

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

RAYNE SOUZA PEREIRA

**MORFOGÊNESE DO CAPIM-MARANDU SOB TRÊS CONDIÇÕES DE  
REBAIXAMENTO PARA O DIFERIMENTO**

UBERLÂNDIA

2019

RAYNE SOUZA PEREIRA

**MORFOGÊNESE DO CAPIM-MARANDU SOB TRÊS CONDIÇÕES DE  
REBAIXAMENTO PARA O DIFERIMENTO**

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

**Orientador:** Manoel Eduardo Rozalino dos Santos

Uberlândia

2019

RAYNE SOUZA PEREIRA

**MORFOGÊNESE DO CAPIM-MARANDU SOB TRÊS CONDIÇÕES DE  
REBAIXAMENTO PARA O DIFERIMENTO**

Monografia aprovada como requisito parcial a obtenção do título de Zootecnista no curso de graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia.

**APROVADA EM 24 de junho de 2019.**

Manoel Eduardo Rozalino dos Santos

(Faculdade de Medicina Veterinária - UFU)

---

Cristiane Amorim Fonseca Alvarenga

(Instituto Federal do Triângulo Mineiro)

---

Henrique Cesar Rodrigues Nogueira

(Faculdade de Medicina Veterinária - UFU)

---

Uberlândia

2019

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a Deus por estar realizando um sonho. A minha família, em especial meus pais Reinaldo e Ivânia que sempre foram meu alicerce, meu ponto de equilíbrio, obrigada pelos conselhos, pela paciência e pelas inúmeras vezes que vocês se abstiveram de algo para que eu pudesse realizar meu sonho, por sempre acreditarem e me fazer acreditar que eu seria capaz de vencer. Agradeço ao meu irmão Renner por ser mais que um irmão e sim um grande amigo, a minha sobrinha Larissa que com toda sua inocência sempre me faz enxergar a vida de maneira diferente.

Aos meus avôs Alcides e Virgilina (*in memoriam*) por ter deixado o maior ensinamento, de que uma vida Humilde e Simples pode ser repleta de riquezas, se cultivado o Amor. Aos meus avós Nivaldo e Alci por me apoiarem.

Aos meus Padrinhos e Madrinhas que tanto me ajudou nesta caminhada, meus Tios e Tias que estiveram sempre comigo, aos meus primos e primas que se fizeram tão importante, em especial minha prima Nayara Cunha que sempre fez o possível para me ajudar, sou muita Grata a Deus por você fazer parte da minha historia.

Aos meus amigos/as, obrigada por ouvir, rir e chorar junto comigo, sem vocês a caminhada seria mais difícil. Em especial as duas amigas Thalita Paula e Kathllen Alves.

Aos meus professores que deixaram suas experiências e ensinamentos ao longo da jornada, em especial ao meu orientador Manoel Eduardo Rozalino pela compreensão, paciência, muito obrigada!

A todos do grupo de estudo GEPFOR por terem contribuído com este e outros trabalhos. A FAPEMIG pela bolsa concedida.

Finalizo com a certeza que sem a ajuda de todos vocês eu não teria conseguido trilhar este caminho. Muito Obrigada por ajudarem a escrever minha história!

## RESUMO

O experimento foi conduzido com o objetivo de verificar qual estratégia de rebaixamento do pasto para o diferimento – com antecedência de alguns meses ou de forma abrupta e imediatamente antes do diferimento – resultaria em perfilhos com maiores taxas de crescimento durante o período de diferimento da *Urochloa brizantha* cv. Marandu (capim-marandu). O período de diferimento foi de 90 dias e ocorreu de 15/03/2017 a 15/06/2017. Foram avaliadas três estratégias de rebaixamento das plantas antes do diferimento: I) capim-marandu com 15 cm por quatro meses antes do diferimento (15/15 cm); II) capim-marandu com 30 cm desde novembro de 2016, porém antes do diferimento as plantas foram rebaixadas para 15 cm (30/15 cm); e III) capim-marandu com 45 cm desde novembro de 2016, antes do diferimento as plantas foram rebaixadas para 15 cm (45/15 cm). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. A avaliação da morfogênese ocorreu em dois períodos. O filocrono do dossel sob 15/15 cm foi maior do que daqueles sob 30/15 cm e 45/15 cm. A duração de vida da folha foi superior no pasto manejado com 15/15 cm do que naquele com 30/15 cm. A taxa de alongamento foliar (TALF) no início do diferimento foi maior nos pastos manejados com 30/15 cm e 45/15 cm, em comparação àquele sob 15/15 cm. Porém, a TALF não variou entre as estratégias de rebaixamento no fim do diferimento. O rebaixamento do capim-marandu de 30 ou 45 cm para 15 cm antes do diferimento resulta em perfilho com maior taxa de crescimento durante o diferimento, quando comparado à manutenção do capim-marandu com 15 cm por quatro meses antes do diferimento.

