

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

AGRONOMIA

**Características Morfogênicas do Capim Sudão cv. BRS Estribo sob  
Diferentes Estratégias de Desfolhação no Período de Transição  
Águas-seca**

Mellyne Ellen Maximo e Oliveira



**Mellyne Ellen Maximo e Oliveira**

**CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS DO CAPIM-SUDÃO CV. BRS ESTRIBO  
SOB DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE DESFOLHAÇÃO NO PERÍODO DE  
TRANSIÇÃO ÁGUAS-SECA**

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. Mário Henrique França Mourthé

**Montes Claros**

**2018**

Mellyne Ellen Maximo e Oliveira. CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS DO CAPIM-SUDÃO CV. BRS ESTRIBO SOB DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE DESFOLHAÇÃO NO PERÍODO DE TRANSIÇÃO ÁGUAS-SECA

Aprovada pela banca examinadora constituída por:

Prof. Thiago Gomes dos Santos Braz - ICA/UFMG

Kátia Graciele Gonçalves Ferreira – Mestranda ICA/UFMG

Ingrid Rodrigues da Silva - Mestranda ICA/UFMG

---

Prof. Mário Henrique França Mourthé - Orientador ICA/UFMG

Montes Claros, 30 de novembro de 2018.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, acima de tudo, em quem encontrei força e encorajamento para vencer mais esta etapa. A Ti toda a gratidão.

Aos meus pais, Helena e Edmundo, pelos ensinamentos, orações, carinho e paciência durante toda esta caminhada, por sempre me apoiarem em todas as empreitadas da vida.

Ao ICA/UFMG e todo o corpo docente pela oportunidade de realização da graduação, e por toda a contribuição para a minha formação profissional.

Ao Prof. Mário Henrique França Mourthé pela orientação, ensinamentos e conselhos.

Ao Prof. Thiago Gomes dos Santos Braz por todo o aporte no desenvolvimento deste trabalho, e por sempre está disposto a compartilhar todo o seu conhecimento.

A todos os meus familiares pelo apoio, em especial, meu irmão Luann, minha tia Divina e minha prima Priscila.

Á Brenner por todo companheirismo, paciência, apoio e conselhos.

A todos os amigos pelo incentivo e apoio constantes.

Aos colegas do Grupo de Estudo em Gado de Leite, em especial, Iara A., Geovana, Luísa, Kátia, Ingrid, Ellen, Lorena, Moisés e Enzo, pela ajuda durante a condução do experimento.

A todos que, diretamente ou indiretamente, contribuíram para a superação de mais esta fase da vida. Aqui fica o meu Muito Obrigada!

*“Com tudo o que aconteceu com você, você pode sentir pena de si mesmo ou tratar o que aconteceu como um presente. Tudo é uma oportunidade para crescer ou um obstáculo para impedir que você cresça. Você pode escolher.”*

(Dr. Wayne W. Dyer)

## RESUMO

A análise das características morfogênicas de uma planta forrageira possibilita a compreensão do padrão de resposta mediante uma condição ambiental. Assim, este estudo objetivou avaliar a estrutura e morfogênese do capim-sudão cv. BRS Estribo (*Sorghum sudanense*) submetido a diferentes alturas de resíduo, em seu segundo ano de cultivo no período de transição águas-seca. Para tanto, foi realizado experimento à campo no Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (ICA/UFMG) em delineamento de bloco casualizados, com cinco repetições, em que os tratamentos compreenderam três diferentes alturas de resíduo (10,20 e 30 cm). A partir da análise dos dados foi possível perceber que as alturas influenciaram na duração de vida foliar, que foi maior no tratamento à 10 cm (31,7), na densidade populacional de perfilhos e relação folha:colmo, que foram maior à 30 cm (352,8 e 2,28). Pela análise das correlações de Pearson entre as variáveis respostas observou-se associação positiva entre TAlF e TAlC, TApF e NFV, e o NFV com DVF e CF. Por outro lado, houve correlação negativa entre FIL e a TApF. Foi possível concluir que o uso de diferentes alturas de resíduo não afeta o aparecimento e alongamento de folhas do capim-sudão cv. BRS estribo. E a utilização de menores resíduos eleva a longevidade das folhas, ao passo que reduz o perfilhamento.

**Palavras Chaves:** Manejo de pastagem. Altura de resíduo. Forrageira tropical. Planejamento Forrageiro.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Média das características morfogênicas e estruturais do capim-sudão cv. BRS estribo submetido à diferentes alturas de resíduo no período de transição águas-seca. ....	18
Tabela 2: Matriz de correlação simples entre as características morfogênicas do capim-sudão cv. BRS estribo submetido à diferentes alturas de resíduo no período de transição águas-seca.....	20

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

- CFF- Comprimento foliar final
- CFI - Comprimento foliar inicial
- CFL- Comprimento médio foliar (última avaliação)
- DAC- Dias de avaliação até o corte
- DVF- Duração da vida foliar
- FIL- Filocrono
- NFA- Número de folhas que apareceram
- NFE- Número de folhas expandidas
- NFEE- Número de folhas em expansão
- NFV- Número de folhas vivas
- PSC- Peso seco do colmo
- PSF- Peso seco da folha
- RFC- Relação folha:colmo
- TAIC-Taxa de alongamento de colmo
- TAIF- Taxa de alongamento foliar
- TApF- Taxa de aparecimento foliar

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	11
2.1. IMPORTÂNCIA DA ESTRUTURA DO PASTO .....	11
2.2. MORFOGÊNESE .....	12
2.3. CAPIM-SUDÃO.....	14
2.3.1. CAPIM-SUDÃO CV. BRS ESTRIBO.....	14
3. METODOLOGIA.....	15
3.1. LOCAL E PERÍODO .....	15
3.2. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL .....	15
3.3. MANEJO E AVALIAÇÃO DA FORRAGEM .....	16
3.4. ANÁLISES LABORATORIAIS .....	17
3.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
5. CONCLUSÃO .....	21
6. REFERÊNCIAS.....	23

## 1. INTRODUÇÃO

A restrição da oferta de forragem nos sistemas de produção de bovinos em pasto, principalmente, nas regiões tropicais, limita o desempenho e o retorno financeiro da pecuária. A marcante sazonalidade de chuva no norte de Minas Gerais reduz a disponibilidade e o valor nutricional das forragens ao longo do ano, sendo necessário o desenvolvimento de novas forrageiras que se adaptem as condições climáticas, e minimizem os efeitos do déficit hídrico. Nesse sentido, também é importante avaliar opções de gramíneas anuais, que possam ser cultivadas após a colheita das lavouras tradicionais, ampliando a oferta de pastagem nos sistemas.

