

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

DAVI MORAES DE OLIVEIRA

**Perfilamento dos capins Marandu, Mavuno, Mulato
II e Ipyporã submetidos ao diferimento**

UBERLÂNDIA – MG

2021

DAVI MORAES DE OLIVEIRA

**Perfilhamento dos capins Marandu, Mavuno, Mulato
II e Ipyporã submetidos ao diferimento**

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

Orientador:
Prof.: **MANOEL EDUARDO ROZALINO SANTOS**

UBERLÂNDIA – MG

2021

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| Resumo | 4 |
| Abstract | 4 |
| 1.0 Introdução | 5 |
| 2.0 Objetivo | 6 |
| 3.0 Hipótese | 6 |
| 4.0 Revisão de Literatura | 6 |
| 4.1 Perfilamento de gramíneas forrageiras tropicais | 6 |
| 4.1.1 Perfilamento do pasto diferido | 9 |
| 4.2 Capim-Marandu..... | 10 |
| 4.3 Capim-Mavuno..... | 11 |
| 4.4 Capim-Mulato II..... | 12 |
| 4.5 Capim-Ipyporã..... | 12 |
| 5.0 Metodologia..... | 13 |
| 6.0 Resultados..... | 17 |
| 7.0 Discussão..... | 22 |
| 8.0 Conclusões..... | 24 |
| 9.0 Referências Bibliográficas..... | 24 |

Resumo:

Os estudos sobre como ocorre o perfilhamento dos capins recentemente lançados no mercado são escassos em condições de diferimento. Porém, o conhecimento das alterações nas taxas de aparecimento (TApP) e mortalidade de perfilhos (TMoP) permite melhor compreensão dos mecanismos envolvidos na estabilidade e perenidade dos pastos. Nesse sentido, o objetivo com esse trabalho foi comparar os padrões de perfilhamento dos capins Marandu, Mavuno, Mulato II e Ipyporã antes e durante o período de diferimento. O experimento foi conduzido de Setembro de 2020 a Junho de 2021, em área da Fazenda Experimental Capim Branco, em Uberlândia, MG. A dinâmica de perfilhamento basal foi avaliada em duas áreas de 0,07 m² por parcela. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo e com quatro repetições. A TSoP foi maior nos períodos pré-diferimento e no início do período de diferimento (PD), intermediária no meio do PD e menor no fim do PD. O número de perfilhos (NP) foi superior nos períodos do início, meio e fim do PD, e inferior no pré-diferimento. Durante os períodos pré-diferimento e início do PD, foram registrados Índice de estabilidade (IE)>1, mas o IE decresceu ao longo dos dois outros períodos do PD, registrando valores de IE<1. A TApP de modo geral reduziu ao longo do período de avaliação, com valores maiores registrados no pré-diferimento. A TMoP registrou valor maior no meio e o fim do PD do que antes destes períodos. O Balanço entre o aparecimento e mortalidade (BAL) foi negativo durante o meio e fim do diferimento. Em contrapartida, esse balanço foi positivo antes do período de diferimento e no início. O capim-ipyoporã perfilhou mais no período pré-diferimento, apresentando maior TApP. O capim-mavuno apresentou maior TMoP no meio do PD. De modo geral, não houve diferenças na dinâmica de perfilhamento entre os capins avaliados. O aparecimento, a sobrevivência e a estabilidade da população de perfilhos dos capins Marandu, Mavuno, Mulato II e Ipyoporã são maiores antes do período de diferimento e reduzem no decorrer deste período.

Palavras-chaves: Aparecimento de perfilho; Estabilidade da população de perfilho; Mortalidade de perfilho; *Urochloa*.

Abstract

Studies on how recently launched grass tillering occurs are scarce under deferred conditions. However, knowledge of the changes in the rates of appearance (T_{app}) and tiller mortality (T_{mop}) allows a better understanding of the mechanisms involved in pasture stability and longevity. In this sense, the objective of this study was to compare the tillering patterns of the grasses Marandu, Mavuno, Mulato II and Ipyporã before and during the deferral period. The experiment was conducted from September 2020 to June 2021, in the area of the Experimental Farm Capim Branco, in Uberlândia, MG. The dynamics of basal tillering was evaluated in two areas of 0.07 m² per plot. The experiment was conducted in a completely casualised design, with repeated measurements over time and with four repetitions. T_{sop} was higher in the pre-deferral periods and at the beginning of the deferral period (PD), intermediate in the middle of the PD and lower at the end of the PD. The number of tillers (NP) was higher in the periods of beginning, middle and end of PD, and lower in the pre-deferral. During the pre-deferral and early PD periods, $EI > 1$ was recorded, but the EI decreased over the two other PD periods, recording stability issue ($IE < 1$) values. T_{app} generally decreased over the evaluation period, with higher values recorded in the pre-deferral. T_{mop} recorded a higher value in the middle and the end of the PD than before these periods. The balance between appearance and mortality (BAL) was negative during the middle and end of the deferral. By contrast, this balance sheet was positive before and at the beginning of the deferral period. The grass-ipyporã tilled more in the pre-forbearance period, presenting higher T_{app} . The grass-mavuno presented higher T_{mop} in the middle of the PD. Overall, there were not many differences in tillering dynamics between the evaluated grasses. The appearance, survival and stability of the tiller population of the grasses Marandu, Mavuno, Mulato II and Ipyporã are greater before the deferral period and reduce during this period.

Keywords: Appearance of tiller; Stability of the tiller population; Mortality of tiller; Urochloa.

1.0 Introdução

Diante das várias maneiras simples e baratas que temos disponíveis, com o objetivo de almejar determinado aumento da produtividade das pastagens, o uso de gramíneas forrageiras melhoradas é uma delas. Este tipo de tecnologia apresenta como principal vantagem o baixo custo para sua implantação, possibilitando ampla adoção pela maioria dos pecuaristas (Silva et al., 2013). O melhoramento de gramíneas forrageiras também contribui para ampliar o leque de opções aos produtores, diante das mais diversas necessidades, como plantas tolerantes ao encharcamento, sombreamento, cultivares mais produtivas, maior tolerância às doenças e pragas, entre outros (Echeverria et al., 2016). Nesse contexto, atualmente existem no mercado nacional sementes dos capins híbridos Mavuno, Ipyporã e Mulato II, todos do gênero *Urochloa*.

A principal forma de garantir a perenidade das gramíneas forrageiras e mais utilizadas para a alimentação animal em pastejo no Brasil é o perfilhamento (Barbero, 2011). Este é um mecanismo no qual as plantas utilizam para emissão de novos perfilhos, por meio de gemas basais e laterais, como forma de garantir a perenidade do pasto por meio do surgimento de novos perfilhos e/ou substituição dos perfilhos que completaram o ciclo fenológico da planta. O pasto é formado por uma população de perfilhos, em estado dinâmico de renovação, sendo a persistência das gramíneas perenes atribuídas, em parte, a essa contínua produção e substituição de perfilhos (Costa et al., 2004).

Apesar do grande potencial de produção das gramíneas forrageiras tropicais utilizadas em pastejo, a sua produção é concentrada nos meses em que o clima é favorável, a primavera e o verão. De fato, aproximadamente 80% desta produção de forragem ocorre na época úmida, o que torna necessária a aplicação de técnicas para resolver ou atenuar os prejuízos causados pela escassez de alimento no período seco do ano (Bernardes, 2003).

Uma das estratégias de manejo da pastagem muito utilizada para obter alimento na época seca do ano é o diferimento do uso da pastagem, que consiste em escolher parte da área de pastagem e excluí-la do pastejo no final do período das águas, para posterior uso no período seco (Santos et al., 2018). Desta forma, este manejo consiste em adiar o uso do pasto pelo animal, sendo de implementação fácil e de baixo custo operacional (Fonseca et al., 2013).

