

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO - *campus* RIO VERDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

AVALIAÇÕES MORFOGÊNICAS DE CULTIVARES DE
Brachiaria brizantha SOB LOTAÇÃO INTERMITENTE

Autor: Caio Vinício Vargas de Oliveira
Orientador: Dr. Rodrigo Amorim Barbosa

Rio Verde- GO
Março- 2017

AVALIAÇÕES MORFOGÊNICAS DE CULTIVARES DE
Brachiaria brizantha SOB LOTAÇÃO INTERMITENTE

Autor: Caio Vinicio Vargas de Oliveira
Orientador: Dr. Rodrigo Amorim Barbosa

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – *campus* Rio Verde - Área de concentração Zootecnia.

Rio Verde - GO
Março - 2017

Vinício Vargas de Oliveira, Caio

048a Avaliação morfogênica de cultivares de *Brachiaria brizantha* sob
lotação intermitente / Caio Vinício Vargas de Oliveira Rio Verde. –
2017.

51 : il.

Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-
Graduação em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, 2016.

Orientador: Dr. Rodrigo Amorim Barbosa

Bibliografia

1. *Brachiaria brizantha*. 2. características morfogênicas. 3.
acúmulo de
biomassa. Barbosa, Rodrigo Amorim, orient. II. Instituto Federal
Goiano – Câmpus Rio Verde.

CDD

338.1

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CÂMPUS RIO VERDE
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

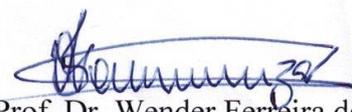
**AVALIAÇÕES MORFOGÊNICAS DE
CULTIVARES DE *Brachiaria brizantha* SOB LOTAÇÃO
INTERMITENTE**

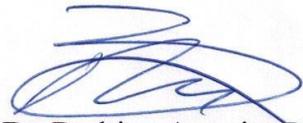
Autor: Caio Vinicio Vargas de Oliveira
Orientador: Rodrigo Amorim Barbosa

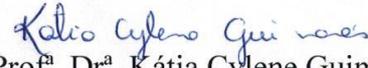
TITULAÇÃO: Mestre em Zootecnia – Área de concentração Zootecnia
– Zootecnia e Recursos Pesqueiros.

APROVADO em 30 de março de 2017.


Prof.ª. Dr.ª. Andreia Santos Cezario
Avaliadora externa
IF Goiano/Morrinhos


Prof. Dr. Wender Ferreira de Souza
Avaliador externo
IF Goiano/ RV


Prof. Dr. Rodrigo Amorim Barbosa
Presidente da banca
Embrapa Gado de Corte


Prof.ª. Dr.ª. Kátia Cylene Guimarães
Avaliadora interna
IF Goiano/ RV

DEDICO

Ao meu pai Jorge Nunes de Oliveira, minha mãe Debora Jordão da Silva Vargas Oliveira e a minha amada avó Eudóxia Maria da Silva Marques

MINHA GRATIDÃO

OFEREÇO

A minha noiva Yuna Miyuki Takaki

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus, Nossa Senhora da Aparecida e a todos os anjos de luz que ao meu lado estiveram, sempre me dando proteção e paz.

Dedico este trabalho ao meu pai Jorge Nunes de Oliveira, minha mãe Débora Jordão da Silva Vargas de Oliveira e à minha avó Eudoxia Maria da Silva Marques, pois estas pessoas são os pilares da minha vida, me passaram muitos ensinamentos, me deram educação e, sobretudo, me deram amor. Somente nós sabemos o quanto foi difícil a caminhada, mas nunca ninguém disse que seria fácil, bastava ser possível e hoje subimos juntos mais um degrau.

Obrigado ao IF Goiano/ Campus Rio Verde pelo ensino de qualidade e à FAPEG pela bolsa de mestrado concedida.

Agradeço ao meu orientador Dr. Rodrigo Amorim Barbosa por acreditar no projeto, e me ajudar de inúmeras formas.

Aos amigos Raísa Turcato de Oliveira e Patrick Bezerra Fernandes que se tornaram família, nos mantivemos unidos durante todo o tempo, todos focados no mesmo objetivo. A luta foi difícil, mas superamos os obstáculos.

Agradeço também a todos os funcionários da Embrapa, em especial ao Sr. Varte, Guigui, Bruninho, Marcelinho, Sr. Zé e todos os outros. Valeu os amigos de Campo Grande: Pajé e a todos da pensão.

Gostaria de agradecer também a minha noiva Yuna Miyuki Takaki por todo o amor, ajuda, carinho e companheirismo. Aos amigos de São Paulo Renan, Edy, Rone e Rudson por estarem torcendo e mesmo de longe jamais me esquecerem.

BIOGRAFIA DO AUTOR

Caio Vinicio Vargas de Oliveira, filho de Jorge e Debora, nasceu em São Paulo – SP, em 31 de Julho de 1990.

Em dezembro de 2014, graduou-se em Zootecnia pela Universidade Estadual de Londrina.

Em Março de 2015, iniciou o Mestrado em Zootecnia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - *campus* Rio Verde, onde desenvolveu estudos na área de Forragicultura e Pastagens.

ÍNDICE GERAL

| | |
|---|----|
| Introdução..... | 13 |
| Revisão de literatura..... | 15 |
| Características Morfogênicas..... | 15 |
| Produção e Acúmulo de Forragem..... | 17 |
| Material e Métodos..... | 21 |
| Acúmulo de Forragem..... | 23 |
| Densidade Populacional de Perfilhos..... | 23 |
| Características Morfogênicas e Estruturais..... | 23 |
| Análise Estatística..... | 24 |
| Resultados..... | 25 |
| Altura do dossel forrageiro..... | 25 |
| Características morfogênicas e estruturais..... | 25 |
| Acúmulo de Biomassa..... | 28 |
| Discussão..... | 28 |
| Conclusão..... | 32 |
| Referências Bibliográficas..... | 33 |

ÍNDICE DE TABELAS

| | Página |
|--|--------|
| Tabela 1 – Altura do dossel forrageiro de pastos de <i>Brachiaria brizantha</i> ao longo do ano. | 25 |
| Tabela 2 – Características morfológicas (taxa de aparecimento de folha ⁽¹⁾ e taxa de alongamento de colmo ⁽²⁾), características estruturais (numero de folhas vivas ⁽³⁾ e densidade populacional de perfilhos ⁽⁴⁾) e índice de área foliar ⁽⁵⁾ de pastos de <i>Brachiaria brizantha</i> ao longo do ano | 26 |
| Tabela 3 - Características morfológicas e estruturais de pastos de <i>Brachiaria brizantha</i> ao longo do ano | 27 |
| Tabela 4 - Acúmulo de biomassa mensal (kg MS/ha) e taxa de acúmulo (kgMS/ha/dia) em cultivares de <i>Brachiaria brizantha</i> ao longo do ano | 28 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Temperaturas média, mínima e máxima, precipitação mensal de setembro de 2015 a outubro de 2016. | 21 |
| Figura 2 - Balanço hídrico mensal, de setembro de 2015 a outubro de 2016. | 22 |

LISTA DE SIMBOLOS, SIGLAS, ABREVIACOES E UNIDADES

| Sigla | Significado | Unidade |
|---------------------------------|---|---------|
| % | Porcentagem | |
| Alt | Altura | cm; m |
| cm | Centímetro | |
| cv | Cultivar | |
| DPP | Densidade Populacional de Perfilhos | m |
| EMBRAPA | Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária | |
| FAPEG | Fundao de Amparo a Pesquisa do Estado de Goiás | |
| ha | Hectare | m |
| K ₂ O | xido de Potássico | |
| Kg | Kilograma | |
| Lat | Latitude | |
| Log | Logaritimo | |
| Long | Longitude | |
| m ² | Metro Quadrado | |
| Mg | Miligrama | |
| Mm | Milímetro | |
| MS: | Mato Grosso Do Sul | |
| N | Nitrogênio | |
| n | Numero | |
| P ₂ O ₅ : | xido de Fósforo | |
| pH: | Potencial de Hidrognio | |
| S | Sul | |
| W | Oeste | |
| PV | Peso Vivo | kg |
| dm ⁻³ | Decmetro Cúbico | |