Na região Sul, a utilização de gramíneas anuais de verão já se encontra mais consolidada em função da baixa capacidade de suporte das pastagens nativas, e também pela necessidade da diversificação na produção de forragem. Geralmente, são feitas sobresemeaduras em áreas de pastagens, em sucessão ou rotação com a soja e o milho. Dentre as espécies mais comuns tem-se o milheto e o sorgo forrageiro, que se destacam pelo rápido estabelecimento, potencial produtivo e rusticidade quanto às condições nutricionais e hídricas. (RODRIGUES *et al.*, 2000)

Visando aumentar os índices produtivos da pecuária e a diversificação dos recursos forrageiros foi lançada a cultivar *Sorghum sudanense* cv. BRS Estribo (capim-estribo), pela Embrapa Pecuária Sul em parceria com a Sulpasto em 2013, com características mais vantajosas em relação à espécie comum e às outras gramíneas anuais como o milheto. Apresentando maior adaptabilidade em função dos tipos de solo, tolerância ao déficit hídrico, período produtivo mais longo, maior estabilidade de produção e flexibilidade na época de plantio, podendo ser de setembro a fevereiro. E com relação ao risco de intoxicação animal nos estágios iniciais, não acontece como no sorgo forrageiro (SILVEIRA *et al.*, 2015).

Diante das características atribuídas ao capim-estribo, surgiu a possibilidade de avaliá-lo na região de Cerrado para a produção de volumoso adicional após a colheita das lavouras anuais. Resultados preliminares corroboram com esta hipótese (FERREIRA *et al.*, 2017; ALMEIDA *et al.*, 2017) em que se observou produção acumulada média de 4888 kg/ha no período de março a junho de 2017. O estudo dos parâmetros morfogênicos e produtivos se tornam importantes para analisar a adaptabilidade e identificar aspectos intrínsecos à forrageira e as possíveis dificuldades para a sua implantação ou utilização em determinadas regiões.

Portanto, por tratar-se de forrageira lançada recentemente a resposta morfogênica nas condições do Norte de Minas Gerais, as alturas de manejo e a capacidade de adaptação após

o segundo ano de plantio são pouco conhecidas. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar as características morfogênicas e estruturais do capim-sudão cv. BRS Estribo submetido à diferentes alturas de resíduo no período de transição águas-seca no seu segundo ano produtivo.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1. IMPORTÂNCIA DA ESTRUTURA DO PASTO**

As características estruturais irão definir a interação entre a planta forrageira e o animal em pastejo. Sendo a estrutura do pasto correspondente a distribuição e arranjo da parte aérea das plantas (LACA & LEMAIRE, 2000). E o processo de pastejo se torna, simultaneamente, a causa e efeito da estrutura pastoril, já que as mudanças ocorrem em vista da colheita pelos animais. O que também influenciará o nível de ingestão de forragem e o desempenho final dos animais (NETO, 2015).

A determinação das características estruturais se mostra complexa, pois há uma variação decorrente da desfolhação seletiva realizada pelos animais em pastejo, e das condições do meio em que se encontra a planta, como fertilidade do solo e disponibilidade de água. Devido a essa dinamicidade ao longo do tempo, torna-se importante avaliar a dinâmica e não apenas caracterizar a estrutura média do pasto (SANTOS *et al.*, 2010).

A produtividade e perenidade de uma pastagem estão relacionadas a sua capacidade de restituição do índice de área foliar (IAF) após o corte ou pastejo. (FISCHER *et al.*, 2016). E isso se dá através da emissão de novas folhas a partir dos meristemas remanescentes, e da consequente retomada da atividade fotossintética, com produção de compostos orgânicos através da redução do CO<sub>2</sub> pela transformação da energia solar em química, sendo esse o processo básico envolvido na produção forrageira. Então a quantidade de tecido fotossinteticamente ativo, que se mantém após o pastejo ou corte, é fundamentalmente importante para o manejo, já que a rebrota dependerá dos produtos da fotossíntese líquida das folhas remanescentes. (COSTA *et al.*, 2004)

A dinâmica das variáveis morfogênicas, tais como taxa de alongamento foliar (TAIF), de aparecimento foliar (TApF) e tempo de duração da vida da folha (DVF) irão determinar as principais características estruturais como: tamanho de folha, densidade populacional de perfilhos e número de folhas vivas por perfilho (PONTES *et al.*, 2003). O que, em conjunto, irá definir o IAF e a capacidade de interceptação luminosa pelas plantas, e consequentemente, as funções de desenvolvimento e de absorção de água e nutrientes.

As folhas irão representar a porção mais nutritiva da dieta, e consumida pelos animais. E uma alta relação folha: colmo, presumidamente, significa que determinada forragem

apresentará elevados teores de proteína, boa digestibilidade e alto consumo, além de conferir uma tolerância ao corte e pastejo. Então em pastejo o consumo será influenciado pelo nível de disponibilidade e pela estrutura da forragem (WILSON & t'MANNETJE, 1978).

Pacheco et al. (2014) ao avaliarem parâmetros produtivos de pastagens de milheto (*Pennisetum glaucum*) e capim-sudão sob pastejo contínuo, observaram que a oferta de lâminas foliares afetou o comportamento ingestivo dos animais, o que foi representado por uma correlação negativa entre a oferta, tempo de pastejo e taxa de bocados por minuto. Enfatizando a importância de um manejo que favoreça a uma maior relação folha:colmo.

