



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

PERÍODOS DE DIFERIMENTO DO CAPIM MARANDU

Autor: Sinara Sales de Oliveira Rodrigues
Orientador: Prof. Dr. Fábio Andrade Teixeira

ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL
Agosto de 2016

SINARA SALES DE OLIVEIRA RODRIGUES

PERÍODOS DE DIFERIMENTO DO CAPIM MARANDU

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, no programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Andrade Teixeira
Co-orientador: Prof. Dra. Daniela Deitos Fries

ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL
Agosto de 2016

636.085 RODRIGUES, Sinara Sales de Oliveira.
R616p Períodos de diferimento do Capim Marandu. / Sinara Sales de Oliveira Rodrigues. Itapetinga, BA: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB / Curso de Pós-graduação em Zootecnia, 2016.
35p.

Dissertação do Programa de Pós-Graduação de Doutorado em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) - *Campus* de Itapetinga. Sob a orientação do Prof^o. *D.Sc.* Fábio Andrade Teixeira e Co-orientação do Prof^a. *D.Sc.* Daniela Deitos Fries.

1. Nutrição animal - Pastagem - Produção de forragem. 2. Capim Marandu - *Brachiaria* – Diferimento - Pasto – Amido. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Programa de Pós-Graduação de Mestrado em Zootecnia, *Campus* de Itapetinga. II. TEIXEIRA, Fábio Andrade (Orient.). III. FRIES, Daniela Deitos (Co-orient.). IV. Título.

CDD(21): 636.085

Catálogo na Fonte:

Rogério Pinto de Paula – CRB5-1654
Diretor da Bibliotecária Regina Celia Ferreira Silva (BIRCEFS)
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para desdobramentos por Assunto:

1. Nutrição animal - Pastagem - Produção de forragem
2. Capim Marandu - *Brachiaria* - Diferimento - Pasto – Amido

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA - PPZ
Área de Concentração: Produção de Ruminantes

Campus Itapetinga-BA

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: "Períodos de diferimento do capim marandu".

Autor (a): Sinara Sales de Oliveira Rodrigues
Orientador (a): Prof. Dr. Fábio Andrade Teixeira

Co-orientador (a): Prof^a. Dr^a. Daniela Deitos Fries


Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM ZOOTECNIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: PRODUÇÃO DE RUMINANTES, pela Banca Examinadora:



Prof. Dr. Fábio Andrade Teixeira – UESB
Orientador



Dr. Alex Resende Schio – PNP/UESB



Dr^a. Ana Paula Gomes da Silva – PNP/UESB

Data de realização: 18 de agosto de 2016.

“Porque dele e por ele,
e para ele, são todas as coisas;
glória, pois, a ele eternamente. Amém.”

Romanos 11:36

DEDICO

A Deus, meu criador e Senhor, razão do meu viver e que renova as minhas forças a cada manhã.

Aos meus filhos, Jullia e Ian Pedro, motivo para continuar lutando e me esforçando.

A minha mãe, Arlete Sales, aquela que sempre me apoiou e me ajudou para que tudo corresse da melhor forma possível.

A toda minha família e amigos que estiveram me incentivando na caminhada até aqui.

MINHA ETERNA GRATIDÃO

OFEREÇO

Tudo o que tenho e tudo o que sou, ofereço a Ti Deus todo Poderoso,
quem me deu a vida e a salvação por Cristo Jesus.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia e ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pela oportunidade de estudo e conclusão deste curso;

À CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela concessão da bolsa de estudo;

Ao meu orientador, Dr. Fábio Andrade Teixeira, pelo apoio, paciência, dedicação e ensino. Pela simplicidade e humildade, valores encontrados em poucos ultimamente. Meu sincero e profundo agradecimento. Sou grata a Deus por sua vida;

A co-orientadora, Dra. Daniela Deitos Fries, pelo apoio, pelos muitos ensinamentos e disposição em ajudar, muito obrigada;

A amiga Roseane Santos de Jesus, por toda ajuda prestada, pelo carinho, amizade e incentivo dado em todo o tempo;

Aos amigos Dantas, Alessandro, Andrey, Ramon, Ewilane, Rita Kelly, Andrezza Miguel, Amanda por toda ajuda e amizade;

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, pelos ensinamentos;

Aos colegas da pós-graduação que direta ou indiretamente colaboraram para a realização desse trabalho;

A José Queiroz, pela amizade, paciência e pelo auxílio nas análises laboratoriais;

Aos demais funcionários da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

BIOGRAFIA

SINARA SALES DE OLIVEIRA RODRIGUES, filha de Raimundo de Oliveira e Arlete Sales de Oliveira, nasceu em 23 de janeiro de 1972 em Itapetinga, BA. Em 1992 ingressou no curso de Engenharia Agrônômica da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Em 2014, iniciou no programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração Produção e Nutrição de Ruminantes, em nível de Mestrado, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Campus Juvino Oliveira.

SUMÁRIO

| | Página |
|---|--------|
| LISTA DE FIGURAS | viii |
| LISTA DE TABELAS | ix |
| RESUMO | x |
| ABSTRACT | xi |
| I – INTRODUÇÃO | 1 |
| II – REFERENCIAL TEÓRICO | 2 |
| 2.1. Diferimento de Pastagem | 2 |
| 2.3. Características gerais da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. <i>Marandu</i> | 3 |
| 2.4. Carboidratos não estruturais e Clorofilas em gramíneas | 4 |
| III – OBJETIVOS | 7 |
| 3.1 – OBJETIVO GERAL | 7 |
| 3.2 – OBJETIVOS ESPECIFICOS | 7 |
| IV – MATERIAL E MÉTODOS | 8 |
| V – RESULTADOS E DISCUSSÃO | 11 |
| VI – CONCLUSÃO | 20 |
| VII – REFERÊNCIAS | 21 |

LISTA DE FIGURAS

| | Página |
|--|--------|
| Figura 1. Croqui da área experimental | 8 |

LISTA DE TABELAS

| | Página |
|--|--------|
| Tabela 1. Médias mensais das temperaturas máxima, mínima e média (°C), e índice pluviométrico (mm) durante o período experimental..... | 8 |
| Tabela 2. Produção de matéria seca total (PMST), em kg.ha ⁻¹ , lâmina foliar (PMSLf), colmo (PMSC), material morto (PMSMm), relação folha/colmo (RFC) em pastos de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu diferidos | 11 |
| Tabela 3. Composição bromatológica da folha, e % da matéria seca e proteína bruta em pastos de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu diferidos..... | 14 |
| Tabela 4. Composição bromatológica do colmo, e % da matéria seca e proteína bruta em pastos de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu diferidos..... | 16 |
| Tabela 5. Teores de açúcares solúveis totais (mg/gMS) em folhas e colmos e Amido de pastos em <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu diferidos..... | 17 |
| Tabela 6. Teores de Clorofilas Totais, <i>a</i> , <i>b</i> e carotenóides (mg/gMS) em pastos de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu diferidos | 18 |

RESUMO

RODRIGUES, Sinara Sales de Oliveira. Períodos de diferimento do Capim Marandu. Itapetinga - BA: UESB, 2016. 35p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Área de Concentração em Produção de Ruminantes).*

Objetivou-se com este estudo avaliar os efeitos de períodos de diferimento sobre as características produtivas e a qualidade de pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. O experimento foi conduzido na fazenda Boa Vista, município de Macarani-BA, no período de 20 de abril a 20 de setembro de 2014. Foi utilizado o delineamento inteiramente ao acaso, com quatro tratamentos (períodos 60, 90, 120 e 150 dias) e oito repetições (8 piquetes). Os resultados foram analisados por meio da análise de variância e regressão a 5% de probabilidade. Houve efeito quadrático entre os períodos de diferimento sobre a produção de matéria seca total na planta inteira, com ponto de máxima aos 99 dias, atingindo, aproximadamente 5.066,2 kg.ha⁻¹ de produção de matéria seca. Verificou-se que aos 90 dias houve maior produção de matéria seca da lâmina foliar, produção de matéria seca do colmo e relação Lâmina foliar/colmo na planta inteira. A produção de matéria seca de material morto apresentou menores valores no estrato superior, em todos os períodos observados. Houve efeito linear crescente entre os períodos de vedação, nos teores de matéria seca e Hemicelulose em ambos os estratos da folha e fibra em detergente neutro no estrato superior. Porém os teores de proteína bruta apresentaram efeito linear decrescente entre os períodos de vedação. Não houve efeito significativo ($P > 0,05$) entre os períodos de diferimento para os açúcares solúveis totais na folha em ambos os estratos e, houve efeito linear decrescente no colmo no estrato inferior. Quanto ao amido, observou-se efeito quadrático à medida que se aumentaram os dias de diferimento. Os 90 e 150 dias de diferimento apresentaram os menores valores clorofila total, clorofila *a*, clorofila *b* e carotenóides. A vedação da pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu por 90 dias, no final do verão, torna-se uma alternativa viável.