RESUMO

A condução deste estudo teve como objetivo avaliar as características morfogênicas, estruturais e a dinâmica de acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás, Xaraés e o ecótipo B4, sob pastejo intermitente com taxa de lotação variável durante um ano. O experimento foi conduzido na EMBRAPA – Gado de Corte, Campo Grande, MS (Lat. 20°27' S, Long. 54°37' W e Alt. 530m). O delineamento experimental foi o de blocos completos casualizados, com três tratamentos e três repetições. Os tratamentos são os ecótipos de *Brachiaria brizantha* B4, e BRS Paiaguás e como testemunha a cv. Xaraés e as repetições são os três módulos de 1,5 ha subdivididos em 6 piquetes. No início de cada período de rebrotação foram marcados 15 perfilhos, ao acaso, para avaliação das características morfogênicas e estruturais do dossel durante o período de descanso dos pastos. As avaliações foram realizadas a cada 15 dias no inverno e a cada 7 dias nas demais épocas do ano. Foram medidos o comprimento de lâminas foliares e a altura da lígula da última folha expandida além de registrado o número de novas folhas surgidas em cada um dos perfilhos e em cada uma das datas de avaliação. A partir dessas informações foram calculadas as seguintes variáveis: Taxa de Aparecimento de Folhas (TapF), Filocrono, Taxa de Alongamento de Folhas (TAIF), Duração de vida de folhas (DVF), Número de Folhas Verdes (NFV), Comprimento final da Lâmina Foliar (CFLF), Taxa de alongamento de colmos (TAIC), Acúmulo de colmo por perfilho (ACP). Não houve interação para ecótipo e estações do ano ($P > 0,05$) para as características morfogênicas: taxa de aparecimento de folha, taxa de alongamento de colmo; variáveis estruturais: número de folhas vivas, densidade populacional de perfilhos; índice de área foliar. Os pastos de 'BRS Paiaguás' apresentaram maiores TapF, TAIC, NFV e DPP em relação aos demais pastos de *B. brizantha*. Entre as estações do ano houve variação ($P < 0,05$), em que, a taxa de aparecimento de folha foi maior no verão ($P < 0,05$). A taxa de alongamento de colmo foi maior na primavera e verão sendo observada redução nas demais estações do ano. Houve interação entre ecótipo e estações do ano ($P < 0,05$) para as características de morfogênese: filocrono, taxa de alongamento de folha, duração de

vida de folha; característica estrutural: comprimento final de lâmina foliar. Já em relação ao acúmulo de biomassa, não houve interação para ecótipo e estações do ano. Entre os pastos de *B. brizantha* não foi registrado diferença ($P > 0,05$). Ocorreu variação entre as épocas do ano, sendo observado maior acúmulo mensal e diário no período das águas

Palavras-chave: *Brachiaria brizantha*, características morfogênicas, acúmulo de biomassa.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the morphogenetic, structural and dynamics of forage accumulation in *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás, Xaraés and ecotype B4, under intermittent grazing with a variable stocking rate for one year. The experiment was conducted at the EMBRAPA – Beef Cattle, Campo Grande, MS (Lat 20°27 'S, Long 54°37' W and Alt 530m). The experimental design was a randomized complete block, with three treatments and three replications. The treatments are the ecotype of *Brachiaria brizantha* B4, and BRS Paiaguás and as a cv. Xaraés and the repetitions are the three modules of 1.5 ha subdivided into 6 pickets. At the beginning of each regrowth period, 15 tillers were marked at random to evaluate the morphogenic and structural characteristics of the canopy during the rest period of the pastures. The evaluations were carried out every 15 days in the winter and every 7 days in other times of the year. The length of leaf blades and the height of the ligule of the last expanded leaf were measured and the number of new leaves emerged in each of the tillers and in each of the evaluation dates. From this information the following variables were calculated: Leaf Appearance Rate (TapF), Philadelphus, Leaf Elongation Rate (TAIF), Leaf Life (DVF), Number of Green Leaves (NFV), Leaf blade (CFLF), stem elongation rate (TAIC), shoot accumulation per tiller (ACP). There was no interaction for ecotype and seasons ($P > 0.05$) for morphogenic characteristics: leaf appearance rate, stem elongation rate; Structural variables: number of live leaves, population density of tillers; Leaf area index. The pastures of 'BRS Paiaguás' presented larger TapF, TAIC, NFV and DPP in relation to the other pastures of *B. brizantha*. Among the seasons of the year there was variation ($P < 0.05$), in which, the leaf appearance rate was higher in the summer ($P < 0.05$). The stalk elongation rate was higher in the spring and summer, with a reduction in the other seasons of the year. There was interaction between ecotype and seasons of the year ($P < 0.05$) for morphogenesis characteristics: phyllochron, leaf elongation rate, leaf life span; Structural characteristic: final length of leaf blade. Regarding the accumulation of biomass, there was no interaction for ecotype and seasons of the year. Among the pastures of *B. brizantha*, no difference was recorded ($P > 0.05$). There was variation between the seasons, with a higher monthly and daily accumulation in the water period.

INTRODUÇÃO

A bovinocultura é um dos principais destaques do agronegócio brasileiro no cenário mundial. O Brasil é dono do segundo maior rebanho efetivo do mundo, variando de 188 a 212 milhões de cabeças dependendo da fonte. (ABIEC, 2012; ANUALPEC, 2013) Além disso, desde 2004 o Brasil se consolidou entre os maiores exportadores de carne bovina do mundo com vendas em mais de 180 países. (BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, 2013) O rebanho bovino brasileiro proporciona o desenvolvimento de dois segmentos lucrativos, sendo as cadeias produtivas de carne, leite e subprodutos. O valor bruto da produção desses dois segmentos, estimado em R\$ 67 bilhões, aliado a presença da atividade em todos os estados brasileiros, evidenciam a importância econômica e social da bovinocultura em nosso país. Em média, 82% da carne bovina produzida no Brasil atende ao mercado interno, o que corresponde a um consumo médio de 39,6 kg per capita.

A competitividade com outras atividades fez com que a pecuária sofresse algumas mudanças, tornando-se um empreendimento organizado, onde a eficácia é uma meta imprescindível para os empreendedores desta atividade. Quando há competitividade, é fundamental que o sistema de produção adotado minimize as fases negativas do mesmo, possibilitando ao animal condições que permitam crescimento sempre constante, durante o ano todo, e alcance as condições de abate, peso e/ou terminação mais precocemente.

Com a crescente demanda por alimentos, tem se buscado maximizar o rendimento dos pastos, suporte básico para a produção de alimentos de origem animal, principalmente em nosso país, onde a maioria dos bovinos são criados empasto.

Dessa forma, a fisiologia e a ecofisiologia das plantas forrageiras passaram a ser estudadas com ênfase pelos centros de pesquisa visando um equilíbrio entre produção animal e vegetal. A planta forrageira, os animais em pastejo e o solo são componentes de um sistema dinâmico e possuem interações entre eles, desta forma, não devem ser considerados separadamente.

Nesse contexto é de suma importância o estudo da estrutura do dossel forrageiro e várias são as características para descrevê-la: altura, densidade populacional de perfilhos, densidade volumétrica da forragem, distribuição da fitomassa por extrato, ângulo foliar, relação folha:colmo entre outros (LACA & LEMAIRE, 2000). Ela é o resultado de uma

série de parâmetros morfogênicos do dossel forrageiro que são influenciadas pelo ambiente nos ecossistemas de pastagens. Sendo caracterizada, monitorada e/ou controlada, na tentativa de explicar alguns processos importantes como crescimento, interceptação luminosa, valor nutritivo e consumo de forragem.

O conhecimento da morfogênese das plantas que compõem uma pastagem é de importância fundamental para que se possam tomar decisões de manejo, incluindo desde a adubação e irrigação, ao controle da densidade de animais (NABINGER & PONTES, 2001). Assim, estratégias de manejo do pastejo que respeitem a fenologia e fisiologia de cada espécie forrageira podem promover aumentos na produtividade e longevidade dos pastos.

O manejo do pastejo possui como fundamento determinar o ponto de equilíbrio entre crescimento, consumo da planta e produção animal, de forma a garantir que a planta se mantenha perene, sem decréscimo na sua produção de massa e valor nutritivo (DA SILVA e NASCIMENTO JÚNIOR, 2007). Sendo assim, a busca por metas de manejo para as pastagens que permitam o aumento da produção individual e por área são de alta relevância para o sucesso da cadeia produtiva de bovinos.

Revisão de literatura

Características Morfogênicas

Capins dos gêneros *Brachiaria* predominam nas áreas de pastagens cultivadas do país, possuem um elevado potencial de produção e adaptação ao pastejo, uma vez que o Brasil é um país com vasta extensão territorial e clima favorável ao cultivo de forrageiras. Porém essa alta produção, faz com que práticas e recomendações generalistas sobre o manejo do pastejo, sejam ineficazes (SILVA, 2006), acarretando em baixa produtividade, o que resulta em menor viabilidade econômica, quando comparado com outros sistemas de produção animal e agrícola (BARBOSA et al. 2007).

Na maior parte do Brasil, a produção de forragem está concentrada em dois períodos distintos definidos, águas e seca, onde, em média, 80 a 90% da produção total estão concentradas nas épocas de chuvas e altas temperaturas. Desta forma, a produção de bovinos em pastagens, relacionada com a produtividade e valor nutritivo do pasto, é influenciada pela estacionalidade de produção forrageira, o que leva à interrupção do ganho, ou até mesmo, perda de peso dos animais em determinadas épocas do ano (FIGUEIREDO et al., 2007).