Coutinho (2018) avaliando frequência de pastejo em decorrência de alturas de entrada (60 e 80 cm) e saída (25 cm) em dois híbridos de *Sorghum bicolor* e *S. sudanense* (BR007A x TX2785 e CMSXS157A x TX2785) observou que a relação das taxas de alongamento foliar da primeira e segunda folha (TAIF1/TAIF2) foi em média 0,45 (60 cm) e 0,48 (80 cm), e o autor afirma que valores distantes de 1,0 representam que há um maior comprometimento das reservas orgânicas para a recuperação do IAF. Sendo um indicativo de que a intensidade de pastejo (resíduo de 25 cm) provocou um estresse aos híbridos, promovendo uma intensa mobilização de reservas e um menor vigor da pastagem.

Assim, a intensidade da desfolha juntamente com as condições ambientais irão interferir diretamente na dinâmica de crescimento da forrageira, evidenciando a necessidade de se reconhecer os parâmetros relacionados à sua ecofisiologia quando submetidas a regimes de desfolhação, e avaliar a adequação de uma forrageira à um determinado ecossistema e forma de exploração.

## **2.2. MORFOGÊNESE**

A morfogênese é influenciada, simultaneamente, pelo genoma e pelas condições de ambientais, sendo o resultado da contínua produção de tecidos na zona de crescimento, que se localiza na posição basal da planta, desencadeada por processos como divisão e maturação celular (LATTANZI et al., 2004).

As características morfogênicas irão fornecer dados ao técnico de forma que esse consiga, através da observação, estabelecer uma curva da produção, concentração de forragem e presumir a qualidade nutricional da pastagem. O que irá facilitar e auxiliar na adoção de estratégias de manejo, pois iram subsidiar as tomadas de decisões com o intuito de melhorar a exploração do potencial produtivo, a partir do conhecimento das características de cada espécie forrageira.

O movimento do acúmulo de biomassa de um relvado é determinado por meio da

emergência, alongamento e senescência das folhas, que, por sua vez, são parâmetros importante no estabelecimento do manejo das pastagens no intuito de melhorar a produtividade e eficiência da utilização da forrageira. Por meio de três características básicas pode-se descrever a morfogênese, que são a TApF, a TAIF e a DVF (CHAPMAN & LEMAIRE, 1993). Essas características são geneticamente definidas, contudo pode ser alterada com a ação ambiental, mudança de temperatura, disponibilidade hídrica e de nutrientes. O conjunto dessas variáveis é que vai determinar as características estruturais da pastagem, e para formulação de práticas de manejos adequadas é crucial entender a resposta destas variáveis as condições expostas, sejam elas de pastejo ou corte.

A taxa de aparecimento foliar se refere ao número de folhas que surgem em um perfilho em um determinado tempo. Como mencionado anteriormente é determinada geneticamente, mas é afetada por condições intrínsecas e extrínsecas a planta, sendo a temperatura um fator determinante. Segundo Machado (2010) o aparecimento de uma nova folha, retrata a interrupção do crescimento da folha anterior e a senescência de uma folha madura simultaneamente.

A taxa de alongamento foliar representa o efeito acumulativo da divisão celular e alongamento foliar (SCHNYDER *et al.*, 1999), ou seja, o somatório de todo o crescimento da lâmina foliar dividido pelo número de dias de avaliação. A TAIF é a variável morfogênica que, particularmente, mais se associa com a massa seca da forragem (HORST, *et al.*, 1978). Como as outras variáveis a TAIF também é determinada geneticamente, e, conjuntamente, responde a fatores ambientais, como temperatura, fotoperíodo, estresse hídrico e adubação nitrogenada.

A duração de vida das folhas (DVF) é a propriedade morfogênica que determina o equilíbrio entre o crescimento e a senescência dos tecidos foliares, isto é, pode ser determinada como o tempo entre o surgimento de uma folha e o início de sua senescência. No início do estabelecimento de uma forrageira a senescência tende a ser menos expressiva, devido ao perfilho lançar todas as folhas vivas possíveis, o que é uma variável genética (DAVIES, 1988). Com isto, a taxa de aparecimento de folhas e a senescência foliar tendem ao equilíbrio estabelecendo um período de vida da folha.

O número de folhas vivas (NFV) é a associação entre o tempo de vida de cada folha e a taxa de aparecimento. O número máximo de folhas verdes por perfilho irá definir a intensidade da fase de desfolha, o início da senescência foliar e a quantidade máxima de biomassa acumulada (NABINGER, 1996). No manejo das pastagens, o objetivo é maximizar

a eficiência de pastejo no intuito de reduzir perdas com senescência e morte, para isso conhecer o número de folhas verdes (NFV) por perfilho que é dado em índice e sua estabilização é de suma importância (GOMIDE, 1997).

As fases fenológicas da vida das plantas juntamente com a taxa de aparecimento das folhas estão totalmente ligadas às condições ambientais. O filocrono (FIL) está relacionado a taxa de aparecimento de folhas e retrata o período de tempo transcorrido entre o surgimento de duas folhas consecutivas. (NABINGER, 1997).

### **2.3. CAPIM-SUDÃO**

O capim-Sudão possui o seu centro de origem no Sudão e sul do Egito, e foi introduzida nos Estados Unidos nos anos de 1909, e logo em seguida foi trazida para o Brasil, Argentina e Uruguai. É uma forrageira de clima tropical, ciclo anual, hábito de crescimento ereto, possui colmos estriados, de aproximadamente 3 m de altura e 3-9 mm de diâmetro. As folhas são longas (0,30-0,60 m), largas (8-15 mm), glabras, possuem nervura central esbranquiçada na superfície superior e ápice agudo, com bainhas glabras, lígula curta, inteira e esbranquiçada (ARAÚJO, 1972).