Palavras-chave: alongamento foliar, altura do dossel, duração de vida da folha, *Urochloa brizantha*

## ABSTRACT

The experiment was conducted to verify which strategy of pasture lowering to stockpiling - in advance of a few months or abruptly and immediately before deferment period - would result in tillers with higher growth rates during the deferment period of *Urochloa brizantha* cv. Marandu (marandu palisadegrass). The deferment period was 90 days and occurred from 03/15/2017 to 06/15/2017. Three strategies for lowering the plants before the deferment period were evaluated: I) marandu palisadegrass with 15 cm for four months before the start of the deferment period (15/15 cm); II) marandu palisadegrass with 30 cm from November 2016, but at the beginning of the deferment period the plants were lowered to 15 cm (30/15 cm); and III) 45 cm marandu palisadegrass from November 2016 until the start of the deferment period, when the plants were lowered to 15 cm (45/15 cm). The experiment was conducted in a completely randomized design with four replicates. The evaluation of morphogenesis occurred in two periods. The phyllochron of the canopy under 15/15 cm was larger than those under 30/15 cm and 45/15 cm. Leaf life span was higher in grass managed with 15/15 cm than in grass with 30/15 cm. The leaf elongation rate (LER) at the beginning of the deferment was higher in the grasses managed with 30/15 cm and 45/15 cm, compared to that under 15/15 cm. However, the LER did not vary between the retraction strategies at the end of the deferment period. The lowering of marandu palisadegrass from 30 or 45 cm to 15 cm at the beginning of the deferment period results in a tillers with a higher growth rate during the deferment period when compared to the maintenance of marandu palisadegrass with 15 cm for four months before deferment period.

Keywords: leaf elongation, canopy height, leaf life span, *Urochloa brizantha*.

## SUMÁRIO

|      |   |    |
|------|---|----|
| 1.   | INTRODUÇÃO .....  | 8  |
| 2.   | REVISÃO DE LITERATURA.....                                | 9  |
| 2.1. | Diferimento do uso de pastagens .....                     | 9  |
| 2.2. | Altura do pasto no início do período de diferimento ..... | 10 |
| 3.   | MATERIAL E MÉTODOS .....                                  | 12 |
|      | Filocrono: .....  | 14 |
|      | Taxa de alongamento foliar .....                          | 14 |
|      | Taxa de alongamento de colmo .....                        | 15 |
|      | Duração da vida da folha .....                            | 15 |
| 4.   | RESULTADOS.....   | 15 |
| 5.   | DISCUSSÃO .....   | 18 |
| 6.   | CONCLUSÃO .....   | 20 |
| 7.   | REFERÊNCIAS.....  | 21 |

## 1. INTRODUÇÃO

O diferimento da pastagem consiste em selecionar determinada área de pastagem existente na propriedade e excluí-la do pastejo, geralmente no fim do verão e, ou, no outono. Dessa maneira, é possível garantir estoque de forragem para ser pastejada durante o período de sua escassez e, com isso, minimizar os efeitos da sazonalidade de produção forrageira (SANTOS et al., 2009).

Uma das primeiras recomendações de manejo que deve ser seguida no pastejo diferido consiste na avaliação das características da espécie e, ou, cultivar de planta forrageira que será utilizada. Recomenda-se usar gramíneas com colmo delgado e alta relação folha/colmo, que possuam bom potencial de acúmulo de forragem durante o outono, que tenham baixa taxa de redução do valor nutritivo durante o crescimento, e que não floresçam durante o diferimento (SANTOS; BERNARDI, 2005). Em geral, essas características estão presentes nas gramíneas do gênero *Urochloa*, como a *U. brizantha* cv. Marandu.

Outra ação de manejo recomendada é a realização de pastejo intenso no início do período de diferimento da pastagem, com categorias animais menos exigentes, objetivando-se alterar a estrutura do pasto pela remoção da forragem velha, senescente e de baixa qualidade, e melhorar a rebrotação subsequente (PAULINO et al., 2001). Com o pasto mais baixo, há penetração de luz até a superfície do solo e estímulo através das gemas basais ao aparecimento de novos perfilhos vegetativos e de melhor valor nutritivo (SOUZA et al., 2012).

O manejo de rebaixamento do pasto antes do diferimento pode ser realizado de maneiras distintas. É possível que o rebaixamento ocorra com antecedência de alguns meses, com a manutenção do pasto baixo até o início do diferimento. Isso resultaria em adaptação morfológica (crescimento mais prostrado e órgãos mais curtos) dos perfilhos da planta ao pastejo mais intenso e frequente durante esses meses, o que pode determinar maior probabilidade de escape ao pastejo e, conseqüentemente, maior área foliar do perfilho no início do diferimento (PAIVA et al., 2011). Com isso, é esperado que os perfilhos apresentem maior taxa de crescimento.

Por outro lado, o rebaixamento do pasto também pode ocorrer imediatamente antes do diferimento. Nesta situação, grandes quantidades de lâminas foliares serão removidas



abruptamente, reduzindo a área foliar do perfilho. Ademais, dependendo do nível do rebaixamento, alta percentagem de perfilhos pode ter seu meristema apical eliminado, o que, somado à alta incidência de luz na base do dossel, poderia estimular o surgimento de novos perfilhos basais e aéreos. Esses perfilhos mais jovens apresentam maiores taxas de aparecimento e de alongamento foliar (PAIVA et al., 2011), o que pode contribuir para a maior produção de forragem durante o diferimento.