Palavras-chave: amido, *brachiaria*, diferimento, pasto, produção de forragem.

*Orientador: Fábio Andrade Teixeira, Dr. UESB. Co-orientadora: Daniela Deitos Fries, Dra. UESB.

ABSTRACT

RODRIGUES, Sinara Sales de Oliveira. Deferral period of the Marandu grass. Itapetinga - BA: UESB, 2016. 35p. (Master - Master in Zootechnics - Concentration Area in Ruminant Production).*

The aim of this study was to evaluate the effects of deferral periods on productive characteristics and quality of pastures of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. The experiment was conducted at the farm Boa Vista, municipality of Macarani-BA, from April 20 to September 20, 2014. The design used was completely randomized, with four treatments (periods 60, 90, 120 and 150 days) and eight repetitions (8 paddocks). The results were analyzed by analysis of variance and regression of 5% of probability. There was quadratic effects between the periods of deferral on the production of total dry matter in the whole plant, with maximum point at 99 days, reaching approximately 5.066,2 kg.ha⁻¹ of dry matter production. It was found that at 90 days there was a higher production of dry matter of the leaf blade, dry matter production of stem and leaf blade / stem in the whole plant. The production of dry matter of dead material showed lower values in the upper stratum in all observed periods. There was an increase linear effect between the periods of sealing periods in dry matter and hemicellulose content in both layers of sheet and neutral detergent fiber in the upper stratum. But the crude protein content showed decreasing linear effect between the periods of sealing. There was no significant effect ($P > 0.05$) between the deferral periods of delay of total soluble sugars in the leaf in both strata, and there was a decreasing linear effect on the stem in the lower stratum. As for starch, it was observed quadratic effect as if the deferral days increased. 90 and 150 days of deferral had the lowest values of total chlorophyll, chlorophyll *a*, chlorophyll *b* and carotenoids. The sealing of the pasture of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu for 90 days in late summer becomes a feasible alternative.

Keywords: starch, *brachiaria*, deferral, pasture, herbage production.

*Advisor: Fábio Andrade Teixeira, Dr. UESB. Co-advisor: Daniela Deitos Fries, Dra. UESB.

I - INTRODUÇÃO

A maior parte do rebanho brasileiro, cerca de 215 milhões de cabeças, é criado em sistema de pastagem (IBGE, 2016), que se constitui na forma mais econômica e prática de produzir e oferecer alimentos para os bovinos. Entretanto essa exploração não é realizada de maneira racional, haja vista que a degradação do solo e das pastagens e a baixa produtividade persistem ao longo das décadas.

Em regiões de clima tropical onde os períodos chuvoso e seco são bastante evidenciados, serão necessários estudos mais aprofundados de alternativas para equilibrar a sazonalidade de produção e/ou armazenar forragem para os períodos secos.

Para situações como essas temos a alternativa, com positiva oferta de forragem durante o período de escassez, uso do pasto diferido, por se tratar de uma técnica que dispensa os investimentos em máquinas, implementos e estruturas de armazenamento utilizados na conservação de forragens, e tem como principal vantagem o reduzido custo de produção. O diferimento de pastagem consiste em reservar áreas da pastagem no fim do verão, com a finalidade de armazenar o excesso de forragem produzida para ser utilizada durante o período seco.

No entanto a escolha da forrageira a ser utilizada e o período em que o pasto permanecerá diferido são de grande importância nessas condições. Segundo Euclides et al. (2007), as plantas forrageiras mais indicadas 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, destacando-se a maioria das gramíneas do gênero *Brachiaria* e *Cynodon*. Entre as *Brachiarias* destacam-se a *decumbens* e a *brizantha* cultivar marandu.

Visando acumular forragem no período das chuvas para ser utilizada no período seco e minimizar os efeitos causados pela sazonalidade da produção anual de forragem, objetivou-se com este estudo avaliar produção, qualidade e clorofilas do pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu diferidos por períodos de 60, 90, 120 e 150 dias.

II – REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 – Diferimento de pastagem

O Brasil é o quinto maior país do mundo em território, com 8,5 milhões de km² de extensão (IBGE, 2016), com cerca de 20% da sua área (174 milhões de hectares) ocupada por pastagens (ABIEC, 2011). Possui uma grande variabilidade climática, apesar de ser um país predominantemente tropical, refletindo nos regimes pluviométricos e conseqüentemente nos sistemas de produção pecuários.

Por razões como essa, em algumas regiões, muitos pecuaristas se veem obrigados a reduzir a taxa de lotação animal nos períodos mais críticos do ano com o intuito de equilibrar o suprimento de forragem. Várias técnicas estão disponíveis e são utilizadas para a solução do problema da estacionalidade, escolha de uma técnica ou mais que se adequem à solução do problema deve ser coerente com o nível da exploração adotado.

Entre as alternativas encontradas para equilibrar a produção forrageira ao longo do ano, a vedação ou diferimento da pastagem tem se mostrado promissora, por se tratar de uma estratégia de manejo de fácil realização, baixo custo e que garante estoque de forragem durante o período de sua escassez. Essa prática consiste em deixar a pastagem sem animais no fim da estação de crescimento, possibilitando que a forragem acumulada seja utilizada durante a entressafra (Santos et al., 2010a).

A utilização do pasto diferido geralmente ocorre na época do ano de maior escassez de forragem em uma região e, assim, o início do diferimento determinará a duração do período de crescimento do pasto. Este período de diferimento deve ser fundamentado na rebrotação das plantas forrageiras, que é afetada por fatores climáticos e de manejo (Santos et al., 2009a).

Geralmente, pastos diferidos são caracterizados por um aumento na quantidade de forragem, porém de pior valor nutritivo. Por outro lado, menor período de diferimento pode determinar baixa produção de forragem (Santos et al., 2009b).

O êxito do pastejo diferido vai depender do resíduo de forragem na época da vedação, do seu valor nutricional no momento de sua utilização e do acúmulo de forragem durante o período em que a pastagem permanece vedada.

Santos et al. (2009a) ao avaliarem períodos de 73, 95 e 116 dias de diferimento constataram aumento da massa de forragem total e dos seus componentes morfológicos. Pastos diferidos por maior período apresentaram, em média, mais massa de forragem total (7.665 kg.ha⁻¹ de MS), porém menor percentual de lâminas foliares verdes (20,33%). Comportamento contrário foi constatado nos pastos submetidos a menor período de diferimento (4.844 kg.ha⁻¹ de forragem total, com 30,05% de lâmina verde, em média). A massa de forragem morta aumentou nos pastos sob maior período de diferimento.

Diante disso, a escolha da espécie forrageira, o manejo e o melhor período são de fundamental importância na implantação do diferimento. Santos & Bernardi (2005) lembram que as espécies forrageiras indicadas para o diferimento de pastagens devem ter bom potencial de acúmulo de forragem durante o outono e baixo ritmo de redução do valor nutritivo durante o crescimento.

Difante et al. (2011) ressalta que deve procurar o equilíbrio entre a manutenção de área foliar suficiente para fotossíntese e a colheita de grandes quantidades de folhas antes que estas venham a senescer, de forma a favorecer uma exploração racional e eficiente das pastagens. O mesmo autor, citando Hodgson (1990), lembra que a essência do manejo de áreas de pastagens corresponde à obtenção de um balanço harmônico entre as eficiências dos três principais estágios de produção: crescimento do pasto, colheita da forragem produzida e conversão da forragem colhida em produto animal.

2.2 – Características gerais da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

O Brasil possui aproximadamente 25% de sua área territorial ocupada com pastagens, sendo que 20% dessa área correspondem a pastagens degradadas de plantas do gênero *Brachiaria* (FNP, 2003). Dentre as espécies, vem crescendo o interesse pela *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, o capim-marandu, uma das espécies mais utilizadas (Zimmer et al., 1998). Esse interesse é, principalmente, em consequência de atributos como tolerância à baixa fertilidade do solo, à cigarrinha das pastagens, elevada produtividade quando devidamente adubada e manejada. Embora já se tenha realizado diversos trabalhos acerca da caracterização dessa planta forrageira, inclusive em relação ao desempenho animal e valor nutritivo, ainda existe uma grande dificuldade no planejamento e definição de estratégias de manejo de pastejo do capim-marandu, em

função da grande variabilidade e inconsistência dos resultados obtidos nas variadas situações experimentais (Muniz & Prado, 2011).