Em comparação com o milho, o capim-sudão apresenta características que o torna melhor adaptado à escassez de água. Dentre elas podemos destacar a cerosidade presente nas folhas; a maior quantidade de raízes secundárias por unidade de raiz primária, chegando ao dobro do milho; a menor área foliar para evapotranspiração; e a capacidade de entrar em um processo similar à dormência durante longos períodos de seca, regenerando-se quando há o aumento da umidade do solo. (Hussain *et al.* 1991; Merrill *et al.* 2007; Marsalis *et al.* 2010; Sowiński and Szydelko 2011, apud AWAD *et al.*, 2013)

Na região central, os híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) com capim-sudão (*Sorghum sudanense* L.) têm sido utilizados nos sistemas de pastejo direto em busca de atender as demandas por volumosos nas épocas de menores ofertas, que são o início da estação fria, em que as forrageiras tropicais apresentam um decréscimo no seu desenvolvimento e no início do verão em que as forragens tropicais ainda não conseguem expressar todo o seu potencial produtivo, e os híbridos consegue um estabelecimento mais precocemente (RODRIGUES, 2000). Ribas e Zago (1986) ao avaliarem híbridos de capim-sudão e sorgo obtiveram uma produção que variava de 36,3 a 49,9 t/ha de matéria verde.

#### **2.3.1. CAPIM-SUDÃO CV. BRS ESTRIBO**

A cultivar BRS Estribo foi desenvolvida a partir do processo de seleção de materiais genéticos do capim-sudão comum (*Sorghum sudanense* L.) utilizados no estado do Rio Grande

do Sul, em que se buscava alta produtividade como principal característica, assim obteve-se a um material não só produtivo, mas também rústico e com alto perfilamento. Esta cultivar quando comparada ao capim-sudão comum possui maior tolerância ao pastejo e pisoteio, e colmo mais fino, o que tem proporcionado que com o pastejo se consiga rebaixar o pasto sem se fazer o uso de roçadas ao longo do ciclo de produção. (SILVEIRA *et al.*, 2015).

Durante o seu ciclo de crescimento apresenta boa tolerância à deficiência hídrica com uma necessidade variando entre 350 mm a 700 mm, dependendo sobretudo das condições meteorológicas, manejo do pastejo e duração do ciclo. Apresenta o ciclo produtivo mais longo decorrente da possibilidade de se realizar o plantio antecipadamente. Estudos vem mostrando que o pastejo pode se iniciar aproximadamente 20 dias antes das gramíneas convencionais como sorgo e milho. No período em que se tem o vazio forrageiro outonal, de março a junho, o BRS estribo ainda se mostra mais produtivo até início de maio, e isso significa pelo menos um mês e meio a mais de disponibilidade de forragem quando comparado ao sorgo forrageiro, que finaliza seu ciclo em março-início de abril. (SILVEIRA *et al.*, 2015)

Outro atributo proveitoso do BRS Estribo tem relação ao seu manejo, em que se mostra mais flexível, tendo o produtor a liberdade de uso em pastejo contínuo ou intermitente. Isso aliado a boa produtividade e ciclo mais longo confere destaque à essa forrageira, e maior interesse de produtores por essas plantas forrageiras anuais independentes dos seus sistemas de produção (SILVEIRA *et al.*, 015).

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1. LOCAL E PERÍODO**

O experimento foi realizado em uma área implantada da gramínea *Sorghum sudanense* cv. BRS estribo no mês de janeiro de 2017, ou seja, a forrageira estava em seu segundo ano produtivo. A área estava localizada na Fazenda Experimental do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas (ICA/UFMG), que se encontra no município de Montes Claros-MG com as seguintes coordenadas geográficas, latitude 16°40'59.35"S e longitude 43°50'17.27"W. Nessa localidade o clima se enquadra como tropical de savana (Aw) com estação seca e chuvosa bem definidas, e temperaturas elevadas. O experimento foi conduzido de março a julho de 2018, que compreendia o período de transição águas-seca.

#### **3.2. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL**

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, visando tirar a influência do declive na área. Foram utilizadas unidades experimentais com 15 m<sup>2</sup> (5x3 m),

considerando-se a bordadura e parcela útil. Os tratamentos compreenderam três alturas de resíduo, com valores de 10, 20 e 30 cm, sendo instalados em número de 5 repetições, totalizando 15 parcelas experimentais.

### 3.3. MANEJO E AVALIAÇÃO DA FORRAGEM

No início do experimento foi realizada a amostragem de solo para análise físico-química e verificação da necessidade de adubação de manutenção. E também o corte de uniformização a 10 cm do nível do solo, de forma que iniciasse o experimento com plantas de igual porte. Para que fossem mantidas boas condições de umidade no solo, a área experimental contava com um sistema de irrigação por aspersão para que fosse possível realizar a reposição de água do solo de acordo com a evapotranspiração.

Durante o período experimental, ocorreu um ataque severo por antracnose (*Colletotrichum graminicola*), que acometeu principalmente as parcelas com altura de resíduo de 10 cm.

Após a realização do corte de uniformização, deu-se início à avaliação morfológica realizada em dois perfilhos por parcela, devidamente identificados, a cada 3 ou 4 dias. Cada perfilho teve o comprimento das folhas e colmos registrados, bem como o surgimento de novas folhas. E após cada corte era feita a substituição de cada perfilho.

Com as mensurações do crescimento das folhas e colmo, e da senescência de folhas foi possível obter:

- Taxa de aparecimento foliar (folha/perfilho.dia);

$$TApF = \frac{NFA}{DAC}$$

- Taxa de alongamento foliar (cm/perfilho.dia);

$$TAIF = \frac{(CFF^1 - CFI^1) + \dots + (CFF^n - CFI^n)}{DAC}$$

- Taxa de alongamento do colmo (cm/perfilho.dia);

$$TAIC = \frac{CCF - CCI}{DAC}$$

- Filocrono (dia/folha);

$$FIL = \frac{1}{TApF}$$

- Número de folhas vivas;

$$NFV = NFEE + NFE$$

- Duração de vida das folhas (dias);

$$DVF = FIL * NFV$$

- Comprimento médio final das folhas;

$$CFL = \frac{(CFF^1 + \dots + CFF^n)}{(1 + \dots + n)}$$

Quando as plantas atingiam a altura de corte (60 cm) eram realizadas a coleta do material forrageiro em dois metros lineares na linha de plantio, e a contagem de perfilhos. As amostras eram colhidas até a altura de resíduo de cada tratamento, pesadas e armazenadas para obtenção da matéria seca (MS).

