

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINARIA  
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**Perfilhamento de híbridos de *Brachiaria*  
durante o inverno, primavera e verão**

UBERLÂNDIA, MG

2023

**IGOR FARIAS PEIXOTO**

**Perfilhamento de híbridos de *Brachiaria*  
durante o inverno, primavera e verão**

Monografia apresentada à  
coordenação do curso de graduação  
em Zootecnia da Universidade  
Federal de Uberlândia, como  
requisito parcial para obtenção do  
título de Zootecnista.

Orientador Prof.: Manoel Eduardo  
Rozalino Santos

UBERLÂNDIA, MG

2023

## RESUMO

A capacidade de gerar novos perfilhos promove o desenvolvimento e a persistência das gramíneas forrageiras, garante melhor proteção do solo contra os efeitos de fatores ambientais, aumenta a resistência às pragas e doenças, controla a presença de plantas daninhas e determina a produção de forragem. Por isso, objetivou-se com este trabalho comparar os padrões de perfilhamento de híbridos de *Brachiaria* (mulato II, mavuno, ipyporã, cayana, camello, cayman e sabiá) durante as épocas do ano (inverno, início de primavera, fim de primavera/início de verão, meio do verão e fim do verão). O experimento foi realizado de novembro de 2021 a março de 2023, em Uberlândia, MG, seguindo o delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. De modo geral, a taxa de aparecimento de perfilho (TApP), o balanço entre a TApP e o índice de estabilidade da população de perfilhos (IE) foram menores no inverno e na primavera/início do verão, mas superiores no início da primavera e no meio do verão, com valores intermediários no fim do verão. Em geral, a taxa de mortalidade de perfilhos (TMoP) foi alta desde o inverno até a primavera/início do verão, mas menor no meio e no fim do verão. A densidade populacional de perfilhos (DPP) foi inferior no inverno, seguida em ordem crescente pela primavera/início do verão e início de primavera, com valores superiores no meio e fim do verão. As variáveis respostas BAL, IE, TApP, TMoP e TSoP não diferiram entre os híbridos avaliados. O capim-cayana apresentou maior DPP entre os sete capins avaliados, seguido pelos híbridos mulato II, ipyporã e camello, enquanto que o capim-mavuno apresentou menor DPP. Os capins mulato II, mavuno, cayana, sabiá, ipyporã, camello e cayman apresentam DPP diferentes, mas padrões sazonais de perfilhamento semelhantes.

**Palavras-chaves:** aparecimento de perfilho, estabilidade da população de perfilho, mortalidade de perfilho, *Urochloa*.

## ABSTRACT

The ability to generate new tillers promotes the development and persistence of forage grasses, ensures better soil protection against the effects of environmental factors, increases resistance to pests and diseases, controls the presence of weeds and determines forage production. Therefore, the objective of this work was to compare the tillering patterns of *Brachiaria* hybrids (mulato II, mavuno, ipyporã, cayana, camello, cayman and sabiá) during the seasons of the year (winter, early spring, late spring/ early summer, mid summer and late summer). The experiment was carried out from November 2021 to March 2023, in Uberlândia, MG, following a completely randomized design, with three replications. In general, the tiller appearance rate (TApP), the balance between the TApP and the tiller population stability index (IE) were lower in winter and spring/early summer, but higher in early spring and not midsummer, with intermediate values at the end of summer. In general, tiller mortality rate (TMoP) was high from winter to spring/early summer, but lower in mid and late summer. Tiller population density (DPP) was lower in winter, followed in increasing order by spring/early summer and early spring, with higher values in mid and late summer. The response variables BAL, IE, TApP, TMoP and TSoP did not differ between the evaluated hybrids. The cayana grass had the highest DPP among the seven evaluated grasses, followed by the hybrids mulato II, ipyporã and camello, while the mavunograss had the lowest DPP. The mulatto II, mavuno, cayana, sabiá, ipyporã, camello and cayman grasses have different DPP, but similar seasonal tillering patterns.

**Keywords:** tiller appearance, tiller population stability, tiller mortality, *Urochloa*.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2. OBJETIVO .....</b>	<b>7</b>
<b>3. HIPÓTESE .....</b>	<b>8</b>
<b>4. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>9</b>
a. Importância das forrageiras do gênero Brachiaria .....	9
b. Capim-mulato II .....	9
c. Capim-mavuno .....	10
d. Capim-ipyporã.....	11
e. Capim-cayana.....	12
f. Capim-sabiá.....	12
g. Capim-camello .....	13
h. Capim-cayman .....	14
i. Perfilhamento de gramíneas forrageiras tropicais .....	14
<b>5. METODOLOGIA .....</b>	<b>16</b>
<b>6. RESULTADOS.....</b>	<b>20</b>
<b>7. DISCUSSÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>8. CONCLUSÕES .....</b>	<b>27</b>
<b>9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>28</b>

## 1 - INTRODUÇÃO

O perfilho é uma unidade modular de crescimento de gramíneas forrageiras. Dessa forma, as gramíneas do pasto formam um agrupamento de diferentes perfilhos, que se organizam segundo origem, idade, estágio de desenvolvimento e hierarquia de crescimento (HODGSON, 1990).

A capacidade de gerar novos perfilhos promove o desenvolvimento e a persistência de gramíneas forrageiras, garante melhor proteção do solo contra os efeitos de fatores ambientais, aumenta a resistência às pragas e doenças, controla a presença de plantas daninhas e determina a produção de forragem (PEDREIRA et al., 2001).

O perfilhamento é influenciado por fatores genéticos, ambientais e pelo manejo dapastagem. Nesse sentido, existem diferença entre as gramíneas forrageiras quanto ao perfilhamento, mesmo entre aquelas pertencentes a um mesmo gênero, como o gênero *Urochloa* (syn. *Brachiaria*).

Atualmente, existem no mercado brasileiro várias gramíneas forrageiras que são híbridas de espécies do gênero *Brachiaria*, tais como os capins mulato II, mavuno, ipyporã, cayana, sabiá, camello e cayman. Muitas destas gramíneas são de lançamento recente no mercado nacional e, por isso, ainda não se conhece os seus padrões de perfilhamento ao longo das estações do ano.

Apesar da importância do perfilhamento e da variedade de gramíneas forrageiras do gênero das *Brachiaria*, ainda são escassas as informações específicas quanto ao perfilhamento dos híbridos de *Brachiaria*, se tornando essencial o estudo das mesmas, sendo este o foco do presente trabalho.

## **2.OBJETIVO**

Comparar os padrões de perfilhamento de híbridos de *Brachiaria* durante as épocas do ano.

### **3.HIPÓTESE**

Existem diferenças nos padrões de perfilamento dos híbridos de *Brachiaria* durante as épocas do ano.