Segundo Silva (2010) todo esforço realizado no manejo e colheita da pastagem, pelo pastejo dos animais, tem como objetivo a produção de forragem de qualidade, práticas como correção e adubação, subdivisão dos pastos, ajustes em taxas de lotação e uso de alimentos suplementares permitem melhorar a produção e a produtividade animal. Porém, para que essas ferramentas garantam maior produção animal, é necessário conhecer as respostas das plantas e animais ao pastejo.

O desempenho animal, o ganho por hectare e a taxa de lotação são parâmetros que auxiliam no entendimento de como as pastagens são influenciadas pelo manejo imposto. Tais parâmetros são influenciados por fatores intrínsecos e extrínsecos à pastagem, que se destacam por serem integrantes de um sistema complexo e dinâmico (MARASCHIN, 1993).

A morfogênese das plantas pode ser definida como a dinâmica da geração e expansão de seus órgãos no tempo e no espaço (CHAPMAN; LEMAIRE, 1993) e pode ser expressa em termos de taxa de expansão e senescência destes novos órgãos. Cada planta apresenta um mecanismo geneticamente determinado para morfogênese cuja realização é governada pela temperatura (GILLET et al.1990), variável climática que controla as taxas de expansão e divisão celular (BEN-HAJ-SALAH e TARDIEU, 1995). Esse programa

morfogênico determina o funcionamento e a coordenação dos meristemas em termos de taxas de produção e expansão de novas células. Em troca, define a dinâmica de expansão dos órgãos em crescimento (folhas, entrenós e perfilhos) e a demanda de carbono (C) e nitrogênio (N) necessária para atender a expansão dos órgãos em termos de volume (DURAND et al., 1991).

O alongamento de colmo é outro componente morfogênico extremamente importante, principalmente em gramíneas de clima tropical e de crescimento ereto (SBRISSIA e Da SILVA, 2009). Essa característica incrementa o rendimento forrageiro (SANTOS, 2002), todavia interfere significativamente na estrutura do dossel comprometendo a eficiência de pastejo em função de alterações na relação lâmina foliar-colmo, que por sua vez guarda relação direta com o desempenho dos animais em pastejo (EUCLIDES et al. 2001). Segundo SKINER e NELSON (1995), o alongamento de colmo atua sobre o aparecimento de folhas e o comprimento da lâmina foliar em razão do aumento do percurso da folha dentro do pseudocolmo.

Os três componentes morfogênicos das folhas, aparecimento de folhas (TapF), alongamento de folhas (TAIF) e duração de vida das folhas (DVF) em associação, determinam os componentes estruturais do dossel: comprimento final de lâmina foliar, densidade populacional de perfilhos e número de folhas verdes por perfilho (CHAPMAN e LEMAIRE, 1993).

As variáveis morfogênicas interagem entre si e compõem as características estruturais do dossel, as quais, por sua vez, influenciam diretamente o índice de área foliar (IAF) do pasto. Alterações no IAF, promovidas por variações na temperatura e/ou qualidade da luz, são decorrentes de modificações no tamanho das folhas, no número de folhas vivas por perfilho e na densidade populacional de perfilhos (LEMAIRE; AGNUSDEI, 2000).

A manutenção de um IAF adequado em que haja o máximo acúmulo de lâminas foliares é extremamente importante para a longevidade do sistema, desta forma, a frequência e a intensidade de pastejo passou a ser estudada. Trabalhos da literatura têm revelado que o conceito de IAF crítico, quando o dossel intercepta 95% da luz incidente, é válido para plantas temperadas e tropicais e pode ser utilizado para determinar o momento de entrada dos animais em sistema de lotação rotacionada, com gramíneas da espécie *Panicum maximum* cv. Tanzânia e Mombaça e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e Xaraés (MELLO; PEDREIRA, 2004; CARNEVALLI et al., 2006; PEDREIRA, 2006; ZEFERINO, 2006; BARBOSA et al., 2007). Nesse ponto em que a planta intercepta 95%

da luz incidente há uma alta disponibilidade de lâminas foliares em relação à colmos e material senescente.

Produção e Acúmulo de Forragem

As plantas forrageiras apresentam qualidades e limitações individuais a cada espécie, as quais devem ser comparadas para seleção no ecossistema desejado, considerando os fatores abióticos e bióticos (Quadros, 2005) e subsidiando recomendações de utilização nos diferentes sistemas de produção.

No Brasil a maior parte da produção de bovinos de corte se dá em ecossistemas de pastagens cultivadas e/ou nativas, sendo assim há necessidade do conhecimento acerca do manejo e também do lançamento de novas gramíneas para ajudar na diversificação do material disponível no mercado.

Várias cultivares de *Brachiaria brizantha* tem sido estudadas e lançadas com o objetivo de suprir as necessidades de tecnificação e evolução da pecuária de corte. Dentre essas, a cultivar Xaraés foi coletada em Burundi, África, e liberada pela Embrapa em 2003. As principais vantagens da cultivar Xaraés são a alta produtividade, especialmente de folhas, a rápida rebrota e o florescimento tardio concentrado em maio/junho, o que se faz importante, pois a forrageira não despende energia para produção de sementes precocemente, prolongando o pastejo até o período seco, além de apresentar moderada resistência às cigarrinhas das pastagens (VALLE, et al., 2004).

Segundo Euclides et al. (2005), o capim-xaraés proporciona ganho médio diário inferior em relação ao capim-marandu, entretanto, possui algumas vantagens como maior velocidade de rebrotação e elevada produção de forragem, o que permite uma maior lotação e consecutivamente uma maior produtividade.

De acordo Flores et al. (2008) comparando o desempenho animal em pastos de *Brachiaria brizantha*, cultivares Marandu e Xaraés submetidos a intensidade de pastejo, relataram que independentemente da altura manejada, os animais ganharam mais peso em pastos de capim-marandu, que aqueles em pasto de capim-xaraés. Não houve interação entre cultivar x altura, porém, no verão o ganho médio diário diminuiu com o aumento da intensidade de pastejo, também não foi observado efeito da estação do ano e da interação cultivar x estação do ano, mas houve efeito da interação altura do dossel x estação do ano sobre o ganho médio diário. Durante o verão à medida que a pressão de pastejo diminuiu

houve aumento do ganho médio diário. No outono não houve diferença no ganho médio diário nas diferentes alturas de manejo dos pastos.

Segundo (EMBRAPA, 2013) a *Brachiaria brizantha* cv. BRS Paiaguás é mais uma excelente opção para a diversificação de pastagens em solos de média fertilidade nos Cerrados. Foi selecionada com base na produtividade, vigor, produção de sementes, e apesar de não apresentar resistência à cigarrinha-das-pastagens, mostrou ter elevado potencial de produção animal no período seco, com alto teor de folhas e bom valor nutritivo.

A grande vantagem da BRS Paiaguás é durante o período seco, quando apresenta maior acúmulo de forragem de melhor valor nutritivo quando comparadas à outras cultivares, resultando em maiores ganhos de peso por animal e por área. Na média de três anos produziu em ganho de peso vivo por área 45 kg/ha/ano a mais que o capim-piatã usado como testemunha.

Os pastos da BRS Paiaguás apresentaram bom controle de invasoras sob pastejo mais intensivo. Na integração lavoura-pecuária é de fácil utilização com milho safrinha, para produção de forragem de outono-inverno e/ou de palhada para plantio direto. Sua dessecação requer baixas doses de glifosato.

Para obter um bom desempenho animal e vegetal, os pastos do capim-paiaguás devem ser manejados de modo a manter o pastejo a 30 cm de altura.

Um dos maiores problemas da pecuária brasileira é a degradação das pastagens, pois influencia diretamente na sustentabilidade do sistema produtivo, principalmente pela pecuária nacional ser desenvolvida basicamente empasto. Bovinos em fase de engorda alocados em pastagens degradadas terão uma produtividade em torno de 2 arrobas/ha/ano, enquanto que em uma pastagem em bom estado, atinge-se em média 16 arrobas/ha/ano (KICHEL et al., 1999).

O manejo do pastejo vem sendo estudado e observado há muitos anos, principalmente em países com pecuária desenvolvida, pois foi através de práticas de manejo adequadas que esses países conseguiram aumentar consideravelmente a produção animal, garantindo uma maior competitividade do sistema frente à outros setores da economia.

Segundo Hodgson (1990), um sistema de produção envolve três processos fundamentais para se obter o produto animal. O primeiro é o processo de transformação dos recursos do meio em forragem produzida, que possui eficiência de 2 a 4%. O segundo processo é a utilização da forragem produzida pelo consumo animal, tendo eficiência de 40

a 80%. Já o terceiro é a conversão da forragem consumida em produto animal, com eficiência de 7 a 15%.

De acordo com Sbrissia et al. (2001) o conhecimento da ecofisiologia é necessário para o desenvolvimento de práticas de manejo consistentes com a capacidade produtiva das plantas forrageiras em um dado ambiente.

Deve-se estudar e compreender as pastagens como uma cultura, pois assim como a soja, milho, trigo e entre outras, as forrageiras possuem suas exigências. Para realização de um bom manejo e obtenção de uma colheita eficiente por parte dos animais é necessário o conhecimento acerca do ciclo e do crescimento das plantas para que as operações envolvendo tratos culturais e colheitas possam ser realizadas no momento certo e de maneira correta, proporcionando assim um maior rendimento e produtividade.