### 3.4. ANÁLISES LABORATORIAIS

No laboratório de bromatologia do ICA/UFMG, foi realizada a pesagem do material colhido, e amostragem de 100 g do material forrageiro para a separação morfológica em folhas, colmos e material morto. O material foi alocado em saquinhos de papel, pesado e secado em estufa de circulação forçada para determinação do teor de MS (DETMAM *et al.*, 2012). Após a determinação do teor de MS foi estimada a relação folha:colmo (RFC).

- Relação folha:colmo

$$RFC = \frac{PSF}{PSC}$$

### 3.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Duncan a 10% de probabilidade com o auxílio do software R Studio (RSTUDIO TEAM, 2015). Ressalta-se que foi optado por um nível de significância maior devido as condições ambientais durante o estudo.

Com o auxílio do software GENES (CRUZ, 1997) foram estimados os coeficientes de correlações de Pearson entre as características morfogênicas, sendo testadas a partir do teste t, adotando-se como nível crítico 1% a 5%.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As parcelas com altura de resíduo de 10 cm não chegaram a altura de corte pré-estabelecida (60 cm) durante o período experimental. O que pode ter sido em decorrência da alta mobilização de reservas das raízes, em resposta da maior redução da área foliar, o que retardou o reestabelecimento dessas plantas em relação às submetidas aos outros tratamentos. Outro fator que pode ter contribuído foi o comprometimento da área fotossinteticamente ativa das novas folhas pela incidência de antracnose (*Colletotrichum graminicola*).

Para as características morfogênicas e estruturais avaliadas, apenas as variáveis duração da vida da folha (DVF), número de perfilhos (PER) e relação folha:colmo (RFC) foram influenciadas pelos tratamentos ( $P < 0,10$ ). Nesse caso, as plantas submetidas à altura de resíduo de 10 cm tiveram maior valor de DVF (31,7 dias) que as alturas de 20 e 30 cm, que não diferiram entre si (TABELA 1). Já em relação ao perfilhamento, as plantas desfolhadas a 30 cm apresentaram valor estatisticamente superior aos demais tratamentos, como pode ser observado na Tabela 1. Comportamento semelhante ao PER foi registrado para a RFC, onde as plantas desfolhadas a 30 cm apresentaram valor estatisticamente superior às demais plantas.

**Tabela 1** – Média das características morfogênicas e estruturais do Capim Sudão BRS. Estribo submetido à diferentes alturas de resíduo no período de transição águas-seca.

Parâmetros	Tratamentos			Média Geral	CV(%)
	10	20	30		
TAIC <sup>1</sup> (cm/dia)	0,104	0,133	0,103	0,113	52,57
TAIF <sup>2</sup> (cm/dia)	1,454	2,172	1,454	1,693	36,04
TApF <sup>3</sup> (folhas/dia)	0,093	0,118	0,090	0,100	26,13
FIL <sup>4</sup> (dias/folha)	9,935	9,315	12,246	10,499	23,77
NFV <sup>5</sup>	2,043	2,280	2,677	2,333	35,29
DVF <sup>6</sup> (dias)	31,770 a*	18,549 b	17,574 b	22,631	37,59
CFL <sup>7</sup> (cm)	7,899	9,635	8,223	8,586	30,76
PER <sup>8</sup> (perfilhos/m <sup>2</sup> )	261,5 b	257,36 b	352,88 a	290,5	23,21
RFC <sup>9</sup>	1,15 b	1,59 b	2,28 a	1,672	35,19

<sup>1</sup>Taxa de alongamento do colmo; <sup>2</sup>Taxa de alongamento foliar; <sup>3</sup>Taxa de aparecimento foliar; <sup>4</sup>Filocrono; <sup>5</sup>Número de Folhas Vivas; <sup>6</sup>Duração da vida das folhas; <sup>7</sup>Comprimento foliar; <sup>8</sup>Perfilhos por metro linear; <sup>9</sup>Relação Folha:Colmo

\*Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan a 10% de probabilidade.

Fonte: Do autor, 2018.

O maior valor de DVF no tratamento com resíduo de 10 cm, pode ser explicado pela menor renovação dos tecidos foliares proporcionada pela colheita da forragem, pois alturas maiores de resíduo permitiram que no período experimental houvesse mais de um corte, o que propiciou e estimulou a produção de folhas, em virtude, da maior penetração de luz na base do dossel pela remoção do material forrageiro. Outra possível explicação é que esse efeito seja decorrente das condições ambientais - redução da luminosidade e temperatura - e fitossanitárias, que culminaram em um NFV reduzido, e necessidade de se prolongar o período de vida foliar para manutenção dos processos de fotossíntese, de forma que possibilitasse a permanência da planta viva.

A maior densidade de perfilhos no tratamento à 30 cm, também pode ter sido favorecida pela maior quantidade de cortes. Visto que após os cortes havia um alto estímulo à emissão de perfilhos basais, resposta decorrente da morte dos perfilhos que tinham o seu

meristema apical removido no processo de desfolhação. Tal comportamento pode ser em razão de a gramínea em estudo ser anual e não possuir a característica de manter os perfilhos vivos por mais tempo como se observa em plantas perenes.

Esse alto potencial de perfilhamento se torna interessante, já que há uma associação com a produção de forragem. Fagundes *et al.* (2006), ao avaliarem o efeito da adubação nitrogenada sobre o perfilhamento e a produção de biomassa em pastagens de *Brachiaria decumbens* cv. *Basilisk*, atribuíram a menor densidade volumétrica de forragem no período de inverno ao número reduzido de folhas vivas por perfilho, ao menor tamanho das folhas e à baixa densidade populacional de perfilhos vivos. O que reforça a interação entre densidade de perfilhos e acúmulo de forragem.