## 4. REVISÃO DE LITERATURA

### a. Importância das forrageiras do gênero *Brachiaria*

Os capins do gênero *Urochloa* (syn. *Brachiaria*) começaram a ser utilizadas por volta dos anos 1960. A partir daí, a pecuária vem se intensificando cada vez mais com base em pastagens, sendo as pastagens deste gênero responsáveis por 80% das pastagens utilizadas para a produção pecuária brasileira (KLUTHCOUSKIET al., 2013). Oriundas do leste da África, as gramíneas do gênero *Brachiaria* se espalharam por todo território brasileiro, ocupando a maior parte das áreas de pastagens, principalmente nas regiões do Cerrado (MACEDO, 1980).

Três espécies do gênero *Brachiaria* são as principais utilizadas para a formação de pastagens no Brasil, quais sejam: *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria humidicola* (ZIMMER et al., 1998). Além destas, recentemente, a *Brachiaria ruziziensis* também tem sido utilizada em programas de melhoramento genético para a geração de novos híbridos do gênero *Brachiaria*.

Algumas das principais características das gramíneas do gênero *Brachiaria* são: maior resistência ao estresse hídrico, maior resistência em locais frios e grande capacidade de rebrotação, quando bem manejadas. Em geral, as braquiárias são de boa adaptabilidade e resistentes aos estresses ambientais, fato esse que se torna muito importante para pecuária brasileira, já que estamos falando de um País com clima variável, dependendo da região, conforme mencionado por Duarte et al. (2019).

Sabendo das características vantajosas da *Brachiaria*, melhoristas de gramíneas forrageiras vêm usando suas espécies para a formação de novos híbridos, que se adaptem a cada região do Brasil da melhor forma (ARGEL et al., 2007). Nesse sentido, dentre os híbridos de *Brachiaria* disponíveis no mercado nacional, se destacam os capins mulato II, mavuno, ipyoporã, cayana, sabiá, camello e cayman.

### b. Capim-mulato II

Produzido em 1989, a partir de cruzamento feito pelo Projeto de Forragens Tropicais do Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), a cultivar mulato II

(*Brachiaria* spp. híbrida CIAT 36087) tem sua origem derivada de cruzamentos das espécies *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, *B. decumbens* cv. Basilisk e *B. ruziziensis*.

O capim-mulato II pode alcançar até 1 metro de altura, normalmente é pouco decumbente, é perene, tem crescimento semiereto, com talos cilíndricos; suas folhas tem em média 3,8 cm de largura, com a cor verde bem aparente e lígula bastante membranosa e curta; tem inflorescência com 4 a 6 ráceros e espiguetas com 5 mm de comprimento e 2 mm de largura (ARGEL et al., 2007).

Este contem grande faixa de adaptação, a partir do nível do mar até 1800 m de altitude, onde podemos encontrar boa precipitação, alta umidade, e também em condições subúmidas onde se tem considerável período seco e com precipitações de 700 mm ao ano. O capim-mulato II é uma cultivar com bom desempenho em solos pouco fértil, com níveis consideráveis de alumínio tóxico (ARGEL et al., 2007).

Considerando que na época seca o capim-mulato II demonstra menor produção do que na época chuvosa, ainda assim, ele se mostra muito efetivo quando falamos em produção de matéria seca, com valores geralmente de 10 a 27 t/ha de MS por ano; e boas porcentagens de proteína bruta (8 a 16% da MS) e de digestibilidade *in vitro* de matéria seca (55 a 66% da MS). O capim-mulato II é um gramínea com boa resposta aos fertilizantes, principalmente os nitrogenados, cuja recomendação é de aplicações de 100 a 150 kg/ha.ano de N (ARGEL et al., 2007).

### **c. Capim-mavuno**

O capim-mavuno foi lançado no mercado brasileiro em 2016 pela empresa Wolf Sementes, com o diferencial de ter melhor produtividade e aceitabilidade pelos animais em relação a outros capins do gênero (SILVA et al., 2007). As espécies utilizadas para se obter esse híbrido foram *Brachiaria brizantha* e a *Brachiaria ruziziensis* (RODRIGUES, 2019).

A cultivar mavuno é perene; cespitosa; tem crescimento ereto, com altura média de 1,3 m; com exigências de média a elevada fertilidade; exige boa precipitação; tem boa tolerância aos períodos secos; e é resistente a certas pragas, como a cigarrinhas-pastagens (WOLF SEMENTES, 2013).

Em experimento realizado na região Triângulo Mineiro, simulando a lotação contínua e com o capim-mavuno manejado com 20, 30, 40 e 50 cm de altura, o manejo

com 40 cm resultou em maior relação folha:colmo. A partir desse trabalho, as alturas indicadas para controle adequado do capim-mavuno em lotação contínua estão entre 30 e 40 cm, pois demonstraram maior produção de forragem com melhor composição morfológica (SILVA et al., 2018).

O capim-mavuno tem alto potencial de produção de massa de forragem, demonstrando boa aceitação pelos animais.

#### **d. Capim-ipyporã**

O capim-ipyporã ou também híbrido BRS RB331 é derivado de cruzamentos entre a *B. ruziziensis* e a *B. brizantha* efetuada em 1992, pela empresa Embrapa Gado de Corte. Essa gramínea foi lançada no mercado brasileiro em 2017 pela EMBRAPA, em união com a UNIPASTO.

O capim-ipyporã tem baixa estatura, é prostrado, com colmos finos e com bainhas e folhas pilosas. É um capim que solta poucos estolões e com alto perfilhamento basal; tem folhas lanceoladas e eretas; apresenta 4 a 5 ráccemos, estigmas roxos e espiguetas unisseriadas de baixa pilosidade (VALLE et al., 2017).

Segundo Valle et al. (2017), o capim-ipyporã é uma cultivar muito semelhante ao capim-marandu, com boa produtividade e facilidade no manejo, porém quando comparado ao capim-marandu, demonstra maior resistência a certas pragas como a cigarrinha da cana e também dos gêneros *Deois* e *Notozulia*.

A BRS Ipyporã tem ótima produtividade, bom vigor e alta qualidade, quando bemmanejada, e se adapta melhor aos solos do Cerrado e em regiões com ocorrência de cigarrinhas. A partir de dados colhidos em ensaios de VCU sob corte, a BRS Ipyporã demonstrou ter boa relação entre folha e colmo, bem como melhor valor nutritivo que o capim-marandu e outros cultivares de *Brachiaria*. Outro ponto a se destacar no capim-ipyporã é a sua baixa adaptabilidade aos solos mal drenados, não sendo recomendado a estes tipos de ambientes (VALLE et al., 2017).