Estudos sobre como ocorre perfilhamento dos capins recentemente lançados no

mercado e em condições de diferimento são escassos. Segundo Sbrissia (2004), o conhecimento sobre as alterações nas taxas de aparecimento e mortalidade de perfilhos permitir melhor compreensão dos mecanismos envolvidos na estabilidade e perenidade dos pastos. Além disso, o detalhamento de tais processos permitiria a manipulação e possíveis aumentos na capacidade produtiva dos pastos, com consequentemente incremento na produtividade da pecuária como um todo.

2.0 Objetivo

Comparar os padrões de perfilhamento dos capins Marandu, Mavuno, Mulato II e Ipyporã antes e durante o período de diferimento.

3.0 Hipótese

Existem diferenças nos padrões de perfilhamento dos capins Marandu, Mavuno, Mulato II e Ipyporã antes e durante o período de diferimento.

4.0 Revisão de Literatura

4.1 Perfilhamento de gramíneas forrageiras tropicais

O perfilho é a unidade de crescimento da gramínea (Hodgson, 1990) e o seu desenvolvimento é fundamentado pela diferenciação sucessiva de fitômeros (Valentine & Matthew, 1999). O fitômero é a unidade básica do perfilho, sendo composto de folha (bainha e lâmina), nó, entrenó e gema axilar, que se diferenciam a partir de um meristema apical comum (Costa et al., 2004). Os perfilhos podem ser classificados como velho (mais de quatro meses), maduro (entre dois e quatro meses) e jovem (até dois meses) (Carvalho et al., 2001).

A gramínea forrageira é formada por uma população de perfilhos oriundos das gemas basais ou laterais. Após a desfolhação, ocorre maior incidência solar nas gemas e, com isso, há o estímulo ao perfilhamento, isto é, ao aparecimento de novos perfilhos. Em condições de manejo adequado, esse mecanismo permite a renovação das unidades de crescimento (perfilhos) e garante a persistência do pasto. O perfilhamento é um

mecanismo no qual as plantas utilizam para emitir folhas a partir de meristemas remanescentes, em substituição do material retirado pós-pastejo, cortes ou perfilhos velhos que morreram (Costa et al., 2004).

O perfilhamento tem fundamental importância para a perpetuação da gramínea na área e suas características estão estreitamente ligadas às características morfogênicas. O aparecimento de folhas, influenciado pelo alongamento foliar, tamanho e número de folhas por perfilho, influenciam os mecanismos de ativação das gemas, para que ocorra o perfilhamento, decorrente das mudanças na qualidade e quantidade de luz no interior do dossel forrageiro (Barbero, 2011).

Os processos de aparecimento e mortalidade de perfilhos estabelecem uma dinâmica da população, e os padrões sazonais de ocorrência combinados (balanço entre morte e aparecimento) determinam a densidade populacional de perfilhos no pasto. Isso favorece a visualização e quantificação do efeito de fatores de meio e de manejo sobre a pastagem, permitindo melhor compreensão e manipulação de processos. Nesse sentido, os estudos das estratégias de perenização por meio do conhecimento dos padrões de perfilhamento das plantas podem permitir a identificação de práticas de manejo do pastejo que aumentem a produtividade dos pastos, sem comprometimento do equilíbrio da população de plantas, simplesmente explorando e otimizando o ciclo natural de reposição de perfilhos no pasto (Caminha et al., 2010).

Além dos efeitos do pastejo sobre a dinâmica populacional de perfilhos, práticas agronômicas como a fertilização nitrogenada alteram de maneira significativa os padrões de aparecimento e morte de perfilhos e interferem na dinâmica das populações de plantas em pastagens (Caminha et al., 2010).

Foi verificado por Carvalho et al. (2000), em trabalho com o capim “Tifton 85”, que os pastos sob maiores intensidades de pastejo (5 e 10 cm) tiveram maiores densidades populacionais de perfilhos. Observou-se também que a participação dos perfilhos originados durante o final do inverno (agosto e setembro) corresponderam a 6%, e aqueles formados durante a primavera a 11% (outubro, novembro e dezembro). Já os perfilhos originados durante o verão (janeiro, fevereiro e março) equivaleram a 83% do total verificado na última data de avaliação. Este padrão de resposta revela a existência de uma alta renovação da população de perfilhos durante o verão, principalmente ao final da estação, uma vez que somente os perfilhos formados em março corresponderam a 55% do total de perfilhos na última avaliação (janeiro, fevereiro e março). Evidencia-se um

padrão de variação sazonal de aparecimento de perfilhos, com maior número observado no verão, e o declínio após até atingir as menores taxas no inverno.

A estabilidade da população de perfilhos é uma importante mensuração, sendo baseada na relação entre a taxa sobrevivência e aparecimento dos perfilhos. Ela permite uma análise integrada das mudanças na população, uma vez que considera os dois processos de forma conjunta, e não isolada. Isso favorece a visualização e quantificação do efeito de fatores de meio e de manejo sobre a pastagem, permitindo melhor compreensão e manipulação de processos (Caminha et al., 2010).

Santos et al. (2011), ao fazer a análise dos dados das taxas de aparecimento e de sobrevivência de perfilho, constataram a existência de um mecanismo compensatório entre essas características nos pastos de capim-braquiária, o qual tende a estabilizar a população de perfilhos e, dessa forma, garantir sua perenidade na área sob condições ambientais distintas. Sob o efeito do inverno, com a redução na taxa de aparecimento de perfilhos, eles sobreviveram por mais tempo. Já na primavera e verão, períodos em que houve maior taxa de aparecimento, os perfilhos tiveram menor longevidade.

Paiva (2012) evidenciou que, durante o período que houve restrição de disponibilidade de fatores climáticos (junho a outubro), houve predominância de perfilhos velhos, com perfilhos maduros e os jovens contribuindo pouco para formação do pasto de capim-marandu. A partir de outubro, quando as condições climáticas ficaram mais favoráveis, os pastos começaram a perfilhar vigorosamente, o que caracterizou o processo de renovação dos perfilhos, fazendo que a população de perfilhos jovens aumentasse significativamente em relação a quantidade de velhos. Os pastos que foram submetidos a altas doses de fertilizante (350 e 450 kg/ha de N) apresentaram intensa renovação dos perfilhos, assumindo um perfil mais jovem, do que os pastos submetidos a não adubação ou dose baixa de nitrogênio (0 e 150 kg/ha de N).

Vários métodos de monitoramento da dinâmica de perfilhamento têm sido empregados nos estudos sobre demografia de perfilhos. No caso mais simples, a contagem do número de perfilhos por planta ou da população de perfilhos em tempos regulares é utilizada e, para muitos objetivos, isso é tudo que se requer. Para estudos mais detalhados, o monitoramento de perfilhos marcados permite que mudanças na densidade populacional sejam explicadas a partir do aparecimento e morte de perfilhos. Adicionalmente, maior nível de detalhamento pode ser obtido por meio do monitoramento da sobrevivência de gerações sucessivas de perfilhos marcados em áreas fixas ao longo de um dado período

de tempo. Como refinamento, para uma análise demográfica completa, é necessário não só monitorar-se a sobrevivência, mas também a organização hierárquica das gerações de perfilhos surgidas (Sbrissia, 2004).

4.1.1 Perfilhamento do pasto diferido

O diferimento da pastagem, também chamada de vedação da pastagem, consiste em manter, durante o final do período das chuvas, áreas de pastagens diferidas (sem animais), com a finalidade de acumular forragem para utilização posterior, durante o período seco do ano (Costa et al., 2004). Esta é uma estratégia de manejo de fácil execução, baixo custo operacional e que garante estoque de forragem durante o período de sua escassez. Normalmente, a utilização do pasto diferido ocorre na época do ano de maior escassez de forragem e, assim, o início do diferimento determinará a duração do período de crescimento do pasto (Santos et al., 2009a). Em decorrência que a única data que tem flexibilidade no manejo do diferimento é a do início, e data de término geralmente é fixa, não podendo extrapolar pois pode resultar em um pasto de pior morfologia e qualidade.