Vale ressaltar que todas essas hipóteses aventadas ainda não foram testadas via experimentação científica. Desse modo, a seguinte questão ainda não uma resposta conhecida: “qual estratégia de rebaixamento do pasto para o diferimento (com antecedência de alguns meses ou de forma abrupta e imediatamente antes do diferimento) resultaria em perfilhos com maiores taxas de crescimento durante o período de diferimento?”. Nesse sentido, esse trabalho foi desenvolvido para responder a referida pergunta, utilizando como modelo de estudo a *Urochloa brizantha* cv. Marandu.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Diferimento do uso de pastagens**

O significado do verbo diferir pode ser, dentre outros, “adiar, retardar e delongar”. Desse modo, o diferimento, também denominado de pastejo diferido ou protelado, “vedação” da pastagem e “produção de feno em pé”, pode ser entendido como o adiamento de sua utilização pelo animal. Nesse sentido, o diferimento do uso de pastagens é estratégia que consiste em selecionar determinadas áreas da propriedade e excluí-las do pastejo, geralmente no fim do verão e, ou, no outono. Dessa maneira, é possível garantir acúmulo de forragem para ser pastejada durante o período de sua escassez e, com isso, minimizar os efeitos da sazonalidade de produção forrageira (SANTOS et al., 2009). O estoque de forragem gerado com o diferimento da pastagem constitui-se mecanismo de tamponamento do sistema pastoril (BARIONI et al., 2003).

Rolim (1994) afirmou que o diferimento da pastagem seria a primeira técnica de manejo a ser adotada visando minimizar os efeitos da estacionalidade da produção forrageira e intensificar o sistema de produção.

Embora seja considerada uma modalidade do método de pastejo em lotação intermitente (PEDREIRA et al., 2002), em que determinados piquetes do sistema são submetidos a um maior período de descanso, que corresponde ao diferimento, o pastejo diferido também pode ser empregado quando se utiliza o método de lotação contínua. Nesse caso, é necessário subdividir a área da pastagem a ser diferida na época de início do diferimento e, após o uso do pasto diferido, essa sub-divisão pode ser desfeita. Atualmente, a utilização de cerca eletrificada, inclusive móvel, facilita essa estratégia.

O diferimento da pastagem é uma das estratégias para aumentar o período de pastejo com base em três princípios técnicos: estoque de forragem possível de ser obtido no terço final do período de crescimento de verão; decréscimo mais lento da qualidade das gramíneas forrageiras tropicais à medida que estas crescem na fase final do período de verão; e elevada eficiência de utilização da forragem acumulada (CORSI, 1994). Este último princípio técnico é questionável, pois há indícios de que, durante o período de pastejo, as perdas de forragem podem ser altas, sobretudo em pastagens diferidas por maiores períodos (SANTOS et al., 2009).

O diferimento da pastagem tem a desvantagem de não possibilitar grandes mudanças nas taxas de lotação das pastagens, uma vez que o vigor da rebrotação durante o “período seco” é limitado por fatores ambientais (CORSI, 1994). Empreendimentos baseados na exploração de pastagens diferidas são caracterizados por taxas de lotação animal raramente superiores a 1,5 a 2,0 UA/ha.ano, o que limita seu uso em sistemas produtivos em fase inicial de intensificação (MARTHA JÚNIOR; BALSALOBRE, 2001).

## **2.2. Altura do pasto no início do período de diferimento**

A percepção das vantagens do diferimento da pastagem como estratégia eficiente para conviver com a realidade da estacionalidade de produção das gramíneas tropicais motivou técnicos e pecuaristas a recomendá-la e adotá-la efetivamente, porém sem critérios bem definidos, principalmente no que diz respeito ao seu manejo.

Existem inúmeras possibilidades de interferência, via manejo, para otimizar a produção animal no pastejo diferido, dentre as quais destacam-se a altura média do pasto no início do diferimento (AFONSO et al., 2018).

As recomendações de manejo do pastejo para gramíneas forrageiras tropicais têm sido geradas com base no uso de características descritoras da condição e, ou, estrutura do pasto, tal como sua altura média. Nesse sentido, tem-se recomendado valores de altura(s) em que o pasto deve ser mantido quando manejado sob lotação contínua (SILVA; NASCIMENTO Jr, 2007). Para otimizar a produção do capim-marandu, os pastos devem ser mantidos com altura entre 20 a 40 cm (SBRISSIA; SILVA, 2008).

No caso de pastagens diferidas, não existem estudos sobre a condição/altura do pasto apropriada para começar o diferimento a fim de beneficiar a produção animal nessas condições, embora já se reconheça que a condição de pasto inadequada no início do diferimento é fator interferente no seu valor nutricional e conseqüentemente, no desempenho animal (SOUZA et al., 2012).