Segundo Echeverria et al. (2016), o capim-ipyporã manejado com interceptação de luz a 95% em pré-pastejo, o que corresponde à altura de 30 cm, associado à 15 cm de altura de resíduo, apresenta maior teor de proteína bruta e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica e menores teores de fibras detergentes neutras.

A BRS Ipyporã destacou-se, desde o início, pelo vigor e quantidade de folhas, além da persistência. Em estudos realizados com gado de corte, esse capim demonstrou

oferecer maior ganho médio diário, quando comparado ao capim-marandu. Por ser resistente a certas pragas, ter boa cobertura de solo e bom desempenho em épocas do ano com menor precipitação, esse cultivar é uma excelente opção para utilizar em áreas onde já temos apenas as cultivares Marandu, Xaraés e BRS Piatã (Valle et al., 2017).

#### **e. Capim-cayana**

O capim-cayana é um novo híbrido de *Brachiaria* desenvolvido pela empresa Barenbrug, com alta relação folha:colmo, alta capacidade de perfilhamento e ótima resposta à alta fertilidade (BARENBRUG, 2022), quando bem manejado.

Esta cultivar tem seu crescimento semi-decumbente, alta exigência em fertilidade, exige precipitação mínima de 800 mm, tem média tolerância aos períodos de seca, tem baixa tolerância aos solos mal drenados, e seus teores de proteína bruta variam de 11,9 a 13,1% da MS, com boa (76 a 80% da MS) digestibilidade *in vitro* (BARENBRUG, 2022).

Tem uso recomendado para pastejo, silagem e pré-secado, com alta resposta à adubação, apresentando cultivo adequado com altitude máxima de 1800 metros, com aceitação de no máximo 180 dias sem precipitações. Seu acúmulo de forragem de 9,7 a 24,8 t/ha/ano de MS, sendo demonstrados ensaios de produtividade animal com 12,1 a 32,6 arrobas por hectare por ano (AGRANDA, 2022).

Seu manejo sob pastejo rotativo é com altura de entrada de 32 cm e altura de saída de 16 a 20 cm, permitindo eficiente conversão animal e alta capacidade de perfilhamento e alta relação folha:colmo. Na média de dois anos de avaliação, o cultivar entregou 42,2% mais produtividade animal, em comparação com a forrageira mais popular do mercado, o capim-marandu (AGRANDA, 2022).

#### **f. Capim-sabiá**

O capim-sabiá é um novo híbrido de *Brachiaria* desenvolvido pela empresa Barenbrug, com perfilhamento intenso, boa produtividade nos períodos de seca e boa facilidade de manejo (BARENBRUG, 2022).

Esta cultivar tem seu crescimento ereto, média exigência em fertilidade do solo,

exige precipitação mínima de 800 mm, tem media tolerância aos períodos de seca, tem baixa tolerância aos solos mal drenados, apresenta proteína bruta de 9,2 a 13,4% da MS, e sua digestibilidade *in vitro* varia de 69,5 a 81,5% da MS (BARENBRUG, 2022).

Tem uso recomendado para pastejo, silagem e pré-secado, com alta resposta à adubação, apresentando cultivo adequado com altitude máxima de 1800 metros, com aceitação de no máximo 180 dias sem precipitações. Seu acúmulo de forragem de 9,1 a 28,7 t/ha/ano de MS, sendo demonstrados ensaios de produtividade animal com 14,9 a 38,5 arrobas por hectare por ano (AGRANDA, 2022).

Seu manejo recomendado sob pastejo rotativo é com altura de entrada de 30 cm e altura de saída de 15 a 20 cm. A principal vantagem desse híbrido é a maior produção na estação seca. Segundo estimativas oficiais brasileiras (VCU Corte e Pastejo), produziu 47% a mais que o capim-marandu na estação seca do ano e concentrou 34% da produção anual nesta estação. Em conclusão, comparado ao capim-marandu, o híbrido sabiá tem potencial de desempenho melhor na estação seca, além de melhores resultados anuais (AGRANDA, 2022).

#### **g. Capim-camello**

A *Brachiaria* híbrida capim-camello (GP3025) foi desenvolvida pelo Grupo Papalotla, em parceria do Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), no ano de 2021, com características de resistência em regiões áridas e semi-áridas, como Norte do México e em regiões secas da América Central (GRUPO PAPALOTLA, 2021).

Este híbrido é de crescimento decumbente, o que proporciona melhor cobertura de solo; tem colmos delgados e folhas lisas; pode atingir até 110 cm de altura, sendo recomendado usar a altura de saída de até 15 cm em pastejo rotativo; apresenta alta digestibilidade; potencial proteico de 18% da MS; tem baixa tolerância aos solos mal drenados; apresenta média exigência de fertilidade do solo; sua produção média de forragem gira em torno de 30 t/ha.ano de MS; possui boa produção de folhas e, com isso, obtém elevada relação folha:colmo, quando adequadamente manejado (GRUPOPAPALOTLA, 2021).

O capim-camello apresenta bom sistema radicular e é altamente precoce. Com isso, melhora a busca de água nos solos em perfis mais baixos, o que melhora seu desempenho nos períodos secos, sendo esta característica o seu ponto principal no comércio (GRUPO PAPALOTLA, 2021).

## **h. Capim-cayman**

O híbrido capim-cayman (CV.IATTC BR02/1752) foi produzido pelo Grupo Papalotla em parceria do Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) no ano de 2021, com características de boa aptidão para solos encharcados.

Este híbrido é de crescimento decumbente, podendo apresentar desenvolvimento de estolões. Quando em solos com pouca drenagem, o capim-cayman altera sua forma de desenvolvimento, formando caules com vários nós onde irão se desenvolver raízes do tipo adventícia, com intuito de se adaptar ao solo encharcado, proporcionando melhor aproveitamento e absorção dos nutrientes e maior oxigenação para a planta.

Em experimento realizado em períodos acima de 30 dias em solo úmido, avaliando sua resistência a esta condição, em comparação aos outros capins, como os capins humidícola, toledo, marandu, piatã e mulato II, o capim-cayman se destacou. Neste trabalho, o único capim superior ao cayman foi o capim-humidícola (GRUPO PAPALOTLA, 2021).

## **i. Perfilhamento de gramíneas forrageiras tropicais**

As plantas de capins são formadas de vários perfilhos e, assim, cada perfilho é uma única parte do capim (HODGSON, 1990). Cada perfilho é constituído de fitômeros (VALENTINE; MATTHEW, 1999), os quais se iniciam a partir de um meristema apical, originando gema, nós e entre nós (COSTA et al., 2004).