O período de duração do diferimento determina a idade do pasto no momento de sua utilização e influência a produção, a composição morfológica e o valor nutritivo da forragem (Santos et al., 2009a). Pastagens que são diferidas por período mais longos são caracterizadas pela maior quantidade de perfilhos reprodutivos e mortos; e menor quantidade de perfilhos vegetativos (Santos, 2007).

De acordo com Santos et al. (2010), durante o período de diferimento, o número de perfilhos vegetativos reduz de forma linear. Isso ocorre porque grande parte dos perfilhos vegetativos se desenvolve em perfilhos reprodutivos, que, posteriormente, passam à categoria de perfilhos mortos, seguindo o ciclo fenológico normal do capim-braquiária. É possível que perfilhos vegetativos de menor tamanho sejam sombreados e mortos, em razão da competição por luz com os perfilhos mais velhos de maior tamanho, durante o período de diferimento. Em situação de sombreamento, ocorre alocação de maior quantidade de assimilados aos perfilhos existentes em detrimento de novos perfilhos.

Carvalho et al. (2019) constataram que a idade é um fator determinante das características morfológicas dos perfilhos presentes no pasto diferido, de tal forma que os perfilhos mais jovens possuem melhor composição morfológica (mais lâmina foliar viva e menos colmo e lâmina foliar morta), enquanto o perfilho velho tem pior morfologia ao

término do período de diferimento.

Em condições normais de pastejo, ocorre o equilíbrio na estabilidade de perfilhos da pastagem. Já em condições de diferimento, quando o capim fica excluído do pastejo, ocorre o crescimento livre dos perfilhos, maior produção de massa e sombreamento da base da planta. Com isso, os perfilhos maduros e velhos, que apresentam maior alongamento de colmo e de lâmina foliar e, portanto, são mais eficientes na captação de luz solar, vão desenvolver mais do que os perfilhos jovens. Desse modo, observa-se que, no começo do período de diferimento, a proporção de perfilhos jovens é maior do que no final deste período. Porém, a proporção de maduros e velhos tendem a aumentar ao longo do período de exclusão da pastagem.

4.2 Capim-marandu

A *Urochloa brizantha* cv. Marandu é mais conhecida como capim-marandu. Esse nome significa "novidade" no idioma guarani e foi aquele que melhor traduzia o destaque dado a esta nova alternativa de forrageira para o Cerrado.

O capim-marandu é uma planta de crescimento cespitoso, pode chegar até 2,5 m de altura, com colmos iniciais prostrados, mas produzindo perfilhos predominantemente eretos. Outras características dessa gramínea forrageira são: rizomas muito curtos e encurvados; colmos eretos, com afilhamento nos nós superiores; bainhas pilosas e com cílios nas margens, geralmente mais longas que os entrenós, escondendo os nós, o que leva a impressão de haver densa pilosidade nos colmos vegetativos; lâminas foliares linear-lanceoladas, esparsamente pilosas na face ventral e glabras na face dorsal; inflorescências de até 40 cm de comprimento, geralmente com 4 a 6 ráceros, paralelo ao longo do eixo, medindo de 7 a 10 cm de comprimento, mas podendo alcançar 20 cm nas plantas muito vigorosas; e 1 g de semente dessa cultivar contém 145 sementes viáveis (Nunes et al., 1984).

O capim-marandu apresenta mediana a alta exigência em fertilidade do solo e, quando adubado de forma correta e com adequado manejo do pastejo, expressa excelente produção de forragem. É uma gramínea de fácil estabelecimento, tolerante às cigarrinhas das pastagens, apresenta bom desenvolvimento sobre sombra, tem ótima qualidade forrageira, considerável produção de sementes, e não se adapta a solos mal drenados e de baixa fertilidade. Seu uso é predominante sob pastejo, tanto em lotação contínua, quanto

em lotação intermitente, em que a altura de manejo recomendável é na faixa de 20-30 cm (Jank et al., 2013). Mas o capim-marandu também pode ser usado sob diferimento (Euclides et al. 2007; Junior et al. 2005) e para a produção de silagem (Bernardes, 2003).

4.3 Capim-mavuno

Segundo Rodrigues (2019), o capim-mavuno é uma gramínea forrageira híbrida e desenvolvida pela Wolf Sementes®, que foi lançada no mercado em 2013, proveniente do cruzamento da *Urochloa brizantha* x *Urochloa ruziziensis*.

De acordo com Borges (2019), o capim-mavuno possui as seguintes características: produção estimada de 20 t/ha/ano de MS; é perene, tetraploide, com forma de crescimento ereto e que forma touceira, com altura média de 1,30 metros; possui folhas longas e largas, arqueadas e pilosas nas faces axial e abaxial; bainha com média pilosidade e dispersa; sistema radicular bem desenvolvido; alta digestibilidade; boa aceitabilidade pelo animal; ótima capacidade de rebrota; emissão de inflorescência tardia, e tolerância à cigarrinha das pastagens, à acidez do solo e à geadas.

Uma particularidade desta gramínea é que, quando o seu colmo entra em contato direto com o solo ou após ter sofrido um soterramento pelo tráfego de animais, apresenta enraizamento (Borges, 2019).

Vieira et al. (2020) trabalharam com a vedação de pastagem utilizando o capim-mavuno e, de acordo com resultados obtidos de composição morfológica e de valor nutritivo da forragem da gramínea sob diferentes períodos de diferimento, propuseram que não se deve prolongar o tempo de exclusão da pastagem por mais de 70 dias de diferimento, caso o objetivo seja obter bom desempenho ou, até mesmo, a manutenção do peso dos animais no período seco do ano.

Em lotação contínua, o capim-mavuno apresenta flexibilidade de produção, podendo ser manejado entre as alturas de 20 e 50 cm, embora foi observado que o manejo a 50 cm pode acarretar a redução da eficiência de pastejo. Assim, pode-se afirmar que a melhor recomendação é o manejo entre 30 a 40 cm, pois nestas alturas o pasto apresentara maior produção de massa de forragem, com melhor composição morfológica (Silva et al., 2018).

4.4 Capim-mulato II

De acordo com Argel et al. (2007), o capim-mulato II (*Brachiaria* Híbrida CIAT 36087) é o segundo híbrido comercial obtido através do Projeto de Forragens Tropicais do Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Sua origem é oriunda do resultado dos cruzamentos entre *Urochloa brizantha* cv. Marandu, *U. decumbens* cv. Basilisk e *U. ruziziensis*.

O capim-mulato II é um híbrido de crescimento semi-ereto, perene, podendo alcançar até 1 m de altura. Os talos são de forma cilíndricas, alguns são de hábito semi-decumbente. As folhas são lanceoladas, de aproximadamente 3,8 cm de largura e de cor verde intensa, e a lígula é curta e membranosa. A inflorescência é do tipo panícula com 4 a 6 ráceros, com fileira dupla de espiguetas (Argel et al., 2007).

O capim-mulato II destacou-se pela boa adaptação às diversas condições ambientais, desde o nível do mar até altitudes de 1800 m, em regiões de trópico úmido com altas precipitações e condições sub-úmidas com 5 a 6 meses de seca (Argel et al., 2007).

A produção de forragem varia entre 10 a 27 t/ha de MS por ano, sendo que 20% desta produção podem ser produzida durante a época de seca. A gramínea responde satisfatoriamente à aplicação de fertilizantes, em especial o nitrogênio, em aplicações fracionadas entre 100-150 kg/ha de N. O valor nutritivo é alto, com 8 a 16% de proteína bruta (PB) e 55 a 66% de digestibilidade *in vitro* da MS com 25-30 dias (Argel et al., 2007). Krinchev (2017) verificou 9,69% de PB em forragem de capim-mulato II e Almeida (2018), em pastos manejados com 20 e 30 cm, obteve 14,6 e 12,8% de PB, respectivamente.