Quanto as variáveis TAIC, TAIF, TApF, FIL, NFV e CFL, essas não sofreram influência dos diferentes tratamentos ( $P > 0,10$ ). O que significa que o capim-sudão BRS Estribo em seu segundo ano produtivo no período de transição água-seca não irá apresentar diferenciação morfogênica expressiva de acordo com a altura de resíduo adotada.

No entanto, em estudo realizado por Artico *et al.* (2016) com o capim-sudão BRS Estribo submetido a diferentes níveis de reposição da evapotranspiração no período de março a junho de 2015, foi observado que os valores das variáveis morfogênicas, sofreram variações ao longo dos cortes, redução da TAIF, TAIC, NFV, e aumento da DVF e FIL. Segundo os autores, tal comportamento foi explicado pela redução da temperatura ao longo do experimento e pelo início da fase reprodutiva da planta. O que indica que as condições ambientais observadas durante este trabalho, podem ter comprometido o desenvolvimento do capim-sudão, de forma que não foi possível uma diferenciação significativa das características morfogênicas, em vista da redução do crescimento no período.

Pinto *et al.* (1994) consideram como limite crítico para relação folha:colmo valores iguais à 1, levando em conta a quantidade e qualidade da forragem ofertada. Demonstrando que em vista dos resultados obtidos da RFC o capim-sudão conseguiu manter uma boa relação em seu segundo ano. Apresentando o tratamento à 30 cm o melhor valor. Essa estimativa se torna importante por ser uma forma de quantificar a produção de folhas, que representa a fração de maior valor nutricional e digestibilidade. Em trabalho similar, Ferreira *et al.* (2017) analisando o capim-sudão em diferentes alturas de corte e resíduo no Norte de Minas, observaram um comportamento diferente dessa variável, em que a relação folha:colmo foi beneficiada pela altura residual de 20 cm.

No que se refere ao estudo da correlação entre as características morfogênicas (TABELA 2), a TAIC e TAIF correlacionaram-se positivamente ( $P < 0,05$ ), como reflexo do avanço no desenvolvimento do dossel. Representado pelo alongamento das folhas novas, processo que irá estimular uma remobilização do N na planta levando à senescência das folhas basais. O alongamento foliar também irá gerar um sombreamento na base do dossel, o que contribuirá para estimular a senescência foliar, e concomitante o alongamento do colmo como uma resposta em vista de se aumentar a interceptação luminosa pela planta.

A TAIF apresentou uma relação positiva com a TApF, NFV e CFL ( $P < 0,05$ ). Indicando que há uma probabilidade de as condições de luminosidade proporcionadas pela desfolhação realizada à 60 cm, independente da altura de resíduo, favoreceram as condições de crescimento, proporcionando um estímulo simultâneo no alongamento, aparecimento e manutenção das folhas novas. Em que o favorecimento do alongamento foliar irá resultar em um aumento com posterior estabilização do número de folhas vivas, e no crescimento do órgão foliar, a partir da sincronização dos processos de senescência e alongamento do colmo.

**Tabela 2** – Matriz de correlação simples entre as características morfogênicas do capim-sudão BRS Estribo submetido à diferentes alturas de resíduo no período de transição águas-seca.

	TAIC	TAIF	TApF	FIL	NFV	DVF	CFL
TAIC <sup>1</sup>	1	0,3970*	0,3122	-0,3144	0,3141	0,0073	0,3272
TAIF <sup>2</sup>		1	0,3674*	-0,1697	0,5263**	0,3160	0,6603**
TApF <sup>3</sup>			1	-0,6697**	0,3571	-0,2313	0,2843
FIL <sup>4</sup>				1	-0,2357	0,4775**	-0,3485
NFV <sup>5</sup>					1	0,6745**	0,5778**
DVF <sup>6</sup>						1	0,2659
CFL <sup>7</sup>							1

<sup>1</sup>Taxa de alongamento do colmo; <sup>2</sup>Taxa de alongamento foliar; <sup>3</sup> Taxa de aparecimento foliar; <sup>4</sup>Filocrono; <sup>5</sup>Número de Folhas Vivas; <sup>6</sup>Duração da vida das folhas; <sup>7</sup>Comprimento foliar.

\*\* Significativo a 1% de probabilidade pelo teste t.

\*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste t

Fonte: Do autor, 2018.

A relação negativa do filcrons com a TApF era esperada, visto que o filocrons corresponde ao inverso da TApF. Assim como a relação positiva do filocrons com a DVF, já que a mensuração dessa variável é feita em função da multiplicação do NFV com o filocrons, evidenciando uma correlação linear de caráter positivo com as duas características. Dessa forma, condições de manejo que resultem em maior DVF irão aumentar a janela de corte ou de colheita do capim-sudão.

O NFV também correlacionou positivamente com o CFL. Se for considerado o NFV como característica determinante do potencial fotossintético, pode se inferir que um

aumento no número de folhas irá incrementar a capacidade de assimilação de carbono (MARTUSCELLO *et al.*, 2005) e, conseqüentemente, um maior potencial de crescimento da planta e de alongamento foliar. Conforme relatado em Nascimento Jr e Adese (2004), o aumento do número de folhas vivas é acompanhado pelo surgimento de folhas de maior comprimento, o que pode explicar em partes essa correlação.

Pode-se afirmar com base nos dados apresentados, que os diferentes níveis de desfolha não exercem influência sobre as características morfogênicas. No entanto, vale ressaltar que o período experimental compreendeu a transição águas-secas, em que as condições ambientais (temperatura e fotoperíodo) não são mais favoráveis ao crescimento das forrageiras tropicais, e tem-se um alto estímulo ao florescimento.

De modo geral, as correlações foram positivas entre as características correspondentes ao fluxo de crescimento do capim-sudão (TAIF e TAIC), evidenciando que estratégias de manejo que as beneficiem, tem grandes chances de favorecer o bom desenvolvimento da gramínea.