O cultivar lançado em 1984 pela EMBRAPA – CNPGC teve sua origem em germoplasmas introduzidos na região de Ibirarema em São Paulo. Costa et al. (2001) recomenda que o corte seja efetuado entre 20 e 30 cm, para facilitar o rebrote da planta. De acordo Vilela (2005), o valor nutritivo varia de acordo com sua idade, assim, com 60 dias de crescimento, ela possui 10,5% de proteína bruta (PB) e 29,5% de matéria seca (MS), produtividade média em torno de 10 a 17 toneladas de MS/ha/ano. Possui características específicas como: planta sempre robusta, altura de 1,5 a 2,5 metros, hábito de crescimento cespitoso, colmos iniciais de crescimento prostrado, mas com emissão de perfilhos predominantemente eretos. Os colmos floríferos são eretos, com perfilhamento nos nós superiores, levando à proliferação de inflorescências que atingem até 40 centímetros de comprimento, geralmente com 4 a 6 racemos. Seus rizomas são muito curtos e encurvados. Suas lâminas foliares são largas e longas, glabras na face superior, com pubescência na face inferior, e bordos não cortantes. As bainhas são pilosas, enquanto os entrenós apresentam pêlos na porção apical (Nunes et al., 1985).

2.3 – Carboidratos não estruturais e clorofilas em gramíneas

Os carboidratos de reserva armazenados em órgãos vegetativos de plantas forrageiras têm sido considerados por muitos pesquisadores como os recursos primários de reserva de energia para o crescimento de gramíneas perenes. Os carboidratos podem ser armazenados tanto na forma de polissacarídeos, com baixa atividade osmótica quanto na forma de açúcares altamente solúveis e higroscópicos, como a sacarose, glicose e frutose, que compõem o grupo dos açúcares solúveis totais e os açúcares redutores (Whittaker et al., 2007).

Os carboidratos podem ser fracionados em componentes A (açúcares solúveis, com rápida degradação ruminal), B1 (amido e pectina), B2 (correspondente à fibra potencialmente degradável com taxa de degradação mais lenta) e C que apresenta característica de indigestibilidade. Este sub fracionamento foi descrito por Sniffen et al. (1992), sendo objeto de entrada de dados para o sistema Carnell Net carbohydrate And Protein System (CNCPS) para estimar taxas de degradação ruminal. O valor energético do alimento não depende apenas das quantidades dos diversos nutrientes em sua

composição, mas, sobretudo, das frações desses nutrientes que o animal pode ingerir, digerir e utilizar (Modesto et al., 2004).

As folhas são órgãos fonte, onde os carboidratos são produzidos por meio da fotossíntese e transportados para outros órgãos, não permanecendo em grandes quantidades, e sendo diretamente influenciados pelo estresse hídrico. Assim, a luminosidade é essencial para o processo fotossintético e, portanto, garante a síntese de açúcares, promovendo aumento nos teores de açúcares solúveis, aminoácidos e ácidos orgânicos, reduzindo os teores de parede celular e aumentando a digestibilidade (Taiz & Zeiger, 2009).

A sacarose é o principal açúcar de plantas vasculares. É encontrada universalmente em vegetais, geralmente em altas concentrações. Além de fornecer substrato para síntese de material celular e de outros carboidratos de reserva, como amido e frutano, a sacarose atua como molécula sinalizadora do metabolismo e do desenvolvimento vegetal, através da modulação da expressão gênica e do turnover de proteínas (Farrar et al., 2000).

Algumas espécies de gramíneas armazenam carboidratos não-estruturais nos tecidos fotossintéticos se a produção de fotoassimilados é maior que sua utilização nos processos de crescimento. O segundo principal carboidrato em plantas é o amido, com função de reserva. Seu sítio de deposição, no entanto, difere do da sacarose, sendo em cloroplastos nas folhas e em amiloplastos nos tecidos não-fotossintetizantes. Existe uma relação dinâmica ativa do fluxo de açúcares entre o amido e a sacarose, mas a transferência destes não é direta e envolve diversos passos enzimáticos (Avigad & Dey, 1997).

Van Soest (1994) relatou que a temperatura interfere nas concentrações de carboidratos, as altas temperaturas aceleram a atividade metabólica das células, resultando em decréscimo no pool metabólitos no conteúdo celular, promovendo a rápida lignificação da parede celular, levando à ocorrência da diminuição da digestibilidade, uma vez que o conteúdo celular é composto por proteína, gordura, carboidratos solúveis e outros compostos solúveis em água.

Devido à redução da fotossíntese, o tipo de estresse afeta diretamente a translocação dos fotoassimilados, diminuindo a quantidade desses fotossintatos exportados das folhas em expansão, o que permite às plantas mobilizar e consumir reservas. (Taiz & Zeiger, 2009). Portanto, o estresse hídrico, muito comum em regiões

tropicais, pode levar a um aumento da concentração de açúcares solúveis nas folhas (sob estresse moderado), com inibição do crescimento e da exportação de fotoassimilados (Chaves & Oliveira, 2004).

A deficiência hídrica provocada pela seca estacional influencia a relação entre a água e as trocas gasosas nas gramíneas forrageiras tropicais. Gramíneas tropicais podem sofrer limitações ambientais, de modo que a presença da água em condições ideais é determinante para o crescimento e desenvolvimento vegetal Silva et al. (2006). Segundo Kaiser (1987), o estresse hídrico pode causar severa inibição da fotossíntese, mesmo em plantas C4, sobretudo em razão da maior resistência difusiva à entrada do CO². Esses eventos são oriundos da redução da turgescência das células-guarda do estômato, seguida pelo fechamento do poro estomático (Baruch, 1994; Silva et al., 2001).

III – OBJETIVOS

3.1 – OBJETIVO GERAL

Esse estudo teve como objetivo avaliar os efeitos de períodos de diferimento sobre as características produtivas e a qualidade de pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

3.2 – OBJETIVOS ESPECIFICOS

Avaliar a produção de massa de forragem total em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu diferidos por quatro períodos;

Avaliar a Composição bromatológica, porcentagem da matéria seca e proteína bruta em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu diferidos por quatro períodos.

Avaliar os teores de açúcares solúveis totais (mg/gMS) e Amido em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu diferidos por quatro períodos.

Avaliar os teores de Clorofilas Totais, *a,b* e carotenóides (mg/gMS) em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu diferidos por quatro períodos.

IV - MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Boa Vista, município de Macarani- BA, região Centro-Sul da Bahia, localizada a 15°33'46" de latitude sul e 40°25'38" de longitude oeste, com altitude de 315m, no período de 20 de abril a 20 de setembro de 2014. A região possui o clima tipo (Aw) tropical, com estação seca, segundo a classificação de Köppen. Os dados climáticos de temperatura e precipitação foram coletados por meio de um termômetro e pluviômetro, colocados na área experimental (Tabela 1).

Tabela 1. Médias mensais das temperaturas máxima, mínima e média (°C), e índice pluviométrico (mm) durante o período experimental

| | Abril | Maio | Junho | Julho | Agosto | Setembro |
|----------------------|-------|------|-------|-------|--------|----------|
| Temperatura máxima | 26,0 | 24,3 | 22,7 | 21,8 | 22,2 | 24,2 |
| Temperatura mínima | 24,7 | 23,1 | 21,6 | 20,7 | 20,9 | 22,8 |
| Temperatura média | 25,4 | 23,7 | 22,2 | 21,3 | 21,6 | 23,5 |
| Índice pluviométrico | 17,8 | 31,4 | 57,2 | 59,0 | 9,8 | 9,2 |

A área do experimento foi de 4,8 ha, dividida em 8 piquetes de 0,6 ha, formada por *Brachiaria brizantha* cv.Marandu, estabelecida há aproximadamente 10 anos (Figura 1).

