

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

Matheus Felipe Barbosa Dias

**Estratégias para o rebaixamento do capim-marandu
submetido ao diferimento: efeitos sobre a morfogênese**

Uberlândia-MG.

2019

Matheus Felipe Barbosa Dias

**ESTRATÉGIAS PARA O REBAIXAMENTO DO
CAPIM-MARANDU SUBMETIDO AO DIFERIMENTO:
EFEITOS SOBRE A MORFOGÊNESE**

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

Uberlândia, MG.

2019

Matheus Felipe Barbosa Dias

**Estratégias para o rebaixamento do capim-marandu
submetido ao diferimento: efeitos sobre a morfogênese.**

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

APROVADO EM 06 de junho de 2019.

Manoel Eduardo Rozalino Santos
Universidade Federal de Uberlândia

Bruno Humberto Rezende Carvalho
Universidade Federal de Uberlândia

Leandro Galzerano
Instituto Federal do Triângulo Mineiro

Uberlândia, MG.

2019

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e por ter me proporcionado chegar até aqui. A minha família por toda a dedicação e paciência contribuindo diretamente para que eu pudesse ter um caminho mais fácil e prazeroso durante esses anos.

Agradeço aos professores que sempre estiveram dispostos a ajudar e contribuir para um melhor aprendizado, em especial a meu professor e orientador Manoel Eduardo Rozalino Santos que foi muito paciente, atencioso e sempre me ajudou com minhas dúvidas e dificuldades. Aos amigos que tive o prazer de conhecer no Grupo de Estudo de Forragicultura, que me ajudaram muito no andamento do meu experimento.

Obrigado a Universidade Federal de Uberlândia, por ter me dado a oportunidade de cursar Zootecnia e todas as ferramentas que permitiram chegar hoje ao final desse ciclo de maneira satisfatória.

Resumo

Este trabalho foi conduzido de janeiro de 2017 a junho de 2018, em Uberlândia, MG, com o objetivo de compreender a forma pela qual as distintas formas de rebaixamento do dossel forrageiro para o diferimento modificam a morfogênese da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (capim-marandu) durante o período de diferimento. A área experimental consistiu de uma pastagem com capim-marandu, constituída de nove piquetes. Foram avaliadas três estratégias de rebaixamento do pasto no início do período de diferimento, que ocorreu em março/2018: 1) manutenção do capim com 15 cm por cinco meses antes início do diferimento (15/15 cm); 2) manutenção do capim com 25 cm desde novembro/2017, porém no início do período de diferimento o pasto foi rebaixado para 15 cm (25/15 cm); e 3) manutenção do capim com 35 cm desde novembro/2017, porém no início do período de diferimento o pasto foi rebaixado para 15 cm (35/15 cm). Durante o período de diferimento, a morfogênese foi avaliada em dois ciclos de 45 dias, correspondentes ao início e fim do período de diferimento. A taxa de aparecimento foliar (TApF) e a taxa de alongamento de colmo (TAIC) dos perfilhos basais e aéreos foram maiores no início do diferimento, ao contrário da duração de vida da folha (DVF), que foi maior no fim do período de diferimento. A taxa de alongamento foliar (TAIF) e a TAIC foi maior no pasto manejado com 15/15 cm, em relação aos demais. A manutenção do capim-marandu com 15 cm por cinco meses antes do início do período de diferimento resulta em maiores taxas de crescimento dos perfilhos, quando comparada ao rebaixamento intenso do dossel mantido alto (25 e 35 cm) antes do período de diferimento.

Palavras chaves: *Brachiaria brizantha*, crescimento, pastejo diferido, perfilho.

Abstract

This work was conducted from January 2017 to June 2018, in Uberlândia, MG, Brazil, in order to understand how the different forms of lowering the canopy for deferment modify the morphogenesis of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (Marandu grass) during the deferral period. The experimental area consisted of a pasture with marandu grass, constituted of nine pickets. Three pasture depletion strategies at the beginning of the deferment period, which occurred in March / 2018, were evaluated: 1) grass maintenance with 15 cm for five months before deferral (15/15 cm); 2) maintenance of the grass with 25 cm from November / 2017, but at the beginning of the deferment period the pasture was lowered to 15 cm (25/15 cm); and 3) maintenance of the grass with 35 cm from November / 2017, but at the beginning of the deferment period grass was lowered to 15 cm (35/15 cm). During the deferment period, morphogenesis was evaluated in two cycles of 45 days, corresponding to the beginning and end of the deferment period. Leaf appearance rate (TApF) and stem elongation rate (TAIC) of basal and aerial tillers were higher at the beginning of deferral, as opposed to leaf life span (DVF), which was higher at the end of the deferral. Leaf elongation rate (TAIF) and TAIC were higher in pasture managed with 15/15 cm, in relation to the others. The maintenance of marandu grass at 15 cm for five months before the start of the deferment period results in higher tiller growth rates when compared to the intense canopy retention maintained high (25 and 35 cm) before the deferment period.