## **5. CONCLUSÃO**

Com exceção da duração da vida foliar, as características morfogênicas não se diferenciaram em função dos tratamentos, mas as estruturais que compreendem densidade de perfilhos e relação folha:colmo foram beneficiadas pela altura de resíduo à 30 cm.

O uso de diferentes alturas de resíduo no período de transição águas-seca no segundo ano produtivo do capim-sudão BRS. Estribo não irá afetar a taxa de aparecimento e alongamento foliar. Porém a utilização de alturas de resíduo mais baixas irá elevar a longevidade das folhas (DVF) e reduzir o perfilhamento.

Nas condições experimentais, o manejo baseado em altura de corte a 60 cm e de resíduo a 30 cm irão possibilitar uma melhor resposta estrutural, com melhor relação folha:colmo e maior potencial de perfilhamento.

A taxa de alongamento foliar, nas condições experimentais, apresentou correlação positiva com a taxa de alongamento do colmo, demonstrando que em seu segundo ano de cultivo o capim-sudão, provavelmente, conseguirá manter um balanço entre a produção de folhas e colmo.

Dada a importância para o setor agropecuário do desenvolvimento de técnicas de manejo para as forrageiras recentemente lançadas, a exemplo do capim-sudão cv. BRS estribo, torna-se necessário o desenvolvimento de projetos, que visem um estudo mais amplo,

abordando não só alturas de resíduo como as de entradas na condição de se explorar até o segundo ano.

## 6. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, B.Q. et al. Densidade de Perfilhos em Pastos de Capim-Sudão cv. BRS Estribo Submetido à Estratégia de Desfolhação Intermitente. In: Semana de Iniciação Científica, XXVI, 2017. Montes Claros. **Resumos...** Montes Claros: Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, Campus Montes Claros. 2017. p.1.
- ARAÚJO, A. A. Forragens de verão e outono. In: \_\_\_\_\_. (Org). **Forrageiras para ceifa, capineiras, pastagens, fenação e ensilagem**. 2.ed. Porto Alegre: Sulina. 1972. p.79-136.
- ARTICO, L.L. et al. Avaliação das características morfogênicas de capim-sudão BRS Estribo submetido a diferentes disponibilidades hídricas. In: Congresso Brasileiro de Zootecnia, XXVI, 2016. Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Associação Brasileira de Zootecnistas, 2016. p. 1-3.
- CHAPMAN, D. F.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, XVII., 1993, Palmerston North. **Anais...** Palmerston North: New Zealand Grassland Association, 1993. p. 95-104.
- COSTA, N. L. **Formação, manejo e recuperação de pastagens em Rondônia**. 1.ed. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004. p. 219. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/706944/formacao-manejo-e-recuperacao-de-pastagens-em-rondonia>. Acessado em: 14 out. 2018.
- COUTINHO, D. N. **Crescimento, estrutura e produção de dois híbridos de sorgo submetidos a duas frequências de pastejo com ovinos**. 2018. 49. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Fortaleza, 2018.
- CRUZ, C. D. Programa Genes - Aplicativo Computacional em Genética e Estatística. VIÇOSA, MG: EDITORA UFV, 1997. v1. 442 p.
- DAVIES, A. The regrowth of grass sward. In: JONES, M.B., LAZENBY, A. (Org.) **The grass crop: the physiological basis of production**. London: Chapman & Hall, 1988. p.85-127.
- DETMANN, E. et al. **Métodos para análise de alimentos**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012. p. 214.
- FAGUNDES, J.L., et al. Avaliação das características estruturais do capim-braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, vol.35, n.1, p.30-37, 2006.
- FERREIRA, J. J. et al. Produção e composição bromatológica do capim sudão e de seus híbridos (BRS 800 e AG 2501) com 42 E 56 dias. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, XXXVII, **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000. p. 1-3.
- FERREIRA, K.G.G. et al. Produção e Composição Morfológica da Forragem de Capim Sudão cv. BRS Estribo Irrigado sob Diferentes Estratégias de Desfolhação. In: Semana de Iniciação Científica, XXVI, 2017. Montes Claros. **Resumos...** Montes Claros: Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, Campus Montes Claros. 2017. p.1.

FISCHER, T. D. et al. Importância das características morfofisiológicas na seleção e ingestão de forragem pelos animais em pastejo (Revisão de Literatura). In: Jornada de Extensão ,XVII, 2016, Ijuí. **Anais eletrônicos...** Ijuí: Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, UNIJUÍ. 2016.

GOMES, M. A. **Efeitos de intensidades de pastejo e períodos de ocupação da pastagem na massa de forragem e nas perdas e valor nutritivo da matéria seca do capim-Mombaça (*Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça).** 2001. 93 f., Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2001. Disponível em: < <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/tde-14102002-155344/en.php>> Acesso em: 14 out. 2018.

GOMIDE, J.A. Morfogênese e análise de crescimento de gramíneas tropicais. In: Simpósio Internacional Sobre Produção Animal em Pastejo, 1,1997. Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1997. p. 471.

HORST, G. L.; NELSON, C. J. and ASAY, K. H. Relationship of leaf elongation to forage yield of tall fescue genotypes. **Crop Science**, v.18, n.5, p.715-719, 1978

HUSSAIN A, et al. Response of sudangrass to various levels of nitrogen in combination with phosphorus under rainfed conditions. *Pak J Agric Res* v. 12, p 158–164, 1991. *apud.* AWAD, A., et al. Grain yield production of Sudan grass (*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) as influenced by cutting numbers, potassium rates, and intrarow spacing in a semiarid environment. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, Ankara, v. 37,p. 657-664. 2013.

LACA, E.A.; LEMAIRE, G. Measuring sward structure. In: t' MANNETJE, L.; JONES, R.M. (Org.). **Field and laboratory methods for grassland and animal production research.** Wallingford: CAB International, 2000. p.103-122.

LATTANZI, F.A.; SCHNYDER, H.; THORNTON, B. Defoliation effects on carbon and nitrogen substrate import and tissue-bound efflux in leaf growth zones of grasses. **Plant, Cell and Environment**, v.27, n.3, p.347–356, 2004.