Uma estratégia de manejo recomendada consiste na realização de pastejo intenso, com categorias animais menos exigentes, imediatamente antes do início do diferimento da pastagem, com o objetivo de alterar a estrutura do pasto, removendo a forragem velha, senescente e de baixa qualidade, e melhorar a rebrotação subsequente (PAULINO et al., 2001; SOUZA et al., 2012). Com o pasto mais baixo, há penetração de luz até a superfície do solo e estímulo ao aparecimento de novos perfilhos vegetativos e de melhor valor nutritivo (BLASER, 1994). Adicionalmente, nos pastos mantidos com alturas menores no início do diferimento é possível diminuir a emissão de perfilhos reprodutivos que reduzem, temporariamente, a digestibilidade da forragem e a produtividade dos pastos, uma vez que quando o perfilho entra em reprodução cessa a emissão de novas folhas (MAXWELL; TREACHER, 1987).

O pasto mais baixo no início do diferimento resulta em produção de forragem de melhor qualidade, porém em menor quantidade, o que torna necessário um criterioso planejamento do sistema pastoril de maneira a evitar ocorrência de períodos críticos, em que a oferta de forragem é inferior à sua demanda pelos animais. A menor produção de forragem por unidade de tempo é decorrente, dentre outros fatores, da menor área foliar e do reduzido número de meristemas apicais remanescentes após o período de pastejo mais intenso (SILVA et al., 2015).

Conforme mencionado anteriormente, o manejo do rebaixamento do pasto no início do diferimento pode ser realizado de duas maneiras: com antecedência de alguns meses, mantendo o pasto baixo até iniciar o período de diferimento; ou ocorrer imediatamente antes do início do período de diferimento. O rebaixamento com antecedência de alguns meses pode resultar em maior área foliar e conseqüentemente, maior taxa de crescimento do perfilho ao iniciar o período de diferimento. Essa condição do pasto, por seu turno, resultaria em alta taxa de crescimento do pasto e produção de forragem na pastagem diferida. Por outro lado, o rebaixamento que ocorre imediatamente antes do diferimento remove de forma abrupta e reduz a área foliar do perfilho e, pode eliminar o meristema apical de um grande número de perfilhos, que juntamente à alta incidência de luz na base do dossel pode ativar o surgimento de novos perfilhos basais e assim, colaborar com a maior produção de forragem ao longo do período de diferimento (PAIVA et al., 2011).

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido de Novembro de 2016 a Junho de 2017, em área da Fazenda Capim-Branco, pertencente à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), em Uberlândia, MG. As coordenadas geográficas aproximadas do local são 18°30' de latitude sul e 47°50' de longitude oeste de Greenwich, e sua altitude é de 776 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 (Tabela 1).

Tabela 1 - Médias mensais de temperaturas médias diárias, radiação solar média, precipitação e evapotranspiração mensais durante janeiro a junho de 2017

| Mês       | Temperatura média do ar (°C) |        |        | Radiação solar (Mj/dia) | Precipitação pluvial (mm) | Evapotranspiração (mm) |
|-----------|------------------------------|--------|--------|-------------------------|---------------------------|------------------------|
|           | Média                        | Mínima | Máxima |                         |                           |                        |
| Janeiro   | 29,1                         | 19,3   | 29,1   | 18,7                    | 168,7                     | 91,9                   |
| Fevereiro | 23,4                         | 19,2   | 29,2   | 21,2                    | 152,5                     | 82,8                   |
| Março     | 23,3                         | 19,1   | 29,1   | 19,8                    | 240,6                     | 97,0                   |
| Abril     | 22,6                         | 18,2   | 28,6   | 17,0                    | 59,9                      | 80,8                   |
| Maiο      | 20,8                         | 15,8   | 27,2   | 15,1                    | 79,1                      | 72,7                   |
| Junho     | 19,2                         | 13,7   | 26,0   | 15,9                    | 0,3                       | 70,4                   |

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho Escuro Distrófico (EMBRAPA, 1999). No início do experimento, foram retiradas amostras de solo para análise do nível de fertilidade da área experimental. Os resultados foram: pH em H<sub>2</sub>O 5,4; P: 1,3 (Mehlich-1); e K: 123 mg/dm<sup>3</sup>; Ca<sup>2+</sup>: 2,6; Mg<sup>2+</sup>: 0,6 e Al<sup>3+</sup>: 0,0 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>. Com base nesses resultados, não foi necessário efetuar a calagem e nem a adubação potássica. Foram efetuadas adubações de acordo com as recomendações de Cantarutti et al. (1999) para um sistema de médio nível tecnológico. As adubações fosfatada e nitrogenada foram realizadas após corte das plantas, em janeiro, com a aplicação de 50 kg.ha<sup>-1</sup> de N e de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Em fevereiro, também foi aplicado mais 50 kg.ha<sup>-1</sup> de N. Utilizaram-se a ureia e o superfosfato simples como fontes de adubo. As adubações foram realizadas com única aplicação ao fim da tarde e em cobertura.

