



**UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ**  
**PROGRAMA DE MESTRADO EM ZOOTECNIA**

**ESTRATÉGIAS DE DIFERIMENTO DAS CULTIVARES *BRS PAIAGUÁS E***  
***BRS PIATÃ* NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

**FRANCISCA GIZELE RODRIGUES DOS SANTOS**

**SOBRAL - CE**

**ABRIL - 2018**

**FRANCISCA GIZELE RODRIGUES DOS SANTOS**

**ESTRATÉGIAS DE DIFERIMENTO DAS CULTIVARES *BRS PAIAGUÁS E  
BRS PIATÃ* NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Zootecnia.

**Área de Concentração:**  
FORRAGICULTURA E PASTAGENS

**Orientador:**

ROBERTO CLÁUDIO FERNANDES FRANCO POMPEU

**Co - orientador**

MAGNO JOSÉ DUARTE CÂNDIDO

SOBRAL - CE

ABRIL - 2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Estadual Vale do Acaraú

Sistema de Bibliotecas

Santos, Francisca Gizele Rodrigues dos  
Estratégias de diferimento das cultivares BRS Paiaguás e BRS  
Piatã no semiárido brasileiro [recurso eletrônico] / Francisca Gizele  
Rodrigues dos Santos. -- Sobral, 2018.

1 CD-ROM: il. ; 4 <sup>3</sup>/<sub>4</sub> pol.

CD-ROM contendo o arquivo no formato pdf do trabalho  
acadêmico com 63 folhas.

Orientação: Prof. Dr. Roberto Cláudio Fernandes Franco  
Pompeu.

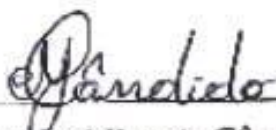
Co-Orientação: Prof. Dr. Magno José Duarte Cândido.

Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual  
Vale do Acaraú / Centro de Ciências Agrárias e Biológicas

1. Características morfofisiológicas. 2. Estratégias de manejo.  
3. utilização do pasto. 4. valor nutritivo. 5. épocas de diferimento. I.  
Título.

**ESTRATÉGIAS DE DIFERIMENTO DAS CULTIVARES BRS PALAGUÁS E  
BRS PIATÃ NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

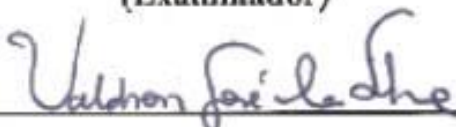
Dissertação defendida e aprovada em: 16/04/2018  
pela Comissão Examinadora:



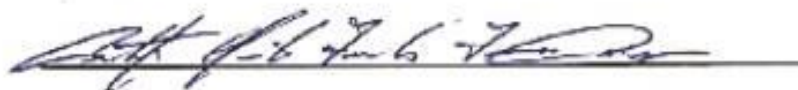
**Dr. Magno José Duarte Cândido**  
**Universidade Federal do Ceará - UFC**  
**(Examinador)**



**Dr. Marcos Cláudio Pinheiro Rogério**  
**Embrapa Caprinos e Ovinos – EMBRAPA**  
**(Examinador)**



**Dr. Valdson José da Silva**  
**Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA**  
**(Examinador)**



**Dr. Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu**  
**Embrapa Caprinos e Ovinos - EMBRAPA**  
**(Presidente)**

SOBRAL - CE

ABRIL - 2018

A minha família, em especial a minha Mãe Beranilde e minha Avó Mocinha pelo apoio.

Ao meu noivo Alisson pelo carinho, apoio e incentivo.

Não temas, porque eu sou contigo; não te assombres, porque eu sou teu Deus; eu te fortaleço, e te ajudo, e te sustento com a destra da minha justiça. Isaías 41:10

*Dedico*

## **AGRADECIMENTOS**

Á Deus e a Virgem Maria por me abençoarem sempre, guiando todos os meus passos me dando forças para seguir sempre em frente e nunca desistir.

Á minha Família pelo apoio e incentivo.

Ao meu noivo Alisson Melo, pelo apoio, confiança, incentivo e por poder contar em todos os momentos.

Á minha Vozinha pelo apoio, carinho e por sempre acreditar em mim.

Ao meu grande amigo Renato, pela grande ajuda, apoio e pelos momentos de descontração.

Ao Dr. Roberto, pela orientação, atenção, amizade, conselhos, ensinamentos, tempo dedicado e por ser um exemplo não só como profissional, mas como pessoa, por acreditar sempre no melhor do outro.

Aos colegas, Arnon, Clemente, Samuel, Alan, Diana, Ivanderlete, Milena, Getulho, Dona Lidu, Sr. Pedro, Seu Chiquinho, Naysson, Shirlene pela disponibilidade, ajuda e amizade.

As amigas Thaís e Erlane pela amizade e por me ouvirem nos momentos mais difíceis.

A Universidade Estadual Vale do Acaraú e ao Programa de Pós graduação em Zootecnia.

Á Joice por toda ajuda proporcionada.

Á CAPES pela concessão da bolsa de estudos.

Á Embrapa Caprinos e Ovinos conceder o espaço para realização do experimento.

**Agradeço.**

## SUMÁRIO

	PAG.
LISTA DE TABELAS.....	VIII
LISTA DE FIGURAS.....	IX
RESUMO GERAL.....	X
GENERAL ABSTRACT.....	XI
CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	XII
<b>CAPÍTULO I – REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>XIII</b>
O Semiárido brasileiro .....	14
Diferimento de pastagens.....	15
Trocas gasosas em gramíneas forrageiras.....	17
Características estruturais e morfogênicas em gramíneas forrageiras.....	18
Composição química de forrageiras tropicais.....	19
Gênero <i>Urochloa</i> .....	20
Referências.....	21
<b>CAPÍTULO II – CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS E TROCAS GASOSAS DE GRAMÍNEAS DA ESPÉCIE <i>Urochloa brizatha</i> DURANTE O DIFERIMENTO DA PASTAGEM.....</b>	<b>24</b>
RESUMO.....	25
ABSTRACT.....	26
INTRODUÇÃO.....	27
MATERIAL E MÉTODOS.....	28
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
CONCLUSÕES.....	37
REFERENCIAS.....	38
<b>CAPÍTULO III–CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE GRAMÍNEAS DA ESPÉCIE <i>Urochloa brizatha</i> DURANTE O DIFERIMENTO DA PASTAGEM.....</b>	<b>39</b>
RESUMO.....	40
ABSTRACT.....	41
INTRODUÇÃO.....	42
MATERIAL E MÉTODOS.....	43
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	49
CONCLUSÕES.....	60
REFERENCIAS.....	61

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO II

<b>Tabela 1.</b> Atributos químicos do solo da área experimental.....	29
<b>Tabela 2.</b> Resumo da análise de variância das trocas gasosas de pastagem diferida de gramíneas da espécie <i>Urochloa brizantha</i> , sob duas épocas de diferimento e três idades de utilização.....	33
<b>Tabela 3.</b> Desdobramento da interação épocas de diferimento x idades de utilização de pastagem diferida de gramíneas da espécie <i>Urochloa brizantha</i> , cv. BRS Paiaguás e cv. BRS Piatã sob duas épocas de diferimento e três idades de utilização.....	34
<b>Tabela 4.</b> Características morfogênicas da pastagem diferida de espécies de <i>Urochloa brizantha</i> cv. BRS Paiaguás e cv. BRS Piatã, sob duas épocas de diferimento e três idades de utilização.....	35

### CAPÍTULO III

<b>Tabela 1.</b> Atributos químicos do solo da área experimental.....	43
<b>Tabela 2.</b> Resumo da análise para a estrutura de pastagem diferida de gramíneas da espécie <i>Urochloa brizantha</i> , sob duas épocas de diferimento e três idades de utilização.....	49
<b>Tabela 3.</b> Desdobramento da interação gramíneas e épocas de diferimento de pastagem diferida de gramíneas da espécie <i>Urochloa brizantha</i> , sob duas épocas de diferimento e três idades de utilização.....	50
<b>Tabela 4.</b> Desdobramento da interação entre gramíneas e idades de utilização de pastagem diferida de gramíneas da espécie <i>Urochloa brizantha</i> , sob duas épocas de diferimento e três idades de utilização.....	51
<b>Tabela 5.</b> Desdobramento da interação épocas de diferimento e idades de utilização de pastagem diferida de gramíneas da espécie <i>Urochloa brizantha</i> , sob duas épocas de diferimento e três idades de utilização.....	52
<b>Tabela 6.</b> Desdobramento da interação gramíneas, épocas de diferimento e idades de utilização de pastagem diferida de gramíneas da espécie <i>Urochloa brizantha</i> , sob duas épocas de diferimento e três idades de utilização.....	52
<b>Tabela 7.</b> Matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido da planta inteira de pastagem diferida de gramíneas da espécie <i>Urochloa brizantha</i> , sob duas épocas de diferimento e três idades de utilização.....	55
<b>Tabela 8.</b> Desdobramento da interação épocas de diferimento e idades de utilização para a variável fibra em detergente neutro, da planta inteira de pastagem diferida de gramíneas da espécie <i>Urochloa brizantha</i> , sob duas épocas de diferimento e três idades de utilização.....	56
<b>Tabela 9.</b> Desdobramento da interação épocas de diferimento e idades de utilização para a variável proteína bruta, da planta inteira de pastagem diferida de gramíneas da espécie <i>Urochloa brizantha</i> , sob duas épocas de diferimento e três idades de utilização.....	57
<b>Tabela 10.</b> Matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido, de lamina foliar, de pastagem diferida de gramíneas da espécie <i>Urochloa brizantha</i> , sob duas épocas de diferimento e três idades de utilização.....	57



<b>Tabela 11.</b> Desdobramento da interação épocas de diferimento e idades de utilização para a variável fibra em detergente ácido, da lâmina foliar de pastagem diferida de gramíneas da espécie <i>Urochloa brizantha</i> , sob duas épocas de diferimento e três idades de utilização.....	58
<b>Tabela 12.</b> Desdobramento da interação gramíneas, épocas de diferimento e idades de utilização para a variável proteína bruta, da folha da pastagem diferida de gramíneas da espécie <i>Urochloa brizantha</i> , sob duas épocas de diferimento e três idades de utilização.....	58

## LISTA DE FIGURAS

### CAPÍTULO II

<b>Figura 1.</b> Umidade (%), Precipitação (mm), velocidade do vento (Km/h) e temperatura média (° C) durante o período do experimento.....	28
<b>Figura 2.</b> Distribuição espacial das parcelas durante o diferimento da pastagem das cultivares BRS Paiaguás e BRS Piatã.....	30
<b>Figura 3.</b> Representação cronológica do experimento.....	31
<b>Figura 4.</b> Aferição das trocas gasosas e avaliação do índice relativo de clorofila na porção mediana da folha.....	32

### CAPÍTULO III

<b>Figura 1.</b> Umidade (%), Precipitação (mm), velocidade do vento (Km/h) e temperatura média (° C) durante o período do experimento.....	43
<b>Figura 2.</b> Distribuição espacial das parcelas durante o diferimento da pastagem das cultivares BRS Paiaguás e BRS Piatã .....	45
<b>Figura 3.</b> Representação cronológica do experimento.....	46
<b>Figura 4.</b> Determinação do índice de área foliar por meio da chapa de vidro quadriculado.....	47
<b>Figura 5.</b> Medição da altura da planta estendida e da altura do dossel.....	48

## RESUMO GERAL

O diferimento da pastagem consiste em vedar determinada área existente na propriedade para que a mesma possa ser utilizada posteriormente. Com isso é possível garantir acúmulo de forragem para as épocas com escassez de forragem e com isso minimizar os efeitos da sazonalidade na produção. Objetivou-se com este estudo avaliar as trocas gasosas, as características morfogênicas, estruturais e a composição química de duas gramíneas forrageiras, cultivares BRS Paiaguás e Piatã durante o diferimento da pastagem, mantida sob duas épocas de diferimento (período chuvoso e período de transição) e três idades de utilização após a vedação do pasto (40, 80 e 120 dias). Durante o período de diferimento da pastagem, o delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados em arranjo fatorial 2x2x3, com 4 repetições (blocos). As avaliações das características morfogênicas eram registradas a cada 3 dias, a avaliação das características estruturais e trocas gasosas seguiam o mesmo desenvolvimento, ocorriam ao final do período de vedação do pasto. Para as épocas de diferimento foi observada redução nas taxas de produção de forragem (56,12 kg/ha) e acúmulo de forragem (47,35 Kg/ha). Quanto às características estruturais foi observada maior densidade populacional de perfilhos para a cv. BRS Piatã (399 perf./m<sup>2</sup>). O período chuvoso favoreceu as características estruturais e a composição química das gramíneas. No entanto para o pasto utilizado após 120 dias de vedado, houve redução na densidade populacional de perfilhos (252,75 perf./m<sup>2</sup>) e biomassa de forragem total (1998,14 kg MS/ha). O período chuvoso e a idade de utilização de 40 dias após o início do diferimento proporcionaram os melhores valores e teores para as características morfofisiológicas, estruturais e composição química das cultivares BRS Paiaguás e BRS Piatã.

**Palavras-chave:** Características morfofisiológicas. Estratégias de manejo. *Urochloa brizantha*

## GENERAL ABSTRACT

Pasture deferral consists of sealing a certain area on the property so that it can be used later. Thus, it is possible to guarantee the accumulation of forage during times of forage shortage and thus minimize the effects of seasonality on production. The objective of this study was to evaluate the gas exchange, morphogenetic, structural and chemical composition of two forage grasses, BRS Paiaguás and Piatã cultivars during pasture deferment, maintained under two periods of deferment (rainy season and transition period) and three ages of use after pasture sealing (40, 80 and 120 days). During the period of pasture deferment, the experimental design was a randomized complete block in factorial arrangement 2x2x3, with 4 replicates (blocks). The evaluations of the morphogenic characteristics were registered every 3 days, the evaluation of the structural characteristics and gas exchanges followed the same development, they occurred at the end of the period of grass fence. For the periods of deferment, there was a reduction in forage production rates (56.12 kg / ha) and forage accumulation (47.35 kg / ha). Regarding the structural characteristics, there was a higher population density of tillers for cv. BRS Piatã (399 perf./m<sup>2</sup>). The rainy season favored the structural characteristics and the chemical composition of grasses. However, for the pasture used after 120 days of sealing, there was a reduction in the population density of tillers (252.75 perf./m<sup>2</sup>) and total forage biomass (1998.14 kg DM / ha). The rainy season and the age of use of 40 days after the beginning of the deferment provided the best values and contents for the morphophysiological, structural and chemical composition of BRS Paiaguás and BRS Piatã cultivars.

**Key words:** Management strategies. Morphophysiological characteristics. *Urochloa brizantha*

## CONSIDERAÇÕES GERAIS

A importância das pastagens na produção animal é incontestável e reconhecida por todos, fato este relacionado entre outros fatores ao baixo custo de produção. No entanto em razão da fenologia das forrageiras tropicais e das condições climáticas durante o ano, a produção de forragem nas pastagens é estacional o que resulta na sazonalidade da produção animal (SANTOS et al., 2009).

A estacionalidade da produção de forragens é um desafio, considerando que um dos conceitos fundamentais que orientam as decisões a serem tomadas nos sistemas pecuários é ajustar o suprimento à demanda de alimentos durante o ano (SILVA; PEDREIRA, 1996). Atualmente existem diversas estratégias a fim oferecer forragem suplementar durante períodos críticos do ano, destacando-se a formação de capineira ou culturas anuais, fenação, ensilagem e o diferimento de pastagem.

