^b
Altura de resíduo	
10	3,98 ^b
20	4,69 ^a
CV	11,73

Fonte: Da Autora, 2018.

Legenda: Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). CV: coeficiente de variação.

A DEN do capim-sudão BRS estribo cortado na altura de 40 cm foi maior ($p < 0,05$) em relação ao corte a 70 cm. Já o capim-sudão BRS estribo submetido ao corte de 55 cm não diferiu ($p > 0,05$) entre os demais tratamentos. Da mesma forma, houve diferença da DEN entre as alturas de resíduos ($p < 0,05$), sendo maior para 20 cm comparado a 10 cm. Estes resultados podem ser devidos ao efeito de diluição de acordo com o aumento da altura de corte ou redução da altura de resíduo. Redução da DEN com o aumento da altura de corte também foi observada por Fontes *et al.* (2014) e Santos *et al.* (2010) ao avaliarem diferentes espécies de capim do gênero *Urochloa*.

As alturas de entrada e saída de animais são baseadas na capacidade de reestabelecimento da planta e quando se respeita estes limites de cada espécie forrageira, a regeneração é facilitada devido à manutenção da capacidade fotossintetizante, sobretudo a mobilização de fotoassimilados para o sistema radicular, que permite seu revigoramento (COSTA *et al.*, 2004). Isso pode explicar a obtenção de maior valor de DEN quando se empregou 20 cm como altura de resíduo.

O menor valor de DEN quando para o capim-sudão BRS estribo manejado a altura de resíduo de 10 cm pode ser devido à redução da capacidade fotossintetizante da planta. Neste caso, os fotoassimilados, ao invés de serem redirecionados para a produção de biomassa, ficam restritos à compensação da atividade respiratória. Portanto, a planta gasta mais energia para se reestabelecer e passa a consumir suas reservas culminando no decréscimo da fotossíntese líquida. O tempo de recuperação da pastagem será maior porque a diferenciação das gemas basais é lenta (COSTA *et al.*, 2004).

Na literatura ainda são escassos trabalhos relacionados à DEN com o capim-sudão BRS estribo, no entanto o presente estudo demonstra o potencial dessa cultivar para a oferta de biomassa quando comparado a outras espécies forrageiras. Molan *et al.* (2004) ao avaliarem quatro alturas de manejo (10,20,30 e 40 cm) para o capim-marandu, obtiveram valores semelhantes aos obtidos neste trabalho na altura de entrada a 40 cm ($4,3 \text{ mg.cm}^{-3}$). Entretanto, Vogel *et al.* (2013) avaliaram três espécies do *Megathyrus maximus* (mombaça, tanzânia e aruana) e o capim-andropogon em dias diferentes tempos de corte (21 e 35 dias) na altura de resíduo a 5 cm e verificaram maior densidade volumétrica foi obtida no manejo com corte a 35 dias, com valor médio de $58,5 \text{ kg cm ha}^{-1}$, para a cultivar capim-tanzânia, que corresponde a $0,585 \text{ mg.cm}^{-3}$, valores estes inferiores aos obtidos no experimento.

4.2 Composição bromatológica

As diferentes alturas de manejo não alteraram ($p < 0,05$) os teores de matéria seca (MS), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) e Cinzas, que apresentaram médias de 15,87; 60,34; 28,53; e 10,48%, respectivamente. Nestes resultados, pode-se destacar que o capim-sudão BRS estribo, independente do tratamento aplicado, apresentou boa qualidade quanto aos teores de FDN. O teor de FDN, comumente, observado em gramíneas tropicais costuma ser maior que 60% da MS e, à medida que este valor aumenta, tende a reduzir digestibilidade e a ingestão de matéria seca da dieta, levando a limitação física na ingestão de forragem, (BORGES *et al.*, 2009; DETMANN *et al.*, 2014). Portanto, o valor de FDN observado no presente estudo demonstra o potencial do capim-sudão BRS estribo em produzir forragem de alta qualidade para o pastejo dos animais.

Para os valores de proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), foi observado interação significativa ($p > 0,05$) (TABELA 8).