Key words: *Brachiaria brizantha*, growth, deferred grazing, tiller.

Sumário

1.0. Introdução/Justificativa.....	8
2.0. Revisão de Literatura	9
2.1. Diferimento da pastagem	9
2.2. <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	10
2.3. Altura do pasto no início do diferimento	11
2.4. Características morfológicas	12
3.0. Objetivos.....	13
4.0. Metodologia	13
5.0. Resultados.....	15
6.0. Discussões.....	18
7.0. Conclusão.....	20
8.0 Referências Bibliográficas.....	21

1.0. Introdução

O diferimento das pastagens é uma alternativa para reduzir os impactos negativos da natural estacionalidade da produção de forragem no sistema de produção, típico de países de clima tropical. Essa estratégia de diferimento consiste em selecionar determinadas áreas da propriedade e excluí-las do pastejo, geralmente no fim do verão, visando acumular forragem no final da estação de crescimento das plantas forrageiras, para utilizá-la durante o período do inverno (SANTOS, 2005).

As plantas forrageiras mais indicadas para a técnica de diferimento são aquelas que apresentam baixo acúmulo de colmos e boa retenção de folhas verdes, o que resulta em menores reduções no valor nutritivo ao longo do tempo. De acordo com Leite et al. (1998), para a região do Cerrado, a *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu, é a mais recomendada, pois tem florescimento intermediário, ocorrendo geralmente em fevereiro e março. Desse modo, caso o diferimento inicie no fim de março, essa planta forrageira também se torna uma boa opção para o uso sob pastejo diferido.

É recomendado que a altura do pasto no início do período de diferimento seja baixa, pois haverá penetração de luz até a superfície do solo e estímulo ao aparecimento de novos perfilhos vegetativos e de melhor valor nutritivo (SANTANA, 2011). Quanto menor a altura do pasto no início do período de diferimento, maior será a porcentagem de tecidos vivos, em comparação à porcentagem de tecidos mortos, no pasto diferido, em virtude de grande parte dos perfilhos se manterem em estágio vegetativo (Santos et al., 2009).

O rebaixamento do pasto pode ocorrer com antecedência de alguns meses ao início do período de diferimento, de modo a adaptar a planta forrageira à desfolhação mais intensa e frequente durante esses meses (Santos et al., 2013). Outro modo de rebaixamento consiste na realização de pastejo intenso, imediatamente antes do início do período de diferimento da pastagem.

A hipótese é que o rebaixamento do capim-marandu com 15 cm por cinco meses antes do início do período de diferimento resulta em maior área foliar e, com efeito, altas taxas de crescimento dos perfilhos individuais, quando comparada ao rebaixamento intenso do dossel mantido alto antes do diferimento. O motivo desse provável padrão de resposta se deve ao fato de que uma maior área foliar do perfilho pode aumentar a sua fotossíntese e, conseqüentemente, as suas taxas de crescimento de folha e de colmo.

2.0. Revisão de Literatura

2.1. Diferimento da pastagem

A estacionalidade produtiva das forrageiras é uma realidade em países de clima tropical (PEDREIRA; MATTOS, 1981), mas várias estratégias de manejo da pastagem podem ser empregadas para minimizar seus efeitos, dentre elas, o diferimento de pastagens, que é uma alternativa para reduzir o efeito negativo da estacionalidade sobre o sistema de produção. Essa técnica consiste em vedar uma determinada área de pastagem no final da estação de crescimento, possibilitando, dessa maneira, que a forragem acumulada seja utilizada durante a entressafra (SANTOS; BERNARD, 2005).

As plantas forrageiras mais indicadas para essa prática são aquelas que apresentam baixo acúmulo de colmos e boa retenção de folhas verdes, o que resulta em menores reduções no valor nutritivo ao longo do tempo. Para a região do Cerrado, Euclides et al. (1990) destacaram como promissora a *Brachiaria decumbens*, e Leite et al. (1998), a *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu.

A adoção da técnica de diferimento de pastagens visa acumular forragem no final da estação de crescimento das plantas forrageiras para utilizá-la durante o período de entressafra. Dessa forma, deve ser considerado na escolha do capim para diferimento o ritmo de redução de seu valor nutritivo. Durante o período de florescimento, de modo geral, a qualidade dos capins decresce rapidamente. Dessa forma, deve-se dar preferência às plantas que não apresentem pico de florescimento durante o outono (SANTOS; BERNARD, 2005).