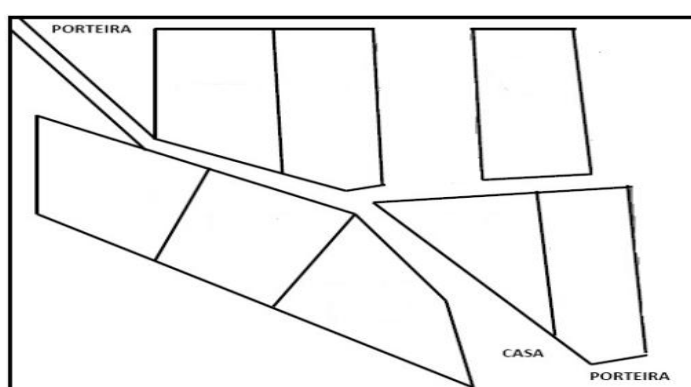


Figura 1. Croqui da área experimental

Foi utilizado o delineamento inteiramente ao acaso (DIC), com quatro períodos de diferimento (60, 90, 120 e 150 dias) e oito repetições (8 piquetes). Os

dados foram submetidos à análise de variância, na qual adotou-se o nível de significância de 5%. Foram testados modelos de regressão das variáveis analisadas em função do período de diferimento. Para realizar as análises estatísticas, foi utilizado o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas SAEG (Ribeiro Junior, 2001).

A área foi pastejada do dia 26 de janeiro até o dia 19 de abril de 2014, deixando uma altura de resíduo entre 15 a 20cm. Os piquetes foram vedados à entrada de animais no dia 20 de abril de 2014, e as coletas realizadas nos dias 20 de junho, 20 de julho, 20 de agosto e 20 de setembro, perfazendo um total de 60, 90, 120 e 150 dias de diferimento, respectivamente.

Para estimar a produção de forragem, foram coletadas aleatoriamente 2 amostras em cada piquete, utilizando uma tesoura de poda e um quadrado de 0,70 x 0,70m, totalizando uma área de 0,49m², conforme metodologia descrita por McMeniman (1997). As coletas foram realizadas em dois estratos, de 0 a 20cm (estrato inferior) e acima de 20cm (estrato superior), foi considerada planta inteira a soma ou médias dos resultados obtidos nos dois estratos. Foram escolhidos os dois estratos visando avaliar no estrato menor que vinte centímetros as condições de rebrota, manutenção e fisiologia da planta e no estrato acima de vinte centímetros, as qualidades da forragem para uso dos animais no pastejo. Todas as amostras foram pesadas, em seguida, separadas em lâmina foliar, colmo (colmo + pseudocolmo) e material morto, acondicionadas em sacos de papel identificados e secas em estufa de ventilação forçada, a 65°C, por 72 horas. A divisão entre a massa seca de lâmina foliar e de colmo resultou na razão lâmina foliar/colmo. Em seguida, o material foi moído em moinho tipo Willey, com peneira de 1mm acondicionadas em potes plásticos para posterior realização das análises. As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Forragicultura da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus Juvino Oliveira, em Itapetinga. Os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e hemicelulose foram obtidos conforme metodologias descritas por (Silva & Queiroz, 2002).

Para avaliação da clorofila, foram coletadas 3 folhas por repetição e logo após, foram retirados 8 discos foliares de diâmetro conhecido. Em seguida, os discos foram colocados em vidros de penicilina contendo 5 mL de DMSO (Dimetilsulfóxido) e envolvidos com papel alumínio para evitar a luz. Os frascos foram mantidos em repouso no escuro por 72 horas até os discos foliares ficarem transparentes e após esse tempo foi feita a leitura em espectrofotômetro.

As clorofilas foram calculadas através das fórmulas (Arnon, 1949): Clorofilas totais = $(20,2 \times \text{Abs}_{645}) + (8,02 \times \text{Abs}_{663})$, Clorofila *a* = $(12,19 \times A_{665}) - (3,45 \times A_{649})$, Clorofila *b* = $(21,99 \times A_{649}) - (5,32 \times A_{665})$, Caratenóides = $[1000 \times A_{480} - (2,14 \times \text{Cloa}) - (70,16 \times \text{Clob})]/220$.

Os carboidratos solúveis foram extraídos com a homogeneização de 300 mg de massa seca de folhas, caules e raízes em 12 mL de tampão K₂PO₄ 100 mM (pH 7,0) acrescido de 20 mM de ácido ascórbico, seguido de centrifugação a 4.000 rpm por 20 minutos e coleta do sobrenadante. O processo foi realizado mais duas vezes e os sobrenadantes combinados. Para extração do amido, o pellet foi ressuscitado com 5,0 mL do tampão acetato de potássio 200 mM (pH 4,8) e colocado em banho-maria (100°C) por cinco minutos. Após resfriamento à temperatura de incubação (50°C), foi adicionada a solução contendo 11 unidades da enzima amiloglucosidase, incubando-se em banho-maria a 50°C por duas horas, sob agitação manual a cada 15 minutos. Após centrifugação a 4.000 rpm por 20 minutos, o sobrenadante foi coletado e o volume completado para 5 mL com tampão acetato. Os açúcares solúveis totais e amido foram quantificados pelo método da Antrona (Dische, 1962).

V- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se efeito quadrático entre os períodos de diferimento sobre a produção de matéria seca total (PMST) na planta inteira. O maior valor foi obtido aos 90 e 120 dias de diferimento, com ponto de máxima aos 99 dias, atingindo, aproximadamente 5.066,2 kg.ha⁻¹ de produção de matéria seca (Tabela 2).

Tabela 2. Produção de matéria seca total (PMST), em kg.ha⁻¹, lâmina foliar (PMSLf), colmo (PMSC), material morto (PMSMm), relação lâmina foliar/colmo (Lf:C) em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu diferidos

| | Estrato | Períodos de Diferimento (Dias) | | | | CV% | P | ER | R ² |
|-------|-------------------|--------------------------------|---------|---------|---------|------|-------|--|----------------|
| | | 60 | 90 | 120 | 150 | | | | |
| PMST | Superior(<20cm) | 1460,2 | 2541,6 | 1315,1 | 1.818,4 | 36,1 | 0,214 | $\hat{Y} = 1.773,3$ | |
| | Inferior(0-20cm) | 2.534,2 | 2.799,2 | 3.133,6 | 1681,3 | 19,0 | 0,000 | $\hat{Y} = -1407,1 + 92,76x - 0,477x^2$ | 0,85 |
| | Planta inteira | 3.994,4 | 5340,8 | 4448,7 | 3.499,7 | 19,0 | 0,000 | $\hat{Y} = -1159,7 + 126,0x - 0,6375x^2$ | 0,87 |
| PMSLf | Superior (<20cm) | 552,0 | 1.767,0 | 756,6 | 487,4 | 29,2 | 0,000 | $\hat{Y} = -2769,4 + 82,56x - 0,4122x^2$ | 0,59 |
| | Inferior (0-20cm) | 245,3 | 270,1 | 316,6 | 101,4 | 51,8 | 0,008 | $\hat{Y} = -291,8 + 12,71x - 0,066x^2$ | 0,84 |
| | Planta inteira | 797,3 | 2.037,1 | 1.073,2 | 588,8 | 24,7 | 0,000 | $\hat{Y} = -3061 + 95,28x - 0,478x^2$ | 0,71 |
| PMSC | Superior (<20cm) | 134,6 | 180,6 | 131,4 | 215,4 | 62,8 | 0,249 | $\hat{Y} = 611,4$ | |
| | Inferior (0-20cm) | 319,0 | 594,3 | 509,3 | 239,6 | 31,6 | 0,000 | $\hat{Y} = -970,0 + 30,71x - 0,151x^2$ | 0,98 |
| | Planta inteira | 453,6 | 774,9 | 640,7 | 455,0 | 32,1 | 0,000 | $\hat{Y} = -638,0 + 26,16x - 0,126x^2$ | 0,89 |
| PMSMm | Superior (<20cm) | 773,6 | 594,1 | 435,5 | 1.115,6 | 58,7 | 0,008 | $\hat{Y} = 2790,2 - 47,25x + 0,2387x^2$ | 0,87 |
| | Inferior (0-20cm) | 1.969,9 | 1.934,8 | 2.307,7 | 1.340,3 | 25,1 | 0,009 | $\hat{Y} = -145,0 + 49,33x - 0,259x^2$ | 0,68 |
| | Planta inteira | 2.743,5 | 2.528,9 | 2.743,2 | 2.455,9 | 27,4 | | $\hat{Y} = 2.609,6$ | |
| Lf/C | Superior (<20cm) | 5,2 | 11,8 | 6,2 | 3,2 | 50,6 | 0,000 | $\hat{Y} = -15,82 + 0,522x - 0,0026x^2$ | 0,72 |
| | Inferior (0-20cm) | 0,8 | 0,5 | 0,7 | 0,4 | 52,7 | 0,131 | $\hat{Y} = 0,575$ | |
| | Planta inteira | 1,8 | 2,8 | 1,8 | 1,5 | 25,6 | 0,001 | $\hat{Y} = -0,77 + 0,065x - 0,0003x^2$ | 0,60 |