Tabela 8: Teores de proteína bruta e extrato etéreo do capim-sudão BRS estribo submetido a diferentes alturas de manejo

	Proteína Bruta (% da MS)			Extrato Etéreo (% da MS)		
	10	20	CV	10	20	CV
40	15.30 ^{aA}	18.78 ^{aB}		5.26 ^{aA}	5.38 ^{aA}	
55	14.67 ^{aA}	14.71 ^{bA}	8.44%	4.09 ^{bB}	5.30 ^{aA}	9.89%
70	12.22 ^{bB}	14.54 ^{bA}		4.66 ^{abA}	4.19 ^{bA}	

Fonte: Da Autora, 2018.

Legenda: Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de significância. MS = massa seca. CV: coeficiente de variação.

Para as duas alturas de resíduo (20 e 10 cm), o capim-sudão BRS estribo cortado a 40 cm apresentou maiores ($p < 0,05$) teores de PB que o manejado a 70 cm. O aumento da altura de resíduo de 10 para 20 cm melhorou ($p < 0,05$) o teor de PB do capim-sudão BRS estribo cortado a 40 e 70 cm, respectivamente, 15,30 vs 18,78% e 12,22 vs 14,54%. Estes resultados demonstraram que o manejo da planta que propicie maior %F ou F:C em sua composição morfológica tende a aumentar os teores de PB, pois as folhas tendem a apresentar maior valor proteico que os colmos (POSSAS *et al.*; 2011).

Corroborando com esta afirmação, o capim-sudão BRS estribo cortado 40 x 20 cm apresentou o maior teor de PB (18,78%) e a menor % C (28,78%) do estudo. Entretanto, independente dos efeitos observados, o capim-sudão BRS estribo submetido aos seis tratamentos apresentaram bons teores de PB que variaram de 12,22 a 18,78%, respectivamente, para os tratamentos 40 x 20 cm e 70 x 10 cm. Se for considerada a média de 15,03 % PB e 60,34 % de FDN, pode-se inferir que o capim-sudão BRS estribo é uma forrageira de alto valor nutricional, nas condições avaliadas. Ressalta-se que a adubação nitrogenada equivalente a 100 kg/N/ha é, comumente, observada em cultivos de forrageiras no país.

Teor médio de 17,32% de PB foi encontrado por Gontijo *et al.* (2008) ao avaliarem a qualidade nutricional de híbridos de sorgo x capim-sudão em diferentes épocas de plantio, com o corte na altura de resíduo a 20 cm. Já Tomich *et al.* (2006) observaram média de 14,5% de PB em híbridos BRS800 e AG2501C colhidos 30 dias após a rebrota e Orth *et al.* (2012) observaram valores de 15,2, 14,5 e 16,0 %PB para o capim-sudão comum e híbridos AG2501c e BRS800, respectivamente, com a alturas de entrada de 60 cm e saída de 15cm.

Quanto ao teor de EE, observou-se que foi influenciado pela altura de resíduo ($p < 0,05$) do capim-sudão BRS estribo apenas para o corte a 55 cm de altura, sendo 4,09 vs 5,30%, respectivamente, para os tratamentos 55 x 10 cm e 55 x 20 cm (TABELA 8). Entre as alturas de corte, observou-se que o tratamento 70 x 20 cm propiciou menor ($p < 0,05$) teor de EE (4,19%) para o capim-sudão BRS estribo que os demais tratamentos manejados a mesma altura de resíduo, respectivamente, 55 x 20 cm e 40 x 20 cm, que foram semelhantes entre si (5,34% de EE).

Os efeitos observados para o teor de EE assemelham-se aos encontrados para o teor de PB, o qual os cortes com menor altura, propiciaram melhor relação F:C e, conseqüentemente, maior teor de EE. Comumente, as forrageiras bem manejadas apresentam teores de EE em até 4,0% da MS (CARDOSO *et al.*, 2006). Nas folhas, principalmente as jovens, observam-se a maior concentração de tecidos (ou componentes) fotossinteticamente ativos que estão associados aos maiores teores de EE e PB (RODRIGUES JUNIOR, *et al.*, 2015).