A área experimental consistiu de 12 parcelas experimentais (unidades experimentais), cada uma com 9 m<sup>2</sup>, estabelecidas com a *Urochloa brizantha* cv. Marandu (capim-marandu) em novembro de 2015.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Foram avaliadas três estratégias de rebaixamento da planta no início do diferimento, que ocorreu em 15 de março de 2017. Essas estratégias foram:

- manutenção do capim-marandu com 15 cm desde novembro de 2016, ou seja, quatro meses antes do diferimento (15/15 cm);

- manutenção do capim-marandu com 30 cm desde novembro de 2016, porém antes do diferimento as plantas foram rebaixadas para 15 cm (30/15 cm);

- manutenção do capim com 45 cm desde novembro de 2016, antes do diferimento as plantas foram rebaixadas para 15 cm (45/15 cm).

Durante o período prévio ao diferimento, a manutenção das plantas nas alturas preconizadas (15, 30 ou 45 cm) ocorreu por meio de cortes semanais, com tesoura de poda. Após o corte, o excesso de forragem cortada que permanecia sobre as plantas foi removido.

A avaliação da morfogênese ocorreu em dois períodos, sendo o primeiro entre os dias 14 de março até 25 de abril de 2017 (início do diferimento) 43 dias; e o segundo período, de 28 de abril a 13 de junho de 2017 (final do diferimento) 47 dias, totalizando 90 dias de diferimento. Em cada período, foram avaliados dez perfilhos por parcela, sendo que nas parcelas com o tratamento de 15/15 cm, foram marcados três perfilhos aéreos e sete perfilhos basais; e naquelas com os tratamentos de 30/15 cm e 45/15 cm, foram marcados cinco perfilhos aéreos e os outros cinco perfilhos basais.

Esses perfilhos foram identificados com abraçadeiras de nylon e monitorados uma vez por semana. Em cada período de avaliação, novos perfilhos foram marcados.

Com o auxílio de uma régua graduada, foram efetuadas medições do comprimento das lâminas foliares e do colmo dos perfilhos marcados, uma vez por semana. O comprimento das folhas expandidas foi medido desde a ponta da folha até sua lígula. No caso de folhas em expansão, o mesmo procedimento foi adotado, porém considerar-se a lígula da última folha expandida como referencial de mensuração. Para folhas em senescência, o comprimento correspondeu à distância entre o ponto até onde o processo de senescência avançou até a lígula da folha. O tamanho do colmo foi mensurado como a distância desde a superfície do solo até a lígula da folha mais jovem completamente expandida. A partir dessas informações e de acordo com metodologia descrita por Santos et al. (2011), para cada categoria de perfilho, foram calculadas as seguintes variáveis:

Filocrono: número de dias para o surgimento de duas folhas consecutivas no mesmo perfilho;

Taxa de alongamento foliar (cm/perfilho.dia):

$$TALF = \left( \frac{\text{Somatório de todo alongamento da lâmina foliar por perfilho}}{N^{\circ} \text{ de dias do período de avaliação}} \right) \times 100$$

Taxa de alongamento de colmo (cm/perfilho.dia):

$$TAcF = \left( \frac{\text{Somatório de todo alongamento de colmo por perfilho}}{\text{Nº de dias do período de avaliação}} \right) \times 100$$

Duração da vida da folha (dia):

$$DVF = \text{Número de folha viva/perfilho} \times \text{Filocrono}$$

Para análise dos dados, procedeu-se à análise de variância em delineamento inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo (início e fim do período de diferimento). Para cada característica, as análises estatísticas foram realizadas ao nível de significância de até 5% de probabilidade e, quando apropriado, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey.

#### 4. RESULTADOS

O filocrono e a duração de vida da folha do perfilho basal foram influenciados pela estratégia de rebaixamento e pelo período do diferimento. A taxa de alongamento foliar do perfilho basal foi influenciada pela interação entre estratégia de rebaixamento e período do diferimento. O filocrono, a taxa de alongamento foliar e a duração de vida da folha do perfilho aéreo foram influenciados pelo período do diferimento (Tabela 2).

As taxas de alongamento do colmo do perfilho basal e do perfilho aéreo não foram influenciadas pelos fatores estudados (Tabela 2). Apresentando valor médio de 0,025 e 0,02 cm/perfilho.dia, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2 – Significância para os efeitos de estratégia de rebaixamento, período do diferimento e sua interação para as variáveis morfológicas de perfilhos basais e aéreos do capim-marandu

| Perfilho | Variável  | Rebaixamento  | Período           | Rebaixamento x Período |
|----------|-----------|---------------|-------------------|------------------------|
| Basal    | Filocrono | <b>0,0153</b> | <b>&lt;0,0001</b> | 0,3106                 |
|          | TALC      | 0,5638        | 0,4947            | 0,5649                 |
|          | TALF      | <b>0,0006</b> | <b>&lt;0,0001</b> | <b>0,0118</b>          |
|          | DVF       | <b>0,0347</b> | <b>&lt;0,0001</b> | 0,0602                 |
| Aéreo    | Filocrono | 0,0608        | <b>&lt;0,0001</b> | 0,1605                 |
|          | TALC      | 0,4658        | 0,9183            | 0,1260                 |
|          | TALF      | 0,2034        | <b>&lt;0,0001</b> | 0,4765                 |
|          | DVF       | 0,4255        | <b>0,0026</b>     | 0,1885                 |

TALC: taxa de alongamento de colmo; TALF: taxa de alongamento de folha; DVF: duração de vida da folha.