CV = Coeficiente de variação; P = Probabilidade de erro; ER =Equação de regressão; R² = Coeficiente de determinação

A redução da produção aos 120 e 150 dias, possivelmente, pode ter acontecido devido, as baixas precipitações pluviométricas 9,8 e 9,2 mm, respectivamente (Tabela1), havendo pouca rebrota e contínua senescência do material forrageiro. Cruz et al. (2009) ao avaliar cinco cultivares da *Brachiaria brizantha* (cv. Marandu, cv. Xaraés, cv. Piatã e acesso BRA 003891) observou que o cultivar Marandu apresentou a menor tolerância

ao estresse por déficit hídrico, com forte redução do seu crescimento já no terceiro dia de avaliação. Pezzopane et al, (2015) citando Ludlow & NG, (1976) e Bennett & Sullivan, (1981) ressaltam que a baixa disponibilidade de água no solo ocasiona a desidratação, redução do crescimento, aceleração da senescência dos tecidos, comprometendo o crescimento por reduzir as taxas de expansão foliar e fotossíntese.

Santos et al. (2009a) explicam que pastagens diferidas por maior período foram caracterizadas por maior massa de forragem morta, como resultado da intensificação do processo de senescência comum durante o desenvolvimento de pastos mantidos por longo período de rebrota.

A redução da produção nesses períodos pode ser atribuída, também, ao sombreamento dos estratos inferiores, em decorrência do longo período de acúmulo de forragem. Nesse caso, a maior competição por luz resulta no sombreamento das folhas mais baixas e morte de perfilhos menores, acentuando a senescência nos estratos inferiores. No entanto houve uma redução, aos 150 dias, da PMSMm no estrato inferior, possivelmente, o que pode ter ocorrido foi a deposição desse material no solo. Esse efeito não foi desejável do ponto de vista do acúmulo de forragem para os animais, entretanto, foi importante para o solo no que diz respeito à incorporação de matéria orgânica melhorando suas características químicas.

Verificou-se percentual de PMSLf na planta inteira de 20,0; 38,3; 24,2 e 16,8%, percentual de PMSC total 11,3; 14,2; 13,8 e 13% e percentual de PMSMm foi de 68,7; 47,5; 61,9 e 69,2%, aos 60, 90, 120 e 150 dias de diferimento, respectivamente. Nestes resultados, pode-se observar que na PMST total aos 90 dias houve maior percentual de lamina foliar e menor de material morto. Santos (2015) obteve, nessa mesma área, resultados de PMST semelhantes à produção dos 90 dias, com 5.525 kg.ha⁻¹; já a PMSLf foi de 1.540 kg.ha⁻¹ inferior ao encontrado nesse experimento no mesmo período, no entanto ele não trabalhou com diferimento. Leite et al. (1998), em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu diferidos em abril e utilizados aos 60, 90, 120 e 150 dias, encontrou resultados semelhantes aos encontrados nesse experimento, no entanto, valores de PMST estão abaixo dos encontrados aqui e foram de 1,7, 2,2, 1,9 e 1,7 t/ha⁻¹, respectivamente. Já Teixeira et al. (2011a), em pastos de *Brachiaria decumbens*, encontrou valores de PMST de 6.226; 6.709 kg.ha⁻¹ diferidos por 95 e 140 dias respectivamente, esses valores são superiores aos encontrados nesse experimento no período de 90, possivelmente esse resultado se dá por conta da diferença de espécies trabalhadas.

Houve efeito quadrático entre os períodos de diferimento sobre PMST no estrato inferior, com ponto de máxima aos 97 dias, atingindo, aproximadamente, 3.103,0 kg.ha⁻¹ de produção de MS. O mesmo resultado foi observado na PMSLf e do PMSMm nos estratos superiores e inferiores. A PMSLf no estrato superior, o ponto de máxima ocorreu aos 100 dias de vedação com 1.367,0 kg.ha⁻¹, no estrato inferior se deu aos 96 dias com produção de 320,0 kg.ha⁻¹. Quanto à PMSMm verificou-se menores valores, no estrato superior, em todos os períodos observados. É interessante ressaltar que a PMSMm foi 78,0, 69,0, 73,6, 79,7% da PMST no estrato inferior, aos 60, 90, 120, 150 dias respectivamente. O longo período de vedação aliado à baixa precipitação pluviométrica favoreceu aumento nesse percentual. Observa-se nesse estudo que aos 150 dias, ocorreu maiores médias da PMSMm, em ambos os estratos, o que pode ter favorecido a senescência da planta e conseqüentemente redução da PMST na planta inteira nesse período.

A PMSC no estrato inferior, do mesmo modo, teve efeito quadrático com ponto de máxima aos 102 dias com produção de MS de, aproximadamente, 592,0 kg.ha⁻¹. No estrato inferior da planta, aos 90 dias, observa-se 6,4% de colmo na PMST, e 11% aos 150 dias de vedação. De acordo com Leite & Euclides, (1994), durante a estação de crescimento há acúmulo de material morto, associado à senescência natural da planta forrageira, e também é observado um acréscimo na proporção de colmo em relação à quantidade de folha na pastagem. Isto implica em valor nutritivo inferior, já que a folha verde é a parte mais nutritiva quando comparada ao colmo e ao material morto. Estes mesmos autores sugeriram que, nos trópicos, onde as gramíneas acumulam grande quantidade de material morto, a relação entre forragem disponível e consumo aplica-se apenas à fração verde do pasto.

A relação Lf/C total encontrada aos 90 dias foi de 2,7, o que pode refletir em um pasto de melhor qualidade ao observar os demais períodos avaliados. Aos 150 dias observou-se a menor relação folha (1,3). Isso pode ser explicado porque perfilhos mais velhos e desenvolvidos possuem menor porcentagem de folhas, ou seja, a relação Lf/C diminui à medida que a planta envelhece. Santos et al. (2009a) avaliando pastos *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk diferidos, verificou que os pastos diferidos por maior período apresentaram em média mais massa de forragem total 7.665 kg/ha de MS, porém com menor percentual de lamina foliares verdes (20,3%). Comportamento contrário foi constatado nos pastos submetidos em menor período de diferimento (4.844 kg/ha de forragem total, com 30,5% de lâmina foliar, em média).

Não foram observadas diferenças significativas entre os períodos de diferimento sobre PMST e PMSC no estrato superior e na PMSMm na planta inteira e relação Lf/C no estrato inferior (Tabela 2).

Houve efeito linear crescente entre os períodos de vedação para o teor de matéria seca nos estratos superior e inferior, e decrescente para a proteína bruta também nos estratos superior e inferior da folha (Tabela 3).

Tabela 3. Composição bromatológica da folha, e % da matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu diferidos

| | Estrato | Períodos de Diferimento (Dias) | | | | CV % | P | ER | R ² |
|-------------|-------------------|-----------------------------------|------|------|------|---------|-------|----------------------------|----------------|
| | | 60 | 90 | 120 | 150 | | | | |
| MS (%) | Superior (<20cm) | 27,5 | 27,2 | 33,7 | 42,5 | 10,3 | 0,000 | $\hat{Y} = 14,7 + 0,171x$ | 0,86 |
| | Inferior (0-20cm) | 21,5 | 21,2 | 30,3 | 38,6 | 13,6 | 0,000 | $\hat{Y} = 6,76 + 0,201x$ | 0,89 |
| PB (%) | Superior (<20cm) | 12,8 | 11,1 | 8,3 | 7,3 | 12,7 | 0,000 | $\hat{Y} = 16,63 - 0,064x$ | 0,97 |
| | Inferior (0-20cm) | 10,6 | 8,5 | 8,0 | 7,2 | 13,7 | 0,000 | $\hat{Y} = 12,32 - 0,035x$ | 0,91 |
| FDN (%) | Superior (<20cm) | 71,8 | 72,0 | 76,2 | 74,1 | 3,3 | 0,007 | $\hat{Y} = 69,64 + 0,037x$ | 0,48 |
| | Inferior (0-20cm) | 79,4 | 79,7 | 78,4 | 77,8 | 2,4 | 0,046 | $\hat{Y} = 80,96 - 0,020x$ | 0,82 |
| HEMI (%) | Superior (<20cm) | 30,1 | 28,6 | 36,7 | 35,0 | 11,4 | 0,001 | $\hat{Y} = 24,62 + 0,076x$ | 0,51 |
| | Inferior (0-20cm) | 32,3 | 31,2 | 38,2 | 37,9 | 10,9 | 0,000 | $\hat{Y} = 26,57 + 0,079x$ | 0,71 |

CV = Coeficiente de variação; P = Probabilidade de erro; ER =Equação de regressão; R² = Coeficiente de determinação; MS = matéria seca definitiva; PB= proteína bruta; FDN = Fibra em detergente neutro; HEMI = hemicelulose.