O diferimento da pastagem é uma estratégia de manejo que consiste em selecionar e isolar determinada área, geralmente no fim do verão, a fim de garantir acúmulo de forragem para ser utilizada, durante o período de escassez de recurso forragem. Apesar da praticidade e baixo custo, requer planejamento prévio, incluindo a definição da área a ser destinada a esta prática, realocação dos animais, tempo para vedação e utilização e a capacidade de suporte, bem como capacidade de atender à demanda dos animais em termos nutricionais (SANTOS et al., 2009).

A forrageira ideal para ser utilizada em pastagens deve apresentar alto potencial de acúmulo de biomassa, manutenção do valor nutritivo, alta relação lamina foliar/colmo, baixa taxa de florescimento durante o diferimento e gramíneas de porte médio/baixo (SANTOS; BERNARDI, 2005). As principais vantagens das gramíneas de colmos delgados, porte baixo e alta relação folha/colmo, são suas características que proporcionam estrutura adequada ao pastejo, e geralmente, estão correlacionadas ao melhor valor nutritivo da forragem (SANTOS et al., 2010).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar as trocas gasosas, características morfogênicas, estruturais e a composição química de duas gramíneas da espécie *Urochloa brizantha*, cv. BRS Paiaguás e cv. BRS Piatã durante o diferimento da pastagem na época chuvosa e de transição e idades de utilização aos 40, 80 e 120 após o início do diferimento nas condições do Semiárido Brasileiro.

**CAPÍTULO I**

**REFERENCIAL TEÓRICO**

---

## 2 - Semiárido brasileiro

A região Semiárida brasileira abrange uma extensão total de 982.563,3 km<sup>2</sup>. Dessa área, a Região Nordeste concentra em torno de 89,5%, abrangendo a maioria dos estados nordestinos, com a exceção do Maranhão, e o Estado de Minas Gerais, situado na Região Sudeste que possui os 10,5% restantes -103.589,96 km<sup>2</sup> (IBGE, 2018).

Segundo ARAÚJO FILHO et al. (1995), climaticamente, o Semiárido brasileiro caracteriza-se por clima quente e seco, com duas estações, a seca e a chuvosa, com pluviosidade situada nas isoietas de, aproximadamente, 300-800 mm. A maior parte das chuvas se concentra em três a quatro meses dentro da estação da úmida, acarretando um balanço hídrico negativo na maioria dos meses do ano e elevado índice de aridez. Devido a isso, a vegetação desta região está condicionada ao déficit hídrico relacionado à seca, em decorrência de baixos índices pluviométricos durante os meses restantes (TROVÃO et al., 2007).

A vegetação nativa do Semiárido é bem diversificada, com muitas espécies forrageiras nos estratos: herbáceo, arbustivo e arbóreo. Estudos mostraram que mais de 70% das espécies da caatinga participam significativamente da dieta dos ruminantes domésticos. Em termos de grupos de espécies botânicas, as gramíneas e dicotiledôneas herbáceas contribuem com aproximadamente 80% da dieta dos ruminantes, durante a época chuvosa. Porém, à medida que a estação seca progride e com o aumento da presença de folhas secas caídas de árvores e arbustos, estas espécies arbóreas e arbustivas se tornam cada vez mais importantes na dieta, principalmente dos caprinos (ARAÚJO FILHO et al., 1995).

A partir da interação entre vegetação e solo, a região semiárida pode ser dividida nas seguintes zonas: domínio da vegetação hiperxerófila, domínio da vegetação hipoxerófila, ilhas úmidas e agrestes e área de transição. Nas condições do Semiárido nordestino, onde a maioria dos solos pouco **intemperizados**, a dimensão da variabilidade de água disponível entre camadas do solo tende a diminuir, em função da sua menor capacidade de armazenamento de água que varia de forma temporal e espacial. Assim, as plantas têm um menor tempo de uso da água armazenada no solo neste ecossistema (ANDRADE et al., 2006).

### 3 - Diferimento de pastagens

O diferimento de pastagens, muito conhecido como feno em pé, no entanto incorretamente, isso porque, na medida em que a planta permanece viva, não é cortada, irá respirar e “consumir” todas as substâncias presentes no conteúdo celular, restando durante a estação seca basicamente parede celular. Assim, a única semelhança com um feno é o fato de o material estar seco, mas o feno conserva o valor nutritivo da planta original, enquanto o pasto diferido não (EUCLIDES; QUEIROZ, 2000).

O diferimento consiste em selecionar determinada área da pastagem e cessar o uso dela durante a estação chuvosa. Desse modo, a forragem que será acumulada durante o período das águas poderá ser utilizada na estação seca. O êxito do pasto diferido depende da massa de forragem residual, por ocasião da vedação, do acúmulo de forragem durante o tempo em que a pastagem permanece vedada, do valor alimentar da forragem no momento da sua utilização (MARTHA JÚNIOR, 2003).

Segundo Santos et al. (2004), entre as técnicas utilizadas para equilibrar a procura de forragem durante a escassez de alimento para os animais, o diferimento de pastagens destaca-se pela praticidade e menor custo. A técnica do diferimento leva a planta a avançar no seu estágio fenológico, contribuindo com o acúmulo de massa seca, de forma negativa à composição químico-bromatológica e a digestibilidade são afetadas (ARAÚJO, 2012).

O diferimento de pastagem é um dos métodos para elevar o período de pastejo e se justifica por três princípios técnicos: possibilidade de acúmulo de forragem no terço final do período de crescimento; redução mais lenta da qualidade das gramíneas forrageiras tropicais quando essas crescem na fase final do período das águas; e elevada eficiência de utilização da forragem acumulada. Este último princípio técnico é questionável, pois há indícios de que, durante o período de pastejo, as perdas de forragem são altas, sobretudo em pastagens diferidas por maiores períodos. É estimado que a produção de forragem em pastagem diferida seja variável, em virtude principalmente épocas de diferimento e de utilização desses pastos (SANTANA, 2011).

Para que o pastejo diferido seja de sucesso, depende da massa de forragem residual devido a vedação, do acúmulo de forragem durante o período em que a pastagem permanece vedada, do valor alimentar da forragem no momento de sua utilização e da possibilidade de os animais entrarem na área diferida sem que a perda por acamamento seja muito elevada (GOUVEIA, 2013).

Atualmente, a utilização de suplementos múltiplos na alimentação dos animais durante a seca tem tornado o diferimento bastante popular entre os criadores, uma vez que o uso desses suplementos melhora o aproveitamento da forragem diferida pelo ruminante em pastejo (SILVA, 2009).

A escolha do período de diferimento deve ter fundamento, entre outras razões, o conhecimento dos padrões de crescimento e o desenvolvimento da planta forrageira no ambiente em que encontra (SANTOS et al., 2010).

O período de diferimento determina a idade do pasto no momento de sua utilização e influencia a produção, a composição morfológica e o valor nutritivo da forragem (SANTOS et al., 2010). Se o pasto não for utilizado, o contínuo aumento do rendimento forrageiro, em virtude principalmente do alongamento das hastes, resulta em crescente aumento da proporção de colmos e diminuição da relação folha/colmo na biomassa da pastagem (SANTOS et al., 2004). Atualmente, a utilização de suplementos múltiplos na alimentação dos animais durante a seca tem tornado o diferimento bastante popular entre os criadores, uma vez que o uso desses suplementos melhora o aproveitamento da forragem diferida pelo ruminante em pastejo (SILVA, 2009).

O período de diferimento tem sua duração dependente da categoria animal que irá fazer uso da pastagem. Para a categorial animal com maiores exigências nutricionais, os períodos de diferimento não devem ultrapassar 60 dias, enquanto para categorias menos exigentes é possível utilizar períodos de diferimento até 90 dias (MACÊDO, 2014).

Segundo Santos et al. (2010), durante o período de diferimento do pasto de *Urochloa decumbens* cv. *Basilisk* ocorreu redução no número de perfilhos vegetativos, perfilhos vivos e perfilhos totais. Durante o período de diferimento ocorre aumento nas massas de colmo verde e de forragem morta e menor relação lâmina foliar verde/colmo verde nos pastos de *Urochloa decumbens* cv. *Basilisk*.

A época de diferimento e utilização dos pastos é um dos fatores do manejo, que mais influenciam na produção e na qualidade da forragem diferida. Pastagens diferidas por períodos mais longos possuem menor valor nutritivo, no entanto apresentam reduzidos riscos de perdas de forragem antes e durante a utilização (COSTA; OLIVEIRA; TOWNSEND, 1998). Por outro lado, um período de diferimento muito curto poderá determinar reduzido acúmulo de forragem. Pastos vedados mais cedo devem ser utilizados mais cedo. O déficit hídrico, a baixa temperatura, a redução da luminosidade, e o comprimento dos dias são fatores climáticos que interferem no crescimento das plantas forrageiras durante o período de menor



acúmulo, portanto, devem ser considerados para definir o período de vedação dos pastos (SANTOS; BERNARDI, 2005).

Segundo Santos e Bernardi (2005), a utilização de um pasto diferido, deve estar relacionada com as metas de produção, o que se torna importante definir quais categorias serão alimentadas, se haverá uso de suplementação, por quanto tempo o recurso será utilizado e a quantidade de animais que serão alimentados.

#### **4 - Trocas gasosas em gramíneas forrageiras**

O metabolismo do carbono relaciona-se com à circulação atmosférica por meio das trocas gasosas, o que permite a troca de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e oxigênio (O<sub>2</sub>) entre o interior da planta e a atmosfera que a envolve (LOPES, 2012). Durante a fotossíntese ocorrem as trocas gasosas, onde a planta fixa CO<sub>2</sub> e libera O<sub>2</sub> e nas trocas gasosas durante a respiração a planta libera CO<sub>2</sub> e consome O<sub>2</sub> modificando dessa forma as trocas desses gases (LARCHER, 2006).

O estudo das trocas gasosas, nas plantas forrageiras é feito através de tais características como: taxa de transpiração da folha, temperatura da folha, taxa de fotossíntese foliar, concentração de dióxido de carbono na folha, condutância estomática, relação fotossíntese/transpiração e relação fotossíntese/condutância. Há também o índice relativo de clorofila, que permite avaliar a resposta do suprimento de nitrogênio à captação de luz (LOPES et al., 2011).

As trocas gasosas são prejudicadas por fatores externos como, radiação solar incidente, velocidade e direção do vento, temperatura e umidade relativa do ar, umidade do solo. Quando esses fatores se relacionam ocasionam mudanças nos processos fisiológicos e por consequência diferenças na produtividade da espécie (VASCONCELOS, 2014).

Gonçalves et al. (2010), avaliando as trocas gasosas de variedades de cana-de-açúcar sob dois níveis de restrição hídrica: estresse moderado e severo (40 a 60% e 0 a 20% da água disponível no solo), respectivamente, verificaram reduções nas concentrações de condutância estomática, transpiração foliar, fotossíntese líquida e eficiência do uso da água da produtividade de 51,8 e 68,1%, 57 e 66,9%, 49,3 e 78,3% e 3,62 e 2,76 g MS-1 kg de H<sub>2</sub>O<sup>-1</sup>, respectivamente.

Brandão (2016), avaliando a produção e as trocas gasosas do capim-mombaça cultivado sob diferentes níveis de depleção de água no solo (15, 30, 45 e 60% da capacidade de água

disponível no solo), verificou que as trocas gasosas foram afetadas negativamente pelo aumento do déficit hídrico.

## **5 - Características estruturais e morfogênicas em gramíneas forrageiras**

A disponibilidade de nutrientes ou a escolha da espécie forrageira não resulta exclusivamente no sucesso da utilização das pastagens, mas também a compreensão dos mecanismos morfofisiológicos e sua relação com o ambiente e do manejo é fundamental para o crescimento da espécie forrageira e a manutenção da capacidade de suporte da pastagem. Os estudos do fluxo de biomassa, isto é, dos processos morfogênicos, têm se fundamentado ferramenta importante para avaliação da dinâmica do crescimento de folhas e perfilhos em comunidade de plantas forrageiras (FAGUNDES et al., 2006).

As características morfogênicas abrangem o aparecimento o alongamento e a duração de vida de folhas e o alongamento dos colmos que juntas formam a estrutura do pasto. Todas essas características são afetadas diretamente pelos fatores abióticos na formação da estrutura do dossel como o tamanho da folha, o número de folhas por perfilho e a quantidade de perfilhos (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996). Desse modo é de fundamental importância os estudos das características morfogênicas e estruturais para dispor de uma estimativa da produção primária. Esses estudos ainda permitem gerar conhecimentos básicos e necessários para definições de estratégias de manejo (CHAPMAN; LEMAIRES, 1993).

A taxa de aparecimento de folhas (TApF), geralmente é expressa, em número, o aparecimento de folhas/perfilho em que obtida pela divisão do número de folhas emergidas, no período, pelo número de dias ocorridos. O filocrono é o inverso da TApF e determina o intervalo de tempo necessário para o aparecimento de duas folhas consecutivas. De acordo com Lemaire e Chapman (1996), a TApF desempenha papel central na morfogênese pois influência de forma direta, três componentes da estrutura da pastagem (área foliar, densidade de perfilhos e número de folhas por perfilho).

A taxa de alongamento foliar consiste na diferença entre o comprimento inicial e final de cada lâmina, dividindo-se a diferença pelo número de dias envolvidos. As práticas de manejo e os fatores ambientais exercem várias formas de influencia na taxa de alongamento foliar (SKINNER; NELSON, 1995) e esta demonstra ser a variável morfogênica que, isoladamente, mais se correlaciona diretamente com a biomassa seca da forragem.

A duração de vida da folha (DVF, dias) é representada pelo período durante o qual há acúmulo de folhas no perfilho ou sem que seja detectada qualquer perda por senescência

(LEMAIRE; AGNUSDEI, 2000), correspondendo ao ponto de equilíbrio entre os processos de crescimento e senescência foliar (NABINGER, 1997).

Segundo Nascimento Jr. et al. (2002), a DVF está relacionada diretamente com o manejo da pastagem, pois torna possível estabelecer uma frequência ideal de desfolhação das plantas, possibilitando melhor planejamento da utilização da pastagem. As características morfogênicas acima citadas são determinadas geneticamente, mas são influenciadas por variáveis ambientais como: temperatura, disponibilidade hídrica e de nutrientes. A combinação destas variáveis básicas determina as principais características estruturais da pastagem, tamanho da folha, densidade de perfilhos e número de folhas vivas por perfilho (NABINGER, 1997).

O tamanho final da folha é determinado pela relação entre a taxa de alongamento foliar e a taxa de aparecimento foliar, uma vez que a duração do período de expansão de uma folha é uma fração constante do intervalo de aparecimento sucessivo de duas folhas (DALE, 1982).

A densidade de perfilhos relaciona-se parcialmente com a taxa de aparecimento foliar, que por sua vez, determina o número potencial de sítios para o surgimento de perfilhos. Deste modo, os genótipos com alta taxa de aparecimento foliar apresentam alto potencial de perfilhamento e assim determinam uma pastagem com uma densidade de perfilhos mais elevada do que aquelas com baixa taxa de aparecimento foliar (NABINGER; PONTES, 2001). O número de folhas vivas por perfilho é o produto da taxa de alongamento foliar pela duração de vida da folha (NABINGER; PONTES, 2001).

## **6 - Composição química de forrageiras tropicais**

A composição química pode ser utilizada como critério de qualidade das espécies forrageiras; no entanto, se deve levar em consideração que a composição depende de aspectos de natureza genética e ambiental, além disso, não deve ser utilizado como fator determinante da qualidade de uma pastagem (PACIULLO et AL., 2001).

A distribuição da composição química nas plantas é diversificada nos tecidos e órgãos, em razão de especificidade da organização física das células vegetais. No entanto de modo geral, os principais componentes químicos das plantas forrageiras estão divididos em duas grandes categorias: aqueles que compõem a estrutura da parede celular, que possuem baixa disponibilidade no processo de digestão, e aqueles encontrados no conteúdo celular, de maior disponibilidade (VAN SOEST, 1994).