De acordo com Da Silva (2011) as plantas forrageiras acumulam forragem de maneira diferenciada ao longo de seu ciclo de crescimento, ora priorizando a produção de lâminas foliares e tecidos, ora priorizando o alongamento de colmos e inflorescências. Essa sazonalidade na produção das plantas têm implicações importantes sobre a sua produção, seu valor nutritivo, consumo e eficiência de colheita pelo animal, e precisa ser compreendida para que práticas de manejo eficientes possam ser utilizadas.

O conhecimento da reação da comunidade de plantas à desfolha é básico para se conceber uma estratégia que propicie um balanço aceitável de produção entre fator animal e vegetal, sem comprometer a perenidade da pastagem (RODRIGUES & RODRIGUES, 1987).

A produtividade das gramíneas decorre da contínua emissão de perfilhos e folhas, principal constituinte da área fotossinteticamente ativa e eficiente, produzidas de acordo com uma programação morfogênica e sofrendo influência de fatores como ação da luz, temperatura, água, nutrientes e ainda da desfolha (PEDREIRA et al, 2007).

A recuperação das plantas forrageiras após a desfolha deve-se tanto ao teor de compostos de reservas quanto à área foliar remanescente (Lupinacci, 2002). De acordo com Carvalho et al. (2006), em pastejos lenientes e frequentes, a área foliar remanescente é a principal responsável por promover a recuperação da planta.

Portanto, a estrutura de uma pastagem é resultado de uma interação contínua entre a desfolha do animal e o crescimento da planta (CARVALHO e MORAES, 2005). Quando o manejo da pastagem prioriza o desempenho individual do animal, utilizando-se baixas taxas de lotação e assim possibilitando a seleção da dieta, não ocorre perfilhamento, mas

sim um provável alongamento de colmos com o decorrer do tempo, o que pode limitar o consumo de forragem (SANTOS et al, 2004).

Para Soares Filho (2009), o conhecimento da dinâmica de acúmulo de biomassa em um pasto é de grande importância para o estabelecimento de práticas de manejo que respeitem os limites ecofisiológicos das plantas forrageiras. A longo prazo, de acordo com Da Silva e Sbrissia (2010), taxas de lotação muito altas levam a diminuição das reservas orgânicas da forrageira e assim, aumento da população de invasoras no dossel, culminando na degradação da pastagem se manejos de reposição de nutrientes não forem aplicados.

Para obter um aumento da eficiência em transformar forragem em produto animal é necessário aumentar a taxa de lotação sem prejuízos para a produtividade do sistema (DIFANTE, 2009).

Desta forma, deve-se manejar a pastagem visando o ponto ótimo da pressão de pastejo, com o intuito de maximizar o ganho individual e por área sem que haja prejuízo para a planta, mesmo que para o pecuarista a produção por área seja mais relevante, uma vez que o desempenho e a terminação do animal são de grande importância, pois estes podem influenciar o retorno econômico do empreendimento, o que reforça a importância das pastagens serem manejadas o mais próximo possível da sua capacidade de suporte (BARBERO et al., 2012).

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na EMBRAPA – Gado de Corte, Campo Grande, MS (Lat. 20°27' S, Long. 54°37' W e Alt. 530m), O clima a região de acordo com a classificação de Köppen é do tipo tropical chuvoso de savana, subtipo Aw, caracterizado pela distribuição anual desigual das chuvas, com ocorrência bem definida do período seco durante os meses mais frios do ano e um período chuvoso durante os meses de verão (Figura 1). Com base nas temperaturas médias mensais e na precipitação mensal acumulada, calculou-se o balanço hídrico mensal, utilizando-se 75 mm de capacidade de armazenamento de água no solo (Figura 2).

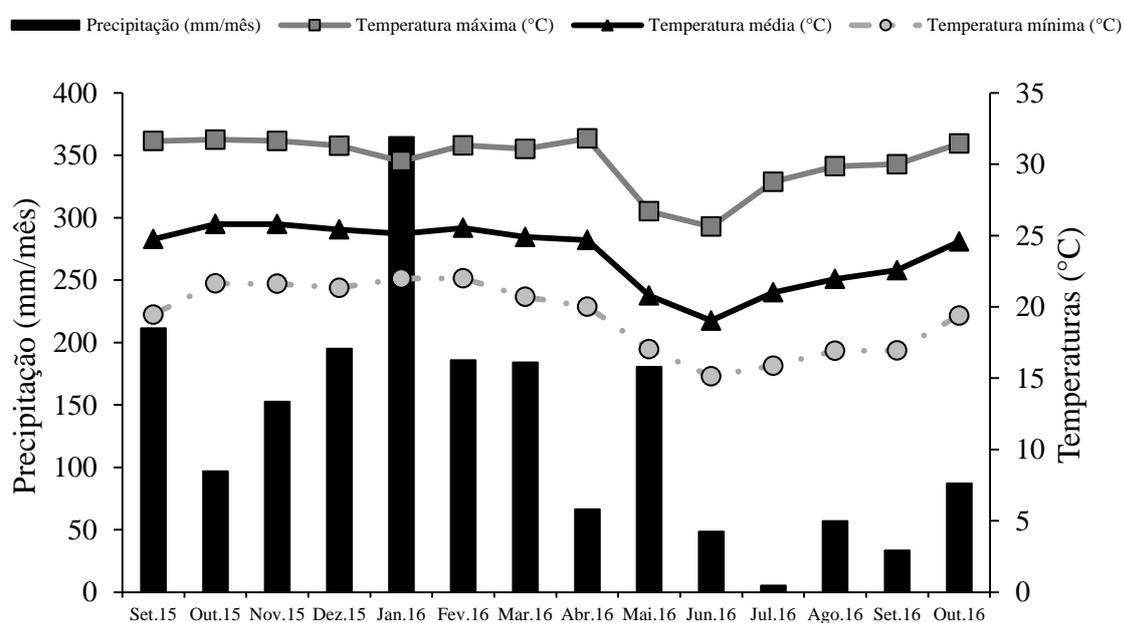


Figura 1 - Temperaturas média, mínima e máxima, precipitação mensal de setembro de 2015 a outubro de 2016.

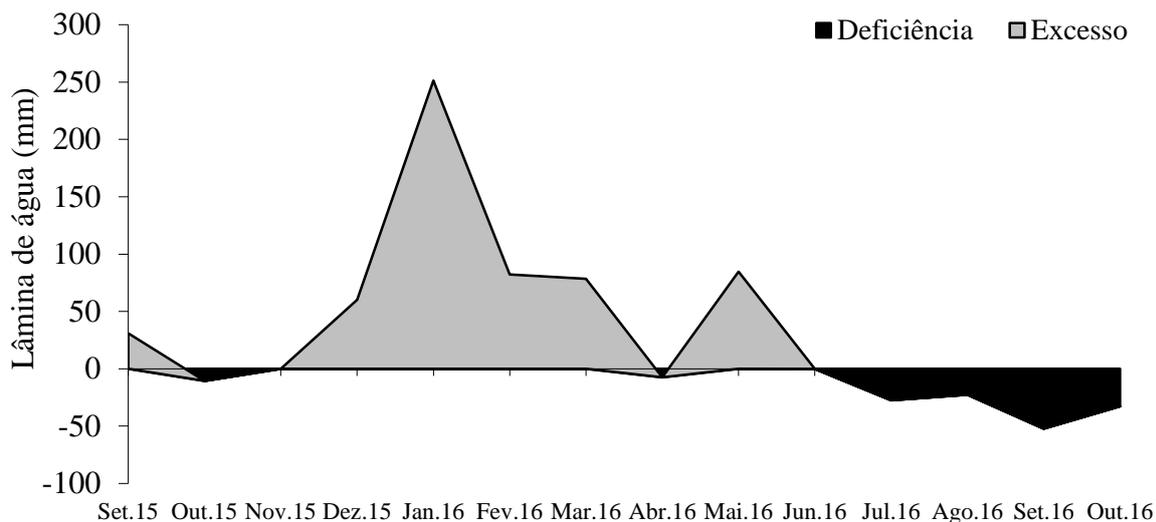


Figura 2 - Balanço hídrico mensal, de setembro de 2015 a outubro de 2016.

Para a realização do experimento, foram retiradas amostras de solo (0 – 10, 0 – 20 e 20 - 40 cm) para análise da fertilidade. O solo do tipo Latossolo Vermelho Distrófico (EMBRAPA, 1999). A análise química das amostras foi realizada de acordo com EMBRAPA (1997). A área utilizada possui 13,5 hectares, e está dividido em três blocos, cada um foi subdividido em três módulos de 1,5 ha e estes em seis piquetes de 0,25 ha. Também, foi utilizada uma área reserva de 10ha de capim-massai para a manutenção dos animais reguladores.

