UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONÓPOLIS

INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS

CURSO DE ZOOTECNIA

INTERVALO ENTRE A DESFOLHA E A ADUBAÇÃO NITROGENADA DO CAPIM BRS PIATÃ

BACHAREL EM ZOOTECNIA

Lucas Delguingaro Gomes

Rondonópolis, MT - 2021

INTERVALO ENTRE A DESFOLHA E A ADUBAÇÃO NITROGENADA DO CAPIM BRS PIATÃ

por

Lucas Delguingaro Gomes

Trabalho de Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Rondonópolis, apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Avelino Cabral

Rondonópolis, MT - Brasil

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

G633i Gomes, Lucas Delguingaro.
Intervalo entre a desfolha e a adubação nitrogenada do capim BRS Piatã / Lucas Delguingaro Gomes. -- 2021
28 f. ; 30 cm.

Orientador: Carlos Eduardo Avelino Cabral.
TCC (graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Rondonópolis, 2021.
Inclui bibliografia.

1. Brachiaria brizantha. 2. carboidratos de reserva. 3. momentos de adubação. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONÓPOLIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS
CURSO DE ZOOTECNIA

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova o trabalho de curso

INTERVALO ENTRE A DESFOLHA E A ADUBAÇÃO NITROGENADA DO CAPIM BRS PIATÃ

elaborado por
LUCAS DELGUINGARO GOMES

como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Carlos Eduardo Avelino Cabral (Presidente/Orientador)
Instituição: ICAT/UFR _____

Profa. Dra. Camila Fernandes Domingues Duarte
Instituição: ICAT/UFR _____

MSc. Lucas Matheus Barros Assis
Instituição: PGCA/UFMT _____

Rondonópolis, 19 de novembro de 2021.

"Os rios não bebem sua própria água; as árvores não comem seus próprios frutos. O sol não brilha para si mesmo; e as flores não espalham sua fragrância para si. Viver para os outros é uma regra da natureza. A vida é boa quando você está feliz; mas a vida é muito melhor quando os outros estão felizes por sua causa".

(Papa Francisco)

Agradecimentos

A Deus, pela minha vida, e por me ajudar a ultrapassar todos os desafios impostos ao longo do curso.

Ao meu pai (avô) José Alves (*in memoriam*) com todo meu amor e gratidão, sei que, de algum lugar, ele olha por mim.

À minha avó, Geny Delguingaro, verdadeiramente a maior mestra da minha vida e que sempre acreditou no meu sonho, apesar das circunstâncias mostrarem o contrário, manteve a fé.

Aos meus pais e irmão, que me incentivaram a seguir em busca do meu sonho.

À Caroline Ribeiro que passou poucas e boas ao meu lado, lembranças que não podem ser apagadas, nem que eu queira.

Ao meu orientador Dr. Carlos Eduardo que me ajudou com seus puxões de orelha e sabedoria.

Ao o professor Dr. Antônio Rodrigues (vulgo frangão) que meu abriu as portas do mercado profissional e que tem me orientado a cada novo desafio.

A todos meus amigos, em especial Aline Muller, Anderson barros, Gabriel Mesquita e Renata Batista.

A todas outras pessoas que direta ou indiretamente colaboraram com o sucesso deste trabalho.

Também quero agradecer à Universidade Federal de Rondonópolis e a todos os professores do meu curso pela elevada qualidade do ensino oferecido.

RESUMO

GOMES, L.D. **Intervalo entre a desfolha e a adubação nitrogenada do capim BRS Piatã,** 2021. 24f. Trabalho de Curso (Bacharel em Zootecnia) – Universidade Federal de Rondonópolis, Rondonópolis, 2021.