De acordo com Blaser (1994), a produção animal em pastos tropicais, formados por gramíneas C4, é imensamente limitada, devido ao rápido amadurecimento das plantas forrageiras e à conseqüente redução da disponibilidade e proporção de lâminas foliares verdes no pasto, ao aumento do teor de fibras e à redução do teor de proteína bruta e da digestibilidade da forragem disponível.

As frações fibrosas e proteicas são as mais comumente analisadas, pois com o aumento da maturidade da planta, aumenta a concentração de constituintes da parede celular nos tecidos vegetais. Forragens de alta qualidade precisam fornecer energia, proteínas, minerais e vitaminas para atender as exigências dos animais em pastejo (DIAS et al., 2007).

## **7 - Gênero *Urochloa***

As gramíneas do gênero *Urochloa* são originárias do leste da África, atualmente ocupando grande espaço no território nacional. O gênero é constituído por mais de 100 espécies distribuídas principalmente nos trópicos (VALLE; MILES, 1994).

Segundo Corrêa (2002), o gênero *Urochloa* foi de fundamental importância para o Brasil, pois permitiu que a pecuária de corte se desenvolvesse em solos ácidos e de baixa fertilidade. Tais gramíneas são caracterizadas pela sua grande flexibilidade de uso e manejo, sendo tolerantes a uma série de limitações e/ou condições restritivas de utilização para um grande número de espécies forrageiras. O sucesso do cultivo de forrageiras do gênero *Urochloa* se deve, principalmente, à sua excelente adaptabilidade a diversos sistemas de produção e condições edafoclimáticas.

As gramíneas do gênero *Urochloa* normalmente apresentam enraizamento nos nós, quando entram em contato com o solo, dando a esta boa cobertura vegetal, protegendo-o contra a erosão. Por isso a utilização da maioria das espécies do gênero *Urochloa* na formação de pastagens em áreas declivosas. As espécies do gênero *Urochloa* mais utilizadas no Brasil para a formação de pastagens são, em ordem decrescente, são *Urochloa decumbens*, *Urochloa brizantha*, *Urochloa humidicola*, *Urochloa ruzizienses*, *Urochloa dytioneura* Stapf, *Urochloa mutica* Stapf, e *Urochloa arrecta napper* (ALVIM et al., 2002).

## REFERENCIAS

- ALVIM M.J. et al. **As principais espécies de *Brachiarias* utilizadas no país**. EMBRAPA - Gado de Leite, 2002. p. 1-4 (INFOTECA-E. Publicações Técnicas, 22).
- ANDRADE, A.P. et al. Produção animal no bioma caatinga: paradigmas dos “pulsos reservas”. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBZ. 2006. p.110-124.
- ARAÚJO FILHO, J.A. et al. Pastagens no Semiárido: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: simpósio sobre pastagens nos ecossistemas brasileiros: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável, 1. 1995. Brasília, DF. **Anais...** Brasília: SBZ, 1995. p.63-75.
- ARAÚJO FILHO, J.A. **Manejo pastoril sustentável da caatinga**. Recife, PE: Projeto Dom Helder Câmara, 2013. 200 p.
- ARAÚJO, J.F. **Avaliação do uso de diferimento com capim Massai em semiárido cearense**. 2012. 89 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia, Fortaleza - CE, 2012.
- BLASER, R.E. Manejo do complexo pastagem-animal para avaliação de plantas e desenvolvimento de sistemas de produção de forragens. In: PEIXOTO, A.M. (Ed.). **Pastagens: fundamentos da exploração racional**. 2.ed. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1994. p.279-335.
- BRANDÃO D. **Produção e trocas gasosas do capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça) cultivado sob diferentes níveis de depleção de água no solo**. 2016. 83p. Tese (Doutorado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura “Luís de Queiroz”. Piracicaba, SP. ESALQ, 2016.
- CHAPMAN, D.F.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrow the after defoliation. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17, 1993, New Zealand. **Proceedings...** New Zealand, 1993, p.95-104.
- CORRÊA, L. de A. Características agrônômicas das principais plantas forrageiras tropicais. **Embrapa Pecuária Sudeste-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2002.
- COSTA, N.L.; OLIVEIRA, J.R. da C.; TOWNSEND, C.R. Efeito do diferimento sobre a produção e composição química do capimelefante cv. Mott. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, p.497-500, 1998.
- DALE, J.E. Some effects of temperature and irradiance on growth of the first four leaves of wheat, *triticum aestivum*. **Annals of Botany**, v.50, n.1, p.851-858, 1982.
- DIAS, F.J. et al. Composição química do capim-Mombaça (*Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça) adubado com diferentes fontes de fósforo sob pastejo. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.29, n.1, p.9-16, 2007.
- EUCLIDES, V.P.B.; QUEIROZ, H.P. **Manejo da pastagem para produção de feno-em-pé**. EMBRAPA GADO DE CORTE, (2000). Disponível em:<<http://www.cnpqc.embrapa.br/eventos/2000/12encontro/apostila.html#1>> Acesso em: 16 de Out. 2017.
- FAGUNDES, J.L. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliadas nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.21-29, 2006.

GONÇALVES, E.R. et al. Trocas gasosas e fluorescência da clorofila a em variedades de cana-de-açúcar submetidas à deficiência hídrica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, n.4, p.378–386, 2010.

GOUVEIA, F. de S. **Initial height and deferral period in deferred pastures of signal grass**. 2013. 55 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Animais Domésticos; Nutrição e Alimentação Animal; Pastagens e Forragicultura) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Território geopolítico**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 20 fev. 2018.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. 1. ed. São Carlos: Editora RiMa, 2006. 550p.

LEMAIRE, G. et al. Efficiency of Herbage Utilization. 1. ed. London: British Library, 1999. 436 p.

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

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue Flows in Grazed Plant Communities. In: HODGSON, J. and ILLIUS, A.W., Eds., **The Ecology and Management of Grazing Systems**, CAB International, London, 1996, p.3-36.

LOPES, M.N. et al. Gas exchange in massai grass under five nitrogen fertilization levels during establishment and regrowth. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.9, p.1862-1869, 2011.

LOPES, M.N. **Trocas gasosas e morfofisiologia em capim-massai sob pastejo e adubado com nitrogênio**. 2012. 118f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2012.

MACÊDO, J.D.B. de **Períodos de diferimento para pastos de Brachiaria decumbens**. 2014. 91 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Sul da Bahia, Itapetinga-BA, 2014.

MARTHA JÚNIOR, G.B. et al. **Uso de pastagem diferida no cerrado**. Planaltina, DF: Embapa Cerrados, 2003, p.1-6, (Série: Comunicado Técnico, 102).

NASCIMENTO JÚNIOR, D. et al. Fundamentos para o manejo de pastagens: Evolução e atualidades. In SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 14, 2002, Viçosa, **Anais...**, Viçosa: UFV, 2002, p.149-196.

NABINGER, C. Eficiência do uso de pastagens: disponibilidade e perdas de forragem. **Simpósio sobre manejo da pastagem**, v.14, n.1, p.213-251, 1997.

NABINGER, C.; PONTES, L. da S. Morfogenese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: REUNIAO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p.755-771.

PACIULLO, D.S.C. et al. Composição química e digestibilidade in vitro de lâminas foliares e colmos de gramíneas forrageiras, em função do nível de inserção no perfilho, da idade da planta e da estação de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.964-974, 2001.

SANTANA, S.S. **Rebrotamento na primavera de pastos de capim-Brachiaria diferidos em quatro alturas**. 2011. 89 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2011.

- SANTOS, E.D.G. et al. Avaliação de pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf. 2. Disponibilidade de forragem e desempenho animal durante a seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.214-224, 2004.
- SANTOS, M.E.R. et al. Características estruturais de perfilhos vegetativos e reprodutivos em pastos diferidos de capim-braquiária. **Ciência Animal Brasileira**, v.11, n.3, p.492-502, 2010.
- SANTOS, M.E.R. et al. Capim-braquiária diferido e adubado com nitrogênio: produção e características da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.650-656, 2009a.
- SANTOS, M.E.R. et al. Produção de bovinos em pastagens de capim-braquiária diferidas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.635-642, 2009b.
- SANTOS, P. M.; BERNARDI, A.C de C. Diferimento do uso de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 22, 2005, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 2005. p.95-118.
- SANTOS, R. et al. Estrutura do capim-braquiária durante o diferimento da pastagem. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.32, n.2, p.139-145, 2010.
- SBRISSIA, A.F.; SILVA, S.C da. O ecossistema de pastagens e a produção animal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. CD-ROM.
- SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S. Fatores condicionantes e predisponentes da produção animal a pasto. In: **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM**. 13, 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, SP: FEALQ. 1996. p. 97-122.
- SILVA, F.F. et al. Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.1, p.371-389, 2009.
- 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.
- TROVÃO, D.M. de B.M et al., Variações sazonais de aspectos fisiológicos de espécies da Caatinga. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, n.3, p.301-311, 2007.
- VALLE C B. do MILLES, J W. Melhoramento de gramíneas do genero *Brachiaria*. In: XI SIMPOSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEN. 11,1994, Piracicaba. **Anais...** FEALQ, Piracicaba, 1994, p.1-23.
- VAN SOEST, R.W.M. Demosponge distribution patterns. In: VAN SOEST, R.W.M.; VAN KEMPEN, T.M.G.; BRAEKMAN, J.C., editors. **Sponges in Time and Space**. Rotterdam: Balkema. 1994. p.213–223.
- VASCONCELOS, E.C.G. **Morfofisiologia do capim-aruaana pastejado por ovinos morada nova submetidos a quatro níveis de suplementação concentrada**. 2014. 71 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

## **CAPÍTULO II**

### **CARACTERÍSTICAS MORFOGÊNICAS E TROCAS GASOSAS DE GRAMÍNEAS DA ESPÉCIE *Urochloa brizatha* DURANTE O DIFERIMENTO DA PASTAGEM**

---



## RESUMO

Objetivou-se com este estudo avaliar as trocas gasosas e características de duas gramíneas da espécie *Urochloa brizantha*, as cultivares BRS Paiaguás e BRS Piatã sob duas épocas de diferimento, período chuvoso (utilizado por 14 dias antes do diferimento) e período de transição (utilizado por 42 dias antes do diferimento) e três idades de utilização (40, 80 e 120 dias após o início do diferimento). Ao avaliar-se isoladamente o fator época de diferimento observou-se maior ( $p < 0,05$ ) transpiração foliar ( $0,88 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ), condutância estomática ( $0,02 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ) e fotossíntese foliar ( $2,82 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ) para os pastos diferidos durante a época chuvosa, tal fato decorrente das melhores condições ambientais ocorridas durante o período. Observou-se interação entre épocas de diferimento e idades de utilização para as variáveis taxa de transpiração foliar, condutância estomática, taxa de fotossíntese foliar. Quanto às características morfogênicas, as maiores taxas de alongamento foliar ( $1,08 \text{ cm}/\text{dia}\cdot\text{perfilho}$ ) ocorreram no período chuvoso. Enquanto houve redução nas taxas, de produção de forragem e acúmulo de forragem durante o período de transição. Verificou-se semelhança para taxa de alongamento foliar, filocrono, taxa de produção de forragem e taxa de acúmulo de forragem, quando a utilização do pasto ocorre após 80 e 120 dias de vedado. As características morfofisiológicas das cultivares BRS Paiaguás e BRS Piatã foram favorecidas pelas melhores condições ambientais e pelas utilizações ocorridas em menores períodos.

**Palavras-chave:** características morfofisiológicas, estratégias de diferimento, utilização do pasto

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the gas exchange and characteristics of two grasses of the species *Urochloa brizantha*, the cultivars BRS Paiaguás and BRS Piatã under two periods of deferral, rainy season (used by 14 before deferral) and transition period (used by 42 days before deferral) and three ages of use (40, 80 and 120 days after initiation of deferral). When the factor of deferral times was evaluated separately, there was greater ( $p < 0.05$ ) leaf sweating ( $0.88 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ), stomatal conductance ( $0.02 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ) and leaf photosynthesis ( $2.82 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ) for deferred pastures during the rainy season, due to the better environmental conditions during the period. Interaction between deferral times and ages of use was observed for the variables leaf sweating rate, stomatal conductance, leaf photosynthesis rate. Regarding morphogenic characteristics, the highest rates of leaf elongation ( $1.08 \text{ cm} / \text{ day} \cdot \text{profile}$ ) occurred in the rainy season. While there was a reduction in forage production rates and forage accumulation during the transition period. Similarity was observed for leaf elongation rate, phyllochron, forage production rate and forage accumulation rate, when pasture utilization occurs after 80 and 120 days of sealing. The morphophysiological characteristics of the cultivars BRS Paiaguás and BRS Piatã were favored by the better environmental conditions and the uses that occurred in shorter periods.

**Key words:** deferral strategies. morphophysiological characteristics. pasture utilization

## INTRODUÇÃO

A estacionalidade produtiva das forrageiras é uma realidade em países de clima tropical (PEDREIRA; MATTOS, 1981), mas várias estratégias de manejo da pastagem podem ser empregadas para minimizar seus efeitos, dentre elas, o diferimento de pastagens, que consiste em selecionar determinada área de uma pastagem e vedá-la, garantindo acúmulo de forragem para que possa ser utilizada durante o período de escassez, sendo uma estratégia de manejo, prática e de baixo custo.

As plantas forrageiras mais indicadas para essa prática são aquelas que apresentam baixo acúmulo de colmos e boa retenção de folhas verdes, o que resulta em menores reduções no valor nutritivo ao longo do tempo.

A produção vegetal e animal obtido em pastagens diferidas são dependentes das ações de manejo adotadas, tal como duração do período de diferimento da pastagem, pois é um fator determinante da quantidade e qualidade da forragem diferida, das possíveis perdas de forragem e estrutura dos pastos diferidos (SANTOS et al., 2010).

O sucesso na utilização de pastagens não depende apenas da disponibilidade de nutrientes ou da escolha da espécie forrageira, mas também da compreensão dos mecanismos morfofisiológicos e de sua interação com o ambiente e manejo, indispensável para o crescimento da forrageira e a manutenção da capacidade de suporte da pastagem (FAGUNDES et al., 2006). Desta forma, o conhecimento das variáveis morfofisiológicas é de fundamental importância, pois tais características determinam as condições necessárias para assegurar produção animal eficiente e sustentável em áreas de pastagem.

Durante o período de diferimento, ocorrem modificações nas plantas forrageiras, consequência de mudanças nas condições ambientais e da própria fenologia da planta forrageira, deste modo, se faz necessário o conhecimento destas modificações, pois permite entender e compreender, por exemplo, os efeitos do diferimento sobre a persistência, a composição morfológica e valor do pasto diferido (SANTOS et al., 2010).