Durante o período de diferimento, grande parte dos perfilhos vegetativos desenvolve-se em perfilhos reprodutivos, e estes, portanto, passam a categoria de perfilhos mortos, seguindo o ciclo fenológico normal de uma gramínea (SANTOS et al., 2010a). O conhecimento dessa modificação é fundamental, pois permite entender e inferir, por exemplo, os efeitos do período de diferimento sobre a persistência, a composição morfológica e o valor nutritivo do pasto diferido (SANTOS et al., 2010a).

Normalmente, pastos diferidos são caracterizados por grande quantidade de massa de forragem, porém de baixa qualidade, que, popularmente, é denominada "macega". Contudo, as estimativas de produção de forragem em pastagens diferidas são variáveis em virtude das

épocas de diferimento e da utilização das pastagens (MENEZES, 2004; EUCLIDES et al., 2007; SANTOS et al., 2009a).

2.2. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

A *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (Hochst ex A. Rich.) é uma espécie forrageira originária da África tropical, sendo o capim-marandu um ecótipo cultivado durante anos em Ibirarema, SP. A partir de 1977, o cultivar foi adquirido pela Embrapa Gado de Corte – CNPQC e pela Embrapa Cerrados - CPAC, sendo incluído no processo de avaliação de plantas forrageiras desses Centros de pesquisa. Em 1984, a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu foi lançada pela EMBRAPA como opção forrageira para a região dos Cerrados (NUNES et al., 1984).

As qualidades forrageiras encontradas nessa gramínea a indicaram como excelente alternativa para o pecuarista, o que levou ao lançamento da cultivar, recomendando-a para os solos do Cerrado de média a boa fertilidade. Essa cultivar tem mostrado resistência à cigarrinha das pastagens, bom valor forrageiro, alta produção de massa verde, e alta produção de sementes viáveis (NUNES et al., 1984).

Algumas de suas características morfológicas são: planta cespitosa, muito robusta, de 1,5 a 2,5 m de altura, com colmos iniciais prostrados, mas produzindo perfilhos predominantemente eretos, rizomas muito curtos e encurvados, colmos floríferos eretos, frequentemente com perfilhamento nos nós superiores, que leva à proliferação de inflorescências, especialmente sob regime de corte ou pastejo; bainhas pilosas e com cílios nas margens, geralmente mais longas que os entre nós, escondendo os nós, o que confere a impressão de haver densa pilosidade nos colmos vegetativos. Essa forrageira apresenta bom valor nutritivo, menor estacionalidade na produção, melhor relação folha/haste, e resistência a cigarrinha das pastagens, quando comparada as variedade do mesmo gênero, alta produção de massa verde e sementes viáveis (EMBRAPA,1985).

O processo mais apropriado para plantio do capim marandu é, sem dúvida, por sementes. A propagação vegetativa é considerada inviável, para a boa formação de pastagens com essa gramínea, utilizar 1,5-2 kg/ha de sementes puras viáveis. Essa braquiária apresentou resposta linear ao aumento da taxa de semeadura, tanto para o número de plantas/m² como

para produção de matéria seca. A melhor profundidade de plantio está na faixa de 2 a 4 cm, e a época mais apropriada para as condições do Brasil Central é de novembro a dezembro (ZIMMER et al., 1983). Quanto ao método para formação de pastagens, recomenda-se preparo convencional do solo, semeadura a lanço e enterro das sementes com gradagem leve.

2.3. Altura do pasto no início do diferimento

A altura do pasto no início do período de diferimento é muito importante, pois, com o pasto mais baixo, haverá penetração de luz até a superfície do solo e estímulo ao aparecimento de novos perfilhos vegetativos e de melhor valor nutritivo (SANTANA, 2011) durante o período de diferimento, o que contribui para a formação de um pasto com melhores morfologia e valor nutritivo durante o inverno.

Quanto maior a altura do pasto no início do período de diferimento, maior será a porcentagem de tecido morto no pasto diferido, em virtude de grande parte dos perfilhos vegetativos se desenvolverem em perfilhos reprodutivos e estes, por conseguinte, passarem à categoria de perfilhos mortos, seguindo o ciclo fenológico normal de uma gramínea (SANTOS et al., 2009). Essas são respostas comuns em plantas altas, condição em que o sombreamento no interior do dossel é maior. Nesse sentido, para evitar a produção de pasto diferido com morfologia limitante ao consumo e ao desempenho animal na época de seca, é recomendada, dentre outras estratégias, a redução da altura do pasto no início do período de diferimento, o que pode ocorrer de várias maneiras (SOUSA et al., 2012).