De acordo com Almeida (2018), nas condições de manejo com altura média de dossel de 20 cm, a gramínea apresentou os melhores resultados, sendo mais produtiva e a forragem produzida foi de melhor valor nutritivo.

4.5 Capim-Ipyporã

O híbrido BRS Ipyporã, é resultado de um cruzamento entre *B. ruziziensis* e *B. brizantha* realizado em 1992, na Embrapa Gado de Corte e liberado pela Embrapa em 2017, após 13 anos interrupto de avaliações. É uma gramínea que forma touceiras de porte baixo, prostradas, com baixa emissão de estolões e com alto perfilhamento basal; colmos

curtos e delgados, com alta pilosidade nas bainhas; folhas lanceoladas e eretas, muito pilosas nas duas faces; inflorescências curtas com 4 a 5 racemos, estigmas roxos e espiguetas uniseriadas com pilosidade ausente, ou muito pouca (Valle et al., 2017).

A BRS Ipyporã entra no mercado para suprir a demanda por uma cultivar de *Brachiaria* de boa produtividade e manejo relativamente fácil, como a cv. Marandu, porém com elevado grau de resistência à cigarrinha da cana do gênero *Mahanarva*, além de apresentar resistência às cigarrinhas típicas de pastagem dos gêneros *Deois* e *Notozulia*, principais insetos-praga de pastagens de braquiária no Brasil. A BRS Ipyporã é bastante semelhante à cv. Marandu quanto ao manejo, formando um relvado mais prostrado e denso, com alta porcentagem de folhas, portanto resultando em excelente cobertura do solo e competição com invasoras. A carência de cultivares adaptadas a solos de média fertilidade, com bom valor nutritivo e com resistência à cigarrinha *Mahanarva* faz dessa cultivar uma importante alternativa para diversificar áreas hoje plantadas unicamente com as cvs. Marandu, Xaraés e BRS Piatã (Valle et al., 2017).

Quanto ao manejo de pastagem, Echeverria et al. (2016) recomendam que, em lotação intermitente, as metas pré-pastejo seja definida quando pasto atingir 95% de interceptação luminosa (IL), pois as folhas apresentaram maior teor de proteína bruta (PB), digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e menor teor de fibra em detergente neutro (FDN) do que em pastos manejados com IL máxima. Estes mesmos autores verificaram que o híbrido atinge 95% de interceptação da luz (IL) na condição de pré-pastejo, com altura de dossel 30 cm; e recomendaram uma altura pós-pastejo de 15 cm.

5.0 Metodologia

O experimento foi conduzido de Setembro de 2020 a Junho de 2021, em área da Fazenda Experimental Capim Branco, pertencente à 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 sul e 48° 16' 38" O de longitude oeste de Greenwich, e sua altitude é de 863 m. O clima da região de Uberlândia, segundo a classificação de Köppen (1948), é do tipo Aw, tropical de savana com estação seca de inverno. A temperatura média anual é de 22,3°C. A precipitação média anual é de 1.584 mm. As informações referentes às condições climáticas durante o período experimental

foram monitoradas na estação meteorológica localizada aproximadamente a 200 m da área experimental.

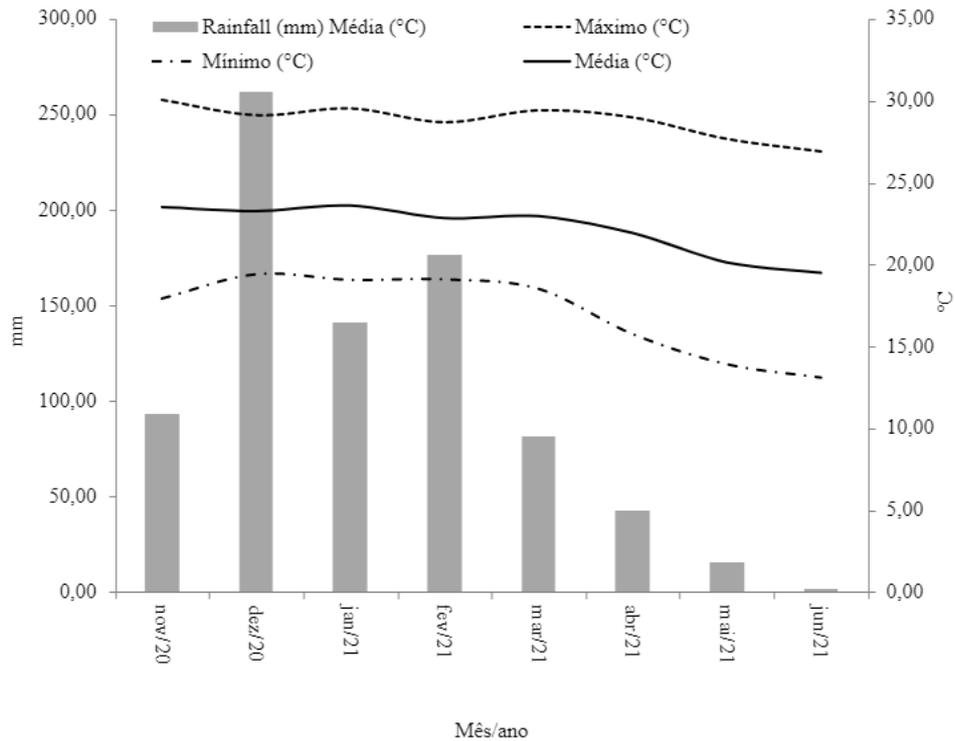


Figura 1- Médias mensais de temperaturas mínima, máxima e médias diárias e precipitação pluvial durante novembro de 2020 a junho de 2021.

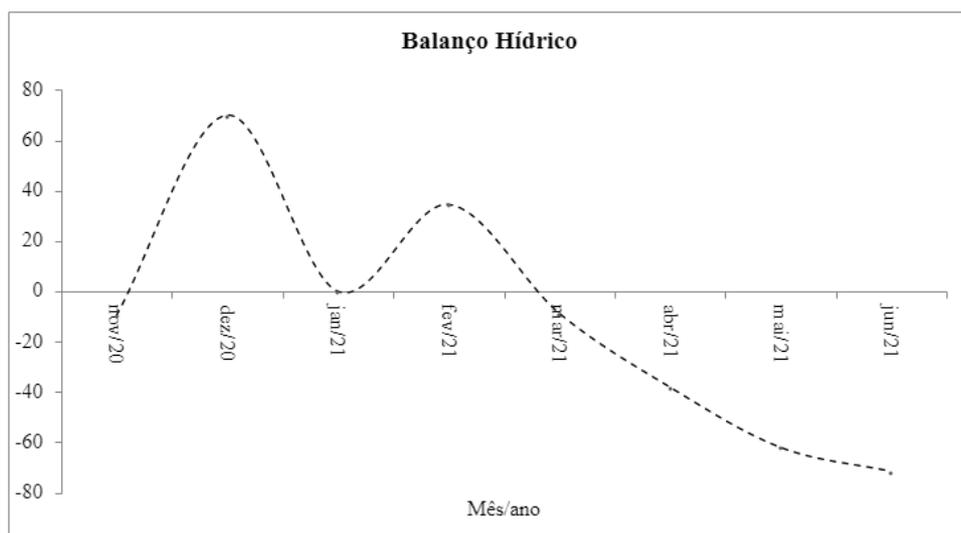


Figura 2 - Balanço do extrato hídrico no solo durante novembro de 2020 a junho de 2021.

A área experimental consistiu de 16 parcelas experimentais (unidades

experimentais), cada uma com 12,25 m². Todas as avaliações ocorreram na área útil da parcela de 9 m², descontando-se 0,5 m de bordadura. O estabelecimento das gramíneas foi realizado 2019, com uma taxa de semeadura de 6,0 kg/ha de sementes com valor cultural de 64%. A profundidade de semeadura foi de aproximadamente 3 cm, e o plantio foi feito em linha. A semeadura foi feita em linhas, com espaçamento de 30 cm entre elas.