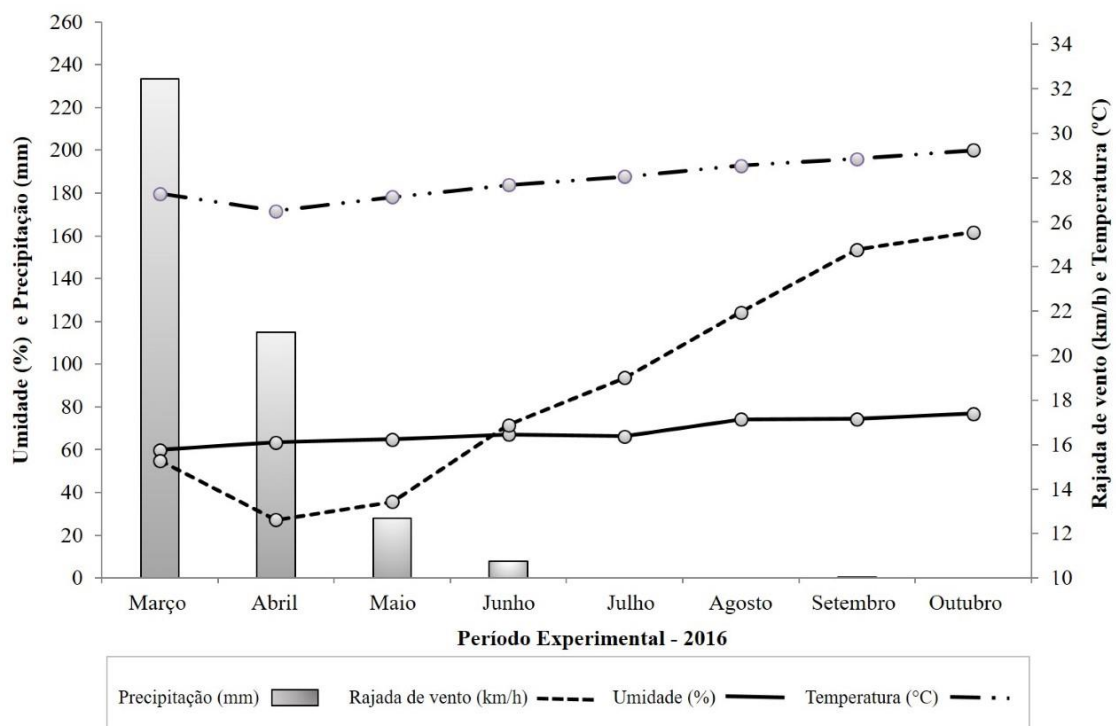
Com este estudo objetivou-se avaliar as trocas gasosas e características morfogênicas de gramíneas da espécie *Urochloa brizantha*, cultivares BRS Paiaguás e BRS Piatã, sob duas épocas de diferimento e três idades de utilização da pastagem.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa Caprinos e Ovinos, localizada na cidade de Sobral - CE, no período de 12 de março a 10 de outubro de 2016.

Segundo a classificação de Köppen e Geiger o clima da região é BShw, semiárido quente, com estação seca bem definida. A pluviosidade registrada durante o período experimental foi de 385 mm, abaixo da média histórica da região que é de 890 mm (CARVALHO, 2013).

Figura 1 – Umidade (%), Precipitação (mm), velocidade do vento (Km/h) e temperatura média (°C) durante o período do experimento.



Fonte: INMET, 2016

O solo da área experimental classifica-se como Luvissoilo Crômico (EMBRAPA, 2013). Foram realizadas análises de solo nos perfis 0-20 cm e 20-40 cm antes do início do período experimental, as quais são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Atributos químicos do solo da área experimental

Prof.	pH	M.O	P	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SO <sub>4</sub>	Na	Cu	Fe	Zn	Mn	B
(cm)	(H <sub>2</sub> O)	g dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>		----- mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ---			mg dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>		----- mg/dm <sup>3</sup> -----			
0-20	6,7	16	25	39	43	27	16	0	8	74	1,1	28	2,80	26,2	0,30
20-40	6,8	9	18	39	46	30	16	0	6	128	1,5	32	1,90	23,0	0,12

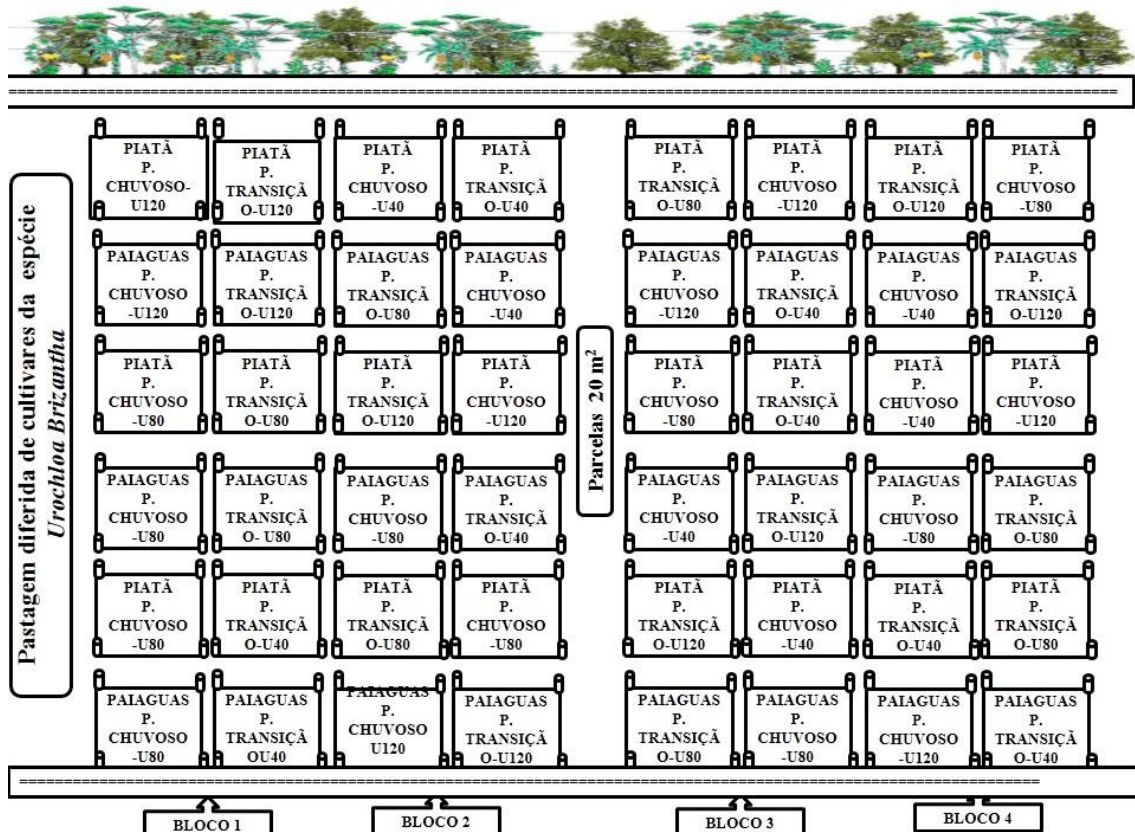
- pH em água; Matéria orgânica (M. O.), Fosforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Hidrogênio + Alumínio (H+Al), Alumínio (Al), Sulfato (SO<sub>4</sub>), Sódio (Na), Cobre (Cu), Zinco (Zn) Manganês (Mg), Boro (B).

A área experimental foi dividida em 48 parcelas. Cada parcela possuía 20 m<sup>2</sup> de área útil, totalizando 960 m<sup>2</sup> (Figura 4), com bordadura de 0,5 m<sup>2</sup>. O preparo do solo constou de aração e gradagem. O plantio foi realizado no dia 12 de março de 2016, por meio de semeadura manual, no qual as sementes eram dispostas diretamente no sulcos com taxa de semeadura equivalente a 6,0 kg.ha<sup>-1</sup> de sementes puras viáveis através em sulcos com 5 cm de profundidade e espaçamento entre linhas de 40 cm. Nessa ocasião, realizou-se adubação de fundação, conforme recomendação da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais – CFSEMG (1999), considerando sistemas para médio nível tecnológico.

A adubação foi realizada a lanço com PK e micronutrientes, tendo o surperfosfato simples (60 kg.ha<sup>-1</sup>), cloreto de potássio (20 kg.ha<sup>-1</sup>), e micronutrientes (20 kg.ha<sup>-1</sup> de FTE BR-12), como fontes desses nutrientes. A aplicação de adubo nitrogenado foi realizada em duas doses, sendo a primeira, dez dias após a emergência das plântulas e a segunda aplicada após a aplicação da primeira dose, tendo ureia como fonte do nutriente. A dose utilizada foi equivalente a 30 kg ha<sup>-1</sup>ciclo (onde cada ciclo possuía 40 dias).

Após o completo estabelecimento (40 dias após a semeadura), as plantas foram submetidas a um corte de uniformização 35 cm acima do solo tendo como critério o índice de área foliar residual (IAFr) igual a 1,5, sendo essas medidas obtidas utilizando-se o Analisador PAR/LAI em USA), Agricultura DECAGON LP-80 (DECAGON Devices®, Inc., Pullman, Washington, amostrando-se 6 pontos por parcela e proferindo corte a cada 10 cm do ápice para a base até chegar as respectivas alturas em que o IAFr médio = 1,5.

Figura 2 - Distribuição espacial das parcelas durante o diferimento da pastagem das cultivares BRS Paiaguás e BRS Piatã

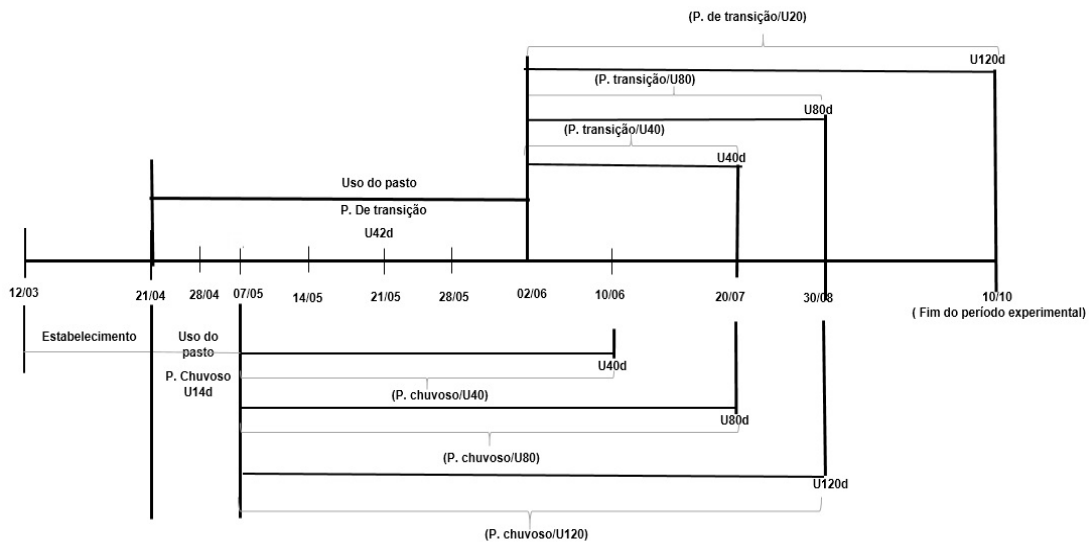


Fonte: Dados da pesquisa.

Foram avaliadas duas gramíneas da espécie *Urochloa brizantha* (BRS Paiaguás e BRS Piatã), cujo delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados em esquema fatorial 2 x 2 x 3, sendo duas épocas de diferimento, período chuvoso e período de transição (início do estação seca) e três idades de utilização (40, 80 e 120 dias após a data de vedação do pasto), com quatro repetições (blocos).

Para o condicionamento dos tratamentos avaliados, utilizaram-se duas épocas de diferimento (ED), sendo a primeira no período chuvoso (ED<sub>chuv</sub>), onde os pastos foram manejados sob corte simulando um pastejo sob lotação contínua, após 14 dias de estabelecidos, enquanto a segunda época de diferimento, realizada na transição para a seca (ED<sub>trans</sub>), os pastos foram utilizados após 40 dias de estabelecidos. Após as épocas de utilização (período chuvoso e de transição), os pastos foram vedados para serem avaliados aos 40, 80 e 120 dias após a data de vedação da pastagem (Figura 3).

Figura 3 -Representação cronológica do experimento



Fonte: Dados da pesquisa.

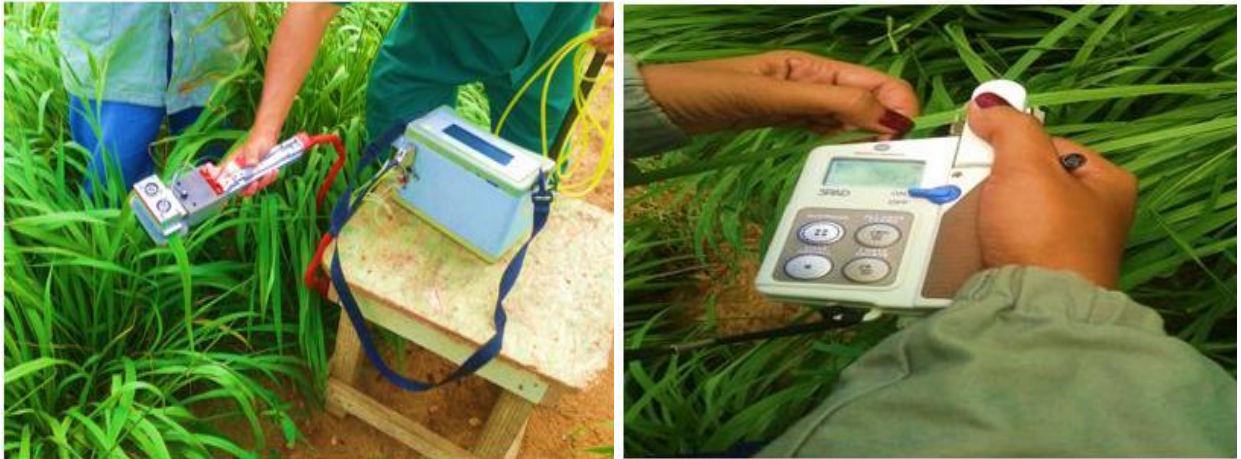
As avaliações de trocas gasosas foram realizadas por intermédio do analisador de  $\text{CO}_2$  por infravermelho, IRGA modelo LCpro-SD (ADC Bioscientific Ltd Hoddesdon, Hertfordshire, UK), onde no final de cada utilização do pasto (40 dias). Em cada uma das unidades experimentais (parcelas), foram escolhidas folhas recém-expandidas (penúltima folha exposta) de seis perfilhos. As aferições das leituras eram realizadas na parte mediana da folha, entre 9:00 e 11:00 horas da manhã. As variáveis analisadas foram: taxa de transpiração da folha ( $E$ ,  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ); temperatura da folha (TLOF, em  $^{\circ}\text{C}$ ), taxa de fotossíntese foliar ( $A$ ,  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ), concentração de dióxido de carbono na folha ( $C_i$ , ppm), condutância estomática ( $g_s$ ,  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ), mediante uma fonte de luz superficial e simulação de uma radiação fotossinteticamente ativa equivalente a  $2.000 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ .

O índice relativo de clorofila (IRC= Unid. SPAD), foi mensurado com o auxílio do clorofilômetro (Chlorophyll Meter-SPAD-502) para a medição indireta do teor de clorofila, nas folhas mais jovens completamente expandidas;

Para avaliação das características morfogênicas, foram selecionados aleatoriamente três perfilhos por parcela com anéis coloridos de fio telefônico, com fitas coloridas da mesma cor, atadas para facilitar sua localização. Além do anel, foi colocada uma haste de ferro ao lado de cada perfilho. Nos referidos perfilhos, registrou-se a cada três dias o comprimento total e o da porção verde das lâminas não completamente mortas a partir da lígula da própria folha, quando já expandida, ou da lígula da folha recém-expandida, quando emergente. O comprimento da porção senescente foi obtido pela diferença entre o comprimento total da

lâmina foliar ao tempo de sua completa expansão e o comprimento de sua porção ainda verde. A estimativa do alongamento das hastes foi efetuada registrando-se a distância da lígula exposta mais alta em relação à base do colmo, seguindo a inclinação deste, em leituras sucessivas ao longo do período de vedação do pasto, conforme Figura 4.

Figura 4 - Aferição das trocas gasosas e avaliação do índice relativo de clorofila na porção mediana da folha



Fonte: Fontinele, R. G.

Também foram determinados índices gravimétricos para alongamento de colmos, lâminas foliares e para senescência foliar. Para tanto, ao final de cada período, foram colhidos aproximadamente 10 perfilhos por piquete amostral, levados ao laboratório e separados em colmos, lâminas foliares expandidas e lâminas foliares emergentes.