Com o elevado custos dos fertilizantes, torna-se importante reduzir as perdas dos nutrientes, principalmente o nitrogênio, que é o mais demandado na adubação em pastagens. Por isso, busca-se máxima eficiência produtiva, o que envolve ajustar a aplicação de nitrogênio, considerando o momento ideal para aplicação deste nutriente. Logo, objetivou-se identificar quantos dias após a desfolha deve-se realizar a adubação nitrogenada do capim *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã. O experimento foi realizado em casa de vegetação em dois locais: Universidade Federal de Rondonópolis e Universidade Federal de Mato Grosso, *campus* Cuiabá. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram em quatro intervalos entre a desfolha e a adubação nitrogenada do capim BRS Piatã: 0, 3, 6 e 9 dias. Trinta dias após a semeadura realizou-se o corte de uniformização e os tratamentos foram aplicados Avaliou-se cinco ciclos de rebrota Cuiabá e quatro ciclos de rebrota em Rondonópolis , em intervalos de 22 dias. A cada avaliação quantificou-se: massa seca de lâmina foliar (MSLF), colmo+bainha (MSCB); massa de forragem (MF), índice de clorofila (IC), número de perfilhos (NPERF), número de folhas (NFOLHAS) e estimou-se a massa de cada perfilho (MPERF), massa de cada folha (MFOLHA) e filocrono (FIL). No último corte quantificou-se a massa seca de resíduo (MSRES) e raízes (MSRAIZ), sendo que nesta última estrutura realizou-se análise do teor de nitrogênio (N), carboidratos solúveis (CHOs) e amido. Não houve efeito da época de adubação do capim BRS Piatã sobre nenhuma das variáveis avaliadas, com exceção do NF:NP, MSCB, filocrono, nitrogênio, teores de amido e CHOs. Não se observou alteração no IC o que demonstra que não houve estresse nutricional diante das adubações mais tardias. Portanto, a adubação pode ser realizada até 9 dias sem impacto negativo na produtividade e desenvolvimento do capim BRS Piatã.

Palavras-chave: *Brachiaria*, compostos de reserva, momentos de adubação.

ABSTRACT

GOMES, L. D. **Interval between defoliation and nitrogen fertilization of BRS Piatã grass,** 2021. 24f. Trabalho de Curso (Bacharel em Zootecnia) – Universidade Federal de Rondonópolis, Rondonópolis, 2021.

With the high cost of fertilizers, it is important to reduce nutrient losses, especially nitrogen, which is the most demanded in pasture fertilization. Therefore, maximum production efficiency is sought, which involves adjusting nitrogen doses, considering the ideal time to apply this nutrient. Therefore, the objective was to identify how many days after defoliation the nitrogen fertilization of Brachiaria brizantha cv. BRS Piata. The experiment was carried out in a greenhouse at two locations: Federal University of Rondonópolis and Federal University of Mato Grosso, Cuiabá campus. The design used was completely randomized, with five treatments and four replications. The treatments consisted of four intervals between defoliation and nitrogen fertilization of BRS Piatã grass: 0, 3, 6 and 9 days. Thirty days after sowing, uniformity cutting was carried out and treatments were applied. Five regrowth cycles were evaluated, at intervals of 22 days. At each evaluation, it was quantified: leaf blade dry mass, stem+sheath, forage mass, chlorophyll index, tillers number, leaves number and the mass of each tiller, mass of each leaf and phyllochron. In the last cut, the dry mass of residue and roots was quantified, and in this last structure the analysis of nitrogen, soluble carbohydrate and starch content was performed. There was no effect of the fertilization time of BRS Piatã grass on any of the evaluated variables, with the exception of stem+sheath dry mass, phyllochron and starch and soluble carbohydrate contents. There was no change in chlorophyll index and starch content, which demonstrates that there was no nutritional stress on later fertilization. Therefore, fertilization can be carried out for up to 9 days without negative impact on the productivity and development of BRS Piatã grass.