4.3 Intervalo de corte e número de ciclos

O IEC e NC foram influenciados pela interação ($p < 0,05$) (TABELA 9). O tratamento 40 x 20 cm apresentou menor ($p < 0,05$) IEC comparado a média dos tratamentos 55 x 20 cm e 70 x 20 cm (13,0 vs 20,61 dias) que foram semelhantes entre si ($p > 0,05$).

Tabela 9: Intervalo de corte e número de ciclos de colheita do capim-sudão BRS estribo submetido a diferentes alturas de manejo

Alturas de manejo (cm)	Intervalo entre corte (dias)			Número de Ciclos (dias)		
	10	20	CV	10	20	CV
40	20.15 ^{abA}	13.00 ^{bB}		5.50 ^{abB}	8.5 ^{aA}	
55	19.22 ^{aA}	20.15 ^{aA}	10.13%	5.75 ^{bA}	5.5 ^{bA}	9.62%
70	23.37 ^{bA}	21.07 ^{aA}		4.75 ^{aA}	5.25 ^{bA}	

Fonte: Da Autora, 2018.

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas na linhas não se diferem pelo teste Tukey ao nível de 5% de significância.. CV: coeficiente de variação.

Provavelmente, a menor diferença entre a altura de resíduo e corte (20 cm) do tratamento 40 x 20 cm comparada aos demais contribuiu para estes resultados. Teoricamente, quanto menor a diferença entre a altura de resíduo e corte, menos tempo foi necessário para

reconstituição da parte aérea e da condição pré-desfolhações. De fato, o tratamento 70 x 10 cm apresentou o maior IEC, correspondendo à diferença de 10,37 dias para o tratamento 40 x 20 cm (23,37 vs 13 dias). Entretanto, observou-se semelhança no IEC do capim-sudão BRS estribo submetido aos tratamentos 40 x 10 cm, 55 x 10 cm, 55 x 20 cm e 70 x 20 cm. A interação entre os tratamentos poder ter sido influenciada pela composição morfológica do resíduo e dinâmica de perfilhamento imposta pelos manejos ao capim-sudão BRS estribo, apesar destas características não terem sido avaliadas neste estudo.

O NC é determinado pelo IEC e espera-se que quanto menor este intervalo, maior o NC. Este comportamento foi observado para o capim-sudão BRS estribo submetido ao tratamento 40 x 20 cm, pois o mesmo apresentou o menor IEC e o maior NC ($p < 0,05$) comparado aos demais tratamentos. De maneira geral, as interações observadas para o NC são explicadas pelos efeitos ocorridos no IEC.

Tamele (2009) observou em híbridos de sorgo que a altura de manejo 60 x 10 cm promoveu maior NC de pastejo comparado à altura 80 x 10 cm. Montagner *et al.* (2005) observaram média de IEC de 20,4 dias para o capim-sudão manejado a alturas de entrada entre 0,70 a 1m e de saída de 10 a 15 cm. Divergindo dos resultados obtidos por Tamele (2009) e Montagner (2005), Gontijo *et al.* (2008) verificaram média de 40,33 dias de IEC em híbridos de sorgo manejados a 20 cm na altura de saída.