Foram estimados os seguintes índices: as taxas de alongamento foliar (TAIF) e das hastes (TAIH) referindo-se ao alongamento médio diário das lâminas foliares e das hastes de todo o perfilho durante; A taxa de senescência de lâminas foliares (TSF) durante o período de crescimento em apreço; o filocrono, expressa o tempo, em dias, necessário para a completa expansão de uma folha (é tida como folha expandida aquela que atingiu seu comprimento final). Esse momento é visualmente caracterizado pela exposição da lígula.

Os dados foram analisados por meio de análise de variância (teste F) e teste de comparação de médias. As interações (gramíneas x estratégias de diferimento x idades de utilização) foram desdobradas somente quando significativas a 5% de probabilidade. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Como ferramenta de auxílio as análises estatísticas, utilizou-se o procedimento GLM do programa computacional SAS (SAS INSTITUTE, 2002).



## RESULTADO E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, é apresentado o resumo da análise de variância das trocas gasosas de pastos de *Urochloa brizantha* cv. BRS Paiaguás e BRS Piatã diferidos, sob duas épocas de diferimento e três idades de utilização.

Tabela 2 – Resumo da análise de variância das trocas gasosas de pastagem diferida de gramíneas da espécie *Urochloa brizantha*, sob duas épocas de diferimento e três idades de utilização

	T leaf ° C	E	Gs $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$	A	Ci Ppm
Gramíneas					
Signif.	0,8227	0,9683	0,9594	0,3251	0,1088
Épocas de diferimento (Período chuvoso e de transição)					
Signif.	0,3781	0,0116	0,0103	0,001	0,9505
Idades de utilização (40,80 e 120 dias após o diferimento)					
Signif.	0,3877	0,0076	0,0022	< 0001	0,0114
G x E.D	0,5278	0,6835	0,9594	0,1323	0,7335
G x E. U	0,8342	0,6555	0,9974	0,2381	0,2486
E.D x E.U	0,5919	0,0006	0,0022	< 0001	0,2073
G x E.D x E. U	0,3182	0,875	0,9974	0,1125	0,5022
EPM	0,21	0,09	0,00	0,40	24,65

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na coluna, não diferem entre si ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey. Temperatura Foliar (Tfol); Taxa de transpiração da folha (E); Condutância estomática (gs); Taxa de fotossíntese foliar (A); Concentração de dióxido de carbono na folha (Ci); Erro padrão da média (EPM), Gramíneas (G), Épocas de diferimento (E.D.), Idades de utilização (E.U).

Não foi observada diferença ( $p > 0,05$ ) ao avaliar o fator isolado, gramíneas. Ao avaliar-se isoladamente o fator épocas de diferimento observou-se maior ( $p < 0,05$ ) transpiração foliar ( $0,88 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ), condutância estomática ( $0,02 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ) e fotossíntese foliar ( $2,82 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ) para os pastos diferidos durante a época chuvosa, tal fato decorrente das melhores condições ambientais ocorridas durante o período. Ao avaliar isoladamente o fator idades de utilização, foi observada a menor concentração interna de dióxido de Carbono na folha (Ci) ( $p < 0,05$ ) durante a idade de 40 dias ( $253,36 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ). No entanto as maiores concentrações internas de dióxido de carbono foram encontradas nas idades de 80 e 120 dias ( $447,86 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$  e  $387,13 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ).

Observou-se interação para os fatores épocas de diferimento x idades de utilização para as variáveis: transpiração foliar (E), condutância estomática (gs) e taxa de fotossíntese foliar (A).

Para a variável transpiração foliar (Tabela 3), observaram-se maiores valores nos pastos diferidos na época chuvosa e com idade de utilização aos 40 dias. De acordo com Da Silva et al (2015), em situações que a disponibilidade hídrica é considerada ótima, as plantas apresentam altas taxas transpiratórias (E) de modo que, à medida que a água do solo reduz ao longo do tempo, a taxa transpiratória diminui para reduzir a perda de água pelas plantas e economizar a água disponível no solo. No entanto após os 40 dias de vedação do pasto, ocorreu um decréscimo nos valores da taxa de transpiração, tornando-os mínimos e constantes.

Tabela 3 – Desdobramento da interação épocas de diferimento x idades de utilização de pastagem diferida de gramíneas da espécie *Urochloa brizantha*, cv. BRS Paiaguás e cv. BRS Piatã sob duas épocas de diferimento e três idades de utilização

Épocas de diferimento	idades de utilização (dias após o diferimento)		
	40	80	120
Taxa de transpiração foliar ( $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ )			
P. chuvoso	1,66 Aa	0,42Ab	0,54Ab
P. transição	0,39Ba	0,53Aa	0,53Aa
Condutância estomática ( $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ )			
P. chuvoso	0,07Aa	0,00Ab	0,00Ab
P. transição	0,00Ba	0,00Aa	0,00Aa
Taxa de fotossíntese foliar ( $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ )			
P. chuvoso	6,72Aa	0,75Ab	0,89Ab
P. transição	0,90Ba	0,76Aa	0,76Aa

- Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

Constatou-se que o estresse hídrico ocorrido no período de transição (início da época seca), provocou redução na condutância estomática. Tal comportamento já era esperado devido às condições de deficiência hídrica, a abertura dos estômatos não ocorre somente em resposta a radiação solar, mas sobre tudo em função do potencial hídrico do solo (TURNER, 1974).

Foi observado no período chuvoso e na idade de utilização ocorrida 40 dias após o diferimento, valor superior da taxa fotossintética. No entanto, foi observada acentuada redução na taxa fotossintética durante o período de transição, período no qual a redução hídrica foi bastante acentuada. Tal fato pode ser explicado pelo fechamento parcial dos estômatos, nestas condições ocorre uma maior redução na taxa de transpiração, assim como na fotossíntese, em virtude da diminuição da absorção de  $\text{CO}_2$  pela planta (MACHADO et al., 2006).

Não foi observada interação entre os fatores principais, para as variáveis morfológicas avaliadas (Tabela 4). De modo Ao analisar o fator gramíneas, observa-se efeito ( $p > 0,05$ ) para taxa de alongamento das hastes (TAIH) e filocrono (Fil). De modo geral a cultivar Piatã apresentou maior TAIH (0,18 cm/ perfilho.dia). Enquanto que a cultivar Paiaguás apresentou maior filocrono (38,47 dias), o que se pode inferir que a cultivar Paiaguás demandou mais tempo para as folhas emergirem. O potencial de perfilhamento ou de ramificação de um genótipo é determinado pela sua velocidade de emissão de folhas, pois a cada folha formada corresponde a geração de uma ou mais gemas axilares (NABINGER, 1997).

Tabela 4 - Características morfológicas da pastagem diferida de espécies de *Urochloa brizantha* cv. BRS Paiaguás e cv. BRS Piatã, sob duas épocas de diferimento e três idades de utilização

	TAIF	TAIH	TST	Fil	TPF	TAF	AIP
	cm/dia.perfilho			dias	kg/há		Graus
Gramíneas							
Paiaguás	0,77A	0,09B	0,65A	38,47A	104,56A	80,09A	77,49A
Piatã	1,16A	0,18A	0,88A	23,04B	100,75A	65,42A	81,63A
Signf.	0,1338	0,1165	0,2599	0,0014	0,4083	0,635	0,2071
Épocas de diferimento							
P. chuvoso	1,08A	0,15A	0,93A	28,04A	129,69A	90,19A	76,81B
P. transição	0,73A	0,11A	0,44A	37,17A	56,12B	47,35B	84,09A
Signf.	0,2248	0,2496	0,0945	0,2261	0,0063	0,9162	0,029
Idades de Utilização (dias após o diferimento)							
40	1,32A	0,18A	0,43A	16,78B	171,26A	147,25A	80,1A
80	0,7B	0,09A	0,56A	34,66A	84,3B	67,52B	80,66A
120	0,53B	0,05AB	0,74A	48,43A	54,93B	52,62B	81,73A
Signif.	0,0265	0,0766	0,7326	0,0013	0,0002	0,0035	0,8982
G x U	0,8228	0,282	0,4571	0,5089	0,3178	0,3486	0,6773
G x V	0,9905	0,9718	0,6633	0,0624	0,5511	0,2026	0,9778
U x V	0,7975	0,9	0,7374	0,8519	0,9121	0,8286	0,9659
G x Ux V	0,9145	0,9658	0,7973	0,8448	0,1791	0,1344	0,9683
EPM	0,1129	0,0199	0,1187	3,8188	15,3048	15,1913	1,2233

- Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna, não diferem entre si ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey. Taxa de alongamento foliar (TAIF), Taxa de alongamento de Hastes (TAIH), Taxa de senescência total (TST), Filocrono (Fil), Taxa de produção de forragem (TPF), Taxa de acúmulo de forragem (TAF), Ângulo de inclinação dos perfilhos (AIP), Erro padrão da média (EPM), gramíneas (G), Épocas de diferimento (E.D.) e idades de utilização (U).

As variáveis, taxa de produção de forragem (TPF), taxa de acúmulo de forragem (TAF) e ângulo de inclinação dos perfilhos (AIP) foram influenciadas ( $p > 0,05$ ) pelas diferentes épocas de diferimento, onde os maiores valores foram encontrados na época chuvosa, tal fato decorrente das melhores condições ambientais verificadas no período, devido ao adequado

suprimento hídrico das forrageiras. No entanto a variável ângulo de inclinação dos perfilhos apresentou maior valor durante o período de transição, resultado de o colmo das gramíneas serem flexíveis e delgado (SANTOS, 2009), aliado à maior velocidade e intensidade dos ventos no período, elevando o ângulo de inclinação e provocando o tombamento dos perfilhos. Entretanto, em virtude da baixa disponibilidade hídrica que ocorreu no período de transição, houve decréscimos nas TPF e TAF.

De modo geral observa-se que os maiores valores para as variáveis taxa de alongamento foliar (TAIF), taxa de produção e de acúmulo de forragem (TPF e TAF), ocorreram durante a idade de utilização de 40 dias, em virtude das condições ambientais estarem favoráveis ao crescimento e desenvolvimento das plantas. Observou-se que a taxa de senescência total manteve constante durante as diferentes idades de utilização. No entanto durante a idade de 120 dias foi observado que houve redução na taxa de produção de forragem (TPF) e taxa de acúmulo de forragem (TAF)

## **CONCLUSÕES**

As características morfofisiológicas das cultivares BRS Paiaguás e BRS Piatã foram favorecidas pelas melhores condições ambientais e pelas utilizações ocorridas em menores períodos, podendo ser recomendado o período chuvoso e a idade de utilização 40 dias após o início do diferimento, onde as cultivares expressaram sua máxima eficiência produtiva durante o diferimento.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br>>. Acesso em: 10 set. 2017.

CARVALHO, M.A.R. **Normais pluviométricas e Probabilidade de Safra Agrícola de Sequeiro no Ceará**. 1. Ed. Fortaleza: Tipogresso2013. 224p.

DA SILVA, F.G. et al. Trocas gasosas e fluorescência da clorofila em plantas de berinjela sob lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.19, n.10, p.946–952, 2015.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. Brasília: Embrapa, 2013. 353p.

FAGUNDES, J.L. et al. Avaliação das características estruturais do capim-braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.30-37, 2006.

MACHADO, E.C. et al. Fluxo de seiva e fotossíntese em laranjeira ‘Natal’ com clorose variegada dos citros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n.6, p. 911-918, 2006.

NABINGER, C. Eficiência do uso de pastagens: disponibilidade e perdas de forragem. In: **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM**, 14, Piracicaba, 1997. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p.213-251.

PEDREIRA, J.V.S.; MATTOS, H.B. Crescimento estacional de vinte e cinco espécies ou variedades de capins. **Boletim de Indústria Animal**, v.38 n.2, p.117-143, 1981.

SANTOS, M.E.R. et al. Caracterização dos perfilhos em pastos de capim-braquiária diferidos e adubados com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.643-649, 2009.

SANTOS, M.E.R. et al. Características estruturais de perfilhos vegetativos e reprodutivos em pastos diferidos de capim-braquiária. **Ciência Animal Brasileira**, v.11, n.3, p.492-502, 2010.

SAS INSTITUTE. **SAS System for Windows**. Version 9.0. Cary: SAS Institute Inc. 2002.CD-ROM.

TURNER, N.C. Stomatal behavior and water status of maize, sorghum and tobacco under field conditions. II. At low soil water potential. **Plant Physiology**, v.53, n.3, p.360-5, 1974.

### **CAPITULO III**

## **CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE GRAMÍNEAS DA ESPÉCIE *Urochloa brizatha* DURANTE O DIFERIMENTO DA PASTAGEM**

---

## RESUMO

Objetivou-se com este estudo avaliar as características estruturais e a composição química de duas gramíneas da espécie *Urochloa brizantha*, as cultivares BRS Paiaguás e BRS Piatã sob duas épocas de diferimento, período chuvoso (utilizado por 14 dias antes do diferimento) e período de transição (utilizado por 42 dias antes do diferimento) e três idades de utilização (40, 80 e 120 dias após o início do diferimento). Os maiores valores para as características estruturais foram encontrados durante o período chuvoso. Onde foi observada interação gramíneas x épocas de diferimento x idades de utilização, para as variáveis, Altura, BFT, BFV, BCFV. Ao avaliar o fator isolado, gramíneas observou-se maior ( $p < 0,05$ ) densidade populacional de perfilhos (399,00 Perf./m<sup>2</sup>) para a cultivar Piatã, no entanto o maior índice de tombamento (1,66), número de folhas vivas por perfilho (3,65 Fol./perf.) e índice relativo de clorofila (26,50 Unid. SPAD) foram observados na cultivar Paiaguás. Ao avaliar o fator isolado gramíneas foi observado que a cultivar BRS Paiaguás (9,20% PB) foi superior ao BRS Piatã (7,24% PB) ao comparar os teores de PB. Já ao analisar as épocas de diferimento foi verificado que no período de transição, houve redução nos teores de PB (7,85%) quando comparados com o período chuvoso (8,59%), onde também os maiores teores de FDN (69,05%) e FDA (52,46) foram encontrados. No tocante ao que se refere à composição química da lâmina foliar houve interação gramínea x épocas de diferimento e idades de utilização. Conclui-se que o período chuvoso destacou-se pela elevada produção de forragem, e pela superioridade do valor nutritivo das gramíneas, ressaltando maior produção aos 40 dias após o início do diferimento.

**Palavras-chave:** *Brachiaria Brizantha*, valor nutritivo



## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the structural characteristics and chemical composition of two grasses of the species *Urochloa brizantha*, the cultivars BRS Paiaguás and BRS Piatã under two periods of deferral, rainy season (used by 14 before deferral) and transition period ( used for 42 days before deferral) and three ages of use (40, 80 and 120 days after deferral onset). The highest values for structural characteristics were found during the rainy season. Where grassy interactions x deferral times x ages of use were observed, for the variables Height, BFT, BFV, BCV. When evaluating the isolated factor, grasses showed higher ( $p < 0.05$ ) tillers density (399.00 Perf./m<sup>2</sup>) for the cultivar Piatã, however the highest tipping index (1.66), number of live leaves per tiller (3.65 Fol./perf.) and relative chlorophyll index (26.50 Units. SPAD) were observed in the cultivar Paiaguás. In evaluating the isolated grass factor it was observed that the cultivar BRS Paiaguás (9.20% CP) was superior to BRS Piatã (7.24% CP) when comparing the CP contents. Already analyzing the deferral times it was found that in the transition period, there was a reduction in CP content (7.85%) when compared with the rainy season (8.59%), where also the highest NDF content (69, 05%) and FDA (52.46) were found. Regarding the chemical composition of the leaf blade there was grassy interaction x deferral times and ages of use. It was concluded that the rainy season was highlighted by the high forage production and the superior nutritional value of the grasses, emphasizing higher yield at 40 days after the beginning of the deferral.