O delineamento experimental foi o de blocos completos casualizados, com três tratamentos e três repetições. Os tratamentos são os ecótipos de *Brachiaria brizantha* B4, e BRS Paiaguás e como testemunha a cv. Xaraés e as repetições são os três módulos de 1,5 ha subdivididos em 6 piquetes.

O método de pastejo utilizado foi o intermitente com taxa de lotação variável. Os intervalos de pastejo corresponderam a 25 dias de descanso e 5 de pastejo, na estação chuvosa, e 35 dias de descanso e 7 de pastejo na estação seca.

Foram utilizados 80 novilhos da raça Brangus, com 7 meses de idade e peso médio inicial de 180 kg. Desses, selecionamos 36 animais que foram distribuídos às unidades experimentais de forma que a média de peso dos quatro novilhos ficasse semelhante para cada módulo. Esses animais permaneceram no mesmo módulo como animais-teste até o final das avaliações. O restante do lote foi mantido no piquete reserva e utilizado como reguladores quando houve necessidade de ajuste da taxa de lotação. Todos os piquetes

tinham cochos e bebedouros, estes foram constantemente supervisionados para garantir o fornecimento de sal mineral, fórmula EMBRAPA – Gado de Corte, e água potável.

4.1 Acúmulo de Forragem

O acúmulo de forragem foi calculado pela diferença entre as massas de forragem no pré-pastejo atual e no pós-pastejo anterior de cada piquete. As taxas de acúmulo de forragem foram calculadas dividindo-se o acúmulo de forragem pelo número de dias de rebrotação. O acúmulo total de massa seca do período experimental foi o somatório do acúmulo de forragem durante todos os ciclos de pastejo.

Para a coleta de forragem, foi usado um “quadro amostrador” de 1 metro quadrado. Foram coletadas 9 amostras por unidade experimental com a ajuda de uma cegadeira. O corte do material contido dentro do “quadro amostrador”, foi feito ao nível do solo.

Após a coleta do material à campo o mesmo é levado ao laboratório para a realização da separação morfoestrutural. Com este procedimento é possível separar lâminas foliares, colmo e material senescente com o intuito de saber a disponibilidade de estruturas morfológicas presente no pasto.

Dando sequência nos métodos tradicionais de análises de forragem se faz necessário a moagem de todo o material para que as análises bromatológicas possam ser feita com o auxílio do aparelho “Nirs”.

4.2 Densidade Populacional de Perfilhos

Os dados referentes à densidade populacional de perfilhos (DPP) foram obtidos por meio da contagem do número de perfilhos em três áreas de 1,0m² cada por unidade experimental. A escolha dos pontos de amostragem foi realizada de forma a representar a condição média do pasto no momento da avaliação. Essas áreas foram mantidas fixas durante o período de avaliação, sendo alteradas somente quando as áreas deixavam de ser representativas da condição média do pasto. A contagem dos perfilhos foi feita somente na condição de pré-pastejo.

4.3 Características Morfogênicas e Estruturais

No início de cada período de rebrotação foram marcados 15 perfilhos, ao acaso, para avaliação das características morfológicas e estruturais do dossel durante o período de descanso dos pastos. Os perfilhos foram identificados com anéis plásticos e, para melhor visualização no campo, ao lado de cada perfilho, foi fixado uma haste com etiquetas numeradas. As avaliações foram realizadas a cada 15 dias no inverno e a cada 7 dias nas demais épocas do ano. Foram medidos o comprimento de lâminas foliares e a altura da lígula da última folha expandida além de registrado o número de novas folhas surgidas em cada um dos perfilhos e em cada uma das datas de avaliação. A partir dessas informações foram calculadas as seguintes variáveis: Taxa de Aparecimento de Folhas (TapF), Filocrono, Taxa de Alongamento de Folhas (TAIF), Duração de vida de folhas (DVF) segundo a equação proposta por LEMAIRE e CHAPMAN (1996): $DVF = NFV \times \text{Filocrono (dias)}$, Número de Folhas Verdes (NFV), Comprimento final da Lâmina Foliar (CFLF), Taxa de alongamento de colmos (TAIC), Acúmulo de colmo por perfilho (ACP).

4.4 Análise Estatística

As variáveis descritivas da condição do pasto –alturas de pré e pós-pastejo – foram apresentadas utilizando-se estatística descritiva (médias) para cada período de pastejo.

Os dados foram agrupados por estações do ano (verão, outono, inverno e primavera) e analisados por um modelo matemático contendo o efeito aleatório de bloco, e os efeitos fixos de altura do dossel, estações do ano, ano experimental e as interações entre eles. Todas as análises foram feitas pelo método dos quadrados mínimos utilizando-se o procedimento “General Linear Model” (SAS Institute, 1996). No caso de interações significativas, a comparação de médias foi realizada por meio da probabilidade da diferença e pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

5. Resultados

5.1 Altura do dossel forrageiro

As alturas de pós-pastejo e pré-pastejo do dossel forrageiro dos pastos de *Brachiaria brizantha* não foram homogêneas ao longo do ano (Tabela 1).

O pasto de ‘B4’ apresentou a maior altura de entrada nos piquetes acompanhada de maior resíduo ao longo do período experimental. Já a cv. Xaraés apresentou menor resíduo pós-pastejo, gerando uma severidade de desfolhação de 36% da altura de pré-pastejo, porém na época das secas a intensidade de desfolhação reduziu em 28%. Os pastos da ‘BRS Paiaguás’ apresentaram a menor altura de pré e pós-pastejo independente da época do ano, porém a intensidade de desfolhação nestes pastos foi menor.

Tabela 1 – Altura do dossel forrageiro de pastos de *Brachiaria brizantha* ao longo do ano.

| Ecótipo | Altura do dossel | |
|--------------|----------------------------------|----------------------------|
| | Pré-pastejo ⁽¹⁾ | Pós-pastejo ⁽²⁾ |
| | Período das águas ⁽³⁾ | |
| B4 | 57 | 42 |
| BRS Paiaguás | 39 | 27 |
| Xaraés | 55 | 35 |
| | Período seco ⁽⁴⁾ | |
| B4 | 50 | 37 |
| BRS Paiaguás | 38 | 29 |
| Xaraés | 46 | 34 |

⁽¹⁾Altura de entrada; ⁽²⁾Altura de saída; ⁽³⁾5 dias de pastejo e 25 dias de descanso (primavera e verão); ⁽⁴⁾7 dias de pastejo e 35 dias de descanso (outono inverno).

5.2 Características morfológicas e estruturais

Não houve interação para ecótipo e estações do ano ($P > 0,05$) para as características morfológicas: taxa de aparecimento de folha, taxa de alongamento de colmo; variáveis estruturais: número de folhas vivas, densidade populacional de perfilhos; índice de área foliar (Tabela 2).

Os pastos de ‘BRS Paiaguás’ apresentaram maiores taxa de aparecimento de folha, taxa de alongamento de colmo, número de folhas vivas e densidade populacional de perfilho sem relação aos demais pastos de *B. brizantha* ($P < 0,05$). A DPP em pastos de ‘B4’

e 'Xaraés' foram semelhantes ao longo do período experimental ($P>0,05$). O índice de área foliar entre os pastos assim como as épocas do ano foram semelhantes ($P>0,05$).

Entre as estações do ano houve variação ($P<0,05$), em que, a taxa de aparecimento de folha foi maior no verão ($P<0,05$). A taxa de alongamento de colmo foi maior na primavera e verão sendo observada redução nas demais estações do ano ($P<0,05$), o número de folhas vivas foi mais acentuado na primavera e outono ($P<0,05$). A densidade populacional de perfilhos foi maior no outono ($P<0,05$), sendo observados valores semelhantes na primavera e inverno ($P>0,05$).

Tabela 2 – Características morfológicas (taxa de aparecimento de folha⁽¹⁾ e taxa de alongamento de colmo⁽²⁾), características estruturais (número de folhas vivas⁽³⁾ e densidade populacional de perfilhos⁽⁴⁾) e índice de área foliar⁽⁵⁾ de pastos de *Brachiaria brizantha* ao longo do ano.

| Ecótipo | TAF ⁽¹⁾ | TAIC ⁽²⁾ | NFV ⁽³⁾ | DPP ⁽⁴⁾ | IAF ⁽⁵⁾ |
|--------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | | | Ecótipo | | |
| B4 | 0,063 ^B | 0,074 ^{AB} | 4,0 ^{AB} | 195 ^B | 2,53 ^A |
| BRS Paiaguás | 0,073 ^A | 0,105 ^A | 4,1 ^A | 383 ^A | 2,68 ^A |
| Xaraés | 0,053 ^C | 0,059 ^B | 3,8 ^B | 235 ^B | 2,83 ^A |
| | | | Estação do ano | | |
| Primavera | 0,071 ^B | 0,125 ^A | 4,5 ^A | 233 ^B | 2,94 ^A |
| Verão | 0,087 ^A | 0,110 ^A | 3,7 ^B | 294 ^{AB} | 2,21 ^A |
| Outono | 0,062 ^B | 0,049 ^B | 4,2 ^A | 325 ^A | 2,55 ^A |
| Inverno | 0,033 ^C | 0,034 ^B | 3,5 ^B | 232 ^B | 3,03 ^A |

Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade; ⁽¹⁾Taxa de aparecimento de folha (folhas/perfilho/dia); ⁽²⁾Taxa de alongamento de Colmo (cm/perfilho/dia); ⁽³⁾Numero de folhas verdes/perfilho; ⁽⁴⁾Densidade populacional de perfilhos (m²); ⁽⁵⁾Índice de área foliar.