5 CONCLUSÃO

As alturas de manejo que propiciem a maior intensidade de desfolha no capim-sudão BRS estribo irrigado, resultam a melhor composição morfológica e bromatológica, porém com menor produtividade. Assim, recomendando-se o manejo com 55 pré-desfolhação e 20 cm de resíduo como aquele que proporciona melhor equilíbrio entre características produtivas e nutricionais.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN SOCIETY OF AGRONOMY. **Warm-season (C₄) grasses**. Medison: American Society of Agronomy, 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395 p.
- BORGES, A. L. C. C.; GONÇALVES, L. C.; GOMES, S. P. Regulação da ingestão de alimentos. In: GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; FERREIRA, P. D. S. **Alimentação de gado de leite**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2009. cap. 1, p. 1-25.
- CARDOSO, E. C.; BRAGA, E.; CAMARÃO, A. P.; MORENO, W. C.; SOUZA, S. S.; MOUTINHO, J.; MINERVINO, A. H.; FERREIRA, G. D. G. Teores de proteína bruta, extrato etéreo e minerais de gramíneas nativas *Paspalum repens* e *Paspalum fasciculatum* de ecossistemas de várzea do Baixo Amazonas, Pará, Brasil. **Pasturas Tropicais**, v. 28, n. 1, p. 67-71, 2006. Disponível em: <<https://bit.ly/2JcyvOm>>. Acesso em: 10 jun. 2018.
- CARNEIRO, J. C.; NOVAES, L. P.; RODRIGUES, J. A. S.; LOPES, F. C. F.; LIMA, C. B.; RODRIGUEZ, N. M.; LOPES, F. C. F.; LÉDO, F. J. S. Avaliação agronômica de híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*) sob regime de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo grande. **Anais...** Campo Grande: EMBRAPA – Gado de Corte, 2004. Disponível em: <<https://bit.ly/2N6GbnD>>. Acesso em: 11 mar. 2018.
- CARVALHO, P. C. F.; RIBEIRO FILHO, H. M. N.; POLI, C. H. E.; MORAES, A.; DELAGARDE, R. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: [s.n.], 2001. v. 1, p. 853-871.
- COSTA, N.; L.; MAGALHAES, J. A.; TOWNSEND, C. R.; PAULINO, V. T. Fisiologia e manejo de plantas forrageiras. **Documentos**, n. 85, p. 7-27, 2004. Disponível em: <<https://bit.ly/2u8OxEa>>. Acesso em: 10 jun. 2018.
- DETMANN, E. *et al.* **Métodos para análise de alimentos**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012. 214 p.
- _____; GIONBELLI, M. P.; HUHTANEN, P. A meta-analytical evaluation of the regulation of voluntary intake in cattle fed tropical forage-based diets. **Jornal Animal Science**, v. 92, n. 10, p. 4632-4641, 2014.
- DIAS-FILHO M. B. Diagnóstico das pastagens no Brasil. **Documentos**, n. 402, p. 9-36, 2014. Disponível em: <<https://bit.ly/2NGSAzV>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1997. 212 p. Disponível em: <<https://bit.ly/1UButjA>>. Acesso em: 03 mar. 2018.

FONTANELI, R. S.; SOLLENBERGER, L. E.; STAPLES, C. R. Yield, yield distribution, and nutritive value of intensively managed warm-season annual grasses. **Agronomy Journal**, v. 93, n. 6, p. 1257-1266, 2001.

_____; SANTOS, H. P; FONTANELI, R. S. (Ed.). **Forrageiras para integração lavoura-pecuária-floresta na região sul-brasileira**. 2. ed. Brasília: EMBRAPA, 2012. 542 p. Disponível em: <<https://bit.ly/2KKokGq>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

FONTES, J. G. G; FAGUNDES, J. L; BACKES, A. A; BARBOSA, L. T; CERQUEIRA, E. S. A; SILVA, L. M; MORAIS, J. A. S; VIEIRA, J. S. Acúmulo de massa seca em cultivares de *Brachiaria brizantha* submetida a intensidades de desfolhação. **Semina**, v. 35, n. 3, p. 1425-1438, 2014. Disponível em: <<https://bit.ly/2N1Uj1o>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

FREITAS, F. P.; FONSECA, D. M.; BRAZ, T. G. S; MARTUSCELLO, J. A.; SANTOS, M. E. R. Forage yield and nutritive value of Tanzania grass under nitrogen supplies and plant densities. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 4, p. 864-872, 2012. Disponível em: <<https://bit.ly/2u70n1Q>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

GONTIJO, M. H. R.; BORGES, A. L. C. C.; GONÇALVES, L. C.; RODRIGUES, J. A. S.; GOMES, S. P.; BORGES, I.; RODRIGUEZ, N. M.; CAMPOS, M. M. Potencial forrageiro de seis híbridos de sorgo com capim-sudão. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 7, n.1, p. 33-43, 2008. Disponível em: <<https://bit.ly/2KMUIIj>>. Acesso em: 05 mai. 2018.