Esses perfilhos são as unidades de crescimento da gramínea e podem ser classificados em jovem, maduro ou velho, sendo que os jovens têm até de 2 meses; os maduros, de 2 a 4 meses e os mais velhos têm 4 meses ou mais (COSTA et al., 2004).

Os perfilhos também podem ser classificados em basais ou aéreos. Os perfilhos basais estão conectados diretamente ao sistema radicular da planta, enquanto que os perfilhos aéreos não. Os perfilhos basais ou aéreos possuem características específicas que podem afetar a dinâmica de crescimento do pasto. Em geral, os perfilhos aéreos têm uma relação folha-caule mais alta, são macios e têm melhor valor nutricional, em comparação com os perfilhos basais. Em relação com a rebrotação, esta costuma ser mais rápida no perfilho basal (PACIULLO et al., 2003).

O perfilhamento é estimulado pela maior incidência de luz na base do pasto, sendo maior quando ocorre a morte ou a desfolhação de perfilhos mais velhos, levando ao aparecimento de novos perfilhos (COSTA et al., 2004).

A importância do perfilhamento é manter a perenidade do pasto, isto é, fazer com que determinada espécie de gramínea forrageira se mantenha em uma determinada área, sempre renovando os seus perfilhos, a partir do aparecimento de perfilhos novos para substituir os mais velhos. Esse processo é influenciado pela altura do pasto; pela morfologia de cada espécie ou cultivar forrageira; bem como pela quantidade e qualidade de luz que entra em contato com a planta (BARBERO, 2011).

Em trabalho com o capim “Tifton 85”, feito por Carvalho et al. (2000), os pastos manejados com altura de 5 a 10 cm tiveram maior número de perfilhos. Neste trabalho, 6% do aparecimento dos perfilhos ocorreu no inverno, durante os meses de agosto e setembro; na primavera, o valor foi de 11%, durante os meses de outubro, novembro e dezembro. Já o período com maior aparecimento de perfilhos foi o verão, com 83% do total avaliado.

Em avaliação realizada por Santos et al. (2011), avaliando o aparecimento e a mortalidade de perfilhos do capim-braquiárinha (*Brachiaria decumbens* cv. Basilisk), observou-se que, no inverno, houve declínio na taxa de aparecimento de perfilhos, mas estes sobreviveram por mais tempo. Por outro lado, na primavera e no verão, ocorreu maior taxa de aparecimento de perfilhos, fazendo com que os perfilhos tivessem menor tempo de vida.

Através de estudos realizados por Paiva (2012), observou-se maior quantidade de perfilhos velhos, com menor percentagem de perfilhos jovens e maduros no pasto de capim-marandu durante o período de junho a outubro, época de maior limitação de fatores climáticos. No mês de outubro, onde se teve menor limitação de condições climáticas, ocorreu elevado perfilhamento, com conseqüentemente renovação dos perfilhos, o que fez a percentagem de perfilhos jovens ficar superior a de perfilhos velhos.

## 5.METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no período de novembro de 2021 a março de 2023 na Fazenda Experimental Capim Branco da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia, MG. As coordenadas geográficas do local são 18° 55' 20,7' S de latitude e 48° 16' 38' W de longitude de Greenwich e sua altura é de 863 m.

Segundo a classificação de Köppen (1948), o tipo climático da região de Uberlândia é Aw, tropical de savana com estação seca de inverno. A precipitação média anual é de 1.584 mm. As informações sobre as condições climáticas durante o período de teste foram monitoradas em uma estação meteorológica localizada a aproximadamente 200 metros da área experimental (Tabela 1).

A área experimental foi constituída de 21 parcelas experimentais (unidades experimentais), cada uma com 6,25 m<sup>2</sup>. Todas as avaliações ocorreram na área útil da parcela de 4 m<sup>2</sup>, descontando-se 0,5 m de bordadura. O estabelecimento das gramíneas foi realizado em novembro de 2021, com a profundidade de semeadura de aproximadamente 3 cm e espaçamento entre linhas de 30 cm.

Em novembro de 2021, foram retiradas amostras de solo na camada de 0 a 20 cm, utilizando-se uma sonda, para análise do nível de fertilidade da área experimental. Os principais resultados desta análise de solo foram: pH: 5,6; P: 7,9 mg dm<sup>-3</sup> (Mehlich<sup>1</sup>); K: 182 mg.dm<sup>-3</sup>; Ca: 2,75 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; Mg<sup>2+</sup>: 0,86 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>; Al<sup>3+</sup>: 0,05 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup> (KCL 1 mol/L); e P-rem: 3,7 mg.dm<sup>-3</sup>. Com base nos resultados da análise de solo e de acordo com as recomendações de Cantarutti et al. (1999), para um sistema de médio nível tecnológico, não foi necessário fazer calagem e adubação potássica.

A adubação fosfatada ocorreu na data da semeadura das gramíneas forrageiras na área experimental, com uma única aplicação de 50 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na forma de adubo supersimples, o qual foi misturado com as sementes. Outra aplicação de 50 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ocorreu no fim de setembro de 2022.



**Tabela 1.** Valores médios de temperatura (°C) mensal e soma total de radiação solar (Mj/dia) e precipitação pluvial (mm) mensal durante o período de avaliação da dinâmica de perfilhamento

Mês	Valores Médios (°C)			Acumulado	
	Temperatura Máxima	Temperatura Mínima	Temperatura Média	Radiação Solar (Mj/dia)	Chuva (mm)
Ago/22	29	15	22	509	6
Set/22	30	18	24	509	70
Out/22	30	19	24	454	92
Nov/22	29	18	23	518	108
Dez/22	28	19	23	369	291
Jan/23	27	19	22	474	440
Fev/23	30	19	24	468	86
Mar/23	30	19	23	473	296

A adubação nitrogenada foi realizada com duas aplicações de 50 kg/ha de N na forma de ureia, que foi diluída em 3 litros de água e aspergida em cada parcela para uniformização da aplicação. Uma das aplicações ocorreu no fim de setembro de 2022, enquanto a outra, no início de janeiro de 2023.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo e com três repetições. Foram avaliadas sete gramíneas forrageiras e híbridas de *Brachiaria* spp.: capim-mulato II, capim-mavuno, capim- ipyporã, capim-cayana, capim-sabiá, capim-camello e capim-cayman.

Após o estabelecimento, as plantas permaneceram em crescimento livre até alcançarem 30 cm de altura. Depois e durante todo o período de avaliação, todas as plantas nas parcelas foram mantidas com 30 cm de altura, por meio de cortes semanais, com uso de tesoura de poda. Todo material cortado sobre as parcelas foi removido com auxílio de um rastelo.

A mensuração da altura do dossel durante o período experimental foi realizada com o uso de régua graduada e em 10 pontos por parcela.