Os filocronos e as durações de vida da folha do perfilho basal e aéreo foram maiores no fim do que no início do período de diferimento. Por outro lado, a taxa de alongamento foliar do perfilho aéreo apresentou um padrão de resposta contrário (Tabela 3).

Tabela 3 – Características morfológicas de perfilhos basais e aéreos do capim-marandu durante o início e fim do período de diferimento

| Perfilho | Variável resposta | Período do diferimento |         | Erro padrão da média |
|----------|-------------------|------------------------|---------|----------------------|
|          |                   | Início                 | Fim     |                      |
| Basal    | Filocrono         | 15,01b                 | 30,61a  | 1,826                |
|          | DVF               | 52,32b                 | 100,37a | 5,013                |
| Aéreo    | Filocrono         | 18,51b                 | 54,62a  | 5,867                |
|          | TALF              | 0,56a                  | 0,23b   | 0,052                |
|          | DVF               | 66,95b                 | 117,94a | 10,324               |

TALF: taxa de alongamento de folha (cm/perfilho.dia); DVF: duração de vida da folha (dia).

Para cada característica, médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ).



O filocrono do dossel submetido à estratégia de rebaixamento 15/15 cm foi maior, comparado àqueles sob 30/15 cm e 45/15 cm. A duração de vida da folha (DVF) foi superior no pasto manejado com 15/15 cm do que naquele com 30/15 cm, enquanto o pasto submetido ao manejo de 45/15 cm apresentou valores de DVF semelhante aos demais (Tabela 4).

Tabela 4 – Características morfogênicas do perfilho basal do capim-marandu submetido às estratégias de rebaixamento para o diferimento

| Variável resposta              | Estratégia de rebaixamento (cm) |        |         | Erro padrão da média |
|--------------------------------|---------------------------------|--------|---------|----------------------|
|                                | 15/15                           | 30/15  | 45/15   |                      |
| Filocrono (dia)                | 27,92a                          | 20,16b | 20,34b  | 2,113                |
| Duração de vida da folha (dia) | 90,35a                          | 66,79b | 71,89ab | 6,140                |

15/15: capim-marandu com 15 cm desde novembro de 2017 até o início do período de diferimento; 30/15: capim-marandu com 30 cm desde novembro de 2017 e rebaixado para 15 cm no início do diferimento; 45/15: capim-marandu com 45 cm desde novembro de 2017 e rebaixado para 15 cm no início do diferimento.

Para cada característica, médias seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ ).

A taxa de alongamento foliar (TALF) do capim-marandu durante o início do diferimento foi maior nos pastos manejados com 30/15 cm e 45/15 cm, em comparação àquele sob 15/15 cm. Porém, essa característica não variou entre as estratégias de rebaixamento durante o fim do diferimento. Os pastos submetidos à 30/15 cm e 45/15 cm apresentaram maiores TALF no início do que no fim do diferimento (Tabela 5).

Tabela 5 – Taxa de alongamento de folha (cm/perfilho.dia) do perfilho basal do capim marandu submetido à estratégias de rebaixamento para o diferimento durante o início e fim do período de diferimento

| Período do diferimento | Estratégia de rebaixamento |        |        | Erro padrão da média |
|------------------------|----------------------------|--------|--------|----------------------|
|                        | 15/15                      | 30/15  | 45/15  |                      |
| Início                 | 0,67Ab                     | 1,20Aa | 1,57Aa | 0,115                |
| Fim                    | 0,51Aa                     | 0,61Ba | 0,69Ba |                      |

15/15: capim-marandu com 15 cm desde novembro de 2017 até o início do período de diferimento; 30/15: capim-marandu com 30 cm desde novembro de 2017 e rebaixado para 15 cm no início do diferimento; 45/15: capim-marandu com 45 cm desde novembro de 2017 e rebaixado para 15 cm no início do diferimento.

Para cada característica, médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ ).