Keywords: *Brachiaria*, reserve compounds, fertilization moments.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 9
2. REVISÃO DE LITERATURA 10
3. MATERIAL E MÉTODOS 11
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO 13
5. CONCLUSÃO 17
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 17

1. INTRODUÇÃO

Na adubação, sabe-se que o nitrogênio se destaca como um dos principais nutrientes limitante para o crescimento forrageiro (PRIMAVESI et al., 2006; BATISTA e MONTEIRO, 2006) e, quando aplicado na dose correta, promove acréscimo na produtividade de massa de forragem e no número de perfilhos (MARTUSCELLO et al., 2009). A massa de forragem tem influência na capacidade de suporte, enquanto o perfilhamento é importante para a manutenção do solo coberto, o que pode reduzir e retardar o processo de degradação, que é o principal problema das pastagens brasileiras (CARVALHO et al., 2017).

Assim, além de minimizar a degradação do pasto e ser importante no processo de recuperação e manutenção do pasto, a fertilização com nitrogênio pode não alterar a massa de forragem, mas pode acelerar a rebrota de folhas (ONGARATTO et al., 2021), promover aumento no acúmulo de forragem e, consequentemente, no ganho de peso por área (DELEVATTI et al., 2019) e na capacidade de suporte (MARTUSCELLO et al., 2009). No entanto, este nutriente é altamente suscetível a perdas por lixiviação e, portanto, estratégias para maximizar a eficiência da adubação são necessárias. Nesse sentido, estudos estão sendo realizados para melhor manejar as gramíneas tropicais e minimizar o processo de degradação das pastagens, tal como a escolha do melhor momento de aplicação do adubo nitrogenado.

Contudo, alguns estudos expõem várias respostas quanto ao momento ideal a se fazer fertilização com nitrogênio após a desfolha (PREMAZZI et al., 2002; PREMAZZI et al., 2011; FARIA et al., 2019; CABRAL et al., 2021a; MOTTA et al., 2021). Para os cultivares de *Brachiaria brizantha*, os resultados são diversos visto que o Marandu e o Xaraés têm flexibilidade quanto ao momento de adubação (CABRAL et al., 2021a), enquanto o cultivar BRS Piatã (FARIAS et al., 2019) demanda uma adubação próxima da desfolha. Estes trabalhos sugerem que a resposta da forrageira ao momento de adubação é explicado por um conjunto de mecanismos fisiológico da forrageira, tais como: a capacidade fotossintética, absorção de nutrientes e reservas orgânicas. Dessa forma, o capim com maior acúmulo de reservas orgânicas permite que a adubação seja realizada mais tardiamente. Assim, conhecer as respostas quanto ao momento ideal permite a tomada de decisão adequada por parte do produtor.

Existe uma grande dificuldade em encontrar na literatura trabalhos realizados com braquiárias que são as forrageiras mais utilizadas na pecuária no Brasil e, por isso, objetivou-se identificar o momento ideal após a desfolha para realizar a adubação nitrogenada de *B. brizantha* cv. BRS Piatã.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O ano de 2020 foi marcado pela pandemia do novo coronavírus (COVID-19) e o setor de carne foi um dos mais impactados, visto que a grande proximidade dos trabalhadores resultou em alta incidência da COVID-19 (MALAFAIA et al., 2020). Mesmo assim, o segundo produto mais exportado do agronegócio brasileiro é a carne, segundo o levantamento do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2021). A carne representa 15,75% das exportações, atrás apenas da soja, que ocupa a 1° posição com 45,69% das exportações do país.

Apesar do Brasil ser um grande exportador de carne, o país ainda apresenta necessidade de crescimento na pecuária, devido ao aumento contínuo da população. No Brasil, o estado de Mato Grosso é o principal produtor de carne bovina (IBGE,2021). O estado superou a dificuldade imposta pela pandemia do novo coronavírus e encerrou 2020 com o setor fortalecido (IMAC, 2021).