De agosto de 2022 até março de 2023, a dinâmica de perfilhamento basal foi

avaliada em duas áreas de aproximadamente 0,0177 m<sup>2</sup> por unidade experimental. As áreas foram demarcadas com anel de PVC de 15 cm de diâmetro, os quais foram fixados ao solo com grampos metálicos. Todos os perfilhos basais dentro do anel foram contados e marcados. A partir de então, mensalmente os novos perfilhos basais foram novamente contabilizados e marcados com arame revestido de plástico, sendo utilizado para cada avaliação uma cor diferente, para identificação de cada geração de perfilhos.

Com os dados gerados, foram calculadas as taxas de aparecimento, mortalidade, sobrevivência, balanço entre as taxas de aparecimento e mortalidade e o índice de estabilidade da população de perfilhos, de acordo com Carvalho et al (2000), Caminha et al. (2010) e Oliveira (2021):

- Taxa de Aparecimento (%) = número de perfilhos novos (última geração marcada) x 100/ número de perfilhos totais existentes (gerações marcadas anteriormente);
- Taxa de Mortalidade (%) = número total de perfilhos marcados nas gerações anteriores - total de perfilhos sobreviventes (última marcação) x 100/ número total de perfilhos marcados nas gerações anteriores;
- Taxa de Sobrevivência (%) = 100 - Taxa de Mortalidade;
- Número de perfilhos (m<sup>2</sup>) = média do número total de perfilhos vivos contatos dos dois anéis de cada parcela/0,1413 m<sup>2</sup>;
- Índice de estabilidade da população = calculado com base na relação entre as taxas de sobrevivência e de aparecimento de perfilhos, foi obtido pela seguinte equação:  $Pf/Pi = TSP(1 + TAP)$ , em que: Pf/Pi corresponde à população atual (Pf), expressa como proporção da população inicial de perfilhos em um determinado período de avaliação (Pi);
- Balanço entre o aparecimento e mortalidade (%) = Taxa de aparecimento - Taxa de mortalidade;

O período experimental no qual ocorreram as avaliações foi dividido, com base nos padrões semelhantes das variáveis respostas e do clima, nas seguintes épocas: inverno (08/08/2022 a 09/09/2022); início de primavera (09/09/2022 a 10/10/2022); primavera e início do verão (10/10/2022 a 11/01/2023); meio do verão (11/01/2023 a 11/02/2023); e fim do verão (11/02/2023 a 11/03/2023).

As médias dos tratamentos foram comparadas usando o teste T, na análise

paramétrica, e Kruskal-Wallis, na análise não paramétrica, e a probabilidade de erro tipo I foi de a 5%.

## 6 RESULTADOS

Todas as variáveis respostas analisadas foram influenciadas pelo fator “época do ano” isoladamente. O fator “híbrido forrageiro” influenciou isoladamente apenas avariável densidade populacional de perfilhos (DPP). Não houve interação entre os fatores estudados para todas as variáveis respostas (Tabela 2).

Tabela 2 - Coeficiente de variação e significância dos fatores híbrido forrageiro (H), época do ano (E) e interação entre os fatores, para as variáveis respostas analisadas nos capins mulato II, mavuno, ipyporã, cayana, sabiá, cayman e camello

Variável*	Fator**			CV (%)***
	H	E	H x E	
BAL	0,9956	<b>0,0000</b>	n.a	78
IE	0,5201	<b>0,0000</b>	0,7416	9
DPP	<b>0,0238</b>	<b>0,0000</b>	0,8435	29
TApP	0,9356	<b>0,0000</b>	n.a	62
TMoP	0,2481	<b>0,0057</b>	0,4220	53
TSoP	0,2481	<b>0,0057</b>	0,4220	7

\* BAL: balanço entre aparecimento e mortalidade de perfilhos (% em 30 dias); IE: índice de estabilidade; DPP: densidade populacional de perfilhos (perfilhos/m<sup>2</sup>); TApP: taxa de aparecimento de perfilhos (% em 30 dias); TMoP: taxa de mortalidade de perfilhos (% em 30 dias); TSoP: taxa de sobrevivência de perfilhos (% em 30 dias). \*\* H: híbrido forrageiro; E: época do ano; n.a: não avaliado. \*\*\*CV (%): coeficiente de variação. Os valores numéricos destacados em negrito foram influenciados (p<0,05) pelos fatores estudados.

De modo geral, a taxa de aparecimento de perfilho (TApP), o balanço entre a TApP e o índice de estabilidade da população de perfilhos (IE) foram menores no inverno e na primavera/início do verão, mas superiores no início da primavera e nomeio do verão, com valores intermediários no fim do verão (Tabela 3).

Em geral, a taxa de mortalidade de perfilhos (TMoP) foi alta desde o inverno até a primavera/início do verão, mas menor no meio e no fim do verão (Tabela 3).

Já a taxa de sobrevivência de perfilho (TSoP) foi menor no inverno e superior nomeio e no fim do verão, com o início da primavera e a primavera/início do verão apresentando valores de TSoP semelhantes às demais épocas (Tabela 3).

Tabela 3 – Características da dinâmica do perfilhamento dos capins mulato II, mavuno, ipyporã, cayana, sabiá, cayman e camello ao longo das épocas do ano

<b>Época do ano</b>	<b>TApP</b>	<b>TMoP</b>	<b>TSoP</b>	<b>BAL</b>	<b>IE</b>	<b>DPP</b>
Inverno	3,9 C	14,8 A	85,2 B	-10,9 C	0,9 C	523 D
Início da Primavera	47,9 A	11,9 AB	88,1 AB	35,9 A	1,3 A	652 B
Primavera/Início do verão	7,2 BC	13,1 A	86,9 AB	-5,9 BC	0,9 C	582 C
Meio do verão	43,0 A	8,4 B	91,6 A	34,6 A	1,3 A	708 A
Fim do verão	13,9 B	9,3 B	90,7 A	4,6 B	1,0 B	728 A
CV	62	53	7	78	9	29

Médias nas colunas seguidas de letras iguais não diferem pelo teste t ( $p < 0,05$ ). TApP: taxa de aparecimento de perfilhos (% em 30 dias); TMoP: taxa de mortalidade de perfilhos (% em 30 dias); TSoP: taxa de sobrevivência de perfilhos (% em 30 dias); BAL: balanço entre as TApP e TMoP (% em 30 dias); IE: índice de estabilidade; DPP: densidade populacional de perfilhos (perfilhos/m<sup>2</sup>); CV: coeficiente de variação (%).

A DPP foi inferior no inverno, seguida em ordem crescente pela primavera/início do verão e início de primavera, com valores superiores no meio e fim do verão (Tabela 3).