Em setembro de 2020, foram retiradas amostras de solo na camada de 0 a 10 cm, utilizando-se uma sonda, para análise do nível de fertilidade da área experimental. Os resultados dessa análise foram: 6,1; P: 4,6 mg dm³ (Mehlich⁻¹); k: 100 mg dm⁻³; Ca: 5,1 cmol_c/dm³; Mg²⁺: 2,1 cmol_c/dm³; Al³⁺: 0 cmol_c/dm³ (KCL 1 mol/L); H+Al: 2,9 cmol_c/dm³ e V: 72%. Com base nos resultados da análise de solo, não foi necessário à calagem e nem a aplicação de adubo potássico. As adubações fosfatada e nitrogenada foram realizadas após a uniformização das alturas das parcelas. A adubação nitrogenada foi dividida em duas aplicações que ocorreram em outubro de 2020 e fevereiro de 2021, com a aplicação de 50 kg ha⁻¹ de N na forma de ureia, que foi diluído em 3 litros de água e aspergido em cada parcela para uniformização da aplicação. A adubação fosfatada foi realizada em outubro de 2020, em uma única aplicação de P₂O₅ na forma de superfosfato simples. As adubações foram realizadas ao fim da tarde e em cobertura.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo e com quatro repetições. Foram avaliadas quatro gramíneas forrageiras: *Urochloa brizantha* cv. Marandu e as braquiárias híbridas Mulato II, Mavuno e Ipyporã.

Em outubro de 2020, foi efetuado um corte de uniformização em todas as parcelas a 5 cm de altura. Todo material cortado sobre as parcelas foi removido com auxílio de um rastelo. Posteriormente, as plantas permaneceram em crescimento livre até alcançarem 30 cm de altura (Paula et al., 2012; Euclides et al., 2016). Esta altura foi mantida até março de 2021, através de medição com régua graduada e posterior com cortes semanais, com uso de tesoura de poda, a fim de mimetizar uma condição de lotação contínua. Em 08 de março de 2021, iniciou-se o período de diferimento de 90 dias, cujo término foi em 11 de junho de 2021. Neste período de diferimento as plantas permaneceram em crescimento livre, sem serem cortadas e realizou controle de plantas daninhas de forma mecânica.

A mensuração da altura do dossel no período anterior ao diferimento foi realizada com o uso de régua graduada, considerando-se a distância entre a folha viva da planta localiza da mais alta no dossel e o nível do solo, em 10 pontos por parcela.

De novembro de 2020 a junho de 2021, a dinâmica de perfilhamento basal foi avaliada em duas áreas de 0,07 m² por unidade experimental. As áreas foram demarcadas com anel de PVC de 30 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, os novos perfilhos basais foram novamente contados e marcados a cada 30 dias com arame revestido de plástico, sendo utilizado para cada avaliação uma cor diferente, para identificação de cada geração de perfilhos até junho de 2021. Com esses dados foram calculadas as taxas de aparecimento, mortalidade, sobrevivência, bem como o balanço entre as taxas de aparecimento e mortalidade e o índice de estabilidade da população de perfilhos, de acordo com Carvalho et al (2000) e Caminha et al. (2010).

→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 (m²) = média do número total de perfilhos vivos contatos dos dois anéis de cada parcela/0,07 m²;

→ 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;

Os dados foram analisados quanto aos requisitos dos pressupostos para análise paramétrica. Desse modo, as variáveis TApP e TMoP tiveram seus dados transformados para análise estatística, enquanto que as variáveis TSoP e NP foram analisadas por estatística não paramétrica. As médias dos tratamentos foram comparadas usando o teste Tukey, na análise paramétrica, e Kruskal-Wallis, na análise não paramétrica, e probabilidade de erro tipo I de 5%.

6.0 Resultados

A taxa de sobrevivência de perfilho (TSoP) foi ($P < 0,0001$) maior nos períodos pré-diferimento e no início do período de diferimento (PD), intermediária no meio do PD e menor no fim do PD (Tabela 1).

O número de perfilhos (NP) foi ($P < 0,0001$) superior nos períodos do início, meio e fim do PD, e inferior no pré-diferimento (Tabela 1).

Tabela 1 – Taxa de sobrevivência e número de perfilhos nos períodos prévio e durante o diferimento de gramíneas do gênero *Urochloa*

| Variável | Período | | | |
|----------|-----------------|---------------|------------|-----------|
| | Pré-diferimento | Início do PD* | Meio do PD | Fim do PD |
| TSoP | 94,4 a | 96,6 a | 90,0 b | 85,1 c |
| NP | 1065 b | 1373 a | 1481 a | 1307 a |

*Período de diferimento; para cada variável, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ($P > 0,05$)

A taxa de aparecimento de perfilho (TApP) foi influenciada ($P = 0,0072$) pela interação entre os fatores estudados. O capim-mavuno apresentou maior TApP no período pré-diferimento do que no meio do período de diferimento (PD), com valores no início e fim do PD semelhantes aos demais períodos. O capim-ipyporã teve superior TApP no pré-diferimento, valor intermediário no início do PD e inferior valor no fim do PD, com o meio do PD apresentado valores similares ao início e fim do PD. Já os capins marandu e mulato II expressaram maior TApP no pré-diferimento e no início do PD, em comparação ao fim do PD, sendo que no meio do PD os valores de TApP foram semelhantes aos dos demais períodos. Apenas no período pré-diferimento a TApP foi maior no dossel de capim-ipyporã do que nos dosséis dos capins mavuno e marandu, tendo o capim-mulato II apresentado valores

semelhantes aos demais capins. Durante todo o PD, a TApP não variou entre os capins (Tabela 2).

A taxa de mortalidade de perfilho (TMoP) foi influenciada ($P=0,0072$) pela interação entre os fatores estudados. O capim-mavuno apresentou superior TMoP no meio e final do PD do que no pré-diferimento e início do PD. O capim-ipyporã teve superior TMoP no fim do PD do que nos demais períodos. O capim-marandu teve maior TMoP no meio e fim do PD, mas menores valores no início do PD, com o pré-diferimento apresentando valores de TMoP semelhante aos demais períodos. O capim-mulato II teve TMoP superior no fim do PD, em comparação com o início do PD, com valores de TMoP no pré-diferimento e no meio do PD similares aos outros períodos do PD. Entre as quatro gramíneas estudadas, a TMoP não variou no pré-diferimento, início e fim do PD. Entretanto, ao analisar o meio do PD, o capim-mavuno foi superior ao capim-ipyporã, com os capins mulato II e marandu apresentando valores de TMoP semelhantes aos demais capins (Tabela 2).

O balanço entre aparecimento e mortalidade de perfilho (BAL) foi influenciado ($P=0,0002$) pela interação entre os fatores estudados. Para o capim-mavuno, observou-se BAL superior no pré-diferimento e início do PD, comparado ao meio e fim do PD. Já para o capim-ipyporã, o BAL foi maior no pré-diferimento, intermediário no início do PD e menor no fim do PD, com o meio do PD apresentando valores de BAL semelhantes ao início e fim do PD. Os capins marandu e mulato II apresentaram superior BAL no início do PD, intermediário no pré-diferimento e menor no fim do PD, com o meio do PD tendo valores de BAL semelhantes ao pré-diferimento e ao fim do PD.. Entre as gramíneas, somente no pré-diferimento o capim-ipyporã aparentou maior do que os demais capins estudados (Tabela 2).