**Key words:** Brachiaria Brizantha, deferral periods, nutritional value

## INTRODUÇÃO

As pastagens representam a principal fonte alimentar do rebanho bovino, constituindo a base da sustentação da pecuária brasileira. No entanto devido a razões inerentes a fenologia das plantas forrageiras tropicais e das condições adversas de clima, a produção de forragem nas pastagens torna-se estacional, o que resulta na sazonalidade da produção animal (SANTOS et al., 2009).

Entre as alternativas de manejo para equilibrar a estacionalidade da produção forrageira, está o diferimento da pastagem, que consiste em selecionar uma área da propriedade e vedá-la ao pastejo. Dessa forma torna-se possível reservar o excesso da forragem produzida no período das águas para ser utilizada no período seco.

De acordo com Euclides et al. (2007), as plantas forrageiras mais recomendadas para o diferimento são aquelas que apresentam baixo acúmulo de colmos e alta produção de lâminas foliares, o que ocasiona menores reduções no valor nutritivo ao longo do período de vedação, destacando-se a maioria das gramíneas do gênero *Brachiaria*.

As características estruturais da pastagem diferida são de fundamental importância, por serem determinantes tanto na dinâmica de crescimento e competição nas comunidades vegetais, quanto na influência do comportamento ingestivo e o desempenho dos animais e permitem avaliar a qualidade da forragem (FONSECA et al., 2009). Segundo Laca e Lemaire (2000) a estrutura do pasto é definida como a distribuição e o arranjo espacial dos componentes da parte aérea das plantas dentro de uma comunidade.

Apesar de o diferimento assegurar um suporte de forragem durante os meses de escassez, essa forragem possui valor nutritivo reduzido. Para moderar esse problema, algumas práticas de manejo podem ser aplicadas, como utilização de menor período de diferimento do pasto e a adubação no início do período de diferimento (SANTOS et al., 2010).

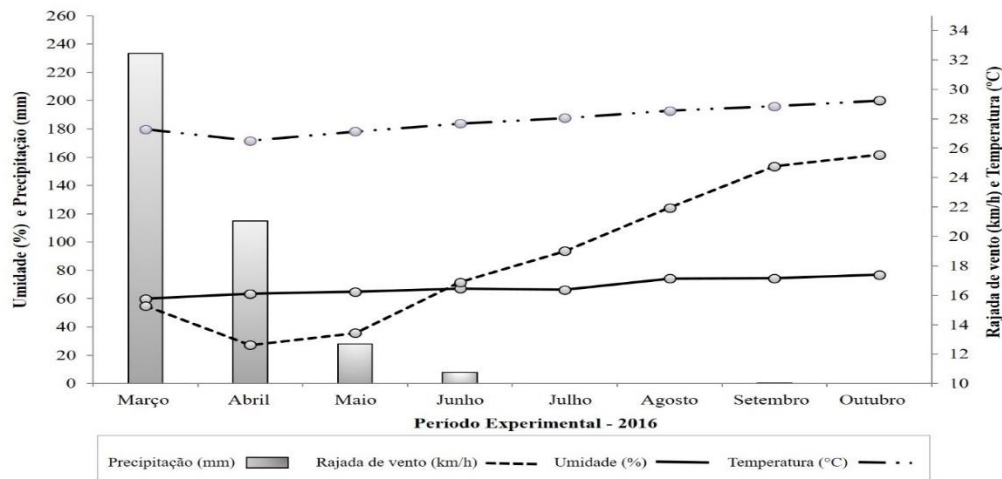
O objetivo deste trabalho foi avaliar as características estruturais e a composição química de gramíneas da espécie *Urochloa brizantha*, cultivares BRS Paiaguás e BRS Piatã, sob duas épocas de diferimento e três idades de utilização da pastagem.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa Caprinos e Ovinos, localizada na cidade de Sobral - CE, no período de 12 de março a 10 de outubro de 2016.

Segundo a classificação de Köppen e Geiger o clima da região é BShw, semiárido quente, com estação seca bem definida. A pluviosidade registrada durante o período experimental foi de 385 mm, abaixo da média histórica da região que é de 890 mm (CARVALHO, 2013).

Figura 1 – Umidade (%), Precipitação (mm), velocidade do vento (Km/h) e temperatura média (°C) durante o período do experimento



Fonte: INMET, 2016

O solo da área experimental classifica-se como Luvissoilo Crômico Órtico Abrúptico (EMBRAPA, 2013). Foram realizadas análises de solo nos perfis 0-20 cm e 20-40 cm antes do início do período experimental, as quais são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Atributos químicos do solo da área experimental

Prof. (cm)	pH (H <sub>2</sub> O)	M.O (g dm <sup>-3</sup> )	P (mg dm <sup>-3</sup> )	K (mg dm <sup>-3</sup> )	Ca (----- mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	Mg (mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	H+Al (dm <sup>-3</sup> )	Al (--- dm <sup>-3</sup> )	SO <sub>4</sub> (mg dm <sup>-3</sup> )	Na (mg dm <sup>-3</sup> )	Cu	Fe	Zn	Mn	B
0-20	6,7	16	25	39	43	27	16	0	8	74	1,1	28	2,80	26,2	0,30
20-40	6,8	9	18	39	46	30	16	0	6	128	1,5	32	1,90	23,0	0,12

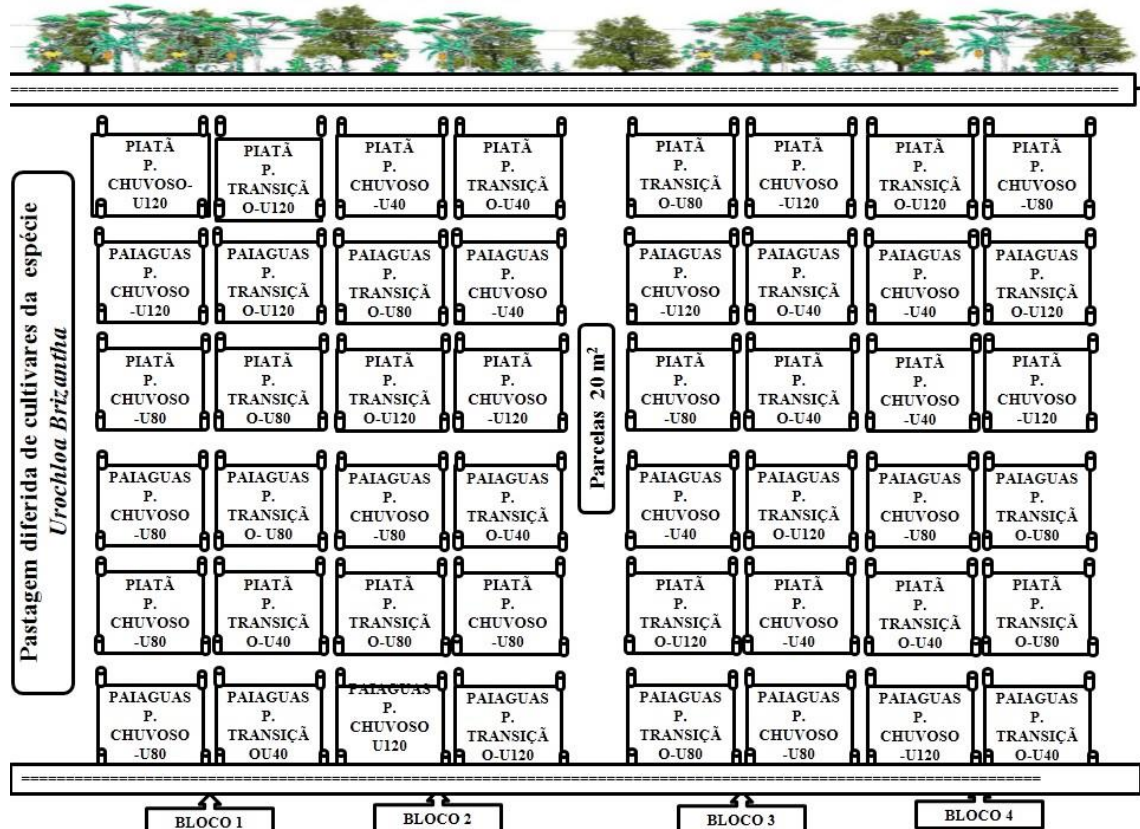
- pH em água; Matéria orgânica (M. O.), Fosforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Hidrogênio + Alumínio (H+Al), Alumínio (Al), Sulfato (SO<sub>4</sub>), Sódio (Na), Cobre (Cu), Zinco (Zn) Manganês (Mg), Boro (B).

A área experimental foi dividida em 48 parcelas. Cada parcela possuía 20m<sup>2</sup> de área útil, totalizando 960 m<sup>2</sup> (Figura 4) com bordadura de 0,5 m<sup>2</sup>. O preparo do solo constou de aração e gradagem. O plantio foi realizado no dia 12 de março de 2016, por meio de semeadura manual, no qual as sementes eram dispostas diretamente nos sulcos com taxa de semeadura equivalente a 6,0 kg.ha<sup>-1</sup> de sementes puras viáveis através em sulcos com 5 cm de profundidade e espaçamento entre linhas de 40 cm. Nessa ocasião, realizou-se adubação de fundação, conforme recomendação da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais – CFSEMG (1999), considerando sistemas para médio nível tecnológico.

A adubação foi realizada a lanço com PK e micronutrientes, tendo o surperfosfato simples (60 kg.ha<sup>-1</sup>), cloreto de potássio (20 kg.ha<sup>-1</sup>), e micronutrientes (20 kg.ha<sup>-1</sup> de FTE BR-12), como fontes desses nutrientes. A aplicação de adubo nitrogenado foi realizada em duas doses, sendo a primeira dez dias após a emergência das plântulas e a segunda aplicada após a aplicação da primeira dose, tendo ureia como fonte do nutriente. A dose utilizada foi equivalente a 30 kg ha<sup>-1</sup> ciclo (onde cada ciclo possuía 40 dias).

Após o completo estabelecimento (40 dias após a semeadura), as plantas foram submetidas a um corte de uniformização 40 cm acima da superfície do solo correspondendo a um índice de área foliar residual (IAFr) igual a 1,5, resultado este que foi determinado com o auxílio do analisador PAR/LAI em agricultura DECAGON LP-80 (DECAGON Devices, Inc., Pullman, Washigton-USA) (Figura 5), amostrando-se 6 pontos por parcela e proferindo corte a cada 10 cm do ápice para a base até chegar às respectivas alturas em que o IAFr = 1,5.

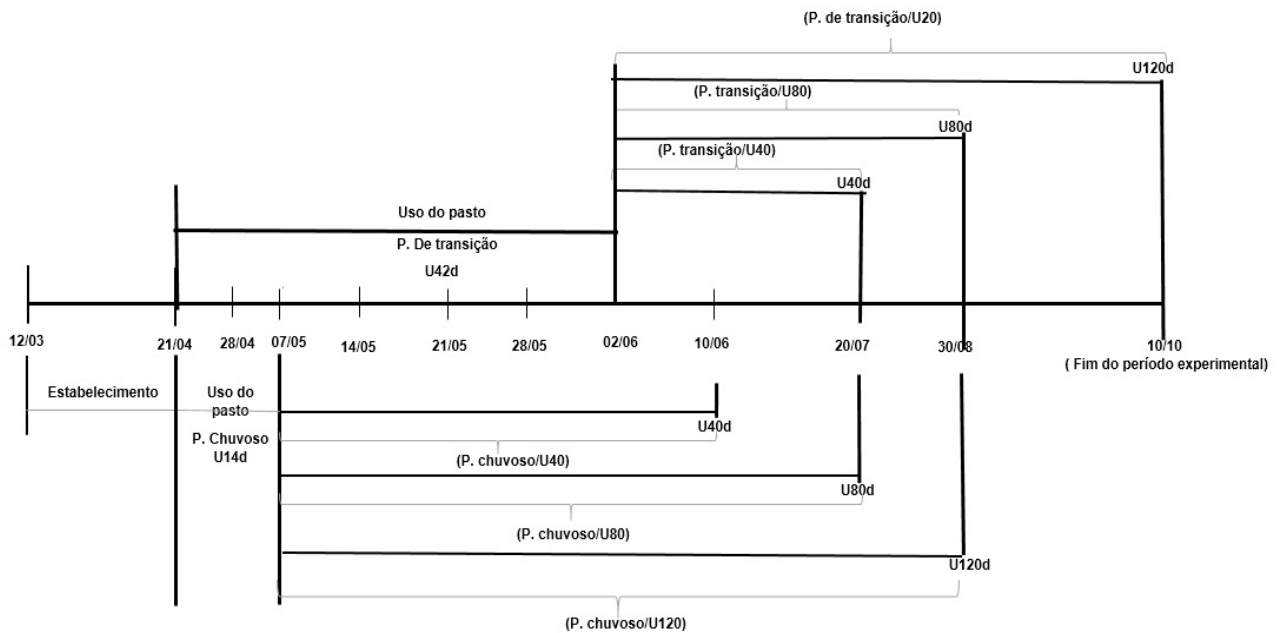
Figura 2 - Distribuição espacial das parcelas durante o diferimento da pastagem das cultivares BRS Paiaguás e BRS Piatã



Foram avaliadas duas gramíneas da espécie *Urochloa brizantha* (BRS Paiaguás e BRS Piatã), cujo delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados em esquema fatorial 2 x 2 x 3, sendo duas estratégias de diferimento (período chuvoso e período de transição (início do estação seca) e três idades de utilização (40, 80 e 120 dias), com quatro repetições (blocos).

Para o condicionamento dos tratamentos avaliados, utilizaram-se duas épocas de diferimento (ED), sendo a primeira no período chuvoso (ED<sub>chuv</sub>), onde os pastos foram manejados sob corte simulando um pastejo sob lotação contínua, após 14 dias de estabelecidos, enquanto a segunda época de diferimento, realizada na transição para a seca (ED<sub>trans</sub>), os pastos foram utilizados após 40 dias de estabelecidos. Após as épocas de utilização (período chuvoso e de transição), os pastos foram vedados para serem avaliados aos 40, 80 e 120 dias após a data de vedação da pastagem (Figura 3).

Figura 3 - Representação cronológica do experimento



Ao final do período de vedação de cada tratamento, foram realizadas as seguintes avaliações: a) altura e altura estendida, amostrando-se aleatoriamente oito pontos por parcela experimental, com o auxílio de régua graduada. A altura da planta estendida foi mensurada estendendo-se os perfilhos da gramínea no sentido vertical anotando a maior distância do nível do solo até o ápice dos perfilhos; b) O índice de tombamento das plantas foi calculado pelo quociente entre a altura da planta estendida e a altura da planta; c) densidade populacional de perfilhos ( $DPP = \text{Perf./m}^2$ ), determinada por meio da contabilização dos perfilhos contidos no interior de uma moldura metálica medindo  $0,25 \text{ m}^2$ ; d) número de folhas vivas por perfilho ( $NFV = \text{Fol./perf.}$ ), contando-se o número de novas folhas expandidas, como sendo aquelas em que a lígula se encontrava expostas e contando como 0,5 folhas quando a lígula ainda não estava exposta, amostrando-se oito perfilhos por parcela; e) índice de área foliar (IAF) foi determinado por meio do auxílio de um quadro com chapa de vidro quadriculado ( $4,0 \text{ cm}^2$ ), onde as lâminas foliares foram distribuídas sob a chapa de vidro e contados o número de vértices das laminas sobrepostas pelo quadrado, através da equação:

$$IAF = (A_{\text{ret}} \times M_{\text{amostra}}) / M_{\text{ret}}, \text{ onde:}$$

IAF = índice de área foliar (adimensional);

$A_{\text{ret}}$  = área dos retângulos ( $\text{cm}^2$ )

$M_{\text{amostra}}$  = massa fresca da amostra de laminas foliares (g)

$M_{\text{ret}}$  = massa fresca do retângulo (g)

f) biomassa de forragem total (BFT= Kg/ha), biomassa da lâmina verde (BLV= Kg/ha), biomassa do colmo verde (BCV = Kg/ha).