As variáveis respostas BAL, IE, TApP, TMoP e TSoP não diferiram entre os híbridos mulato II, mavuno, ipyporã, cayana, sabiá, cayman e camello durante o período experimental (Tabela 4).

A DPP variou em função do híbrido estudado, de modo que o capim-cayana apresentou maior DPP entre os sete capins avaliados, seguido pelos híbridos mulato II, ipyporã e camello, que apresentaram valores semelhantes entre si. Na sequência, em ordem decrescente, os híbridos sabiá e cayman tiveram DPP semelhante entre si, mas menor quando comparada aos híbridos citados anteriormente. O capim-mavuno, por suavidade, apresentou menor valor de DPP (Tabela 4).

Tabela 4 – Características da dinâmica do perfilhamento dos capins mulato II, mavuno, ipyporã, cayana, sabiá, cayman e camello durante o período de inverno até overão

<b>Híbrido</b>	<b>TApP</b>	<b>TMoP</b>	<b>TSoP</b>	<b>BAL</b>	<b>IE</b>	<b>DPP</b>
Mulato II	20,8	8,5	91,5	12,3	1,1	663 B
Mavuno	25,4	11,7	88,3	13,7	1,1	516 D
Ipyporã	28,9	11,6	88,4	17,3	1,1	695 B
Cayana	21,3	11,6	88,4	9,7	1,1	766 A
Sabiá	21,4	9,8	90,2	11,5	1,1	569 C
Cayman	20,8	13,9	86,1	6,9	1,0	569 C
Camello	23,2	12,9	87,1	10,3	1,1	674 B
CV	62	53	7	78	9	29

Médias nas colunas seguidas de letras iguais não diferem pelo teste t ( $p < 0,05$ ). TApP: taxa de aparecimento de perfilhos (% em 30 dias); TMoP: taxa de mortalidade de perfilhos (%em 30 dias); TSoP: taxa de sobrevivência de perfilhos (%em 30 dias); BAL: balanço entre as TApP e TMoP (%em 30 dias); IE: índice de estabilidade; DPP: densidade populacional de perfilhos (perfilhos/m<sup>2</sup>); CV: coeficiente de variação (%).

## 7 DISCUSSÃO

A época do ano, com seu clima e manejo específicos, influenciou todas as variáveis respostas, tendo, portanto, um efeito bem mais acentuado sobre a dinâmica do perfilhamento, em comparação aos híbridos de *Brachiaria* (Tabela 2). Isso indica que o fator ambiental impacta mais o padrão de perfilhamento do que as variações genéticas existentes entre os híbridos de *Brachiaria*.

No inverno, o clima é mais limitante ao crescimento vegetal, devido às baixas quantidade de chuvas e temperaturas (Tabela 1). Essas baixas temperaturas limitam o crescimento e a produtividade vegetal, pois elas inibem reações metabólicas e, assim, impedem que o potencial genético da planta seja expressado (CHINNUSAMY et al., 2007).

A água constitui, em média, 95% do peso da planta, sendo fundamental para a funcionalidade das moléculas biológicas, células, tecidos e organismos (CHAVARRIA; SANTOS, 2012). As principais funcionalidades da água são: auxiliar no crescimento e alongamento celular, transportar substâncias, e atuar no metabolismo (TAIZ et al., 2017). Por isso, o déficit hídrico influencia negativamente no metabolismo básico das plantas, como nos processos de fotossíntese, respiração, forma e estrutura dos órgãos, abertura e fechamento dos estômatos, fixação das raízes no solo, crescimento e expansão celular (SANTOS et al., 2014), afetando diretamente na absorção de nutrientes do solo (FREIRE et al., 2012).

Segundo Silva e Neves (2020), é possível instaurar a prática da irrigação para que haja fornecimento da demanda hídrica em períodos de seca, gerando maior produtividade a culturas agrícolas, o que pode auxiliar na melhoria dos resultados obtidos no presente estudo.

Em função disso, no inverno ocorreu baixo valor de taxa de aparecimento de perfilho (TApP), mas alto valor de taxa de mortalidade de perfilho (TMoP). Como consequência, a taxa de sobrevivência de perfilho (TSoP) e o índice de estabilidade da população de perfilhos (IE) foram baixos, assim como o balanço (BAL) entre a TApP e a TMoP foi mais negativo no inverno, o que desencadeou o mais baixo valor de densidade populacional de perfilhos (DPP) nesta época do ano (Tabela 3). Resultados similares foram encontrados por Oliveira (2021), em trabalho realizado com os capins marandu, mulato II, ipyporã e mavuno.

Por outro lado, durante o início da primavera, as condições climáticas começaram a ser mais favoráveis ao crescimento vegetal, com o início das chuvas e o aumento das temperaturas (Tabela 1).

A temperatura adequada para os capins tropicais melhora a fotossíntese, que é fundamental para o fornecimento de energia para o crescimento da planta (TAIZ; ZIEGER, 2016).

Com isso, a TApP atingiu o maior valor no início da primavera, com efeitos positivos sobre o IE, o BAL e a DPP (Tabela 3).

Vale salientar também que a adubação nitrogenada realizada no final de setembro também pode ter contribuído para o perfilhamento dos híbridos de *Brachiaria* no início da primavera. De acordo com Laude (1972), o nitrogênio é o nutriente que tem maior influência na densidade populacional de perfilhos, pois estimula o desenvolvimento do mesmo. Em experimento realizado por Alexandrino et al. (2004) com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, destacou-se a importância da adubação nitrogenada para o desenvolvimento de perfilhos, principalmente dos perfilhos jovens. Este resultado se deve a grande influência do nitrogênio na ativação dos tecidos meristemáticos do vegetal (NABINGER, 1996).

O alto aparecimento de perfilhos durante o início da primavera, somado aos altos valores de TMoP, que continuaram no mesmo nível do inverno, indicam que houve uma intensa renovação da população de perfilhos nos dosséis forrageiros.

A alta renovação da população de perfilhos no início da primavera diminui o perfil etário dos perfilhos que compõem o pasto, o que tem consequências importantes, porque os perfilhos mais jovens têm maior crescimento e melhor valor nutritivo, conforme mencionado por Nogueira (2021).

Nos outros meses da primavera e no início do verão, a TMoP continuou alta, o que é um indicativo de que os perfilhos mais velhos e que permaneceram vivos durante o inverno morreram gradativamente ao longo da primavera e do início do verão. Porém, a TApP voltou a diminuir nos outros meses da primavera e no início do verão, o que resultou em redução do IE, bem como fez com que o BAL ficasse negativo. Com efeito, a DPP decresceu do início da primavera para os demais meses da primavera/início do verão (Tabela 3).