HERINGER, I.; MOOJEN, E. L. Potencial produtivo, alterações da estrutura e qualidade da pastagem de milho submetida a diferentes níveis de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 875-882, 2002. Disponível em: <<https://bit.ly/2umE8Ef>>. Acesso em: 06 mai. 2018.

HOVELAND, C. S.; BALL, L. D. M. **Southern forages**. 4th. ed. Lawrenceville: International Plant Nutrition Institute, 2007. 322 p.

MACHADO, L. A. Z. *et al.* Principais espécies forrageiras utilizadas em pastagens para gado de corte. In: PIRES, A. V. (Ed.). **Bovinocultura de corte**. Piracicaba: FEALQ, 2010. cap. 19, p. 375-417. Disponível em: <<https://bit.ly/2NH9zB>>. Acesso em: 20 jun. 2018.

MOLAN, L. K. **Estrutura do dossel, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastos de capim-marandu submetido a alturas de pastejo por meio de lotação contínua**. 2004. 159 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004. Disponível em: <<https://bit.ly/2KU6D>>. Acesso em: 20 mai. 2018.

MONTAGNER, D. B.; ROCHA, M. G.; NÖRNBERG, J. L.; CHIELLE, Z. G.; MONDADORI, R. G.; ESTIVALET, R. C.; CALEGARI, C. Características agronômicas e bromatológicas de cultivares avaliados no ensaio sul-rio-grandense de sorgo forrageiro.

Revista Brasileira de Agrociência, v. 11, n. 4, p. 447-452, 2005. Disponível em: <<https://bit.ly/2KJnCct>>. Acesso em: 03 fev. 2018.

NEUMANN, M.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C.; BRONDANI, I. L.; PELLEGRINI, L. G.; FREITAS, A. K. Avaliação do valor nutritivo da planta e da silagem de diferentes híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 293-301, 2002a. Disponível em: <<https://bit.ly/2N4pNE3>>. Acesso em: 03 fev. 2018.

_____; BERNARDES, R. A. C.; ARBOITE, M. Z.; CERDOTES, L.; PEIXOTO, L. A. O. Avaliação de diferentes híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor*, L. Moench) quanto aos componentes da planta e silagens produzidas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 302-312, 2002b. Disponível em: <<https://bit.ly/2uitzC8>>. Acesso em: 03 fev. 2018.

_____; NORNBORG, J. L.; OLIBONI, R.; PELLEGRINI, L. G.; FARIA, M. V.; MARAFON, F. Influência do espaçamento entre linhas e da densidade de semeadura no cultivo do sorgo em manejo de cortes. **Pesquisa Aplicada e Agrotecnologia**, v. 3, n. 3, p. 65-73, 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/2L6bs9G>>. Acesso em: 03 fev. 2018.

ORTH, R.; FONTANELI, R. S.; FONTANELI, R. S.; SACCARDO, E. Produção de forragem de gramíneas anuais semeadas no verão. **Ciência Rural**, v. 42, n. 9, 2012. Disponível em: <<https://bit.ly/2NJZNPI>>. Acesso em: 06 mar. 2018.

PACHECO, R. F.; ALVES FILHO, D. C.; BRONDANI, I. L.; NORNBORG, J. L.; PIZZUTI, L. A. D.; CALLEGARO, A. M. Características produtivas de pastagens de milho ou capim sudão submetidas ao pastejo contínuo de vacas para abate. **Ciência Animal Brasileira**, v. 15, n. 3, p. 266-276, 2014. Disponível em: <<https://bit.ly/2m6OGDK>>. Acesso em: 06 mar. 2018.