Figura 4. Determinação do índice de área foliar por meio da chapa de vidro quadriculado



Fonte: Fontinele, R. G.

Foi também avaliado o ângulo de inclinação dos perfilhos (AIP), que é conseguido mediante mensuração do comprimento das hastes verticalmente a partir da lígula da última folha expandida em relação ao solo e, horizontalmente, correspondendo ao comprimento da inserção da gramínea á altura da última lígula exposta.

As amostras utilizadas foram coletadas com o auxílio de uma moldura metálica, medindo  $0,5\text{ m} \times 0,5\text{ m}$  ( $0,25\text{ m}^2$ ), que foi lançada aleatoriamente duas vezes em cada unidade experimental. A cada lançamento da moldura todos os perfilhos contidos em seu interior foram cortados rente ao solo e acondicionados em sacos plásticos identificados e conduzidos ao laboratório, conforme Figura 5.

Figura 5. Medição da altura da planta estendida e da altura do dossel



Fonte: Fontinele, R.G.

Cada amostra foi separada manualmente em lâminas foliares, colmos e material morto, onde foram embaladas em sacos de papel previamente pesados e identificados, logo após foram submetidas à secagem em estufa com circulação forçada de ar a 55° C até peso constante. As amostras foram pesadas anterior e posteriormente à secagem em estufa para a determinação do teor de matéria seca.

A biomassa de forragem morta foi avaliada apenas no período chuvoso, com a utilização dos pastos vedados aos 40 e 80 dias, pois a utilização do pasto aos 120 dias de vedação e durante todo o período de transição, o material apresentava em estado dormência devido ao déficit hídrico, com aparência seca, porém com mínima atividade fisiológica, baixa taxa fotossintética das folhas e elevado acúmulo de CO<sup>2</sup> no interior da folha, onde tais avaliações foram aferidas com a utilização IRGA.

Posteriormente, os componentes morfológicos dos perfilhos foram reunidos para avaliação de seus teores de Matéria seca (MS), Proteína bruta (PB), realizadas segundo AOAC (1995), as demais análises, Fibra em detergente neutro (FDN) e Fibra em detergente ácido (FDA) seguiram as recomendações de Senger et al. (2008).

Os dados foram analisados por meio de análise de variância (teste F), teste de comparação de médias, em que as interações (gramíneas x estratégias de diferimento x utilização) foram desdobradas somente quando significativas a 5% de probabilidade. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Como ferramenta de auxílio as análises estatísticas, utilizou-se o procedimento GLM do programa computacional SAS (SAS INSTITUTE, 2002).



## RESULTADO E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, é apresentado o resumo da análise de variância das variáveis estruturais dos pastos de *Urochloa brizantha* cv. BRS Paiaguás e BRS Piatã diferidos, sob duas épocas de diferimento e três idades de utilização.

Tabela 2 - Resumo da análise para a estrutura de pastagem diferida de gramíneas da espécie *Urochloa brizantha*, sob duas épocas de diferimento e três idades de utilização

	Altura	DPP	BFT	BLV	BCV	IT	NFV	IRC
	cm	Perf./m <sup>2</sup>			kg MS/ha			Unidade SPAD
Gramíneas								
Signif.	0,083	0,0001	0,6535	0,4581	0,6632	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Épocas de diferimento								
Signif.	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	0,0101	0,4055	<0,0001	<0,0001
Idades de utilização (dias após o diferimento)								
Signif.	<0,0001	0,0001	0,0001	<0,001	0,0887	0,2743	<0,0001	<0,0001
G x E.D.	0,0001	0,009	0,8954	0,9513	0,4586	0,0002	0,0001	0,8377
G x E.U	0,0001	0,0023	0,3607	0,9657	0,0938	0,6318	0,0001	0,0003
E.D x E.U	0,0001	0,181	0,0001	<0,001	0,0082	0,099	0,0001	0,0081
G x E.D. x E.U	0,3180	0,0001	0,5216	0,8784	0,2948	0,0001	0,0082	0,0016
EPM	1,03	25,56	189,56	121,31	84,46	0,04	0,23	1,41

-Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna, não diferem entre si ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey. Altura, Densidade Populacional de perfilhos (DPP), Biomassa de forragem total (BFT), biomassa da lamina verde (BLV), biomassa do colmo verde (BCV), Índice de tombamento (IT), Nº de folhas vivas por perfilho (NFV), Índice relativo de clorofila (IRC), Erro padrão da média (EPM), gramíneas (G), épocas de diferimento (E.D.) e idades de utilização (E. U).

Ao avaliar o fator isolado, gramíneas observou-se maior ( $p < 0,05$ ) Densidade populacional de perfilhos (399,00 Perf./m<sup>2</sup>) para a cultivar Piatã, no entanto o maior índice de tombamento (1,66), número de folhas vivas por perfilho (3,65 Fol./perf.) e índice relativo de clorofila (26,50 Unid. SPAD) foram observados na cultivar Paiaguás. Foi constatado de modo geral que para as variáveis avaliadas durante as épocas de diferimento, os maiores ( $p < 0,05$ ) valores foram encontrados na época chuvosa, tal fato já era esperado devido as melhores condições ambientais. Para o fator isolado, idades de utilização foi observada diferença para a maioria da variáveis, com exceção do índice de tombamento que se manteve constante.

Verificou-se interação entre gramíneas e épocas de diferimento para, altura, Densidade populacional de perfilhos (DPP) e índice de tombamento (IT) (Tabela 3). A época de diferimento influenciou a cultivar Paiaguás positivamente, apresentando maior altura, DPP

e IT. No entanto o diferimento na época de transição, propiciou redução na altura e a DPP das cultivares BRS Paiaguás e BRS Piatã.

Os cortes realizados no período chuvoso ocasionaram menor altura e DPP das gramíneas no período de transição, onde o déficit hídrico foi preponderante, o que consequentemente afetou o crescimento e desenvolvimento das plantas. Segundo White (1973), a remoção da parte aérea de uma planta reduz o teor dos carboidratos de reserva, o crescimento radicular e área foliar; o que acarreta comprometimentos no crescimento das plantas forrageiras, principalmente nas épocas secas do ano.

Tabela 3- Desdobramento da interação gramíneas e épocas de diferimento de pastagem diferida de gramíneas da espécie *Urochloa brizantha*, sob duas épocas de diferimento e três idades de utilização

Gramíneas	Épocas de diferimento	
	P. chuvoso	P. de transição
	Altura (cm)	
Paiaguás	43,00 Aa	28,80 Ab
Piatã	39,20 Ba	30,00 Ab
	DPP (Perf./m <sup>2</sup> )	
Paiaguás	440,70 Aa	483,30 Ab
Piatã	301,00 Ba	314,70 Ab
	IT	
Paiaguás	1,54Aa	1,76Ab
Piatã	1,37Ba	1,21Bb

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

Quanto a, Altura, densidade populacional de perfilhos (DPP) e índice relativo de clorofila (IRC) observou-se interação entre a combinação dos fatores gramíneas e idades de utilização. Onde a cultivar Paiaguás apresentou maior altura nos pastos que permaneceram vedados por 40 dias. Esse comportamento se deve as melhores condições pluviométricas, que ocasionaram o melhor desenvolvimento da gramínea. Já para a DPP observou-se superioridade para a cultivar Piatã, com idade de utilização 40 e 80 dias após o período de diferimento, apresentando maior DPP. No entanto verificou-se que as cultivares expressaram similaridade entre si, quando a idade de utilização aos 120 dias foi alcançada, tal fato pode ser decorrente das reduções na transpiração e condutância estomática, o que consequentemente reduz o perfilhamento (Tabela 4).

Tabela 4- Desdobramento da interação entre gramíneas e idades de utilização de pastagem diferida de gramíneas da espécie *Urochloa brizantha*, sob duas épocas de diferimento e três idades de utilização

Gramíneas	Idades de utilização		
	40	80	120
Altura (cm)			
Paiaguás	43,50 Aa	33,90 Ab	30,40 Ac
Piatã	39,80 Ba	37,40 Ba	26,70 Bb
DPP (Perf./m <sup>2</sup> )			
Paiaguás	500,50 Ba	360,50 Bb	251,00 Ac
Piatã	532,50 Aa	410,50 Ab	254,00 Ac
IRC (Unidade SPAD))			
Paiaguás	38,85Aa	22,18Ab	24,45Ab
Piatã	24,55Ba	24,15Aa	13,65Bb

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

Observou-se interação entre os fatores para épocas de diferimento e idades de utilização para as variáveis, altura do dossel, biomassa da forragem total (BFT), biomassa de lâmina verde (BLV) e biomassa de colmo verde (Tabela 5). Verificou-se que houve redução na biomassa de forragem total no decorrer das diferentes idades de utilização, mesmo estando no período chuvoso. A diminuição na BFT, é resultante das perdas de biomassa, atribuídas a fatores abióticos como temperaturas elevadas, baixa umidade relativa do ar e alta velocidade do vento. Para a época de diferimento que ocorreu no período de transição, foi observado que a produção de BFT, BLV e BCV manteve-se constante nas diferentes idades de utilização. Esse resultado pode ser mecanismo de tolerância à seca das gramíneas, onde o equilíbrio de suas funções fisiológicas é mantido mesmo em condições de escassez hídrica. Vale ressaltar que apesar de não ter havido diferença entre as idades de utilização, observou-se que a idade de utilização aos 120 dias após o diferimento apresentou BFT abaixo de 2000 kg MS/ha. De acordo com Minson (1990), valores de BFT abaixo de 2000 kg MS/ha, contribui para a redução na ingestão de MS, em função da diminuição do tamanho de bocados e, conseqüentemente, aumento no tempo de pastejo.

Tabela 5 - Desdobramento da interação épocas de diferimento e idades de utilização de pastagem diferida de gramíneas da espécie *Urochloa brizantha*, sob duas épocas de diferimento e três idades de utilização

Épocas de diferimento	Idades de utilização		
	40	80	120
	Altura (cm)		
P. chuvoso	53,10 Aa	40,60 Ab	29,70 Ac
P. de transição	30,20 Ba	30,60 Ba	27,40 Ab
	BFTv (Kg MS/ha)		
P. chuvoso	5667,15 Aa	3367,71 Ab	2344,39Ac
P. de transição	2035,25 Ba	2468,05 Aa	1651,88 Aa
	BLVv (Kg MS/ha)		
P. chuvoso	2900,60 Aa	945,30 Ab	835,50 Ab
P. de transição	461,80 Ba	675,30 Aa	320,00 Aa
	BCVv (Kg MS/ha)		
P. chuvoso	1939,40 Aa	1336,00 Ab	1032,90 Ab
P. de transição	853,10 Ba	1297,90 Aa	932,20 Aa

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

Foi observada interação gramíneas x épocas de diferimento x idades de utilização, para as variáveis, densidade populacional de perfilhos (DPP), índice de tombamento (IT), número de folhas vivas por perfilho (NFV) e índice relativo de clorofila (IRC).

Tabela 6 - Desdobramento da interação gramíneas, épocas de diferimento e idades de utilização de pastagem diferida de gramíneas da espécie *Urochloa brizantha*, sob duas épocas de diferimento e três idades de utilização

Gramíneas	Épocas de diferimento	Idades de utilização		
		40	80	120
		DPP (Perf./ m <sup>2</sup> )		
Paiaguás	P. chuvoso	544,00 Aaβ	459,00 Abα	319,00 Acβ
	P. de transição	457,00 Baγ	262,00 Bbδ	184,00 Bcγ
Piatã	P. chuvoso	641,00Aaα	455,00Abα	354,00 Aca
	P. de transição	424,00 Baδ	366,00 Bbβ	154,00 Bcδ
		IT		
Paiaguás	P. chuvoso	1,42Aaα	1,46Aaβ	1,75Abγ
	P. de transição	1,86Baβ	1,97Baγ	1,50 Bbβ
Piatã	P. chuvoso	1,42Aaα	1,49Aaβ	1,20 Abα
	P. de transição	1,25Aaα	1,15Baα	1,25Aaα
		NFVerde (Folhas/perf.)		
Paiaguás	P. chuvoso	3,83Aaα	4,75Abα	4,88Abα
	P. de transição	3,83Aaα	2,12Bbγ	2,52Bbβ
Piatã	P. chuvoso	3,99Aaα	4,29Aaβ	2,63Abβ
	P. de transição	2,79Baβ	0,00Bbδ	0,00Bbγ
		IRC (Unidade SPAD)		

Paiaguás	P. chuvoso	35,60Aaα	29,50Aaβ	32,80Aaα
	P. de transição	33,70Aaα	14,85Bbα	16,10Bbβ
Piatã	P. chuvoso	29,95Aaα	33,55Aaβ	14,45Abβ
	P. de transição	19,15Baβ	14,75Bay	12,85Aay

- Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna, minúscula na linha e letras gregas nas colunas não diferem entre si ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

Para a variável DPP, observou-se influência das épocas de diferimento para ambas as cultivares, havendo redução na quantidade de perfilhos no período de transição, resultante da menor precipitação pluviométrica, menores condutância estomática, taxa de transpiração e dos sucessivos cortes simulando pastejo, que ocorreram outrora durante o período chuvoso, o que pode ter acarretado redução de reservas orgânicas, inibindo o perfilhamento (GOMIDE et al., 2002).

A densidade populacional de perfilhos (DPP) foi afetada pelas diferentes idades de utilização, independentemente da gramínea e da época de diferimento avaliada, onde a população de perfilhos foi reduzida ( $p < 0,05$ ) de forma progressiva com o aumento dos dias nas idades de utilização, atingindo valores mínimos quando alcançados a idade de utilização de 120 dias, provavelmente devido limitação hídrica.

Foi observada influência das épocas de diferimento e idades de utilização, sob as cultivares avaliadas. Nas idades de utilização ocorridas 40 e 120 dias após o diferimento, a cultivar BRS Piatã apresentou maior DPP durante o período chuvoso e menor densidade de plantas durante o período de transição, sugerindo uma maior exigência hídrica em relação ao BRS Paiaguás.

As épocas de diferimento influenciaram a variável índice de tombamento (IT), de ambas as cultivares, onde foi observado menores valores no período chuvoso. Já no período de transição foram constatados os maiores valores para o IT devido à idade avançada das gramíneas, o que ocasionou o tombamento das mesmas. Segundo, Santos et al. (2009), o colmo do capim *Brachiaria*, apresenta colmo delgado e flexível, o que possibilita o tombamento dessas plantas em idade avançada. Para reduzir o índice de tombamento de uma pastagem diferida, poderia ser utilizada uma estratégia de manejo, que diminuísse o período do diferimento, em consequência as perdas de forragem que estão associadas a essa pratica serão reduzidas (DE SOUZA et al., 2017).

Resposta semelhante foi observada quando comparadas as idades de utilização para o capim BRS Paiaguás, onde a época de diferimento ocorrida no período chuvoso, proporcionou maior IT nos pastos utilizados 120 dias após o diferimento, resultado da idade avançada das gramíneas.

Santos et al. (2009) classificaram pastos diferidos de capim-braquiária quanto ao nível de tombamento das plantas, onde plantas com índice de tombamento menor ou igual a 1,5 é classificada como normal, sem acamamento; plantas com IT entre 1,5 e 2,0, são consideradas moderadamente acamadas e plantas com índice de tombamento maiores ou iguais a 2,0 são consideradas muito acamadas. Portanto, quando avaliado o capim-piatã, nas épocas de diferimento e idades de utilização, o mesmo foi considerado sem acamamento, enquanto que o capim-paiaguás quando avaliado no período de transição, foi considerado moderadamente acamado, com média geral de IT igual a 1,77.