É possível que as chuvas ainda pouco intensas, principalmente em outubro e em novembro (Tabela 1) possam ter reduzido o aparecimento de perfilhos durante o



meio e fim da primavera e no início do verão.

Além disso, o elevado aparecimento de perfilhos na época anterior (início da primavera) resultou em maior DPP nos dosséis forrageiros (Tabela 3), que passaram a ficar com maior densidade volumétrica de forragem. Nesta condição, é possível que tenha ocorrido um maior auto sombreamento no interior dos dosséis forrageiros, o que também pode justificar as menores TApP durante o meio e fim da primavera e no início do verão.

Já no meio do verão, ocorreu alta quantidade de chuvas, com 440 mm no mês de janeiro, e a temperatura continuou alta (Tabela 1). Além disso, a segunda parcela da adubação nitrogenada ocorreu no início de janeiro. Todos estes fatores contribuíram e justificam o novo aumento da TApP e a redução da TMoP durante o meio do verão (Tabela 3). Como consequência, o BAL foi positivo e alto e o IE e a DPP voltaram a aumentar no meio do verão.

No fim do verão, a TApP diminuiu, em relação à época anterior. Mas a TMoP continuou baixa. Com efeito, do meio para o fim do verão, o BAL reduziu, mas continuou positivo, assim como o IE diminuiu, porém manteve em uma unidade (Tabela 3). Por isso, a DPP manteve-se alta no fim do verão (Tabela 3).

Segundo Bahmani et al. (2003) o índice de estabilidade (IE) é uma medida para avaliar quão instável é a população de perfilhos. Sendo assim, quando o valor for menor que uma unidade, indica comprometimento na estabilidade da população de perfilhos do capim. Por outro lado, quando o valor de IE for igual ou maior do que 1 significa estabilidade da população de perfilhos (CAMINHA et al., 2010). Nesse contexto, no decorrer do período do experimento, o IE foi menor que 1,0 apenas nos períodos de inverno e primavera/início do verão, devido aos fatores já discutidos anteriormente.

Com relação aos híbridos de *Brachiaria*, a ausência de diferenças significativas nos seus padrões de perfilhamento (TApP, TMoP, TSoP, BAL e IE, Tabela 2) indica que eles têm magnitudes (Tabela 4) e padrões sazonais (Tabela 3) semelhantes.

A única diferença entre os híbridos de *Brachiaria* verificada neste trabalho diz respeito à DPP (Tabela 4). E este resultado pode estar relacionado às diferenças morfológicas, como altura natural e robustez, entre as plantas forrageiras. Nesse sentido, é sábio que gramíneas forrageiras mais robustas, com perfilhos mais pesados, tendem a formar dosséis forrageiros com maior número de perfilhos. De

outro modo, aquelas menos robustas, com perfilhos mais leves, geralmente originam dosséis com maior DPP. Esses argumentos fundamentam-se na lei de compensação entre tamanho e densidade populacional de perfilhos, que postula que, em dosséis vegetais com maior densidade de plantas, estas são menores, e vice-versa (NOGUEIRA, 2021).

Nesse contexto, pode-se inferir que provavelmente o capim-mavuno tenha maior robustez (perfilhos mais pesados, o que pode gerar diminuição no número de perfilhos, e conseqüente menor rebrota), ao passo que os capins cayana, ipyporã e camello tenham menor robustez, já que estes últimos tiveram maior DPP (Tabela 4).

É importante deixar claro que a DPP e o peso do perfilho podem ser modificados por várias estratégias de manejo da pastagem, como método de lotação (pastejo “contínuo” ou pastejo rotativo), altura em que o pasto é manejado e adubação nitrogenada. Portanto, estas características são bastantes plásticas, em determinadas cultivares que permitem tal fato, ajustando-se ao ambiente, incluindo o ambiente de manejo da pastagem (NOGUEIRA, 2021).

## 8.CONCLUSÕES

Os capins *Brachiaria* spp. cv. Mulato II, *Brachiaria* spp. cv. Mavuno, *Brachiaria* spp. cv. Cayana, *Brachiaria* spp. cv. Sabiá, *Brachiaria* spp. cv. Ipyporã, *Brachiaria* spp. cv. Camello e *Brachiaria* spp. cv. Cayman apresentam padrões sazonais de perfilhamento semelhantes.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRANDA. **Sementes Brachiaria.** Disponível em: <https://www.agranda.com.br/produto/brachiaria-hibrida-cv-cayana> > Acesso: 20 nov. 2022.
- ALEXANDRINO, Emerson et al. Características Morfogênicas e Estruturais na Rebrotaçãoda Brachiaria brizantha cv. Marandu Submetida a Três Doses de Nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [s. 1.], 2004.
- ARGEL, P. J.; MILES, J. W.; GUIOT, J. D.; CUADRADO, H.; LASCANO, C. E. Cultivar Mulato II (Brachiaria Híbrida CIAT 36087): Gramínea de alta qualidade e produção forrageira, resistente às cigarrinhas e adaptadas a solos tropicais ácidos. **Centro Internacional de Agricultura tropical (CIAT)**, 22 p. 2007.
- BARBERO, L.M. **Respostas morfológicas e características estruturais do capimmulato submetido a estratégias de pastejo rotativo.** 109 f. Tese (Doutorado) – USP, Piracicaba. 2011.
- BARENBRUG. **Cultivar Cayana:** a Brachiaria desenvolvida geneticamente pela Barenbrug. 2022. 1 f. SITE - Empresa Agropecuária, Barenbrug, Ribeirão Preto-Sp, 2022. Disponível em: <https://www.barenbrug.com.br/brachiaria-cayana>. Acesso em: 20 Out. 2022.
- BARENBRUG. **Cultivar Sabiá:** a Brachiaria desenvolvida geneticamente pela Barenbrug. 2022. 1 f. SITE - Empresa Agropecuaria, Barenbrug, Ribeirão Preto - Sp, 2022. Disponível em: [www.barenbrug.com.br/brachiaria-sabia](http://www.barenbrug.com.br/brachiaria-sabia). Acesso em: 20 Out. 2022.
- BUXTON, D. R.; FALES, S. L. **Plant environment and quality.** In : FAHEY JR,G.C. (Ed.) **Forage quality, evaluation and utilization.** Madison: American Society. Agronomy, 155-199. 1994.
- CANTARUTTI, R.B.; MARTINS, C.E.; CARVALHO, M.M.; FONSECA, D.M.; ARRUDA, M.L.; VILELA, H. OLIVEIRA, F.T.T. Pastagens. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V. V.H. Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais.** Viçosa – 5 a Aproximação, p. 332 – 341. 1999.
- CHAVARRIA, G.; SANTOS, H.P. **Plant water relations: absorption, transport and control mechanisms.** In: Advances in selected plant physiology aspects(eds. by Montanaro G& Dichio B), 105-132. 2012.
- CHINNUSAMY, V.; ZHU, J.; ZHU, J. K. **Cold stress regulation of gene expression in plants.** *Trends in plant science*,12(10), 444-451. 2007.
- COSTA, N. de L.; MAGALHÃES, J. A.; TOWNSEND, C. R.; PAULINO, V. T. **Fisiologia e manejo de plantas forrageiras.** Porto Velho: Embrapa Rondônia, 27 p. 2004.