O índice de estabilidade (IE) foi influenciado ($P=0,0002$) pela interação entre os fatores estudados. Para o capim-mavuno teve superior IE no pré-diferimento e início do PD, em comparação com o meio e o fim do PD. O capim-ipyporã apresentou maior IE no pré-diferimento, intermediário no início do PD e menor no fim do PD, com o meio do PD tendo valores de IE semelhantes ao início e fim do PD. O capim-marandu teve IE maior no pré-diferimento, intermediário no início do PD e inferior nos períodos meio e final do PD. Já o capim-mulato II teve IE maior no início do PD, intermediário no pré-diferimento e menor no fim do PD, com o meio do PD apresentando valores de IE semelhantes ao pré-diferimento e ao fim do PD. Entre os capins, o IE apresentou o mesmo padrão de resposta do BAL (Tabela 2).

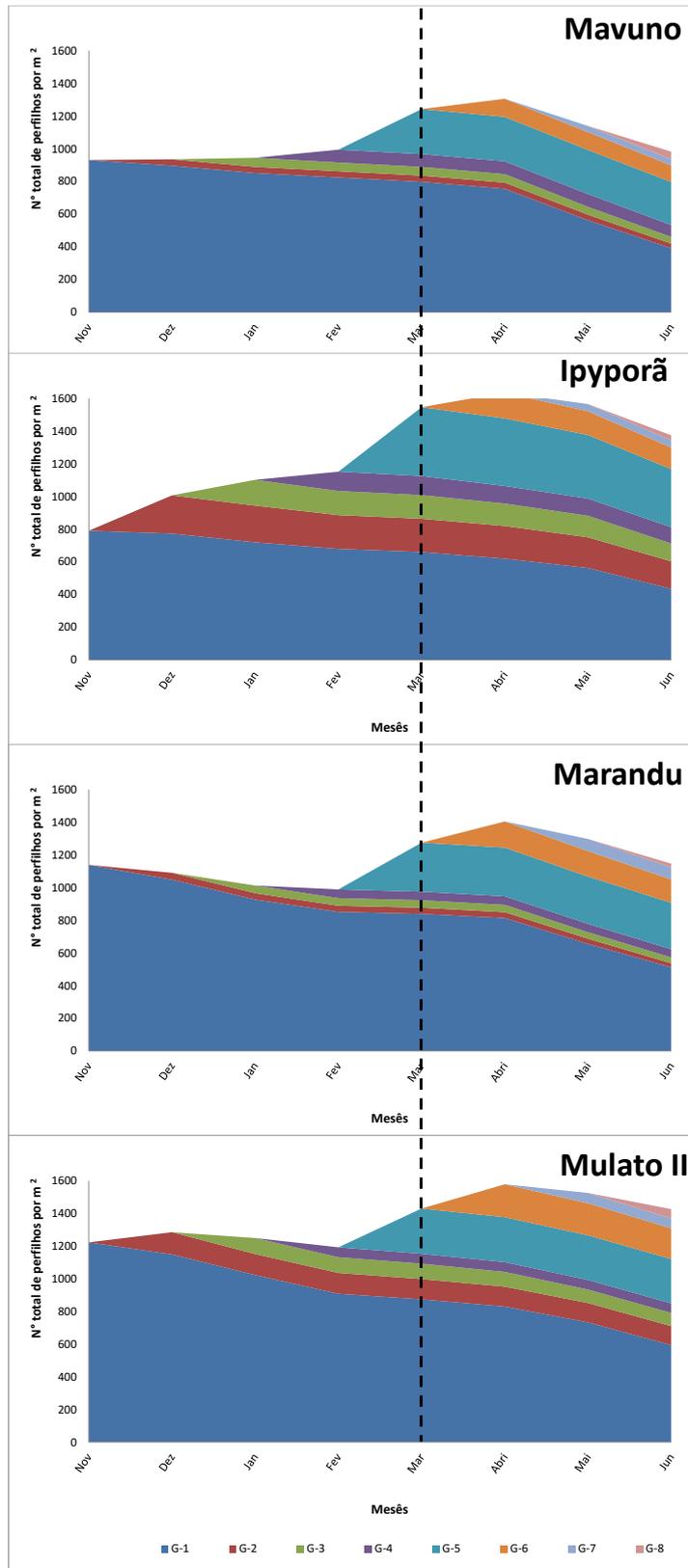
Tabela 2 – Características da dinâmica de perfilhamento antes e durante o período de diferimento de gramíneas forrageiras do gênero *Urochloa*

| Período | Gramínea | | | |
|-----------------|---|----------|----------|-----------|
| | Mavuno | Ipyporã | Marandu | Mulato II |
| | Taxa de aparecimento de perfilho (% em 30 dias) | | | |
| Pré-diferimento | 12,3 Ab | 25,3 Aa | 12,0 Ab | 12,6 Aab |
| Início do PD* | 8,7 ABa | 9,7 Ba | 11,7 Aa | 13,5 Aa |
| Meio do PD | 2,9 Ba | 2,8 BCa | 5,4 ABa | 4,2 ABa |
| Fim do PD | 4,6 ABa | 2,1 Ca | 2,0 Ba | 4,0 Ba |
| | Taxa de mortalidade de perfilho (% em 30 dias) | | | |
| Pré-diferimento | 3,7 Ba | 4,4 Ba | 7,0 ABa | 7,2 ABa |
| Início do PD* | 3,6 Ba | 4,1 Ba | 2,1 Ba | 3,7 Ba |
| Meio do PD | 15,1 Aa | 6,1 Bb | 11,9 Aab | 7,0 ABab |
| Fim do PD | 19,1 Aa | 15,2 Aa | 14,3 Aa | 11,1 Aa |
| | Balanço entre aparecimento e mortalidade de perfilho (% em 30 dias) | | | |
| Pré-diferimento | 8,5 Ab | 20,9 Aa | 5,0 Bb | 5,4 Bb |
| Início do PD* | 5,1 Aa | 5,5 Ba | 9,5 Aa | 9,8 Aa |
| Meio do PD | -12,2 Ba | -3,2 BCa | -6,5 BCa | -2,8 BCa |
| Fim do PD | -14,5 Ba | -13,1 Ca | -12,3 Ca | -7,0 Ca |
| | Índice de estabilidade da população de perfilhos | | | |
| Pré-diferimento | 1,08 Ab | 1,20 Aa | 1,04 Ab | 1,04 Bb |
| Início do PD* | 1,05 Aa | 1,05 Ba | 1,09 Ba | 1,09 Aa |
| Meio do PD | 0,87 Ba | 0,96 BCa | 0,92 Ca | 0,96 BCa |
| Fim do PD | 0,84 Ba | 0,86 Ca | 0,87 Ca | 0,92 Ca |

*Período de diferimento; médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

De acordo com a variação mensal das gerações de perfilhos ao longo do período experimental, o capim-ipyoporã foi o que registrou o menor número de perfilhos na primeira avaliação. Entretanto, nos meses subsequentes e até o início do período de diferimento, as

outras gerações tiveram grande importância na composição do dossel de capim-ipyporã, razão pela qual houve incremento da população total de perfilhos (soma de todas as gerações) do capim-ipyporã durante o período prévio ao diferimento. Por outro lado, os demais capins apenas mantiveram estáveis os seus números totais de perfilhos no período prévio ao diferimento (Figura 3). Em geral, constatou-se para os capins mavuno e marandu, pequena participação dos perfilhos das gerações 2, 3 e 4 (perfilhos que apareceram em dezembro, janeiro e fevereiro, respectivamente), quando comparados com os capins mulato II e ipyporã. Em março, todos os pastos tiveram significativo aumento no número de perfilhos dos pastos. Morte mais acentuada dos perfilhos foi registrada a partir de abril (Figura 3).



A linha tracejada no sentido vertical delimita os períodos prévio e de diferimento.

Figura 3 - Padrão demográfico do perfilhamento em dosséis de capins mavuno, ipyporã, marandu e mulato II antes e durante o período de diferimento.