Esse resultado pode ser explicado pelo fato das concentrações protéicas nas espécies forrageiras serem maiores nos estágios vegetativos da planta e declinarem na medida em que as mesmas atingem a maturidade. Resultados de Van Soest (1994) indicam que as maiores mudanças na composição química das forrageiras são aquelas que acompanham a maturação. À medida que a planta amadurece, há um decréscimo no conteúdo celular e, conseqüentemente, um declínio na porcentagem de PB é esperado, tal como se observou neste estudo. Costa et al. (1998), observaram diminuições nos teores de PB de 8,4% para 7,1% quando a vedação foi realizada em abril e fevereiro, respectivamente, e reduções de 9,0% para 6,8% quando o período de uso passou de junho para setembro, para a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Os teores de PB mais elevados até os 90 dias de vedação, podem ser justificados pelo florescimento neste

período, que permite a planta manter suas qualidades nutricionais, além dos maiores índices de precipitação pluviométrica no período. Neste trabalho foram encontrados valores de 70,6, 196,1, 21,3 e 35,6 kg.ha⁻¹ de PB, no estrato superior da planta, correspondentes a 60, 90, 120 e 150 dias de diferimento respectivamente, portanto, maior produção de proteína se deu aos 90 dias de diferimento. Os valores médios de PB encontrados neste trabalho tiveram comportamento semelhante aos encontrados por Euclides et al. (2007), que avaliaram o pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu diferido sob pastejo, durante o período seco e verificaram valores de 9,2, 7,7 e 6,9% de PB na folha, durante os dias 0, 35 e 70 de utilização, respectivamente, e Teixeira et al. (2011b), com 7,6, 7,1, 3,3% de PB, nos estratos acima de 40, 20-40 e 0-20 cm, respectivamente, em pasto de *Brachiaria decumbens* cv. *Basilisk* diferido.

Verificou-se efeito linear crescente entre os períodos de vedação da Hemicelulose (HEMI), nos dois estratos, superior e inferior da folha, e fibra em detergente neutro (FDN) apenas no estrato superior da folha (Tabela 3). Esse aumento da FDN e da Hemicelulose é esperado, pois com o avançar da maturidade verificam-se aumentos nos teores de carboidratos estruturais e redução nos carboidratos de reserva, o que depende em grande parte das proporções de caule e folhas. Teixeira et al. (2011b) observaram que o pasto de *Brachiaria decumbens* cv. *Basilisk* diferido apresentou valores de FDN 71,2, 72,7 e 82,1%, nos estratos acima de 40, 20-40 e 0-20 cm, respectivamente. Esses valores de FDN são próximos aos observados neste trabalho, no estrato superior, aos 60 e 90 dias de vedação.

Santos et al. (2009b) avaliando pasto de *Brachiaria decumbens* diferido, também, verificaram redução nos teores de FDN, no primeiro e segundo ano de avaliação e Aguilar (2015), analisando pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu diferido, observou valores de FDN semelhantes aos encontrados no estrato inferior, que foram de 79,4, 79,7, 78,4 e 77,8%, aos 60, 90, 120 e 150 dias, respectivamente. Euclides et al. (2007) encontraram teores médios de 69,7, 70,2 e 70,9% de FDN nas lâminas foliares verdes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu nos períodos de vedação de 0, 35 e 70 dias, respectivamente. Neste trabalho, os autores diferiram por menores tempos, porém o valor de FDN também foram superiores ao recomendado pela literatura. Em pastos diferidos por longos períodos os teores de fibras e material morto são elevados, proteína bruta baixos, refletindo em baixo valor nutritivo da forragem, o que pode causar redução do consumo e restrição do desempenho de bovinos (Euclides et al., 1990; Santos, 2009a). O aumento dos teores de FDN pode ter ocasionado devido ao

período de diferimento. No entanto, uma vez que o FDN torna-se um fator limitante, estes resultados não favorecem o consumo voluntário dos animais. A FDN representa a fração química da forrageira, que se correlaciona mais estreitamente com o consumo voluntário dos animais, e valores acima de 55 a 60% correlacionam-se de maneira negativa (Van Soest, 1965).

Verificou-se efeito linear crescente entre os períodos de vedação no teor de MS no estrato superior e inferior e na hemicelulose no estrato superior, no colmo da *Brachiaria* (Tabela 4). Com o crescimento das forrageiras, ocorrem alterações nas estruturas das plantas com elevação da relação caule/folha, onde as plantas mais velhas apresentam maiores proporções de talos que de folhas, tendo portanto, reduzido o seu conteúdo em nutrientes potencialmente digestíveis (Reis et al., 1993).

Tabela 4. Composição bromatológica do colmo, e % da matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu diferidos

| | | Períodos de Diferimento (Dias) | | | | CV% | P | ER | R ² |
|----------|-------------------|--------------------------------|------|------|------|------|-------|---------------------------------------|----------------|
| | Estrato | 60 | 90 | 120 | 150 | | | | |
| MS (%) | Superior (<20cm) | 22,1 | 21,4 | 20,7 | 35,0 | 11,4 | 0,000 | $\hat{Y} = 11,5 + 0,126x$ | 0,52 |
| | Inferior (0-20cm) | 21,1 | 21,0 | 28,4 | 38,8 | 11,1 | 0,000 | $\hat{Y} = 6,15 + 0,201x$ | 0,86 |
| PB (%) | Superior (<20cm) | 8,3 | 6,4 | 5,4 | 5,2 | 21,7 | 0,000 | $\hat{Y} = 9,93 - 0,034x$ | 0,87 |
| | Inferior (0-20cm) | 7,8 | 4,9 | 4,0 | 3,6 | 23,6 | 0,000 | $\hat{Y} = 9,8 - 0,045x$ | 0,85 |
| FDN (%) | Superior (<20cm) | 82,5 | 81,1 | 79,2 | 79,6 | 2,4 | 0,001 | $\hat{Y} = 84,31 - 0,035x$ | 0,82 |
| | Inferior (0-20cm) | 79,5 | 82,4 | 80,7 | 79,8 | 2,3 | 0,006 | $\hat{Y} = 70,44 + 0,221x - 0,001x^2$ | 0,72 |
| HEMI (%) | Superior (<20cm) | 28,5 | 26,2 | 35,4 | 31,6 | 10,4 | 0,000 | $\hat{Y} = 23,95 + 0,061x$ | 0,36 |
| | Inferior (0-20cm) | 32,3 | 26,7 | 29,3 | 31,7 | 14,0 | 0,012 | $\hat{Y} = 51,72 - 0,464x + 0,002x^2$ | 0,82 |

CV = Coeficiente de variação (%); P = Probabilidade de erro; ER =Equação de regressão; R² = Coeficiente de determinação; MS= matéria seca definitiva; PB = proteína bruta; FDN = Fibra em detergente neutro; HEMI = hemicelulose.

Houve efeito linear decrescente entre os períodos de vedação para teor de PB e FDN em ambos os estratos(Tabela 4). Ocorreu redução de 22,9, 15,6 e 3,7% de PB estrato superior, nos períodos de 60-90, 90-120 e 120-150 e 37,2, 18,4 e 10% de PB estrato inferior. Foram encontrados valores de 11,2, 11,6, 7,5 e 11,2 kg.ha⁻¹ de PB no estrato superior e, 24,8, 29,1, 24,4 e 8,6kg.ha⁻¹ de PB no estrato inferior, correspondentes a 60, 90, 120 e 150 dias de vedação. Os valores da FDN no colmo, encontrados neste trabalho, encontram-se acima do limite para bovinos, ocasionado,

provavelmente pelo período de vedação. Aguilar (2015) verificou teores médios de 78,4 e 82,2% de FDN no pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu diferido, no período inicial e final de pastejo, durante o período seco, valores também considerados limitantes para o consumo voluntário dos animais.