PENNA, A. G.; BORGES, A. L. C. C.; GONÇALVES, L. C.; RODRIGUES, J. A. S.; GOMES, S. P.; PENNA, C. F. A. M.; BORGES, I.; RODRIGUEZ, N. M.; SILVA, R. R. Produção de seis híbridos de sorgo com capim-sudão avaliados em três cortes e em duas épocas de semeadura. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 9, n. 1, p. 93-105, 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/2N3Ni00>>. Acesso em: 06 mar. 2018.

PINHO, R. G.; VASCONCELOS, R. C. **Cultura do Sorgo**. Lavras: Ed. UFLA, 2001. 81 p.

PÔSSAS, F. P.; RIBAS, M. N.; MACHADO, F. S.; GOLÇALVES, L. C.; RODRIGUES, J. A. S.; TEIXEIRA, A.C. Relação folha/colmo e os teores de matéria seca e proteína bruta de três híbridos de sorgo com capim-sudão, normais e mutante-BMR. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 48., 2011, Belém. **Anais...** Belém: SBZ, 2011. p. 1-3. Disponível em: <<https://bit.ly/2KWSDc7>>. Acesso em: 03 fev. 2018.

RODRIGUES, C. R.; CABRAL, M. D.; SEVERO, I. K.; FRESINGHELLI, J. C. F.; AZEVEDO, E. B. Produção de forrageiras tropicais em áreas de várzea na fronteira oeste do RS. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 7, n. 2, 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/2JcxRQV>>. Acesso em: 03 fev. 2018.

RODRIGUES JÚNIOR, C. T.; CARNEIRO, M. S. S.; MAGALHÃES, J. A.; PEREIRA, E. S.; RODRIGUES, B. H. N.; COSTA, N. L.; PINTO, M. S. C.; ANDRADE, A. C.; PINTO, A. P.; FOGAÇA, F. H. S.; CASTRO, K. N. C. Produção e composição bromatológica do capim-Marandu em diferentes épocas de diferimento e utilização. **Semina**, v. 36, n. 3, p. 2141-2154, 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/2u9HXxp>>. Acesso em: 20 mai. 2018.

RODRIGUES, J. A. S.; TOMICH, T. R.; GONÇALVES, L. C.; ALBUQUERQUE, C. J. B.; GUIMARÃES, A. S.; FERNANDES, L. O.; PAES, J. M. V. Sorgo forrageiro para silagem, corte e pastejo. **Informe Agropecuário**, v. 35, n. 278, p. 50-62, 2014. Disponível em: <<https://bit.ly/2KlFA2W>>. Acesso em: 03 fev. 2018.

RODRIGUES, R. C.; MOURÃO, G. B.; BRENNECKE, K.; LUZ, P. H. C.; HERLING, V. R. Produção de matéria seca, relação folha/colmo e alguns índices de crescimento do *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés cultivado com a combinação de doses de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 3, p. 394-400, 2008. Disponível em: <<https://bit.ly/2u5tK11>>. Acesso em: 20 mai. 2018.

RODRIGUES, J. A. S. (Ed.). **Cultivo do sorgo**. 6. ed. Sete Lagoas: EMBRAPA - Milho e Sorgo, 2010. 20 mar. 2018

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. **Anais...** Lavras: Ed. UFLA, 2000. p. 179-201.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; SILVA, G. P.; PIMENTEL, R. M.; CARVALHO, V. V.; SILVA, S. P. Estrutura do pasto de capim-braquiária com variação de alturas. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 39, n. 10, p. 2125-2131, 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/2u8ys19>>. Acesso em: 20 mai. 2018.

SANTOS, G. O.; FARIA, R. T.; RODRIGUES, G. A.; SOUZA, A.; DALRI, A. B. Relação folha-colmo de *brachiaria urochloa brizantha* fertirrigada com efluente de esgoto tratado. **Ciências e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 11-24, 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2unyj9H>>. Acesso em: 20 mai. 2018.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos**. 3. ed. Viçosa: Ed. UFV, 2002. 235 p.