## 5. DISCUSSÃO

As características morfogênicas são influenciadas pelas condições climáticas. As temperaturas de 30°C a 35°C favorecem o crescimento das gramíneas tropicais, já em temperaturas de 10°C a 15°C ocorre redução da produção de gramíneas (McWILLIAM, 1978). No que se refere à precipitação pluviométrica, tem-se que a sua diminuição leva ao decréscimo do surgimento e crescimento de novos perfilhos e folhas (ARAÚJO et al., 2015). Nesse contexto, no presente experimento foi identificada maior temperatura mínima, assim como maior precipitação pluvial nos dois primeiros meses do período de diferimento (18,6°C e 150,25 mm, respectivamente), quando comparados aos dois últimos meses (14,7°C e 39,7 mm, respectivamente) (Tabela 1). Assim, as baixas temperaturas e a menor precipitação pluvial no fim do diferimento levaram à redução da taxa de alongamento foliar do perfilho aéreo (Tabela 3) e também do perfilho basal dos pastos sob 30/15 cm e 45/15 cm (Tabela 5). Esse resultado foi semelhante ao do trabalho realizado por Rodrigues et al. (2015), com capim-marandu, que também verificaram menores taxas de alongamento foliar no fim do período de diferimento do pasto, quando o clima foi limitante, em comparação ao início do período de diferimento.

Durante o fim do diferimento, que se deu no final do outono, houve maiores valores de filocrono, em relação ao início do diferimento (Tabela 3), em razão do clima desfavorável ao crescimento da planta neste período. Tal achado também foi evidenciado em experimento realizado com capim-marandu diferido com alturas variáveis (RODRIGUES et al., 2015).

Com relação à duração de vida da folha, seus valores foram maiores no fim, em relação ao início do diferimento (Tabela 3). Isso ocorre como uma forma de compensação ao filocrono, demonstrando o mecanismo das plantas perenes na tentativa de manter o número de folhas verdes ao longo do ano (PAULA et al., 2012).

Nos dosséis que vinham sendo manejados mais altos (30 e 45 cm) antes do diferimento, o corte abrupto para 15 cm no início do diferimento resultou na eliminação do meristema apical de muitos perfilhos velhos e mais compridos. Por isso, muitos destes perfilhos morreram durante o diferimento. Por outro lado, nesta condição, os perfilhos novos e de menor tamanho podem ter mantido o seu meristema apical após o corte para 15 cm. Com isso, estes perfilhos novos tiveram sua morfogênese avaliada. É sabido que perfilhos mais jovens apresentam maiores taxas de crescimento do que os perfilhos mais velhos (PAIVA et

al., 2011), o que justificaria os menores valores de filocrono nestes dosséis, em comparação àqueles manejados com 15/15 cm (Tabela 4).

De outro modo, nas plantas manejadas com 15/15 cm por quatro meses antes do início do diferimento, a forma de crescimento dos perfilhos passou a ser mais prostrada. Além disso, neste dossel, os perfilhos também apresentaram colmos e lâminas foliares menos compridos. Todas essas modificações morfológicas podem ser consideradas estratégias de escape à desfolhação, o que caracteriza a plasticidade fenotípica do capim-marandu; e também pode ter contribuído para a preservação do meristema apical dos perfilhos no momento do rebaixamento do dossel para 15 cm, na ocasião do início do diferimento. Desse modo, grande parte dos perfilhos não morreu durante o rebaixamento do dossel para 15 cm, pois já se encontravam adaptados a esse manejo. Assim, esses perfilhos mais velhos foram monitorados durante a avaliação de morfogênese. Considerando-se que perfilhos velhos têm menor taxa de aparecimento foliar (PAIVA et al., 2011) e que as folhas do perfilho começam a morrer após terem alcançado um valor teto e relativamente fixo para cada espécie de gramínea forrageira, é possível que nesses perfilhos velhos e avaliados no dossel sob 15/15 cm as folhas tenham permanecido vivas por mais tempo, já que o tempo para a estabilização do número de folha viva por perfilho pode ter demorado mais, na medida em que o filocrono do perfilho velho é maior (PAIVA et al., 2011).

Em trabalho concomitante realizado na mesma área experimental, (RIBEIRO, 2017) verificou que a manutenção da *Urochloa brizantha* cv. Marandu com 15 cm por quatro meses antes do diferimento (15/15 cm) resultou em maior produção de forragem durante o período de diferimento. Esse resultado poderia, aparentemente, não estar de acordo com os resultados do presente trabalho, no qual as taxas de crescimento dos perfilhos foram menores no dossel de capim-marandu sob 15/15 cm (Tabelas 4 e 5). Porém, é importante salientar que o trabalho de Ribeiro (2017) avaliou o dossel forrageiro como um todo (população de perfilhos), enquanto que no presente trabalho avaliou-se apenas perfilhos individuais. Dessa forma, a maior produção de forragem do dossel manejado com 15/15 cm pode ser atribuída à sua maior densidade populacional de perfilhos, quando comparado aos dosséis sob 30/15 e 45/15 (Ribeiro, 2017). Assim, o menor crescimento do perfilho individual foi compensado pelo maior número de perfilhos no dossel sob 15/15 cm, o que resultou em maior produção de forragem. Esses resultados demonstram a importância de analisar o dossel forrageiro como um todo, mas não apenas em nível de perfilho individual.

## **6. CONCLUSÃO**

O rebaixamento do capim-marandu de 30 ou 45 cm para 15 cm no início do diferimento resulta em perfilho com maior taxa de crescimento durante o início do diferimento, quando comparado à manutenção do capim-marandu com 15 cm por quatro meses antes do diferimento.