7.0 Discussão

O índice de estabilidade (IE) é uma medida utilizada para avaliar a estabilidade da população de perfilhos, que foi proposto por Bahmani et al. (2003). Quando valor do índice é igual a 1, significa que a população de perfilhos encontra-se em equilíbrio e permanece regular. Valores inferiores a 1 indicam que os pastos têm sua estabilidade comprometida, e apontam que a população de perfilhos tende a diminuir, uma vez que o aparecimento de novos perfilhos podem não ser suficientemente grande, em compensação à sua mortalidade para manter a densidade populacional em equilíbrio (Caminha et al., 2010) Entretanto, valores superiores a 1 indicam tendência de aumento na população de perfilhos (Bahmani et al., 2003). Durante os períodos pré-diferimento e início do período de diferimento (PD), foram registrados $IE > 1$, que decresceu ao longo dos dois outros períodos do PD, registrando valores de $IE < 1$ (Tabela 2). Padrão de resposta similar foi encontrado por Caminha et al. (2010), no qual durante as estações de outono e inverno, que coincidem com a época do meio e final do PD, foram registrados decréscimo do IE do capim-marandu manejado em lotação contínua e adubado com nitrogênio. Sousa et al. (2013) e Santos et al. (2018) também observaram a mesma resposta em seu trabalho com o diferimento dos capins piatã e marandu, respectivamente.

Os menores IE no meio e fim do PD foram decorrentes da baixa TApP, bem como da maior TMoP nesses períodos (Tabela 2). Com clima desfavorável durante o meio e fim do PD (Figuras 1 e 2), morrem mais perfilhos do que aparecem (Ávila, 2016). Em função disso, o balanço entre as TApP e TMoP também foi negativo durante o meio e fim do PD (Tabela 2). Em contrapartida, devido ao clima mais favorável ao crescimento das plantas, a TApP, o BAL e o IE foram, em geral, superiores antes do PD e no início do PD (Tabela 2). Resultados similares também foram encontrados por Sousa et al. (2013), Santos et al. (2018) e Ávila (2016).

O número de perfilho (NP) foi menor no período pré-diferimento (Tabela 1). possivelmente pelo fato de que, em outubro de 2020 (um mês antes do início da primeira avaliação), foi efetuado um corte de uniformização em todas as parcelas a 5 cm de altura. Com isso, pode ser que a pouca quantia de folha (baixo índice de área foliar) resultou em menor fotossíntese e, com efeito, baixo perfilhamento inicial. Além disso, o alto NP no período de diferimento (Tabela 1) foi consequência da adubação nitrogenada (50 kg/ha de N) realizada em fevereiro de 2021 (um mês antes do diferimento), o que aumentou acentuadamente o número de novos perfilhos nos dosséis ao início do período de diferimento (Figura 3).

A taxa de sobrevivência de perfilho (TSoP) foi maior nos períodos pré-diferimento e no início do período de diferimento, correspondente aos 30 dias iniciais de ausência de desfolhação das plantas. Esses dois períodos correspondem ao final da época das águas na região onde foi realizado o trabalho, no qual o balanço hídrico (BH) é positivo (Figura 2). Desse modo, o fator água não foi limitante para o crescimento das gramíneas. Porém, com o decorrer do diferimento a TSoP decresceu, pois a água passou a ser fator limitante para o crescimento das plantas, com o BH negativo (Figura 2).

Ao mesmo tempo em que o BH do solo se torna negativo, os dosséis se tornam mais altos durante o diferimento, o que favorece o maior sombreamento no interior do dossel (pouca luz e de qualidade). Esse fato também pode justificar a redução da TSoP ao longo do PD (Tabela 1).

Ainda deve-se considerar que, com o aparecimento de novos perfilhos após o corte de uniformização, a população de perfilhos dos dosséis era mais jovem durante o período prévio ao diferimento. Mas, no decorrer das avaliações, os perfilhos se desenvolveram e, nesse processo, é natural que alguns tenham alcançado o limite de sua duração de vida, isto é, tenham morrido. Esse fato também é um dos motivos que resultaram em diminuição da TSoP ao término do período de diferimento (Tabela 1).

A taxa de aparecimento de perfilho (TApP), de modo geral, reduziu ao longo do período de avaliação. Os valores maiores registrados no pré-diferimento (Tabela 2) possivelmente ocorreram por conta das condições climáticas favoráveis para o crescimento vegetal (Figuras 1 e 2), bem como em razão da maior incidência de luz na base das plantas, que estavam mais baixas durante o período prévio ao diferimento. Por outro lado, durante o PD, o clima foi restritivo (Figuras 1 e 2) ao crescimento dos capins, que também estavam mais altos, gerando maior auto-sombreamento no interior dos dosséis. Como consequência, a TApP reduziu durante o PD, o que teve consequências negativas sobre o balanço (BAL) entre as TApP e TMoP, bem como sobre o índice de estabilidade (IE) da população de perfilhos (Tabela 2). Nesse contexto, Sousa et al. (2013), trabalhando com o capim-piatã, e Santos et al. (2018), com o capim-marandu, relataram comportamento similar em experimento sobre o diferimento da pastagem.

Entre os capins avaliados, o capim-ipyporã apresentou superior TApP no pré-diferimento (Tabela 2). Isso pode ter acontecido, pois o dossel de capim-ipyporã continha menor NP ao início da avaliação, em comparação aos demais (Figura 3). Desse modo, é provável que o capim-ipyporã apresentou baixo índice de área foliar no início do período das

águas, o que pode ter incrementado a incidência de luz na base das plantas e, com efeito, estimulado o perfilhamento. A alta TApP do capim-ipyporã no período prévio ao diferimento foi o fator responsável pelos altos BAL e IE em seu dossel nessa época, em comparação aos demais capins avaliados (Tabela 2).

Durante o PD, houve uma similaridade entre os capins quanto às características da dinâmica de perfilhamento. Porém, uma única exceção deve ser feita para o capim-mavuno, que teve maior TMoP no meio do PD, em comparação aos demais capins (Tabela 2). Isso pode ser um indicativo de que o capim-mavuno tenha maior sensibilidade ao déficit hídrico do solo, que se acentuou a partir do meio do PD (Figura 2).

8.0 Conclusões

O capim-ipyporã tem maior perfilhamento no período prévio ao diferimento, do que os capins marandu, mavuno e mulato II.

De modo geral, o padrão de perfilhamento entre os capins marandu, ipyporã, mavuno e mulato II são similares ao longo do período de diferimento.

O aparecimento, a sobrevivência e a estabilidade da população de perfilhos dos capins marandu, mavuno, mulato II e ipyporã são maiores antes do período de diferimento e reduzem no decorrer deste período.

9.0 Referências bibliográficas

ALMEIDA, O. G. **Acúmulo, composição morfológica, e valor nutritivo da forragem do capim Convert HD 364 em resposta ao manejo do pastejo sob lotação contínua e rotativa.** 2018, 91 f. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, Piracicaba.

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), 2007. 22 p.**

ÁVILA, A. B. **Estratégias para o rebaixamento do capim-marandu no início do período de diferimento e seus efeitos sobre o perfilhamento.** 2016. 26 f. Dissertação (Monografia) – FAMEV-UFU, Uberlândia, MG.

BAHMANI, I.; THOM, E.R.; MATTHEW, C.; HOOPER, R.J.; LEMAIRE, G. Tiller dynamics of perennial ryegrass cultivars derived from different New Zealand ecotypes: effects of cultivar, season, nitrogen fertilizer, and irrigation. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.54, p.803-817, 2003.

BARBERO, L.M. **Respostas morfogênicas e características estruturais do capim-mulato submetido a estratégias de pastejo rotativo**. 2011. 109 f. Tese (Doutorado) – USP, Piracicaba.

BORGES, G. S. **Adubação foliar no estabelecimento dos capins Marandu, Mavuno, Mulato II e Ipyporã**. 2019. 27 f. Dissertação (Monografia) – FAMEV-UFU, Uberlândia, MG.