O rebaixamento pode ocorrer com antecedência de alguns meses ao início do período de diferimento, de modo a adaptar a planta forrageira à desfolhação mais intensa e frequente durante esses meses (SANTOS et al., 2013). Outro modo de rebaixamento, é a realização de pastejo intenso, imediatamente antes do início do período de diferimento da pastagem.

Para melhor compreensão dos efeitos da altura da planta no início do período de diferimento sobre as características do pasto, o estudo da morfogênese é adequado. A morfogênese pode ser definida como a dinâmica de geração (*genesis*) e expansão da forma da planta (*morphos*) no espaço (CHAPMAN; LEMAIRE, 1993). Realmente, a morfogênese descreve o aparecimento e a expansão de novos órgãos e sua senescência, caracterizando o padrão de crescimento da planta forrageira.

2.4. Características morfológicas

A morfogênese pode ser definida como a dinâmica de geração e expansão da forma da planta no espaço, podendo ser expressa em termos de aparecimento (organogênese) e expansão de novos órgãos e de sua senescência (LEMAIRE, 1997). As taxas de aparecimento e de alongamento foliar, bem como a duração de vida da folha, são as características morfológicas que se destacam, pois descrevem o crescimento de um pasto de clima temperado em condição vegetativa (CHAPMAN; LEMAIRE, 1993). Porém, para pastos tropicais, a taxa de alongamento do colmo também é importante, pois esta característica é muito acentuada, mesmo em plantas em estágio vegetativo.

A taxa de aparecimento foliar (TApF), geralmente expressa em número de folha/dia.perfilho, é variável morfológica que mede a dinâmica do fluxo de tecido de plantas, influenciando diretamente os componentes da estrutura do relvado: tamanho da folha, densidade de perfilhos e folhas vivas/perfilho (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996). O filocrono é definido como o tempo (em dias) para aparecimento de duas folhas sucessivas no perfilho e, portanto, é o inverso da TApF, que fornece o tempo gasto para formação de uma folha.

A taxa de alongamento foliar, expressa em cm/perfilho.dia, correlaciona-se positivamente com a produção de forragem e o crescimento por perfilho, mas negativamente com o número de perfilhos/planta (NELSON et al., 2000).

A taxa de alongamento de colmo corresponde ao aumento diário do comprimento do colmo (colmo + bainhas foliares) por perfilho e é acentuada nas gramíneas forrageiras tropicais não apenas na fase reprodutiva, mas também durante o estágio vegetativo.

A duração de vida das folhas (DVF) pode ser estimada a partir dos valores de filocrono e número de folhas por perfilho (CHAPMAN; LEMAIRE, 1993). A DVF determina o número máximo de folhas vivas por perfilho (LEMAIRE, 1997). Toda folha tem duração de vida limitada. Desse modo, a colheita das folhas num pasto, para ser eficiente, deve acontecer no prazo de vida das mesmas, para evitar perdas de forragem e acúmulo de tecidos mortos no pasto.

3.0. Objetivo

Compreender a forma pela qual as distintas formas de rebaixamento da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no início do período de diferimento modificam a morfogênese durante o período de diferimento.

4.0. Metodologia

As atividades do experimento foram conduzidas de setembro de 2017 a junho de 2018, em pastagem com capim-marandu, com nove piquetes (unidades experimentais), cada um com 800 m², além de uma área reserva, totalizando aproximadamente 2,0 ha. Essa área foi localizada na 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°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 Cwa, tropical de altitude, com inverno ameno e seco, e estações seca e chuvosa bem definidas. 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 a aproximadamente 300 m da área experimental (Tabela 1).

Tabela 1 - Médias mensais de temperaturas médias diárias, precipitação e evapotranspiração mensais durante janeiro a junho de 2018

Mês	Temperatura média do ar (°C)			Precipitação pluvial (mm)	Evapotranspiração (mm)
	Méd	Mín	Máx		
Janeiro	23,2	18,8	29,0	192,1	97,6
Fevereiro	22,9	19,0	28,6	180,0	81,7
Março	23,1	19,1	28,8	74,5	86,2
Abril	21,7	17,3	27,7	191,3	80,5
Mai	19,5	14,5	23,8	17,6	40,5
Junho	20,0	14,0	27,0	0	18,6

Méd: média; Mín: mínima; Máx: máxima.