SILVA, D.C.; ALVES, A. A.; LACERDA, M. S. B.; MOREIRA FILHO, M. A.; OLIVEIRA, M. E.; LAFAYETTE, E. A. Valor nutritivo do capim-andropogon em quatro idades de rebrota em período chuvoso. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v. 15, n. 3, p. 626-636, 2014. Disponível em: <<https://bit.ly/2zr6LWJ>>. Acesso em: 14 mai. 2018.

SILVEIRA, M. C. T.; SANT'ANNA, D. M.; MONTARDO, D. P.; TRENTIN, G. Aspectos relativos à implantação e manejo de Capim-Sudão BRS Estribo. **Comunicado Técnico**, n. 89, p. 1-11, 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/2L38LFQ>>. Acesso em: 14 fev. 2018.

_____. **Capim-sudão BRS Estribo**. Bagé: EMBRAPA Campos Sul-brasileiros, 2013. (Folheto). Disponível em: <<https://bit.ly/2L68Ats>>. Acesso em: 14 fev. 2018.

SIMILI, F. F.; REIS, R. A.; MOREIRA, A. L. Avaliação da produção de forragem de sorgo sudão e milho semeados em diferentes épocas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002.

_____; GOMIDE, C. A. M.; MOREIRA, A. L.; REIS, R. A.; LIMA, M. L. P.; PAZ, C. C. P. Respostas do híbrido de sorgo-sudão às adubações nitrogenada e potássica: características estruturais e produtivas. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 1, p.87-94, 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/2L6Sr79>>. Acesso em: 14 mai. 2018.

_____; LIMA, M. L. P.; MOREIRA, A. L.; SOARES, P. V.; ROMA JÚNIOR, L. C.; REIS, R. A. Forage mass production and grazing loss of sorghum hybrid in response to the density of the sowing and the spacing between planting lines. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 7, p. 1474-1479, 2011. Disponível em: <<https://bit.ly/2NHduKq>>. Acesso em: 07 mai. 2018.

TAMELE, O. H. **Manejo de híbridos de sorgo e cultivares de milho em sistema de pastejo rotativo**. 2009. 65 f. Dissertação (Mestre em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal, 2009. Disponível em: <<https://bit.ly/2N3OBfr>>. Acesso em: 07 mai. 2018.

TOMICH, T. R.; GONÇALVES, L. C.; MAURÍCIO, R. M.; PEREIRA, L. G. R.; RODRIGUES, J. A. S. Composição bromatológica e cinética de fermentação ruminal de híbridos de sorgo com capim-sudão. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 55, n. 6, p. 747-755, 2003. Disponível em: <<https://bit.ly/2L6iOKk>>. Acesso em: 07 mai. 2018.

_____; RODRIGUES, J. A. S.; TOMICH, R. G. P.; GONÇALVES, L. C.; BORGES, I. Potencial forrageiro de híbridos de sorgo com capim-sudão. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 56, n. 2, p. 258-263, 2004. Disponível em: <<https://bit.ly/2KNqcOD>>. Acesso em: 07 mai. 2018.

TOMICH, T. R.; TOMICH, R. G. P.; GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; RODRIGUES, J. A. S. Valor nutricional de híbridos de sorgo com capim-sudão em comparação ao de outros volumosos utilizados no período de baixa disponibilidade das pastagens. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 6, p.1249-1252, 2006. Disponível em: <<https://bit.ly/2u7aCmO>>. Acesso em: 07 mai.. 2018.

VOGEL, V. C. S. **Avaliação do potencial produtivo de gramíneas dos gêneros *Panicum* e *Andropogon* nas savanas de Roraima**. 2013. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2013. Disponível em: <<https://bit.ly/2N5Q7hk>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

VALENTE; F. O. Introdução. **Circular Técnica**, n. 17, p. 5-7, 1997. Disponível em: <<https://bit.ly/2L9udsH>>. Acesso em: 14 fev. 2018.

ZAGO, C. P. Utilização do sorgo na alimentação de ruminantes. **Circular Técnica**, n. 17, p. 9-26, 1997. Disponível em: <<https://bit.ly/2L9udsH>>. Acesso em: 14 fev. 2018.