Houve interação entre ecótipo e estações do ano ($P<0,05$) para as características de morfogênese: filocrono, taxa de alongamento de folha, duração de vida de folha; característica estrutural: comprimento final de lâmina foliar (Tabela 3).

O filocrono dos pastos do Ecótipo B4 e cv. Xaraés foram semelhantes na primavera e outono ($P<0,05$). No verão foram observados valores semelhantes entre os três pastos de *B. brizantha* ($P>0,05$), no inverno houve aumento nos valores do filocrono ($P<0,05$), e entre os pastos não foi registrado diferença ($P>0,05$).

Tabela 3- Características morfológicas e estruturais de pastos de *Brachiaria brizantha* ao longo do ano.

| Ecótipo | Estação do ano | | | |
|--------------|---|---------------------|---------------------|---------------------|
| | Primavera | Verão | Outono | Inverno |
| | Filocrono ⁽¹⁾ | | | |
| B4 | 17,95 ^{Ab} | 11,27 ^{Ac} | 17,85 ^{Ab} | 29,55 ^{Aa} |
| BRS Paiaguás | 12,08 ^{Bb} | 10,89 ^{Ab} | 13,59 ^{Bb} | 28,81 ^{Aa} |
| Xaraés | 20,92 ^{Ab} | 12,62 ^{Ac} | 21,92 ^{Ab} | 34,46 ^{Aa} |
| | Taxa de alongamento de folha ⁽²⁾ | | | |
| B4 | 1,34 ^{Aa} | 0,95 ^{ABb} | 0,95 ^{Ab} | 0,44 ^{Ab} |
| BRS Paiaguás | 0,62 ^{Ba} | 0,62 ^{Ba} | 0,73 ^{Aa} | 0,27 ^{Aa} |
| Xaraés | 1,06 ^{ABa} | 1,08 ^{Aa} | 0,76 ^{Aa} | 0,26 ^{Ab} |
| | Duração de vida da folha ⁽³⁾ | | | |
| B4 | 80,2 ^{ABb} | 40,0 ^{Ac} | 74,5 ^{ABb} | 111,7 ^{Aa} |
| BRS Paiaguás | 57,8 ^{Bb} | 44,7 ^{Ab} | 56,7 ^{Bb} | 101,6 ^{Aa} |
| Xaraés | 85,3 ^{Ab} | 45,3 ^{Ac} | 92,8 ^{Aab} | 113,0 ^{Aa} |
| | Comprimento final de lâmina foliar ⁽⁴⁾ | | | |
| B4 | 22,8 ^{Aa} | 19,7 ^{Aab} | 20,9 ^{Aa} | 15,1 ^{Ab} |
| BRS Paiaguás | 14,0 ^{Ba} | 12,7 ^{Ba} | 15,3 ^{Ba} | 15,7 ^{Aa} |
| Xaraés | 18,3 ^{ABa} | 18,7 ^{Aa} | 14,7 ^{Ba} | 15,2 ^{Aa} |

Médias seguidas de letras iguais, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ⁽¹⁾Filocrono (inversa da TAF); ⁽²⁾TALF (cm/perfilho/dia); ⁽³⁾DVF (intervalo entre aparecimento e morte da lâmina foliar); ⁽⁴⁾CFLF (cm).

A taxa de alongamento de folha no ecótipo B4 foi maior na primavera em relação aos demais pastos. No verão a BRS Paiaguás reduziu os valores de TAF, mas no outono e inverno os valores entre as *B. brizantha* foram semelhantes.

A duração de vida de folha entre os pastos de *B. brizantha* foram menores no verão em relação às demais estações do ano ($P < 0,05$), no inverno os a longevidade de folha foi maior, no entanto foram semelhantes entre os pastos ($P > 0,05$). A BRS Paiaguás apresentou a menor duração de vida de folha na primavera e verão ($P < 0,05$).

O comprimento final de lâmina foliar no pasto de 'B4' foi maior na primavera e outono em relação aos demais pastos ($P < 0,05$), a BRS Paiaguás apresentou o menor comprimento de lâminas ao longo das estações do ano ($P < 0,05$). No inverno o

comprimento da lâmina foliar para os três pastos reduziu, não sendo observada diferença entre as braquiárias ($P>0,05$).

5.3 Acúmulo de biomassa

Não houve interação para ecótipo e estações do ano. Entre os pastos de *B. brizantha* não foi registrado diferença ($P>0,05$). Ocorreu variação entre as épocas do ano, sendo observado maior acúmulo mensal e diário no período das águas (Tabela 4).

Tabela 4– Acúmulo de biomassa mensal (kg MS/ha) e taxa de acúmulo (kgMS/ha/dia) em cultivares de *Brachiaria brizantha* ao longo do ano.

| Ecótipo | Acúmulo | | Taxa de acúmulo |
|----------|------------------|----------|-------------------|
| | | Gramínea | |
| B4 | 736 ^A | | 25,3 ^A |
| Paiaguás | 472 ^A | | 16,6 ^A |
| Xaraés | 746 ^A | | 25,3 ^A |
| | | Período | |
| Águas | 833 ^A | | 30,0 ^A |
| Seca | 470 ^B | | 15,0 ^B |

6. Discussão

As metas de entrada e saída (Tabela 1) dos animais nas unidades experimentais foram baseadas nos dias de descanso e ocupação fixos, sem o controle da estrutura do pasto, pois tal sistema ignora o crescimento e taxas de desenvolvimento da forrageira (HODGSON, 1990), no entanto para cada pasto houve proporcionalidade nas alturas pré e pós-pastejo durante as épocas do ano, porém não é observada homogeneidade na altura do dossel forrageiro entre os pastos, podendo estar relacionado às diferenças nas características estruturais das plantas.

Entre os pastos, foram observadas diferenças na remoção na cobertura vegetal, em que, pastos mais estratificados (B4 e Xaraés), geraram resíduos pós pastejo distintos, porém altos (Tabela 1). No período das águas o ecótipo B4 apresentou 26% de remoção da sua altura via pastejo dos animais, sendo a menor porcentagem entre as três cultivares, provavelmente isto ocorre devido ao seu crescimento cespitoso e por possuir colmo vigoroso, desta forma, uma barreira física impede uma maior remoção. Já as cultivares

Xaraés e Paiaguás tiveram 36 e 30% de remoção respectivamente. Segundo Barbosa et al. (2007) e Pedreira et al. (2014), gramíneas de clima tropical que apresentam maior altura de dossel, as dificuldades aumentam em atingir menores resíduos pós pastejo, devido a maior altura de colmo, diminuindo a eficiência de utilização da forragem produzida (CARNEVALLI et al., 2006), pois ao longo do período experimental pode acarretar no aumento da participação do colmo na matéria seca, diminuindo o valor nutritivo da forragem (BUENO, 2003).

A taxa de alongamento de folha para pastos de 'B4' e 'Xaraés' foram maiores na primavera e verão em relação ao BRS Paiaguás. Segundo Sousa et al. (2011), gramíneas de clima tropical manejadas com desfolhações mais passivas há redução na taxa de alongamento de folha, e como mecanismo de compensação ocorre aumento do tamanho da folha (Tabela 3).

Durante o ano experimental a TAF sofre com o déficit hídrico. Segundo Montagner et al. (2012) e Da Costa et al. (2012), isso expõe que a aumentos na intensidade de pastejo acima de 40% gera maiores taxas de aparecimento de folha. No entanto para a BRS Paiaguás, que apresentou a menor intensidade de desfolhação entre as braquiárias, a TAF durante todo o período experimental foi constante, indicando que independente da época do ano a emissão de novas folhas não é afetada para esta gramínea. Isto demonstra que há um mecanismo de compensação de energia para alongamento de colmo e folha, sem prejudicar a estabilidade do pasto.

A BRS Paiaguás apresenta o maior número de folhas vivas, quando comparado com os outros materiais avaliados (Tabela 2), buscando otimizar o IAF, uma vez que suas folhas apresentam menor comprimento (Tabela 3). Isto pode ser compreendido como um mecanismo de tolerância ao pastejo (plasticidade fenotípica), pois com o maior número de folhas aliado a maior densidade de plantas, a recuperação do dossel forrageiro ocorre mais rápida, sem comprometer a estabilidade do pasto. No inverno o maior tempo de vida da folha sugere a adaptação da planta mantendo sua área foliar por mais tempo, uma vez que as folhas de vida longa conservam nutrientes para épocas do ano onde há baixa disponibilidade recursos (NAVAS et al., 2003).