Em Janeiro de 2018, foram retiradas amostras de solo para análise do nível de fertilidade da área experimental. Os resultados foram: pH em H₂O 5,4; P: 7,1 (Mehlich-1); e K: 116 mg/dm³; Ca²⁺: 3,7; Mg²⁺: 1,7 e Al³⁺: 0,1 cmol_c/dm³. 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. A adubação nitrogenada, na forma de ureia, foi realizada de forma parcelada, com quatro aplicações: 70 kg.ha⁻¹ de N em 03/10/2017; 50 kg.ha⁻¹ de N em 06/11/2017; 40 kg.ha⁻¹ de N em 09/01/2018; e 40 kg.ha⁻¹ de N em 05/03/2018. A adubação fosfatada ocorreu em dose única (50 kg.ha⁻¹ de P₂O₅), usando o superfosfato simples em 06/11/2017. As adubações foram realizadas ao fim da tarde e em cobertura.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizados, com três repetições (piquetes). Foram avaliadas três estratégias de rebaixamento do pasto no início do período de diferimento: 1) manutenção do capim com 15 cm durante cinco meses antes início do período de diferimento (15/15 cm); 2) manutenção do capim-marandu com 25 cm desde novembro/2017, porém no início do período de diferimento o pasto foi rebaixado para 15 cm (25/15 cm); e 3) manutenção do capim com 35 cm desde novembro/2017 até a data de início do período de diferimento, quando o pasto foi rebaixado para 15 cm (35/15 cm).

Após o corte de uniformização para 8 cm, no fim de setembro de 2017, todos os pastos permaneceram sem animais até alcançarem as alturas médias almejadas, de acordo com os tratamentos. A partir de novembro de 2018, todos os piquetes foram manejados com lotação contínua e taxa de lotação variável (*put and take*), com ovinos de aproximadamente 30 kg, para alcançar e manter as alturas almejadas (15, 25 ou 35 cm) até 27 de março de 2018, quando ocorreu o início do período de diferimento de todos os pastos. Uma semana antes do início do período de diferimento, os pastos dos tratamentos 25/15 e 35/15 cm foram rebaixados. Para isso, a taxa de lotação foi aumentada nesses piquetes, utilizando-se ovinos com maior peso corporal. As alturas dos pastos foram monitoradas diariamente, a fim de que, no intervalo de uma semana, o rebaixamentos dos dosséis para 15 cm fosse conseguido.

O período de diferimento foi de 27 de março de 2018 a 19 de junho de 2018, totalizando 90 dias. Durante o período de diferimento, a morfogênese foi avaliada em dois ciclos de 45 dias. O primeiro ciclo, do 1º ao 45º dia, correspondeu ao início do diferimento, enquanto que o segundo ciclo, do 46º ao 90º dia, consistiu no fim do diferimento. Em cada ciclo de avaliação, quinze perfis basais e cinco aéreos foram marcados nas unidades

experimentais (parcelas) utilizando-se presilhas identificadas; e a cada novo ciclo, novo grupo de perfilhos foi selecionado para avaliação.

As mensurações morfogênicas foram realizadas com o auxílio de uma régua graduada, em que 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 considerou-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 foram calculadas as variáveis:

Taxa de aparecimento foliar: número de folhas surgidas por perfilho dividido pelo número de dias do período de avaliação;

Taxa de alongamento foliar: somatório de todo alongamento da lâmina foliar por perfilho dividido pelo número de dias do período de avaliação;

Taxa de alongamento de colmo: somatório de todo alongamento de colmo e, ou, pseudocolmo por perfilho dividido pelo número de dias do período de avaliação;

Duração de vida da folha (DVF): estimada pela equação $DVF = NFV \times \text{Filocrono}$ (Lemaire & Chapman, 1996);

Para cada característica avaliada, procedeu-se na análise de variância em delineamento inteiramente casualizados e medidas repetidas no tempo. Todas as médias dos fatores foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de ocorrência do erro tipo I.

5.0. Resultados

A taxa de aparecimento foliar (TApF) e a duração de vida da folha (DVF) do perfilho basal foram influenciadas apenas pelo período do diferimento. Por outro lado, a taxa de alongamento de colmo (TAIC) sofreu efeito apenas da estratégia de rebaixamento. Já a taxa de alongamento de folha (TAIF) foi influenciada de forma isolada pelos dois fatores (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	TApF	0,0658	<0,0001	0,0814
	TAIC	0,0145	0,6861	0,3532
	TAIF	0,0356	<0,0001	0,1725
	DVF	0,9833	0,0011	0,9785
Aéreo	TApF	0,3463	0,0080	0,5932
	TAIC	0,0485	0,0875	0,5219
	TAIF	0,9673	0,0079	0,4278
	DVF	0,2940	0,0042	0,1820

TApF: taxa de aparecimento de folha; TAIC: taxa de alongamento de colmo; TAIF: taxa de alongamento de folha; DVF: duração de vida da folha.