## 7. REFERÊNCIAS

AFONSO, L. E. F. et al. O capim-marandu baixo no início do período do diferimento melhora a morfologia do pasto e aumenta o desempenho dos ovinos no inverno. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.70, n.4, p.1249-1256, 2018.

ARAÚJO, D. L. C. et al. Características morfogênicas, estruturais e padrões demográficos de perfilhos em pastagem de capim-andropógon sob diferentes ofertas de forragem. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 5, p. 3303-3314, 2015.

BARIONI, L.G.; MARTHA JUNIOR, G.B.; RAMOS, A.Q. et al. Planejamento e gestão do uso de recursos forrageiros na produção de bovinos em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 20., Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2003. p.105-154.

BLASER, R. E. Manejo do complexo pastagem-animal para avaliação de plantas e desenvolvimento de sistemas de produção de forragens. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS e SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PASTAGEM, 10., 1994. Piracicaba. **Anais ...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p.279-335.

CANTARUTTI, R. B. et al. **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<sup>a</sup> Aproximação. 1999. p. 332 – 341.

CORSI, M. Espécies forrageiras para pastagens. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. (Ed). **Pastagens: Fundamentos da exploração racional**. 2<sup>a</sup> ed. Piracicaba: FEALQ-USP, 1994, p.225-254.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA Produção de Informação, 1999. 412p.

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

MARTHA JÚNIOR, G.B.; BALSALOBRE, M.A.A. **I Curso online de diferimento de pastagens e suplementação de bovinos de corte**. Piracicaba: AGRIPPOINT. 2001, 89p.

MAXWELL, T. J.; TREACHER, T. T. Decision rules for grassland management. In: EFFICIENT SHEEP PRODUCTION FROM GRASS. POLLOTT, G. E. (Ed.). In: OCCASIONAL SYMPOSIUM OF BRITISH GRASSLAND SOCIETY, 21., 1987. **Anais...** British Grassland Society, 1987. p. 67-78.

MCWILLIAM, J. R. **Response of pastures plants to temperature.** En: **Plant Relation in Pastures.** Wilson, J. R. (ed.). Common wealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO), East Melbourne, Australia, p. 17-34, 1978.

PAIVA, A. J. et al. Morphogenesis on age categories of tillers in marandu palisadegrass. **Sci. Agric.** v.68, n.6, p.626-631, 2011.

PAULA, C. C. L. et al. Acúmulo de forragem, características morfológicas e estruturais do capim-marandu sob alturas de pastejo. **Ciência Rural**, v.42, n.11, p.2059-2065, 2012.

PAULINO, M. F. et al. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2., 2001, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2001. p.187-232.

PEDREIRA, C. G. S. et al. Sistemas de pastejo na exploração pecuária brasileira. Simpósio sobre manejo estratégico da pastagem, 1, Viçosa, 2002. **Anais...** Viçosa: UFV, 2002, p. 197-229. Disponível em: <[http://javalí.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/ANACLAUDIARUGGIERI/manejo\\_pastagens\\_pedreira\\_.pdf](http://javalí.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/ANACLAUDIARUGGIERI/manejo_pastagens_pedreira_.pdf)> Acesso em: 18 dez. 2017.

RIBEIRO, L.R.M. Estratégias para o rebaixamento do capim-marandu no início do período de diferimento e seus efeitos sobre a produção de forragem. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia), Universidade Federal de Uberlândia. 2017.

RODRIGUES, P. H. M. et al. Morfogenese do capim-marandu diferido com altura variáveis. **Enciclopédia biosfera**, v. 11, n. 21, p. 1352-1364, 2015.

ROLIM, F.A. Estacionalidade de produção de forrageiras. In: PASTAGENS, FUNDAMENTOS DA EXPLORAÇÃO RACIONAL, 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p.533-566.

SANTOS, M. E. R. Características morfogênicas e estruturais de perfilhos de capim-braquiária em locais do pasto com alturas variáveis. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n.3, p.535-542, 2011.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; BALBINO, E. M. et al. Valor nutritivo de perfilhos e componentes morfológicos em pastos de capim-braquiária diferidos e adubados com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.1919-1927, 2010.

SANTOS, M. E. R. et al. Produção de bovinos em pastagem de capim-braquiária diferido. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.635-642, 2009.

SANTOS, P. M.; BERNARDI, A. C. C. Diferimento do uso de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 22., 2005, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2005. p.95-118.

SBRISSIA, A. F.; DA SILVA, S. C. Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.35-47, 2008.

SILVA, S. C.; NASCIMENTO Jr, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, suppl., p.122-138, 2007.

SILVA, A.A.S. et al. Altura inicial e adubação nitrogenada em pastos diferidos de capim-braquiária..*Biosci.J.*, v.31, n.6, p.1671-1681,2015.

SOUZA, B. M. L.; VILELA, H. H.; SANTOS, M. E. R. et al. Piata palisadegrass deferred in the fall: effects of initial height and nitrogen in the sward structure. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.5, p.1134-1139. 2012.