DA SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S. Princípios de ecologia aplicados ao manejo da pastagem. In: ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, 3., Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: UNESP,. p.1-62. 1997

DUARTE, C. F.D.; PROCHERA, D. L.; PAIVA, L. M.; FERNANDES, H. J.; BISERRA, T. T.; CASSARO, L. H.; FLORES, L. S.; FERNANDES, R. L. Morfogênese de braquiárias sob estresse hídrico. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.71, n.5, p.1669-1676, 2019

ECHEVERRIA, J. R.; EUCLIDES, V. P. B.; SBRISSIA, A. F.; MONTAGNE, D. B.; BARBOSA, R. A.; NANTES, N. N. Acúmulo de forragem e valor nutritivo do híbrido de *Urochloa* 'BRS RB331 Ipyporã' sob pastejo intermitente. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, vol.51 n.7, 10 p. 2016.

FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; MORAIS, R.V. et al. Avaliação das características estruturais do capim-braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.30-37, 2006.

FREIRE, A. L. O.; LEÃO, D. A. S.; DE MIRANDA, J. R. P. **Acúmulo de massa seca e de nutrientes em gliricídia em resposta ao estresse hídrico e a doses de fósforo.** Semina: Ciências Agrárias,33(1), 19-26. 2012.

GRUPO PAPALOTLA. **Pasto camello.** Disponível em: <<http://grupopapalotla.com/producto-camello.html>> Acesso em: 12 mai. 2021.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice.** New York: John Wiley & Sons, 1990. cap.5, p.38-54.

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. **Cobertura de solo na integração lavoura-pecuária.** In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 5.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1., 2006, Viçosa, MG. O encontro do boi verdeamarelo. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006. p. 81-156.

LEHNINGER, N.D.L. **Princípios de bioquímica.** São Paulo. 2006.

MACEDO, M. C. M.; MACHADO, J. L.; VALLE, C. B. **Resposta de cultivares e acessos promissores de *Brachiaria brizantha* ao fósforo em dois níveis de saturação por bases.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande, MS. Anais... Campo Grande, MS: SBZ, 2004.

MISTURA, C. **Adubação nitrogenada e irrigação em pastagem de capim-elefante** 2004. 72f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2004.

NETO, José Vilela Rezende *et al.* Quais são os fatores determinantes para o crescimento das pastagens no Brasil Central?. In: **Pasto com Ciência.** [S. l.], 2 ago. 2019. Disponível em: <https://pastocomciencia.com.br/2019/08/02/quais-sao-os-fatores-determinantes-para-o-crescimento-das-pastagens-no-brasil-central/>. Acesso em: 1 jun. 2023.

NOGUEIRA, H. C. R. **O manejo de desfolhação em estações prévias e o corte de uniformização modificam o desenvolvimento do capim-marandu?** Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. Uberlândia – MG, 2021.

OLIVEIRA, Davi Moraes de. **Perfilhamento dos capins Marandu, Mavuno, Mulato II e Ipyporã submetidos ao diferimento.** 2021. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

PACIULLO, D. S. C.; CAMPOS, N. R.; GOMIDE, C. A. M.; CASTRO, C. R. T.; TAVELA, R. C.; ROSSIELLO, R. O. P. Crescimento de capim-Braquiária influenciado pelo grau de sombreamento e pela estação do ano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 7, p. 881-887. 2003.

PAIVA A.J.; SILVA S.C.; PEREIRA L.E.T. et al. Structural characteristics of tiller age categories of continuously stocked marandu palisade grass swards fertilized with nitrogen. **Rev. Bras. Zootec.**, v.41, p.24-29, 2012.

PEDREIRA, C.G.S.; MELLO, A.C.L.; OTANI, L. O processo de produção de forragem em pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.772-807. 2001.

RODRIGUES, L. F. **ESTRATÉGIAS DE MANEJO DO CAPIM MAVUNO NO ECÓTONO CERRADOAMAZÔNIA.** 2019. 56 f. Tese (Doutorado Ciência Animal Tropical). UFT, Araguaína, TO.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; GOMES, V. M.; JÚNIOR, D. do N.; GOMIDE, C. A. de M., SBRISSIA, A. F. Capim-braquiária sob lotação contínua e com altura única ou variável durante as estações do ano: dinâmica do perfilhamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.11, p.2332-2339, 2011.

SILVA, A. R.; ALVARENGA, C. A. F.; MARTINS, L. R.. Componentes morfológicos do capim-mavuno sob manejo em sistema contínuo. **Anais do Seminário de Pesquisa e Inovação Tecnológica-SEPIT**, v. 2, n. 1, 2018.

SILVA, S.; NEVES, E. IMPORTÂNCIA DO MANEJO DA IRRIGAÇÃO. **ENCICLOPEDIA BIOSFERA**, v. 17 n. 34. 2020.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal.** 6ª ed. Porto Alegre: Artmed, 848. 2017.

VALENTINE, I.; MATTHEW, C. **Plant growth, development and yield.** In: WHITE, J.; HODGSON, J. New Zeland pasture and crop Science. Auckland: Oxford University Press, 1999. 11-27p.

VALLE, C. B.; EUCLIDES, V. B. P.; MONTAGNER, D. B.; VALÉRIO, J. R.; MENDES BONATO, A. B.; VERZIGNASSI, J. R.; TORRES, F. Z. V.; MACEDO, M. C. M.; FERNANDES, C. D.; BARRIOS, S. C. L.; DIAS-FILHO, M. B.; ZIMMER, A.

H. BRS Ipyporã (“belo começo” em guarani): híbrido de Brachiaria da Embrapa. **Comunicado Técnico 137**, EMBRAPA, BRASILIA-DF, 18 p. 2017.

WOLF Sementes. **Mavuno Brachiaria Híbrida, 15 Anos é Mais Produtividade em Campo**. Set, 2013. Disponível em: <https://www.wolfsementes.com.br/hibrido-mavuno>. Acesso em: 20 de outubro de 2022.

ZIMMER, A.H.; EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M. **Manejo de plantas forrageiras do gênero Brachiaria**. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9., 1988 Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, p.141-183. 1988.