Nos perfilhos aéreos, a TApF, TAIF e DVF foram influenciados pelo período do diferimento, no entanto, somente a TAIC foi influenciada pela estratégia de rebaixamento (Tabela 2). Todas as variáveis respostas não foram influenciadas pela interação entre os fatores estudados (Tabela 2).

A TApF e a TAIF do perfilho basal foram maiores no início do que no fim do período de diferimento, contrariamente ao verificado com a DVF. O mesmo padrão de resposta ocorreu com o perfilho aéreo (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	TApF	0,07a	0,02b	0,003
	TAIF	0,87a	0,41b	0,063
	DVF	78,46b	172,89a	15,465
Aéreo	TApF	0,05a	0,01b	0,008
	TAIF	0,35a	0,12b	0,052
	DVF	38,18b	189,77a	28,956

TAIF: 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 ($P>0,05$).

A TAIF do perfilho basal foi maior no pasto sob 15/15, comparado ao manejado com 25/15. Já a TAIC do perfilho basal e aéreo foi superior no pasto submetido à estratégia de rebaixamento de 15/15 do que naquele sob 35/15 (Tabela 4).

Tabela 4 – Características morfológicas de perfilhos basais e aéreos do capim-marandu submetido às estratégias de rebaixamento para o diferimento

Variável resposta	Estratégia de rebaixamento			Erro padrão da média
	15/15	25/15	35/15	
TAIF – perfilho basal	0,72a	0,57b	0,63ab	0,057
TAIC – perfilho basal	0,21a	0,09ab	0,06b	0,035
TAIC – perfilho aéreo	0,038a	0,033ab	0,030b	0,007

TAIF: taxa de alongamento de folha (cm/perfilho.dia); TAIC: taxa de alongamento de colmo (cm/perfilho.dia); 15/15: capim-marandu com 15 cm desde novembro de 2017 até o início do período de diferimento; 25/15: capim-marandu com 25 cm desde novembro de 2017 e rebaixado para 15 cm no início do diferimento; 35/15: capim-marandu com 35 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 ($P>0,05$).

6.0. Discussão

A TApF e a TAIF, tanto de perfilhos basais, quanto de perfilhos aéreos, foram maiores no início do que no fim do diferimento (Tabela 3), porque o clima foi mais favorável ao crescimento da planta no início do período de diferimento, época em que ocorreu maior precipitação pluvial e temperatura mais alta, em comparação do fim do período de diferimento (Tabela 1). Realmente, verificou-se que no início do período de diferimento a temperatura média (22,4°C) foi mais alta em comparação fim do período de diferimento (19,5°C). Da mesma forma, a precipitação pluvial também foi superior no início (132,9 mm), quando comparada ao final do período de diferimento (17,6 mm). Rodrigues et al. (2015), em trabalho com o capim-marandu manejado com duas alturas no início do período de diferimento, também verificaram esse mesmo padrão de resposta para a TAIF, que é uma característica que responde imediatamente às mudanças de temperatura do meio, de forma que a produção de tecidos foliares é sazonal (LEMAIRE; AGNUSDEI, 2000).

Além disso, com o pasto mais baixo no início do período de diferimento, ocorre maior incidência de luz na base das plantas, onde estão localizadas as gemas basais, o que estimula o perfilhamento (SOUSA et al., 2013). É sabido que perfilhos jovens apresentam maiores taxas de crescimento do que perfilhos maduros e velhos (PAIVA et al., 2011; ALVES et al., 2019). Isso também pode ter contribuído para as maiores TApF e TAIC dos perfilhos basais e aéreos no início, em comparação ao fim do período de diferimento (Tabela 3). Por outro lado, no fim do período de diferimento, ocorre maior sombreamento na base das plantas, devido ao estágio mais avançado de desenvolvimento do pasto, o que inibe o aparecimento de novos perfilhos, bem como pode causar a mortalidade dos perfilhos novos e de menor tamanho. Com isso, no fim do período de diferimento, o dossel forrageiro pode ter sido constituído por poucos perfilhos jovens e de menor taxa de crescimento.

Ocorreu um aumento da duração de vida da folha no fim, quando comparado ao início do período de diferimento (Tabela 3). Esse mesmo padrão de resposta também foi observado por RODRIGUES et al. (2015), em trabalho com o capim-marandu manejado sob diferimento. PAULA et al. (2011), trabalhando com o capim-marandu manejado em lotação contínua, também verificaram que, na época seca, a DVF foi maior, em comparação à época das águas. Pois, a planta quando está no período de seca usa como estratégia a conservação de recursos, pois a falta de água no solo diminui a absorção de nutrientes, faltando recursos para o perfilho crescer, então a planta mantém as folhas vivas já existentes e impede seu

aparecimento e alongamento de folha para sobreviver no período da seca e manter seu índice de área foliar.