Ocorreu efeito quadrático para FDN e Hemicelulose nos estratos inferiores do colmo (Tabela 4). A FDN apresentou ponto de máxima aos 111 dias, com 82,64% da FDN. Teixeira et al. (2011a) encontraram valores de FDN 75,3 e 73,5% aos 95 e 140 dias, respectivamente, em pasto de *Brachiaria decumbens* diferido. Santos et al. (2010b) observaram valor médio 78,7% da FDN, aos 88 dias de pastejo, em *Brachiaria decumbens* cv. *Basilisk* diferida. Essa diferença de valor pode ser explicada pela natureza da espécie estudada e pelos resultados encontrados na literatura serem realizados em regime de pastejo, pois sob pastejo a qualidade da forragem é melhor quando comparada ao pasto vedado, onde não ocorre rebrota.

Não houve efeito significativo entre os períodos de diferimento para o AST na folha superior e inferior e houve efeito linear decrescente para AST no colmo inferior (Tabela 5).

Tabela 5. Teores de açúcares solúveis totais (mg/gMS) em folhas e colmos e Amido de pastos em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu diferidos

| | Estrato | Períodos de Diferimento (Dias) | | | | ¹ CV% | ² P | ³ ER | R ² |
|----------|-------------------|--------------------------------|-------|-------|------|------------------|----------------|--|----------------|
| | | 60 | 90 | 120 | 150 | | | | |
| ASTfolha | Superior (<20cm) | 68,1 | 71,7 | 49,6 | 61,5 | 29,7 | 0,051 | $\hat{Y} = 62,7$ | |
| | Inferior (0-20cm) | 65,5 | 78,3 | 67,2 | 57,9 | 22,8 | 0,051 | $\hat{Y} = 67,2$ | |
| ASTcolmo | Superior (<20cm) | 90,0 | 108,3 | 100,6 | 73,6 | 32,4 | 0,042 | $\hat{Y} = -11,53 + 2,452x - 0,012x^2$ | 1,00 |
| | Inferior (0-20cm) | 187,7 | 133,2 | 114,9 | 84,7 | 23,5 | 0,000 | $\hat{Y} = 244,6 - 1,091x$ | 0,95 |
| AMIDO | Superior (<20cm) | 20,9 | 9,7 | 16,7 | 26,5 | 22,9 | 0,000 | $\hat{Y} = 67,87 - 1,145x + 0,005x^2$ | 0,92 |
| | Inferior (0-20cm) | 23,3 | 11,1 | 14,3 | 20,5 | 16,3 | 0,000 | $\hat{Y} = 69,72 - 1,090x + 0,005x^2$ | 0,92 |

CV = Coeficiente de variação; P = Probabilidade de erro; ER =Equação de regressão; R² = Coeficiente de determinação

Ocorreu redução do AST no colmo no estrato inferior com aumento dos dias de diferimento. Aos 120 e 150 dias foram encontrados 114,9 e 84,7 mg/gMS de AST.

Isso pode ter acontecido devido ao longo período de vedação, em que a gramínea pode ter utilizado esse carboidrato para manutenção da atividade respiratória de células e tecidos, conforme diz a literatura, em que os teores de açúcares presente na base de colmos de gramíneas normalmente diminui após um período de crescimento intenso ou logo após o corte da base do colmo. Esses compostos de reserva energética seriam utilizados para a produção de novos tecidos assim como para a manutenção da atividade respiratória de células e tecidos durante períodos de déficit energético (Botrel, 1980; Soares Filho, 1991). Houve efeito quadrático para o AST colmo no estrato superior, com menor produção de açúcar aos 102 dias, com 113,7 mg/gMS.

Quanto ao amido, observou-se efeito quadrático à medida que se aumentou os dias de diferimento. Existe uma relação dinâmica ativa do fluxo de açúcares entre o amido e a sacarose, mas a transferência destes não é direta e envolve diversos passos enzimáticos (Avigad & Dey, 1997). Verificou-se, nesse estudo, que os teores médios de amido, aos 90 e 120 dias, no estrato inferior da gramínea foram 11,1 e 14,5 mg/gMS, respectivamente. Isso pode ter ocorrido devido à mobilização deste carboidrato para o crescimento da gramínea, já que houve pastejo antes da vedação.

Ocorreu efeito quadrático entre os períodos de diferimento para clorofilas totais, *a*, *b* e carotenóides na folha da *Braquiária brizantha* cv. Marandu (Tabela 6).

Tabela 6. Teores de Clorofilas Totais, *a*,*b* e carotenóides (mg/gMS) em pastos de *Brachiariabrizantha* cv. Marandu diferidos

| | Períodos de Diferimento (Dias) | | | | CV% | P | ER | R ² |
|--------------------|--------------------------------|-----|------|------|------|-------|--|----------------|
| | 60 | 90 | 120 | 150 | | | | |
| Clorofilas Totais | 21,9 | 7,5 | 20,0 | 16,2 | 21,1 | 0,000 | $\hat{Y} = 47,16 - 0,633x + 0,002x^2$ | 0,24 |
| Clorofila <i>a</i> | 16,8 | 5,8 | 15,5 | 12,7 | 23,8 | 0,001 | $\hat{Y} = 36,09 - 0,486x + 0,002x^2$ | 0,24 |
| Clorofila <i>b</i> | 5,1 | 1,8 | 4,5 | 3,5 | 38,9 | 0,029 | $\hat{Y} = 10,78 - 0,141x + 0,0001x^2$ | 0,26 |
| Carotenóides | 4,3 | 1,6 | 5,0 | 4,2 | 16,2 | 0,000 | $\hat{Y} = 7,91 - 0,100x + 0,0001x^2$ | 0,22 |

CV = Coeficiente de variação (%); P = Probabilidade de erro; ER =Equação de regressão; R² = Coeficiente de determinação

Observou-se aos 90 e 150 dias de vedação menores valores para as clorofilas totais, *a*, *b* e carotenóides. Considerando que as coletas foram realizadas em intervalos de 30 dias. Possivelmente houve esse efeito por conta de algumas coletas terem sido

realizadas em dias com baixa luminosidade. É interessante destacar que as oscilações mostradas acima se referem a estudos realizados com folhas isoladas. A temperatura máxima aos 90 dias foi 21,3°C e 23,4 aos 150 dias (Tabela 1), essas temperaturas estavam abaixo do intervalo de 30 a 35 °C como temperatura ideal para crescimento da gramínea, preconizada por (Sherman & Rivero, 1990).

VI - CONCLUSÃO

Os períodos de diferimento dos pastos interferem na composição bormatológica do *Brachiaria brizantha* cv. Marandu apresentando os melhores resultados de proteína bruta e de FDN no período de 60 dias. Entretanto, destaca-se que próximo aos 100 dias de diferimento, os pastos proporcionam maiores massas de forragem total e de folha, sem comprometer sua qualidade, além de melhor resposta fisiológica da planta. Recomenda-se o diferimento do pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu pelo período 100 dias como alternativa para produção de forragem em quantidade e qualidade satisfatória para os períodos de escassez.

VII – REFERÊNCIAS

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. PPM 2011: Com cerca de 20% da sua área (174 milhões de hectares) ocupada por pastagens. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/3_pecuaria.asp> Acesso em: 27 set. 2016.

AGUILAR, P.B.de. **Capim Marandu diferido e adubado com nitrogênio: características da forragem e desempenho bio econômico**. 2015. 79p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Itapetinga.

ARNON, D.I. Cooper enzymes in isolated chloroplasts polyphenoloxidase in *Bet vulgaris*. **Plant Physiology**, v.24, n.1, p.1-15, 1949.

AVIGAD, C. e DEY, P.M.. Carbohydrate metabolism: storage carbohydrates. In: P.M. Dey & J.B Harborne (eds.). **Plant Biochemistry**. London, Academic Press, p. 143-203, 1997.

BARUCH, Z. Responses to drought and flooding in tropical forage grasses. 2. Leaf water potential, photosynthesis rate and alcohol dehydrogenase activity. **Plant Soil**, v.164, p.97-105, 1994.

BOTREL, M.A. **Importância dos carboidratos de reserva e da preservação dos meristemas apicais na rebrota do capim jaraguá [*Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf]**. 1980. 41p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

CHAVES, M.M.; OLIVEIRA, M.M. Mechanisms underlying plant resilience to water deficits: prospects for water-saving agriculture. **Journal of Experimental Botany**, v.55, n.407, p.2365-2384, 2004.