No Brasil central, onde está presente a maior parte do rebanho bovino (IBGE, 2021), os solos do cerrado, em sua boa parte têm características físicas excelentes, pois são solos profundos e de elevada porosidade o que possibilita maior infiltração da água, o que reduz o potencial do escoamento superficial (CASTRO et al., 2012). Essa boa drenagem origina uma coloração que vai do vermelho até o amarelo, o que resulta em baixo excesso de água, que permite melhores trocas gasosas (ANDRADE e STONE et al., 2009).

Deste modo, estes solos precisam apenas de correção química, uma vez que possuem baixa capacidade de troca catiônica, elevada acidez e saturação de alumínio, deficiência de nutrientes (nitrogênio, potássio, fosforo principalmente) e baixo teor de matéria orgânica (ANDRADE e STONE et al., 2009). Portanto, observa-se que a disponibilidade de alguns desses nutrientes é pequena, o que requer adubação para aumentar a produção de forragem (FAGUNDES et al, 2006).

Diante dessa situação, as gramíneas do gênero *Brachiaria* tem sido amplamente utilizada como mais uma opção para diversificação das pastagens e nesta região devido a tolerância ao período seco e adaptação a solos de média a boa fertilidade (COSTA et al., 2006). Em comparação com outras cultivares de *Brachiaria brizantha*, o capim Piatã utilizado no presente experimento obtém maiores ganhos de peso por animal durante a época seca, indicando maior qualidade desta forrageira (EUCLIDES et al., 2005). Também, neste cultivar, foram destacados florescimento precoce, maior acúmulo de folhas e colmos mais finos, o que favorece

o manejo (VALLE et al., 2007). Mesmo com adaptação de média a boa fertilidade para manter a perenidade do pasto, que está associada com a emissão de folhas e perfilhos de forma contínua (FAGUNDES et al., 2006), deve-se repor periodicamente os nutrientes extraídos, dentre os quais está o nitrogênio.

Assim, o principal nutriente limitante para a manutenção produtiva da forrageira é o nitrogênio (LAVRES JUNIOR e MONTEIRO, 2003), e vale ressaltar que o nitrogênio proveniente dos processos naturais de deposição atmosférica, fixação biológica e decomposição da matéria orgânica, na maioria das vezes não são suficientes para suprir a exigência nutricional da planta forrageira. Desse modo, a principal forma de incorporar nitrogênio no solo e através da fertilização com fontes químicas de nitrogênio (FAGUNDES et al., 2006).

Para suprir a deficiência de nitrogênio, os fertilizantes comumente utilizados são ureia (45% N), sulfato de amônio (20% N) e nitrato de amônio (32% N). Dessa forma, uma avaliação econômica do mercado de insumos torna-se de grande importância para um sistema de produção sustentável, entendendo sempre as limitações na utilização de cada fertilizante (PRIMAVESI et al., 2005).

Apesar da ureia ser o fertilizante mais utilizado nas pastagens, devido ao baixo custo de aquisição por quilo de nitrogênio, deve-se atentar ao momento de aplicação, visto que, a combinação de elevado teor de umidade, a alta temperatura e da ausência de chuva nos primeiros dias após a adubação pode causar volatilização, que nada mais é que a perda de nitrogênio para atmosfera, principal problema da aplicação de ureia (CABRAL et al., 2021b). Entretanto, o sulfato de amônio mesmo que apresente menor perda de nitrogênio por volatilização, deve ser planejado o uso de acordo com o objetivo de produção, haja visto, que o custo deste fertilizante pode tornar a produtividade do sistema onerosa (SILVA et al., 2019). O nitrato de amônio é pouco utilizado pela dificuldade na aquisição (PROCHNOW e ABDALLA, 2007).

Independente do fertilizante, o nitrogênio disponível no solo pode ser absorvido pela planta na forma de nitrato (NO_3^+) e amônio (NH_4^+), sendo que a maior quantidade está na forma de nitrato, por causa do processo de nitrificação no solo. Neste processo, o amônio é oxidado a nitrito e o nitrito a nitrato, e esta última forma de nitrogênio pode ser facilmente lixiviada (EPSTEIN e BLOOM, 2006). Uma das formas de identificar a deficiência de nitrogênio é a clorose (amarelamento) nas folhas velhas, que se inicia e evolui a partir da ponta (OLIVEIRA et al., 2007).