A manutenção do capim-marandu com 15 cm por cerca de cinco meses prévios ao período de diferimento pode ter resultado em uma adaptação morfológica da planta a essa baixa altura. Nesta situação, provavelmente ocorreu uma alta intensidade e frequência de pastejo, o que gera mudanças na morfologia dos perfilhos, tais como menores comprimentos de colmo e de lâmina foliar. De acordo com SÁ MEDICA et al. (2017), a redução do intervalo de corte ocasionou diminuição do comprimento do colmo e de tamanho de folha, porque a planta permaneceu por menos tempo em livre crescimento. Esses resultados demonstram a capacidade do capim-marandu de se adaptar à desfolhação, alterando sua morfologia para manter seus órgãos fotossintéticos intactos. Dessa forma, ao invés de a planta reduzir a quantidade de folhas por ter colmo mais curto, ela mantém a mesma quantidade de folhas, porém estas ficam mais próximas umas das outras. Essa resposta morfológica pode otimizar o aproveitamento da luz pelo dossel forrageiro e, com efeito, contribuir para a persistência da planta em condições de desfolhações mais severas.

Com isso, maior número e área de lâminas foliares tende a escapar do pastejo. Esse fato provavelmente garantiu que os perfilhos no pasto submetido ao manejo de 15/15 cm iniciassem o seu crescimento, durante o período de diferimento, com maior área foliar inicial, o que pode ter aumentado a interceptação de luz e a fotossíntese desses perfilhos e, conseqüentemente, pode justificar, em geral, as maiores TAlF do perfilho basal, bem como as maiores TAIC de perfilhos basais e aéreos desse pasto, em comparação àqueles submetidos às estratégias de 25/15 cm e 35/15 cm (Tabela 4). Nestes pastos sob 25/15 cm e 35/15 cm, provavelmente os perfilhos perderam grande parte de sua área foliar durante o período de rebaixamento e, assim, provavelmente iniciaram o crescimento durante o período de diferimento, com menores interceptação de luz e taxa fotossintética. Como resultado, estes perfilhos dos pastos manejados com 25/15 cm e 35/15 cm tiveram inferiores TAlF e TAIC (Tabela 4). A alta remoção de área foliar pode reduzir o vigor da rebrotação, prejudicando a alocação de fotoassimilados para a diferenciação e divisão de novas células, um processo fundamental para a formação de novos perfilhos (TAIZ; ZEIGER, 2009).

Outro fator que pode explicar a maior TAIC dos perfilhos nos pastos manejados com 15/15 cm, em relação àquele sob 35/15 cm diz respeito ao florescimento. Em trabalhos feitos por SÁ MEDICA et al. (2017), o aumento do intervalo de corte propiciou a emissão dos

perfilhos reprodutivos, pois a planta não teve seu crescimento interrompido e completou seu desenvolvimento fenológico. Assim, os pastos manejados com 15/15 cm, teve maior tempo para se adaptar antes do diferimento e produziu mais colmo, em relação ao manejo com 35/15 cm que teve um rebaixamento abrupto e conseqüentemente uma adaptação mais demorada.

Com base nos resultados apresentados na Tabela 4, a manutenção do pasto de capim-marandu com 15 cm durante cinco meses prévios ao diferimento da pastagem demonstra ser uma estratégia com potencial para aumentar a produção de forragem dos pastos durante o período de diferimento. Caso isso ocorra, é possível trabalhar com uma maior taxa de lotação na pastagem diferida, durante o inverno, o que pode incrementar a produção animal por área da pastagem. Porém, considerando-se que o pasto manejado sob 15/15 cm apresentou perfilhos basais com maior TAIC, apresenta-se como consequência, um pasto com pior valor nutritivo para o animal devido sua alta taxa de lignina, pois o animal ruminante não consegue degradar a lignina.

7.0. Conclusões

A manutenção do pasto com 15 cm por cinco meses antes do período de diferimento promove maior crescimento dos perfilhos da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em comparação ao rebaixamento para 15 cm dos pastos manejados mais altos (25 cm e 35 cm) próximo ao início do período e diferimento.

8.0. Referências bibliográficas

AFONSO, L. E. F. et al. O capim-marandu baixo no início do diferimento melhora a morfologia do pasto e aumenta o desempenho dos ovinos no inverno. **Arq. bras. med. vet. zootec.(Online)**, v. 70, n. 4, p. 1249-1256, 2018.