Não foi observada diferença ( $p > 0,05$ ) entre as épocas de diferimento para variável número de folhas verdes por perfilho (NFV), ao avaliar a cultivar Paiaguás durante a idade de utilização aos 40 dias de vedação. No entanto, observou-se diferença para as demais idades de utilização para ambas as gramíneas, com maior NFV no período chuvoso, reflexo da maior precipitação pluviométrica ocorrida neste período. Para todas as gramíneas e épocas de diferimento avaliadas, o NFV foi reduzido à medida que os pastos foram utilizados, reflexo da diminuição da precipitação pluviométrica, elevação da radiação e insolação, acarretando em perda de água pelas folhas, afetando o crescimento e desenvolvimento das plantas.

Ao avaliar-se a influência que as épocas de diferimento e épocas de utilização causaram para as diferentes cultivares, foi observado que a cultivar Piatã apresentou redução no NFV, decorrente do estresse hídrico, onde no período de transição e épocas de utilização aos 80 e 120 dias após o diferimento não foi possível identificar folhas vivas devido as condições de total senescência que o pasto apresentava. Segundo Lemaire & Chapman (1996), o número de folhas vivas por perfilho é o produto entre o tempo de vida da folha e a taxa de alongamento foliar, apesar de ser determinado geneticamente, essa variável pode variar de acordo com as condições ambientais e de manejo da pastagem. Portanto, percebe-se que as mudanças que ocorreram no número de folhas verdes por perfilho foi devido às alterações climáticas e às estratégias de manejo adotadas.

O índice relativo de clorofila não foi influenciado ( $p > 0,05$ ) pelas diferentes épocas de diferimento na idade de utilização de 40 dias, quando é analisado a cultivar Paiaguás. Contudo, para as demais idades de utilização foi observado efeito ( $p < 0,05$ ). No entanto houve similaridade ( $p > 0,05$ ) entre a idade de utilização de 120. Durante o período chuvoso não foi observado efeito ( $p > 0,05$ ) para a cultivar Paiaguás durante as diferentes idades de utilização. Já a cultivar Piatã foi observado o mesmo comportamento dentro do período de transição.

Foi observada influência das épocas de diferimento sobre o IRC durante a idade de utilização do pasto aos 40 dias após o diferimento, onde foi observado redução na

concentração de clorofila. As menores concentrações de clorofila foram observadas na cultivar Piatã, durante o período de transição para as épocas de utilização do pasto aos 80 e 120 dias após o início do diferimento, tal fato decorrente da menor precipitação pluviométrica acontecida no momento. O estresse hídrico é frequentemente caracterizado por perda de clorofila e redução progressiva na capacidade fotossintética das plantas (SILVA et al., 2014)

Tabela 7- Matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido da planta inteira de pastagem diferida de gramíneas da espécie *Urochloa brizantha*, sob duas épocas de diferimento e três idades de utilização

	MS	PB	FDN	FDA
	Gramíneas			
Signif.	0,0606	<0001	0,9141	0,2074
	Épocas de diferimento			
Signif.	0,6705	0,0215	0,0051	0,0003
	Idades de utilização (dias após o diferimento)			
Signif.	<0001	0,0045	0,1229	0,0001
G x E.D	0,4564	0,4075	0,7765	0,8173
G x E.U	0,3857	0,2324	0,023	0,1246
E.D x E.U	0,0984	0,0038	0,6258	0,5665
G x E.D x E.U	0,0826	0,0632	0,3309	0,2320
EPM	2,41	0,24	1,52	1,43

- Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna, minúscula na linha não diferem entre si ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

Ao avaliar o fator isolado gramíneas foi observado que a BRS Paiaguás (9,20% PB) foi superior ao BRS Piatã (7,24% PB) ao comparar os teores de PB. Já ao analisar as épocas de diferimento foi verificado que no período de transição, houve redução nos teores de PB (7,85%) quando comparados com o período chuvoso (8,59%), onde também os maiores teores de FDN (69,05%) e FDA (52,46) foram encontrados. Quando alcançados a idade de utilização de 120 dias foi verificado aumento nos teores de MS (65,33%) e FDA (54,70%) e redução nos teores de PB (7,47%). Com o avançar da idade, a planta diminui seu conteúdo celular e ocorre elevação no teor de matéria seca.

Foi observada interação entre gramíneas e idades de utilização para os variáveis da composição química, onde foi verificado que a cultivar Piatã apresentou maior teor de FDN aos 40 dias após o início do diferimento. No entanto verificou-se que o teor de FDN se manteve constante nas demais épocas de utilização, enquanto que a cultivar Paiaguás apresentou teor mínimo de FDN, aos 40 dias após o início do diferimento, sugerindo maior digestibilidade da forragem colhida.

De acordo com Van Soest (1994) é de fundamental importância os valores de FDN para verificar a qualidade das plantas forrageiras, pois os menores teores de FDN caracterizam uma forragem de melhor valor nutritivo. A FDN corresponde a fração química da planta forrageira que mais relaciona-se estreitamente com o consumo voluntário dos animais, sendo que valores acima de 55 a 60 % correlacionam-se de forma negativa com o consumo de forragem (VAN SOEST, 1965). Os teores de FDN das cultivares BRS Paiaguás e BRS Piatã utilizados nas diferentes épocas ultrapassaram os valores citados por Van Soest (1965).

Tabela 8- Desdobramento da interação épocas de diferimento e idades de utilização para a variável fibra em detergente neutro, da planta inteira de pastagem diferida de gramíneas da espécie *Urochloa brizantha*, sob duas épocas de diferimento e três idades de utilização

Gramíneas	Idades de utilização		
	40	80	120
	FDN		
Paiaguás	56,71Aa	69,534Ab	68,57Ab
Piatã	66,62Ba	60,60Aa	68,46Aa

- Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna, minúscula na linha não diferem entre si ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

De acordo com Van Soest (1994) é de fundamental importância os valores de FDN para verificar a qualidade das plantas forrageiras, pois os menores teores de FDN caracterizam uma forragem de melhor valor nutritivo. A FDN corresponde a fração química da planta forrageira que mais relaciona-se estreitamente com o consumo voluntário dos animais, sendo que valores acima de 55 a 60 % correlacionam-se de forma negativa com o consumo de forragem (VAN SOEST, 1965). Os teores de FDN das cultivares BRS Paiaguás e BRS Piatã utilizados nas diferentes épocas ultrapassaram os valores citados por Van Soest (1965).

Verificou-se interação entre épocas de diferimento e idades de utilização, onde os maiores teores de PB foram encontrados no período chuvoso, aos 40 e 80 dias após o início do diferimento (Tabela 9). Já os menores valores de PB foram encontrados durante o período de transição, mantiveram-se constantes, apresentando valores superiores a 7%. Segundo Van Soest (1994), valores inferiores a 7% de proteína bruta, não atendem as exigências em compostos nitrogenados dos microrganismos do rúmen, o que compromete a utilização de substratos energéticos disponíveis, como a fibra. Teores de PB abaixo de 7% limitam a produção animal, pois implicam em baixo consumo voluntário, menores coeficientes de digestibilidade e balanço nitrogenado negativo (MILFORD E MINSON, 1965).



Tabela 9. Desdobramento da interação épocas de diferimento e idades de utilização para a variável proteína bruta, da planta inteira de pastagem diferida de gramíneas da espécie *Urochloa brizantha*, sob duas épocas de diferimento e três idades de utilização

Épocas de diferimento	Idades de utilização		
	40	80	120
		PB	
P. chuvoso	9,71Aa	8,97Aa	7,08Ab
P. transição	7,82Ba	7,88Ba	7,85Aa

- Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna, minúscula na linha não diferem entre si ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

Tabela 10- Matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido, de lamina foliar, de pastagem diferida de gramíneas da espécie *Urochloa brizantha*, sob duas épocas de diferimento e três idades de utilização

	MS	PB (%)	FDN	FDA
	Gramíneas			
Signif.	0,5590	<0001	0,2617	0,5089
	Épocas de diferimento			
Signif.	0,0995	<0001	0,0005	<0001
	Idades de utilização (dias após o diferimento)			
Signif.	<0001	<0001	0,6455	0,0013
G x E.D	0,9519	<0001	0,7737	0,3963
G x E.U	0,7421	0,0004	0,5673	0,6145
E.D x E. U	0,4745	<0001	0,6623	0,0305
G x E.D x E.U	0,6489	<0001	0,3347	0,8497

EPM

- Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna, minúscula na linha não diferem entre si ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

Observou-se interação entre épocas de diferimento e idades de utilização para a variável FDA, durante o período chuvoso aos 40 e 80 dias após o início do diferimento, onde foram observados menores valores. No entanto os maiores valores foram encontrados durante o período de transição. Apesar de não ter ocorrido interação entre os períodos de diferimento sob a variável FDN, foi observado diferença entre os mesmos.

Tabela 11- Desdobramento da interação épocas de diferimento e idades de utilização para a variável fibra em detergente ácido, da lâmina foliar de pastagem diferida de gramíneas da espécie *Urochloa brizantha*, sob duas épocas de diferimento e três idades de utilização

Épocas de diferimento	Idades de utilização		
	40	80	120
	FDA		
P. chuvoso	43,01Aa	37,08Aa	53,34Ab
P. transição	53,86Ba	55,79Ba	58,42Aa

- Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna, minúscula na linha não diferem entre si ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

Os maiores teores de PB da cultivar Paiaguás foram encontrados quando a gramínea foi vedada no período chuvoso e a utilização foi aos 40 e 80 dias após o início do diferimento (Tabela 12). No entanto observou-se similaridade entre as épocas de diferimento, quando a cultivar Paiaguás foi utilizado aos 120 dias após o início do diferimento.

Tabela 12. Desdobramento da interação gramíneas, épocas de diferimento e idades de utilização para a variável proteína bruta, da folha da pastagem diferida de gramíneas da espécie *Urochloa brizantha*, sob duas épocas de diferimento e três idades de utilização

Gramíneas	Épocas de diferimento	Idades de utilização		
		40	80	120
		PB		
Paiaguás	P. chuvoso	13,58Aa $\alpha$	13,36Aa $\alpha$	9,60Ab $\alpha$
	P. transição	11,61Ba $\beta$	9,95Bb $\gamma$	9,40Ab $\alpha$
Piatã	P. chuvoso	13,29Aa $\alpha$	11,79Ab $\beta$	9,34Ac $\alpha$
	P. transição	6,48Ba $\gamma$	7,80Bb $\delta$	7,75Bb $\beta$

- Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna, minúscula na linha e letras gregas nas colunas não diferem entre si ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

Verificou-se decréscimos nos teores de PB durante as diferentes idades de utilização, conforme aumentava a idade da cultivar Piatã. Já os maiores valores de PB foram encontrados durante o período chuvoso.

Observou-se interação entre gramíneas, épocas de diferimento e idades de utilização para a variável PB, em que os teores de proteína bruta nas folhas, foram influenciados pela época de diferimento e as idades de utilização. A cultivar Piatã foi afetada pelo período de transição e pela época de utilização no qual o pasto foi utilizado 40 dias após o início do diferimento, verificando-se o menor teor de PB nas folhas. No entanto foi constatado que as cultivares Paiaguás e Piatã apresentaram valores semelhantes durante o período chuvoso, tal fato é decorrente devido as condições ambientais favoráveis.

Já a época de utilização que ocorreu aos 80 dias após o início do diferimento, não foi observado comportamento semelhante entre as gramíneas, independente da época de diferimento. Contudo a cultivar Piatã continuou apresentando o menor teor de PB durante o período de transição, fato já observado aos 40 dias de utilização após o início do diferimento.

Observou-se semelhança entre as cultivares, no período chuvoso e período de transição dentro da época de utilização que ocorreu aos 120 dias após o início do diferimento, exceto para a cultivar Piatã que mostrou-se com menor de PB durante o período de transição.

## CONCLUSÕES

O período chuvoso destacou-se pela produção de forragem, ressaltando maior produção aos 40 dias após o início do diferimento. Onde no período chuvoso também foi verificado que as cultivares BRS Paiaguás e BRS Piatã apresentaram valor nutritivo superior.

De modo geral, as épocas de diferimento e idades de utilização causam efeitos nas características estruturais da pastagem e na composição química da forragem.

A época de diferimento ocorrida no período de transição e época de utilização aos 40 e 80 dias, pode ser uma estratégia para manutenção dos animais em períodos críticos.

## REFERÊNCIAS

- AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis of the Association of the Analytical Chemists**. 16th ed. Washington, 1995.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)**. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br>. Acesso em: 10 set. 2017.
- CARVALHO, M.A.R. **Normais pluviométricas e Probabilidade de Safra Agrícola de Sequeiro no Ceará**. 1. Ed. Fortaleza: Tipogresso2013. 224p.
- DE SOUZA G, F. et al. Altura inicial e período de diferimento em pastos de Capim-braquiária. **Ciência Animal Brasileira**, v.18, p.1-13, e-43744, 2017.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3. ed. Brasília: Embrapa, 2013. 353p.
- EUCLIDES, V.P.B. et al. Características do pasto de capim-tanzânia adubado com nitrogênio no final do verão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.8, p.1189-1198, 2007.
- FONSECA, D.M. da et al. 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, 2010.
- GOMIDE, C.A. de M. et al. Fotossíntese, reservas orgânicas e rebrota do Capim-Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) sob diferentes intensidades de desfolha do perfilho principal. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.31, n.6, p.2165-2175, 2002.
- LACA, E.A.; LEMAIRE, G.. Measuring sward structure. In 'T MANNETJE, L.; JONES, R.M. **Field and laboratory methods for grassland and animal production research**. 2000. CABI Publishing. Wallingford. p.103-121.
- LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Eds.) *The ecology and management of grazing systems*. Wallingford: CAB International, 1996. p.3-36.
- MINSON, D.J. **Forage in Ruminant Nutrition**. 1. ed. London: Academia Press, 1990. 483 p.
- MILFORD, R.; MINSON, D. J. The relation between the crude protein content and the digestible crude protein content of tropical pasture plants. *Journal of the British Grassland Society*, v.20, n.3, p.177-179, 1965
- SANTOS, M.E.R. Características da forragem e produção de bovinos em pastagens de capim-braquiária diferidas. 2007. 100f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2007.
- SANTOS, M.E.R. et al. Valor nutritivo da forragem e de seus componentes morfológicos em pastagens de *Brachiaria decumbens* diferida. **Boletim da Indústria Animal**, v.65, n.4, p.303-311, 2008.
- SANTOS, M.E.R. et al. Capim-braquiária diferido e adubado com nitrogênio: produção e características da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.650-656, 2009.
- SANTOS, M.E.R. et al. Características estruturais de perfilhos vegetativos e reprodutivos em pastos diferidos de capim-braquiária. **Ciência Animal Brasileira**, v.11, n.3, p.492-502, 2010.
- SAS INSTITUTE. **SAS System for Windows**. Version 9.0. Cary: SAS Institute Inc. 2002.CD-ROM.

SENGER, C.C.D. et al. Evaluation of autoclave procedures for fiber analysis in forage and concentrate feedstuffs. *Animal Feed Science and Technology*, v.146, p.169-174, 2008.

SILVA, M. de A. et al. Pigmentos fotossintéticos e índice SPAD como descritores de intensidade do estresse por deficiência hídrica em cana-de-açúcar. **Bioscience Journal**, v.30, n.1, p.173-181, 2014.

VAN SOEST, P.J.V. 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.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Cornell: Cornell University Press, 1994.

WHITE, L.M. Carbohydrate reserves of grasses. Review. **Journal Range manage**. v.26, n.1, p.13-18, 1973.