LEMAIRE, G. The physiology of grass growth under grazing: tissue turnover. In: Simpósio Internacional sobre Produção Animal em Pastejo, 1997. Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1997. p.117-144.

MACHADO, J.M.; Morfogênese de gramíneas nativas sob níveis de adubação nitrogenada. 2010. 78 f. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia). UFSM, Santa Maria, 2010.

MARSALINA, M.A.; ANGADI, S.V.; CONTRERAS-GOVEA, F.E. Dry matter yield and nutritive value of corn, forage sorghum, and BMR forage sorghum at different plant populations and nitrogen rates. *Field Crop Res* 116: 52–57. 2010. *apud.* AWAD, A., et al. Grain yield production of Sudan grass (*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) as influenced by cutting numbers, potassium rates, and intrarow spacing in a semiarid environment. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, Ankara, v. 37,p. 657-664. 2013.

MARTUSCELLO, J.A. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-xaraés submetido à adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, vol.34, n.5, p.1475-1482, mai, 2005.

MERRIL et al. Soil water depletion and recharge under ten crop species and application to the principles of dynamic cropping systems. *Agron J.* v. 99, p. 931–938. 2007 *apud.* AWAD, A., et al. Grain yield production of Sudan grass (*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) as influenced by cutting numbers, potassium rates, and intrarow spacing in a semiarid environment. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, Ancara, v. 37, n.6, p. 657-664. 2013.

NABINGER, C. Princípios da exploração intensiva de pastagens. In: Produção de Bovinos a Pasto – Simpósio Sobre Manejo da Pastagem, 13, 1996, Piracicaba, SP. **Anais**. Piracicaba: Fealq, 1996. p.15-96.

NASCIMENTO Jr.; ADESE, B. Acúmulo de biomassa na pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2, 2004, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2004. p. 289-330.

NETO, C.M. **Dinâmica de desfolhação em pastos de capim-quecua manejados em lotação intermitente**. 2015. 62 f., Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias. Lages, 2015.

PACHECO, R. F. et al. Características Produtivas de Pastagens de Milheto ou Capim Sudão Submetidas ao Patejo Contínuo de Vacas para o Abate. **Revista de Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.15, n.3, p. 266-276, jul./set. 2014.

PALHANO, A. L. et al. Estrutura da pastagem e padrões de desfolhação em capim-mombaça em diferentes alturas do dossel forrageiro. **Revista brasileira de zootecnia**. Viçosa, vol. 34, n. 6, p. 1860-1870, jun, 2005.

PEDREIRA, C.G.S.; MELLO, A.D.; OTANI, L. O processo de produção de forragem em pastagens. [s.n.t.] Disponível em: < <https://wp.ufpel.edu.br/govi/files/2010/09/O-PROCESSO-DE-PRODU%C3%87%C3%83O-DE-FORRAGEM-EM-PASTAGENS.pdf> > Acesso em: 14 out 2018.

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

PONTES, L. D. S., et al. Variáveis morfogênicas e estruturais de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejado em diferentes alturas. **Revista brasileira de zootecnia**, Viçosa, vol. 32, n. 4, p. 814-820, ago, 2003.

QUADROS, D. G. **Produção e perdas de forragem em pastagens dos cultivares Tanzânia e Mombaça de *Panicum maximum* Jacq. adubadas com quatro doses de N, P e K**. 2001. 80 f. Dissertação (Mestre em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, 2001.

RIBAS, P.M.; ZAGO, CA Sorgo: uma opção para produção de forragem em cultivo de sucessão. In: Congresso Brasileiro de Pastagens,8, Piracicaba. **Anais ...** Piracicaba, FEALQ, 1986. p. 243-260.

RStudio Team (2015). RStudio: **Integrated Development for R**. RStudio, Inc., Boston, MA URL

RODRIGUES, J.A.S. Utilização de forragem fresca de sorgo (*Sorghum bicolor* × *Sorghum sudanense*) sob condições de corte e pastejo. In: Simpósio de Forragicultura e Pastagem, 1, 2000, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2000. p.179-201.

SANTOS, M. E. R. et al. Estrutura do pasto de capim-braquiária com variação de alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, vol.39, n.10, p. 2125-2131. 2010

SILVEIRA, M. C. T. et al. **Aspectos relativos à implantação e manejo de capim-sudão BRS Estribo**. Ed.1. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2015. p. 11. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1031369/aspectos-relativos-a-implantacao-e-manejo-de-capim-sudao-brs-estribo> > Acesso em: 14 out 2018.

SILVEIRA, M. C. T.; SANT'ANNA, D. M.; MONTARDO, D. P. **Capim-sudão BRS Estribo: cultivar de capim-sudão para pastejo**. Ed.1. Bagé: Embrapa Pecuária Sul. 2013. p.5. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/965444/capim-sudao-brs-estribo-cultivar-de-capim-sudao-para-pastejo> > Acesso em: 14 out 2018.

SCHNYDER, H.; SHAUFEIE, R. and VISSER, R.; An integrated view of C and N uses in the leaf growth zones of defoliated grasses. In: LEMAIRE,G.; HODSON,J.; MORAES,A.; CARVALHO, P.C.; NABINGER,C. (Org) **Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology**. Wallingford: CABI publishing, 1999. p.41-60.

SOWINSKI, J. SZYDELKO, E. Growth rate and yields of a sorghumsudangrass hybrid variety grown on a light and a mediumheavy soil as affected by cutting management and seeding rate. *Polish J Agron*, v. 4. 23–28. 2011. *apud*. AWAD, A., et al. Grain yield production of Sudan grass (*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) as influenced by cutting numbers, potassium rates, and intrarow spacing in a semiarid environment. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, Ankara, v. 37,p. 657-664. 2013.

TOMICH, T. R., et al. 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**, Belo Horizonte, v.58, n.6, p.1249-1252, 2006.

WILSON, J.R.; tMANNETJE, L. Senescence, digestibility and carbohydrate content of buffel gran and green panic leaves in swards. **Australian Journal Agricultural Research**, v.29, n.1. p.503-519, 1978.