O inverso da taxa de aparecimento de folha estima o filocrono. Esta característica não acompanhou a mesma proporcionalidade, pois a estação do ano exerceu grande influência em seus valores absolutos. Durante o verão, o intervalo entre o aparecimento de duas folhas é reduzido proporcionalmente entre os pastos, evidenciando que os fatores edafoclimáticos atuam fortemente na dinâmica de renovação dos pastos e, além disso,

variações no filocrono entre as espécies estudadas estão fortemente ligadas às suas características estruturais tais como o comprimento e a duração de vida de folhas.

Os fatores abióticos (clima, temperatura e fertilidade natural do solo) e práticas de manejo (BARBOSA et al., 2007; LEMAIRE et al., 2009) exercem grande influência na relação TAF e TAF, e conseqüentemente irá alterar o comprimento final de lâmina foliar (CFLF), pois pastos que apresentam alta taxa de aparecimento de folha, via de regra, apresentam menor comprimento final de lâmina foliar e também menor duração de vida das folhas (DVF). No entanto, para pastos de Xaraés a TAF é menor (Tabela 3) e o tamanho final da lâmina foliar apresenta a valores próximos aos da BRS Paiaguás, mostrando a capacidade adaptativa que estas gramíneas apresentam em condições de estresse hídrico.

Em pastos de Xaraés a DVF é maior, sendo justificado pela menor TAF. Já o menor CFLF pode ser entendido como mecanismo de escape, onde segundo Lemaire e Chapman (1996), a intensidade de pastejo determina a plasticidade fenotípica da planta, ou seja, plantas submetidas a maior intensidade de desfolhação tem o CFLF reduzido, podendo ser entendido como um mecanismo de escape, reduzindo a demanda de energia para e emissão de novas folhas. No entanto entre os dois pastos citados no parágrafo anterior a redução da altura inicial apresentou comportamento distinto, ou seja, plantas de uma mesma espécie com mesmo manejo (dias fixos de descanso), em intensidades de pastejo distintas apresentam o mesmo mecanismo de adaptação ao pastejo.

Em relação às estações do ano foi verificado que os pastos de 'B4' apresentam valores constantes de CFLF na primavera, verão e outono (Tabela 3). No inverno, devido ao déficit hídrico, a lâmina foliar do B4 diminuiu, igualando aos demais pastos, porém o NFV e se manteve constante durante o período experimental.

Para a TAF foram verificados os maiores valores no verão, a DPP foi maior no outono e, entre os pastos apenas o BRS Paiaguás apresentou o maior número de plantas, porém tal manejo acarretou IAF semelhante entre os pastos ao longo do ano. As variações na precipitação não interagiram com as características morfogênicas que determinam a densidade populacional de perfilhos, segundo Lemaire e Chapman (1996), em sistema de pastejo em lotação intermitente, a DPP aumenta após o pastejo, atingindo um IAF médio de 3,5 depois começa a decrescer.

Os pastos de 'B4 e Xaraés' apresentaram maior altura de dossel forrageiro e menor DPP, porém com maiores comprimentos de lâminas foliares (Tabela 3). Isto parece indicar uma compensação tamanho/densidade de perfilhos (Matthews et al, 199) para a

manutenção de um IAF constante (Tabela 2) Sendo assim, eles apresentam um menor número de perfilhos por metro quadrado, entretanto, os perfilhos são maiores e mais pesados, gerando pastos com crescimento cespitosos. A BRS Paiaguás apresenta menor estatura e maior DPP, desta forma, pode ser entendido que os perfilhos são mais leves, acarretando em um pasto mais denso que possui um crescimento que vai de decumbente a estolonífero.

A maior DPP acarreta no aumento da competição por luz entre os perfilhos, conduzindo no maior alongamento de colmo (SBRISSIA e Da SILVA, 2001). Mas, em pastos menos densos, aliado a menor remoção de cobertura vegetal a competição por luz reduz entre os perfilhos mais velhos, ocorrendo sombreamento dos perfilhos mais novos, aumentando a mortalidade de perfilhos basilares (DAVIES et al., 1983, BARBOSA et al., 2007; SBRISSIA e DA SILVA, 2001).

Apesar de haver variações nas características estruturais, morfogênicas e na altura residual (Tabela 1, Tabela 2 e Tabela3), o acúmulo de matéria seca mensal e diário não variou entre os pastos de *B. brizantha* ao longo do período experimental (Tabela 4). Barbosa et al. (2007), alertam que em regiões tropicais, ocorre redução no acúmulo na matéria seca de lâminas foliares verdes na época das secas, sendo observada maior participação de material senescente na matéria seca total.

Nas épocas do ano, não foi observado essa constante, em que, nas secas o acúmulo de matéria seca mensal reduziu em 43%, já a taxa de acúmulo diária reduziu pela metade. De acordo com Euclides et al. (2008) e Da Silva et al. (2014), em regiões de clima tropical durante o ano é normal essas variações no acúmulo de biomassa, devido ao déficit hídrico associados as oscilações na temperatura e fotoperíodo (Figura 1 e Figura 2).

Conclusão

Os materiais avaliados apresentaram características estruturais distintas com variações no comprimento da folha, densidade populacional de perfilhos e número de folhas verdes. Entretanto, todas convergiram para um mesmo IAF indicando alta plasticidade fenotípica destes ecótipos. Reduções na renovação de tecidos durante o inverno acarretou em declínio no acúmulo de forragem o que implica em redução na taxa de lotação para a manutenção de níveis adequados de produção animal.

Referências Bibliográficas

ABIEC. **Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. São Paulo, 2013.**

ANUALPEC: **ANUÁRIO DA PECUÁRIA BRASILEIRA. São Paulo: Instituto FNP Consultoria & Comércio, 2013.**

BARBERO, R.P. et al. Comportamento ingestivo de novilhos de corte sob diferentes alturas de pastejo do capim Tanzânia. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v.33, p.3287-3294, out/dez. 2012.

BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JR., D.; EUCLIDES, V.P.B.; DA SILVA, S.C. et al. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 3, p. 329-340, mar. 2007.

BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.D.; EUCLIDES, V.P.B.; SILVA, S.D.; ZIMMER, A.H.; TORRES JÚNIOR, R.D.A. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 3, p. 329-340, 2007.

BEN-HAJ-SALAH, M.; TARDIEU, F. Temperature affects expansion rate of maize leaves without change in spatial distribution of cell length. **Plant Physiology**, v.109, p. 861-870, 1995.

BUENO, A.A. de O. **Características estruturais do dossel forrageiro, valor nutritivo e produção de forragem em pastos de capim Mombaça submetidos a regimes de lotação intermitente.** 2003. 124p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

CARNEVALLI, R.A. **Dinâmica da rebrotação de pastos de capim- Mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente.** Piracicaba, SP: ESALQ, 2003. 136 f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba (Orientador: Sila Carneiro da Silva).

CARNEVALLI, R.A.; SILVA, S.C. da; BUENO, A.A. O.; UEBELE, M.C.; HODGSON, J.; SILVA, G.N.; ORAIS, J.P.G. Herbage production and grazin glosses in *Panicum maximum* cv. Mombaça under four grazing managements. **Tropical Grasslands**, v.40, p.165-176, 2006.

CARVALHO, G.G.P.; FERNANDES, F.E.P.; PIRES, A.J.V.; ZANINE, A.M. Características morfogênicas, padrões de desfolhação e qualidade de gramíneas tropicais. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v.7, n. 2, 2006.

CARVALHO, P.C.F.; MORAES, A. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto. In: *Manejo Sustentável em Pastagem*, 1., 2005, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2005. p.1-20.

CHAPMAN, D.F.; LEMAIRE, G. Morphogenic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: BAKER, M. J. (Ed.). **Grasslands for our world**. Wellington: SIR, 1993. chap. 3, p. 55-64.

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

DA SILVA, S.C. Intensificação da produção animal em pasto por meio do manejo do pastejo. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO ANIMAL A PASTO, 1, 2011, Maringá. **Anais....** Maringá. Universidade Estadual de Maringá, 2011. P. 163-188.

DA SILVA, S.C.; GIMENES, F.M.A.; SARMENTO, D.O.L.; SBRISSIA, A.F.; OLIVEIRA, D.E.; HERNANDEZ-GARAY, A.; PIRES, A.V. Grazing behaviour, herbage intake and animal performance of beef cattle heifers on marandu palisade grass subjected to intensities of continuous stocking management. **The Journal of Agricultural Science**, v. 151, n. 05, p. 727-739, 2013.

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

DAVIES, A.; EVANS, M.E.; EXLEY, J.K. Regrowth of perennial ryegrass as affected by simulated leaf sheaths. **Journal of Agricultural Science**, v. 101, p. 131-137, 1983.
de croissance des graminées fourragères. **Agronomie**, 4, 75-82, 1984.

DIFANTE, G. do.S. et al. Ingestive behavior, herbage intake and grazing efficiency of beef cattle steers on Tanzânia guineagrass subjected to rotational stocking managements. **Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa** v.38, n.6, p.1001-1008, jun. 2009.