Portanto, para acelerar o desenvolvimento do capim recomenda-se adubar com nitrogênio, pois aumenta o perfilhamento (CECATO et al., 2000) e a taxa de emissão de folhas por unidade de tempo, e como resultado reduz o filocrono (LUNA et al, 2014), o que resulta em rápido restabelecimento e maior massa de forragem (CUNHA et al., 2007). O nitrogênio também aumenta a produção de raízes (LAVRES JUNIOR e MONTEIRO, 2003).

As raízes e base do colmo são as principais estruturas das gramíneas que acumulam compostos de reserva na forma de carboidratos e nitrogênio, sendo de suma importância, para o restabelecer o dossel forrageiro em condição de estresse, principalmente porque as raízes possuem funções de fixação, absorção, condução de água e nutrientes do solo (SILVA et al., 2014). Nas raízes, a ausência de nitrogênio causa redução do sistema radicular e diminui a quantidade de raízes laterais causando um crescimento desproporcional (OLIVEIRA et al., 2007).

Logo após o corte ou pastejo, a energia proveniente da fotossíntese realizada pelas folhas remanescente não é suficiente para restabelecer a área foliar, sendo assim, a planta ativa seu mecanismo de segurança, utilizando as reservas. A partir do desenvolvimento da parte área, a rebrota adquire capacidade fotossintética, o que favorece o acúmulo de compostos de reserva novamente nas raízes, preparando a planta para uma nova desfolha (MACHADO, 2004). Gomide et al. (2002), trabalhando com quatro diferentes desfolhas, constatou um comprometimento do crescimento do sistema radicular e do teor de carboidratos totais não estruturais das raízes sob desfolha total, entretanto, o aumento da área foliar possibilitou a recuperação da planta aos 16 dias de rebrota.

Desta forma, além de conhecer os benefícios do nitrogênio, deve- se conhecer o período para realizar a fertilização com nitrogênio buscando aumentar a eficiência diminuindo as perdas para o sistema. Pacheco et al. (2014), trabalhando com *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, avaliaram dois períodos de adubação (após o corte e após a primeira folha expandida) não observaram diferenças significativas na produção de massa seca total. Resultados controversos foram encontrados por Marques et al. (2016), analisando quatro doses de nitrogênio (0,40,80 e 120 mg dm^{-3}) e três momentos de aplicação após o corte (um, três e setes dias), que observaram maiores médias sobre proteína bruta, densidade de perfilhos e produção de massa seca, quando adubação foi realizada um dia após o corte. Com resultados variáveis admite-se que a necessidade de se realizar mais estudos relacionados ao momento ideal para se realizar a adubação com nitrogênio, principalmente porque os diversos resultados na literatura estão

associados as reservas orgânicas, que envolvem os teores de carboidratos de reserva que são reflexo do balanço energético da planta (RODRIGUES et al., 2007).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em dois locais, em casa de vegetação da Universidade Federal de Rondonópolis (UFR) e da Universidade Federal de Mato Grosso, *campus* Cuiabá (UFMT). Foi utilizado o cultivar *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã (sin. *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã). O delineamento experimental usado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos consistiram em quatro intervalos entre a desfolha e a adubação nitrogenada do capim BRS Piatã: (0; 3; 6 e 9 dias). O dia zero (0) correspondeu a adubação realizada logo após a desfolha.

As unidades experimentais eram vasos com capacidade de 4,5 dm^3 de solo. O solo foi coletado na Fazenda Experimental da UFMT, localizada no município de Santo Antônio de Leverger e na área Experimental da UFR. Em ambos os locais, o solo foi coletado na camada de 0-20 cm, foi peneirado em malha 4 mm e transferido para os vasos. Realizou-se análise química e granulométrica do solo (Teixeira et al., 2017) (Tabela 1).