CARVALHO, R. M. et al. Rebaixamento do capim-marandu para o diferimento e seus efeitos sobre índice de área foliar e número de meristemas apicais. **Boletim de Indústria Animal**, v. 73, n. 3, p. 212-219, 2016.

CHAPMAN, D.F.; LEMAIRE, G. **Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation**. In: BAKER, M.J. (Ed). Grasslands for our world. Wellington: SIR publishing, p.55-64, 1993.

SÁ MEDICA, Jéssica Abreu; REIS, Natani Silva; SANTOS, Manoel Eduardo Rozalino. Caracterização morfológica em pastos de capim-marandu submetidos a frequências de desfolhação e níveis de adubação. **Ciência Animal Brasileira**, v. 18, 2017.

EUCLIDES, Valéria Pacheco Batista et al. Diferimento de pastos de braquiária cultivares Basilisk e Marandu, na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 2, p. 273-280, 2007.

GUARDA, VDA; DE QUEIROZ, F. M.; MONTEIRO, H. C. Diferimento de pastagens: ajustando a alimentação do rebanho para a época seca do ano. **Embrapa Pesca e Aquicultura-Outras publicações técnicas (INFOTECA-E)**.

LEMAIRE, G. The physiology of grass growth under grazing: tissue turnover. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa, MG. Anais...Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p.115-144.

LEMAIRE, G., CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J., ILLIUS, A. W. (Eds.) The ecology and management of grazing systems. Cab international. p.03-36, 1997.

MENEZES, Miguel José Thomé. **Eficiência agrônômica de fontes nitrogenadas e de associações de fertilizantes no processo de diferimento de *Brachiaria brizantha* c.v. Marandu**. 2004. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

MONTEIRO, Francisco Antonio et al. Cultivo de *Brachiaria brizantha* Stapf. cv. Marandu em solução nutritiva com omissões de macronutrientes. **Scientia Agricola**, v. 52, n. 1, p. 135-141, 1995.

NELSON, C.J. Shoot morphological plasticity of grasses: leaf growth vs. tillering In: LEMAIRE et al. (ed.) GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY. CAB-International, Wallingford, UK, 2000, p.101-126, 2000.

NUNES, S. G. et al. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Embrapa Gado de Corte-Documentos (INFOTECA-E)**, 1984.

PAULA C.C.L.; EUCLIDES V. P. B.; LEMPP B.; BARBOSA R. A.; MOUTAGNER D. B.; CARLOTO M. N. Acúmulo de forragem, características morfogênicas e estruturais do capim-marandu sob alturas de pastejo. **Ciência Rural**. v.42, n.11, p.2059-2065, 2012.

RODRIGUES, P.H.M. et al. Morfogênese do capim-marandu diferido com alturas variáveis. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11, n.21; p.1352-1364, 2015.

ROZALINO SANTOS, Manoel Eduardo et al. Estrutura do capim-braquiária durante o diferimento da pastagem. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 32, n. 2, 2010.

SANTOS, P. M.; BERNARDI, A. C. C. Diferimento do uso de pastagens. **Embrapa Pecuária Sudeste-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2005.

SANTOS, Manoel Eduardo Rozalino 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.; BARBERO, L.M.; FONSECA, D.M.; SOUSA, B.M.L.; BASSO, K.C. Manejo do pastejo em sistemas com diferimento do uso de pastagens. In: SIMPÓSIO DE PASTAGEM E FORRAGICULTURA - SIMPASTO, 1. 2013, São João Del'Rei. Anais... São João Del'Rei: UFSJ, p. 98-120, 2013.

SANTOS, Manoel Eduardo Rozalino et al. Capim-braquiária sob lotação contínua e com altura única ou variável durante as estações do ano: morfogênese e dinâmica de tecidos1. **R. Bras. Zootec**, v. 40, n. 11, p. 2323-2331, 2011.

SANTANA, S.S. **Rebrotação na primavera de pastos diferidos de capim-braquiaria com quatro alturas**. 2011. 72 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2011.

SILVA, Sila Carneiro da; NASCIMENTO JÚNIOR, Domicio do. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 122-138, 2007.

SOUSA, B.M.L.; VILELA, H.H.; SANTOS, A.L.; SANTOS, M.E.R.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; ASSIS, C.Z.; FARIA, B.D.; ROCHA, G.O. Piata palisadegrass deferred in the fall: effects of initial height nitrogen in the sward structure. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.41, p.1134-1139, 2012.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ZIMMER, A.H.; PIMENTEL, D.M.; VALLE, C.B.do & SEIFFERT, N.F. Aspectos práticos ligados à formação de pastagens. Campo Grande, EMBRAPA-CNPQC, 1983. 42p. (EMBRAPA -CNPQC. Comunicado Técnico, 12).