CAMINHA, F. O.; SILVA, S. C.; PAIVA, A. J.; PEREIRA, E. T.; MESQUITA, P.; GUARDA, V. D. A. Estabilidade da população de perfilhos de capim-marandu sob lotação contínua e adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.45, n.2, p. 213-220, fev. 2010.

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 – 5ª Aproximação. 1999, p. 332 – 341.

CARDOSO, E. E.; PEREIRA, M.A.; COSTA, F.P.; Custo das cultivares forrageiras lançadas pela Embrapa Gado de Corte: metodologias e resultados - **Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte**, 2018, p. 62.

CARVALHO, A. N.; ALVES, L. A.; SANTOS, M. E. R.; ROCHA, G. O.; RODRIGUES, P. H. M.; CARVALHO, B. H. R. COMO A IDADE DO PERFILHO E A ADUBAÇÃO NITROGENADA MODIFICAM AS CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DO CAPIM MARANDU DIFERIDO? Goiânia-GO, **Ciência animal brasileira**, v.20, 2019, p 1-12.

CARVALHO, C.A.B.; SILVA, S.C.; SBRISSIA, A.F. et al. Demografia do perfilhamento e taxas de acúmulo de matéria seca em capim tifton 85 sob pastejo. **Scientia Agricola**, v.57, n.4, 2000, p.591-600.

CARVALHO, D.D.; MATTHEW, C.; HODGSON, J. Effect of aging in tillers of *Panicum maximum* on leaf elongation rate. In: **Proceedings of the International Grassland Congress**. São Pedro, SP, Brazil.2001, p. 41-42.

COSTA, N. de L.; MAGALHÃES, J. A.; TOWNSEND, C. R.; PAULINO, V. T. **Fisiologia e manejo de plantas forrageiras**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004, 27 p.

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, 2016, 10 p.

EUCLIDES, V. P. B.; FLORES, R.; MEDEIROS, R. N.; OLIVEIRA, M. P. Diferimento de pastos de braquiária cultivares Basilisk e Marandu, na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.2, p.273-280, fev. 2007

FONSECA, D.M.; SANTOS, M.E.R; GOMES, V.M. Pastejo diferido. In. REIS, R.A.; BERNARDES, T.F.; SIQUEIRA, G.R. (Ed.). **Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros**. Jaboticabal: FUNEP, 2013. Cap. 34, p. 547-561.

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

JANK, L.; BRAZ, T.G.S. & MARTUSCELLO, J.A. Gramíneas de clima tropical. In. REIS, R.A.; BERNARDES, T.F. & SIQUEIRA, G.R. **Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros**. Jaboticabal: FUNEP, 2013. Cap. 8, p. 109-123.

JUNIOR, C. T. R.; CARNEIRO, M. C. S.; MAGALHÃES, J. A.; PEREIRA, E. S.; RODRIGUES, B. H. N.; COSTA, N. L.; PINTO, M. S. C.; ANDRADE, A. C.; PINTO, A. P.; FOGAÇA, F. H. S.; CASTRO, K. N. C. Production and chemical composition of Marandu grass in different periods of stockpiled and utilization. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 3, suplemento 1, p. 2141-2154, 2015

KÖPEN, W. **Climatologia**. Buenos Aires: Gráfica Panamericana, 1948. 478 p.

KRINCHEV, A. F. B. **DESEMPENHO PRODUTIVO DE NOVILHOS NELORE EM PASTEJO ROTATIVO DE CAPIM MARANDU E CAPIM CONVERT HD 364**. 2017, 45 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Londrina, Londrina-PR.

MENDONÇA, S. A. **Avaliação agrônômica e modo de reprodução de híbridos intraespecíficos de *Brachiaria decumbens***. 2012, 59 f. Dissertação (Mestrado) – UNESP, Botucatu.

NUNES, S. G.; BOOCK, A.; PENTEADO, M. I. O.; GOMES, D. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **EMBRAPA** Campo Grande - MS. Documentos, 21. 1984. p. 31.

PAULA, C. C. L.; EUCLIDES, V. P. B.; LEMPP, B.; BARBOSA, R. A.; MONTAGNER, D. B.; CARLOTO; M. N. Acúmulo de forragem, características morfogênicas e estruturais do capim-marandu sob alturas de pastejo. **Ciência Rural**, Santa Maria-RS, vol.42, no.11, nov., 2012, 7 p.

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.; ÁVILA, A. B.; CARVALHO, A. N.; ROCHA, G. O.; SCARPINO VAN CLEEF, F. O.; SEGATTO, B. N.; VASCONCELOS, K. A.; PEREIRA, R. S. Marandu palisade grass management strategies at the beginning of the deferment period and effects on tillering. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 39, n. 4, p. 1617-1626, jul./ago. 2018

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; BALBINO, E. M., MONNERAT, J. P. I. S.; SILVA, S. P. Capim-braquiária diferido e adubado com nitrogênio: produção e características da forragem. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.38, n.4, p.650-656, 2009a.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; EUCLIDES, V. P. B.; JÚNIOR, D. N.; QUEIROZ, A. C.; JÚNIOR, J. I. R. Características estruturais e índice de tombamento de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk em pastagens diferidas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.626-634, 2009b.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; GOMES, V. M.; BALBINO, E. M.; MAGALHÃES, M. A. Estrutura do capim-braquiária durante o diferimento da pastagem. **Animal Sciences**. Maringá, v. 32, n. 2, p. 139-145, 2010.

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.

SANTOS, M.E.R. **Características da forragem e produção de bovinos em pastagens de capim-braquiária diferidas**. 2007. 100 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

SBRISSIA, A.F. **Morfogênese, dinâmica do perfilhamento e do acúmulo de forragem em pastos de capim-Marandu sob lotação contínua**. 2004, 199 f. Tese

(Doutorado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), Piracicaba, 2004.

SILVA, M. G. B.; MEIRELLES, P. R. L.; SILVEIRA, J. P. F. Plantas forrageiras em sistemas intensivos de produção. 13-52 p. In: SILVEIRA, J. P. F.; PAIVA, A. J.; BRAZ, T. G. S.; BERGAMASCHINE, A. F.; PINHEIRO, R. S. B. **Estratégias para intensificar a produção de bovinos em pasto**. São Carlos, SP. Editora: Compacta Gráfica e Editora, 2013. 222 p.

SOUSA, B. M. L.; SANTOS, M. E. R.; AMORIM, P. L.; SILVEIRA, M. C. T.; ROCHA, G. O.; CARVALHO, A. N. Effect of nitrogen fertilization on structure and tillering dynamics of Piata palisade grass during the deferment period. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 40, n. 1, p. 249-258, jan./fev. 2019

SOUSA, B. M. L.; SANTOS, M. E. R.; VILELA, H. H.; SILVEIRA, M. C. T.; ROCHA, G. O.; FREITAS, C. A. S.; SILVA, N. A. M.; JUNIOR, D. N. Piata palisade grass deferred with two distinct initial heights: luminous environment and tillering dynamics. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.42, n.1, p.36-43, 2013.

TEIXEIRA, F. A. **Diferimento de pastagem de *Brachiaria decumbens* e estratégias de adubação nitrogenada**. 2010, 149 f. Tese (Doutorado) Itapetinga-BA: UESB.

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 2017, 18 p.

VIEIRA, M. C.; RODRIGUES, J. A.; ABREU, J. G.; SANTANA, A. P. L.; JUNIOR, J. B. B. Capim-mavuno em diferentes períodos de diferimento. **Nutritime** Vol. 17, Nº 03, maio/jun de 2020, 8 p.

YASUOKA, J. I. **Acúmulo de forragem e contribuição relativa de categorias de folhas na fotossíntese do dossel do capim Mulato II pastejado sob taxas contrastantes de crescimento e alturas do dossel**. 2016, 92 f. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, Piracicaba.

ZANINE, A.M. & MACEDO JUNIOR, G. 2006. Importância do consumo da fibra para

nutrição de ruminantes. **Revista Eletrônica de Veterinária**. v.7, n.4, p.1-12.