Tabela 1 - Composição química e granulométrica do solo coletado em Santo Antônio do Leverger (UFMT) e Rondonópolis (UFR)

Solo	pH	P	K	Ca	Mg	Al	H	CTC	V	m	Areia	Silte	Argila
	$CaCl_2$	mg dm^{-3}		cmolc dm^{-3}					%		g kg^{-1}		
UFMT	4,7	8,5	43	0,95	0,39	0,2	2,3	3,95	36,7	12,1	823	43	134
UFR	6,0	3,4	119	2,3	2,0	0,0	1,7	6,3	73,0	0,0	425	150	425

Para correção da acidez, elevou-se a saturação por bases do solo da UFMT para 50%, sendo que no solo da UFR não foi necessário correção da acidez. O solo foi corrigido por meio da incorporação de calcário dolomítico filler, com poder relativo de neutralização total (PRNT) de 99%. O solo foi incubado com calcário por 30 dias e a umidade do solo foi monitorada diariamente para manutenção da máxima capacidade de retenção de água do solo (CABRAL et al., 2018).

Em seguida, após a incubação, foi realizada a adubação fosfatada de formação em ambos os solos com 300 mg dm^{-3} de fósforo (P_2O_5), utilizando-se superfosfato simples. Foram semeadas 40 sementes por vaso e, após a emergência, foi realizado o desbaste, mantendo-se cinco plantas por vaso, de modo que o critério de seleção foi uniformidade das plântulas. Após o desbaste, quando as plantas atingiram 10 cm, foi realizada a adubação de cobertura com nitrogênio e potássio. No experimento de Cuiabá foram aplicados 50 e 25 mg dm^{-3}, respectivamente e, no experimento de Rondonópolis, foram aplicados 100 e 70 mg dm^{-3}, respectivamente. Os fertilizantes utilizados foram ureia e cloreto de potássio.

Quando o capim atingiu altura adequada de desfolha (EUCLIDES et al., 2014), foi realizado o corte de uniformização, sendo cortada na altura de 15 cm de resíduo e aplicados os tratamentos. A fertilização de manutenção com nitrogênio e potássio foi de 100 e 50 mg dm^{-3}, na UFMT e de 200 e 100 mg dm^{-3} na UFR, respectivamente. As diferenças nas doses ocorreram pela diferença em textura, visto que o solo da UFMT era arenoso, o que tornava mais predisposto a salinização. No mesmo dia, antes de aplicar o fertilizante nitrogenado foi mensurado o índice de clorofila, por meio do clorofilômetro (FALKER, CFL 1030), sendo realizada a leitura em três folhas por unidade experimental.

As avaliações foram realizadas em cinco cortes, em média, a cada 22 dias, quando o capim BRS Piatã atingiu 46,01±0,85 cm. Antes de cada corte foi medido a altura do dossel, com régua graduada, e feito contagem do número de perfilhos. Após o corte da forragem, realizou-se a separação morfológica (lâminas foliares, colmo+bainha e material morto) e a contagem das lâminas foliares. Logo após o corte da forragem, as amostras foram submetidas à secagem em estufa de circulação forçada de ar, a 55±5ºC, por 72 horas, e posterior, pesadas. Após o corte das forrageiras, os tratamentos foram reaplicados.

Na quinta e última avaliação, além das variáveis mencionadas, foi avaliado a massa seca de resíduo e raízes. O resíduo foi obtido por meio do corte da planta rente ao solo e a raízes por lavagem e peneiramento 4 mm. De modo semelhante à massa de forragem, o resíduo e as raízes foram submetidos a secagem em estufa de circulação forçada de ar, a 55±5ºC, por 72 horas, e posterior, pesados. As estimativas de massa individual de folhas e perfilhos, taxa de aparecimento de folhas e filocrono foram realizadas conforme Dantas et al. (2019).