COSTA, N.L.; OLIVEIRA, J.R. da C.; TOWNSEND, C.R. Efeito da vedação sobre a produção e composição química do capim-elefante cv. Mott. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, p.497-500, 1998.

COSTA, N.L.; TOWNSEND, C.R.; MAGALHÃES, J.A.; PEREIRA, R.G.A. **Manejo de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em Rondônia**. Rondônia: CPAFRO EMBRAPA, 2001. 2p. (Relatório Técnico, 33).

CRUZ, P.G. da; SANTOS P.M., ALTOÉ J.; VALLE C.B. do. Tolerância ao déficit hídrico em cultivares e/ou acesso de *Brachiaria brizantha* Stapf: alongamento foliar. **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.46, p.3, 2009.

DIFANTE, G.dosS.; JÚNIOR, D.doN.; SILVA, S.C.da; EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B.; SILVEIRA, M.C.T. da; PENA, K.daS. Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu submetido a combinações de alturas e intervalos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.5, p.955-963, 2011.

DISCHE, Z. General color reactions. In: WHISTLER, R.L.; WOLFRAM, M.L. **Carbohydrate chemistry**. New York: Academic Press, p.477-520, 1962.

EUCLIDES, V.P.B.; VALLE, C.B. do; SILVA, J.M. da; VIEIRA, A. Avaliação de forrageiras tropicais manejadas para a produção de feno-em-pé. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.25, p.393-407, 1990.

EUCLIDES, V.P.B.; FLORES, R.; MEDEIROS, R.N. et al. Vedação de pastos de *Brachiaria* cv. Basilisk e Marandu, na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.2, p. 273-280, 2007.

FARRAR, J.; POLLOCK, C. & GALLAGHER, J. Sucrose and the integration of metabolism in vascular plants. **Plant Science**, p. 154, 2000.

FNP CONSULTORIA & COMÉRCIO. Pastagens garantem o futuro da pecuária leiteira. Anualpec: **anúário da pecuária brasileira**. São Paulo, p. 55-56, 2003.

HODGSON, J. Grazing management: science into practice. New York: John Wiley and Sons, p. 203, 1990.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **PPM 2016**: Rebanho bovino alcança a marca recorde de 215,2 milhões de cabeça em 2015. Disponível em: <<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias>> Acesso em: 27 set. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. **PPM 2016**: Para a superfície do Brasil foi mantido o valor de 8.515.767,049 km². Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_area.shtm> Acesso em: 27 set. 2016.

KAISER, W. M. Effect of water deficit on photosynthetic capacity. **Physiologia Plantarum**, v. 71, n. 1, p. 142-49, 1987.

LEITE, G.G.; COSTA, N. de L.; GOMES, A.C.. Efeito da época de diferimento sobre a produção e qualidade da forragem de gramíneas na região de cerrados do Brasil. **Pasturas Tropicais**, V. 20, p. 22, 1998.

LEITE, G.G.; EUCLIDES, V.P. Utilização de pastagens de *Brachiaria* spp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1994. p.267-297.

McMENIMAN, N.P. Methods of estimating in take of grazing animals. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, SIMPÓSIO SOBRE TÓPICOS ESPECIAIS EM ZOOTECNIA, 34, 1997. Juiz de Fora, **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997, p. 131-168.

MODESTO, E.C.; SANTOS, G.T.; VIDIGAL FILHO, P.S.; ZAMBOM, M.A. Composição química das folhas de cinco cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em diferentes épocas de colheita. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2004. Piracicaba, **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004.

MUNIZ, D.M.S; PRADO, T.A. **A eficiência do manejo do capim-marandu voltada à produção animal**. 2011. 12p. (Trabalho de Conclusão do Curso de Pós-graduação “*lato sensu*” Manejo de Pastagens), Uberaba – MG.

NUNES, S.G.; BOOK, A.; PENTEADO, M.I. de O.; GOMES, D.T. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. 2.ed. Campo Grande: EMBRAPA CNPGC - Documentos, 21, 1985. 31p.

PEZZOPANE, C. de G.; SANTOS P. M.; CRUZ P. G. da; ALTOÉ, J.; RIBEIRO F. A.; VALLE, C.B.do. Estresse por deficiência hídrica em genótipos de *Brachiaria brizantha*. **Ciência rural**, p.6, 2015.

REIS, R.A.; RODRIGUES, L.R.A. Valor nutritivo de plantas forrageiras. Jaboticabal, p.26, 1993.

RIBEIRO JÚNIOR, J.I. **Análises estatísticas no SAEG** (Sistema para análises estatísticas). Viçosa: UFV, 2001.

SANTOS, P.M.; BERNARDI, A.C.C. Vedação do uso de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 22, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2005. p.95-118.

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

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; EUCLIDES, V.P.B.; RIBEIRO JÚNIOR, J.I.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; MOREIRA, L.M. Produção de bovinos em pastagens de capim-braquiária diferidas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38 n.4, p.635-642, 2009b.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; OLIVEIRA, I.M.; CASA GRANDE, D.R.; BALBINO, E.M.; FREITAS, F.P. Correlações entre número de perfilhos, índice de tombamento, massa dos componentes morfológicos e valor nutritivo da forragem em pastos diferidos de capim-braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.487-493, 2010a.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; SILVA, G.P.; PIMENTEL, R.M.; CARVALHO, V.V.; SILVA, S.P. Estrutura do pasto de capim-braquiária com variação de alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.10, p.2125-2131, 2010b.

SANTOS, O.O.dos. **Novilhas Nelore suplementada sem pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu adubados com nitrogênio**. 2015. 78p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Itapetinga.

SHERMAN, P.J. e RIVEROS, F. Tropical Grasses. Roma. FAO, p. 832, 1990.

SILVA, S.; SOARES, A.M.; OLIVEIRA, L.E.M. Respostas fisiológicas de gramíneas promissoras para revegetação ciliar de reservatórios hidrelétricos, submetidos à deficiência hídrica. **Ciência e Agrotecnologia**, v.25, n.1, p.124-133, 2001.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3.ed. Viçosa: UFV, p. 165, 2002.

SILVA, M.M.P.da; VASQUEZ, H.M.; SMITH, R.B.; SILVA, J.F.C.da; ERBESDOBLER, E.D.; JUNIORP. S.C.deA. Eficiência fotoquímica de gramíneas forrageiras tropicais submetidas à deficiência hídrica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.67-74, 2006.

SNIFFEN, C. J.; O’CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J.; FOX, D. G.; RUSSELL, J. B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, Savoy, V. 70, N. 12, p. 3562-3577, 1992.

SOARES FILHO, C.V. **Variação sazonal de parâmetros bioquímico-fisiológicos em braquiária decumbens estabelecida em pastagem. Piracicaba, 1991. 110p.** Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia Vegetal. 4ª edição. Porto Alegre: Artmed, p.95-102, 2009.

TEIXEIRA, F.A.; BONOMO, P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F. F.; FRIES, D.D.; HORA, D.S. Produção anual e qualidade de pastagem de *Brachiaria decumbens* diferida e estratégias de adubação nitrogenada. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.33, n.3, p.241-248, 2011a.

TEIXEIRA, F.A.; BONOMO, P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F.; ROSA, R.C.C.; NASCIMENTO, P.V.N. Diferimento de pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio no início e no final do período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.7, p.1480-1488, 2011b.

VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. **Cornell University Press, Ithaca, E.U.** p.476, 1994.

VAN SOEST, P.J. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: voluntary intake relation to chemical composition and digestibility. **Journal of Animal Science**, v.24, n.3, p.834-844, 1965.

VILELA, H. **Pastagem: seleção de plantas forrageiras, implantação e adubação.** Viçosa, MG: Aprenda Fácil, p. 283, 2005.

ZIMMER, A.H.; EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.Ç; MACEDO, M.C.M. Considerações sobre índices de produtividade da pecuária de corte em Mato Grosso do Sul. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, p. 53, 1998.

WHITTAKER, A.; MARTINELLI, T.; FARRANT, J.M.; BOCHICCHIO, A.; VAZZANA, C. Sucrose phosphate synthase activity and the co-ordination of carbon partitioning during sucrose and amino acid accumulation in desiccation-tolerant leaf material of the C4 resurrection plant *Sporobolus stapfianus* during dehydration. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v. 58, p. 3775-3787, 2007.