DURAND, J.L.; VARLET-CHANDLER, C.; LEMAIRE, G. et al. Carbon partitioning in forage crops. **Acta Biotheoretica**, v.39, p. 213-224, 1991.

EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise química do solo**. 2. ed. [S. l. : s. n.], 1997. 212 p

EMBRAPA – Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte. **Capim Paiaguás: uma opção para a diversificação das pastagens.** Campo Grande, MS, 2013. 1 folder

EUCLIDES, et al. Produção de forragem e características da estrutura do dossel de cultivares de *Brachiaria brizantha* sob pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 12, p. 1805-1812, 2009.

EUCLIDES, V. P. B. **Produção Intensiva de Carne Bovina em Pasto.** In: II SIMCORTE – SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE: O ENCONTRO DO BOI VERDE E AMARELO. Viçosa – MG, Palestra, p. 01-07, 2001

FIGUEIREDO, D.M.; OLIVEIRA, A.S.; SALES, M.F.L. *et al.* Análise econômica de quatro estratégias de suplementação para recria e engorda de bovinos em sistema pasto-suplemento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.5, p.1443-1453, 2007.

FLORES, R.S.; EUCLIDES, V.P.B.; ABRÃO, M.P.C. *et al.* Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1355-1365, 2008.

GALBEIRO, S. **Características morfogênicas, acúmulo e qualidade da forragem do capim Xaraés submetido a intensidades de pastejo sob lotação contínua.** Maringá, PR. UEM, 2009. 84 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá (Orientador: Dr. Ulysses Cecato).

GILLET, M.; LEMAIRE, G.; GOSSE, G. Essai d'élaboration d'un schéma global

HODGSON, J. *Grazing management: science into practice.* New York: Longman, 1990. 203p.

In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, p.731-754, 2001

KICHEL, A. N.; MIRANDA, C. H. B.; ZIMMER, A. H. Degradação de pastagens e produção de bovinos de corte com integração agricultura x pecuária. SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1., 1999. Viçosa. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999. p.201-234.

LACA, E.A.; LEMAIRE, G. Measuring sward structure. In: MANNETJE, L.; JONES, R.M. (Ed.). **Field and laboratory methods for grassland and animal production research.** Wallingford: CABI Publ., 2000. p.103-121.

LEMAIRE, G.; AGNUSDEI, M. Leaf tissue turn-over and efficiency of herbage utilization. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, A. *et al.* (Eds.). **Grassland ecophysiology and grazing ecology.** [S.l.]: CAB International, 2000. p. 265-288.

- LEMAIRE, G.; DA SILVA, S. C.; AGNUSDEI, M.; WADE, M.; HODGSON, J. Interactions between leaf lifespan and defoliation frequency in temperate and tropical pastures: a review. **Grass and Forage Science**, v. 64, n. 4, p. 341-353, 2009.
- LUPINACCI, A.V. **Reservas orgânicas, índice de área foliar e produção de forragem em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetida a intensidades de pastejo por bovinos de corte**. 2002. 160p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura .Luiz de Queiroz./Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- MARASCHIN, G. E. Sistemas de pastejo 1. In: PASTAGENS: FUNDAMENTOS DA EXPLORAÇÃO RACIONAL. 2., Piracicaba, 1994. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 337-376. maximum cultivars under grazing. **In: Proceedings of the XVII International Grassland Congress**, 1993, Rockhampton, Australia, p. 1999-2000, 1993.
- MATTHEWS, P.N.P.; HARRINGTON, K.C.; HAMPTON, J.G. Management of grazing systems. In: WHITE, J. and HODGSON, J. (editors) *New Zealand Pasture and Crop Science*. Oxford University Press, Auckland, p.153-174, 1999.
- MELLO, A.C.L.; PEDREIRA, C.G.S. Respostas morfológicas do capim- Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia- 1) irrigado à intensidade de desfolha sob lotação rotacionada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 2, p. 282-289, 2004.
- MONTAGNER, Denise Baptaglin et al. Morphogenesis in guineagrasspasturesunderrotationalgrazingstrategies. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 4, p. 883-888, 2012.
- MONTAGNER, Denise Baptaglin et al. Morphogenesis in guineagrasspasturesunderrotationalgrazingstrategies. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 4, p. 883-888, 2012.
- NABINGER, C.; PONTES, L.S. **Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto**. In: MATTOS, W.R.S. et al. (Ed.). *Produção animal na visão dos brasileiro*. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, p.751-755, 2001.
- NAVAS, M.L.; DUCOUT, B.; ROURNET, C. et al. Leaf lifespan, dynamics and construction cost of species from Mediterranean old-fields differing in successional status. **New Phytologist**, v.159, p.213-228, 2003.
- PEDREIRA, B.C. **Interceptação de luz, arquitetura e assimilação de carbono em dosséis de capim-xaraés *Brachiaria brizantha* (A. Rich.) Stapf. cv. Xaraés submetidos a estratégias de pastejo rotacionado**. Piracicaba, SP: ESALQ, 2006. 86 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba (Orientador: Prof. Carlos Guilherme Silveira Pedreira).

PEDREIRA, B.C.; PEDREIRA, C.G.S.; DA SILVA, S.C. Estrutura do dossel e acúmulo de forragem de *Brachiaria brizantha* cultivar Xaraés em resposta a estratégias de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.2, p.281-287, fev. 2007.

PEREIRA L. E. T. Components of herbage accumulation in elephant grass cv. Napier subjected to strategies of intermittent stocking management. **Journal of Agricultural Science**, v. 152, p. 954–966, 2014.

QUADROS, D.G. de. In: SIMPOGECO – Simpósio do grupo de estudos de caprinos e ovinos - Mini-curso “Pastagens para caprinos e ovinos”. 2. Salvador: UFBA. 34p. 2005.

RODRIGUES, L.R.A.; RODRIGUES, J.D. Ecofisiologia de plantas forrageiras. In: CASTRO, P.R.C.et al.(Eds.). **Ecofisiologia da produção agrícola**. Piracicaba: Assoc. Bras. Pesq. Da Potassa e do Fosfato, 1987. p. 203-225.

SANTOS, E.D.G.; PAULINO, M.F.; QUEIROZ, D.S. et al. Avaliação de Pastagem Diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf. Disponibilidade de Forragem e Desempenho Animal Durante a Seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.214-224, 2004.

SANTOS, P.M. **Controle do Desenvolvimento das Hastes no Capim Tanzânia: Um Desafio**. Piracicaba, SP: ESALQ, 2002. 98p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz,2002.

SAS INSTITUTE SAS/STAT. **User’s guide statistics** – versão 6. 4. ed.Cary, USA, 1996. v.1,2.

SBRISSIA, A.F.; DA SILVA, S.C. O ecossistema de pastagens e a produção animal In: MATTOS, W.R.S.; FARIA, V.P.; DA SILVA, S.C.; NUSSIO, L.G.; MOURA, J.C. (Eds.) REUNIÃO ANUAL DA SOCIDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001, p.731-754.

SBRISSIA, A.F.; DA SILVA, S.V.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; PEREIRA, L. E. T. Crescimento da planta forrageira: aspectos relativos ao consumo e valor nutritivo da forragem. In: **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM**, 25., 2009, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: FEALQ, p.37-59, 2009

SBRISSIA, A.F., SILVA, S.C. O ecossistema de pastagens e a produção animal
SILVA, S.C.Fatores condicionantes e predisponentes da produção animal em pastagens. In: PIRES, A.V. **Bovinocultura de corte**. Volume 1. Piracicaba: FEALQ, 2010. p. 419-429.

SKINNER, R. H., NELSON, C. J. Elongation of the grass leaf and its relationship to the phyllochron. **Crop Science**, v.35, n.1, p. 4-10. 1995.

SOUSA, B. M. D. L.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. D.; RODRIGUES, C. S.; MONTEIRO, H. C. D. F.; SILVA, S. C. D.; FONSECA, D. M. D.; SBRISSIA, A. F. Morphogenetic and structural characteristics of Xaraespalisadegrass submitted to cutting heights. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 1, p. 53-59, 2011.

VALLE, C.B.; EUCLIDES, V.P.B.; PEREIRA, J.M.; VALÉRIO, J.R.; PAGLIARINI, M.S.; MACEDO, M.C.M.; LEITE, G.G.; LOURENÇO, A.J.; FERNANDES, C.D.; DIAS FILHO, M.B.; LEMPP, B.; POTT, A.; SOUZA, M.A. de. **O capim-Xaraés (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) na diversificação das pastagens de braquiária. Campo Grande. Embrapa Gado de Corte, 2004.**

ZEFERINO, C.V. **Morfogênese e dinâmica do acúmulo de forragem em pastos de capim-marandu *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich) cv. Marandu submetidos a regimes de lotação intermitente por bovinos de corte.** Piracicaba, SP: ESALQ, 2006, 193 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba (Orientador: Prof. Sila Carneiro da Silva).