As amostras de raízes e massa de foragem, após a secagem, foram processadas em moinho de facas com peneira de 1 mm, para a estimativa do teor de nitrogênio (DETMANN et al., 2012) e de CHOs e amido pelo método da antrona (PASSOS, 1996; VANTINI et al., 2005).

A análise estatística foi realizada por meio da análise de regressão, a 5% de probabilidade de erro, utilizando Software SISVAR 5.6.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O momento de adubação proporcionou pouca alteração no desenvolvimento do capim BRS Piatã, pois não houve efeito para as variáveis produtivas, estruturais e morfogênicas analisadas, com exceção de a massa seca de colmo+bainha, número de folhas por perfilho e filocrono (Tabela 2).

Tabela 2. Características estruturais, produtivas e morfogênicas do capim BRS Piatã adubado em diferentes dias após a desfolha

Variáveis	**Dias após desfolha**				**P-valor**		**CV**
	0	**3**	**6**	**9**	**L**	**Q**	**(%)**
NPERF (perfilhos vaso^{-1})	39	42	42	40	0,805	0,145	27,23
NFOLHA (folhas vaso^{-1})	83	88	97	94	0,056	0,335	33,54
NF:NP (folhas perfilho^{-1})	2,11	2,18	2,29	2,39	0,019	0,867	25,70
MFOLHA (g folha^{-1})	0,14	0,124	0,122	0,122	0,147	0,370	42,83
MPERF (g perfilho^{-1})	0,31	0,31	0,35	0,33	0,127	0,537	29,47
MSLF (g vaso^{-1})	11,07	11,32	11,98	11,08	0,630	0,073	17,68
MSCB[1] (g vaso^{-1})	2,23	2,29	3,37	2,4	0,084	0,013	50,73
MF (g vaso^{-1})	13,30	13,61	15,36	13,48	0,358	0,051	25,20
MSRES (g vaso^{-1})	14,74	15,57	14,04	16,88	0,426	0,463	28,03
MSRAIZ (g vaso^{-1})	11,2	11,26	9,07	11,33	0,737	0,367	35,41
FIL[2] (dias folha^{-1})	11,07	10,22	9,56	9,30	0,019	0,597	35,58

MSLF: massa seca de lâmina foliar; MSCB: massa seca de colmo+bainha; MSRES: massa seca de resíduo; MSRAIZ: massa seca de raízes; MF: massa seca de parte aérea da forragem; MPERF: massa de cada perfilho; MFOLHA: massa de cada folha; MPERF: massa de cada perfilho; NPERF: número de perfilhos; NFOLHA: número de folhas; FIL: Filocrono L: efeito linear; Q: efeito quadrático; CV: coeficiente de variação.

[1]$Y = 2,077381 + 0,312783x - 0,028806x^2$; [2]$Y = 10,938170 - 0,199015x$.

Mesmo sem diferença na massa de forragem, o intervalo entre a desfolha e a adubação modificou a taxa de crescimento do capim BRS Piatã, pois o número de folhas por perfilho apresentou efeito linear crescente, enquanto o filocrono teve efeito linear decrescente (Tabela

2). Quanto mais tardia a adubação, houve aumento no NF:NP (Figura 1) e redução no filocrono, o que pode resultar em menores períodos de descanso do pasto em lotação rotativa. Resultados divergentes foram observados por Dantas (2019), que não verificou efeito significativo da época de adubação nitrogenada para massa de raízes, número de folhas por perfilho e massa de cada folha dos capins BRS Quênia e BRS Tamani adubados em intervalos de 0, 2, 4, 6 e 8 dias após o corte. De acordo com Soares et al. (2011), espécies que apresentam altas taxas de aparecimento foliares e valores de filocrono reduzidos demonstram maior tolerância a desfolha, principalmente, porque o filocrono é o intervalo de tempo para o aparecimento de duas folhas consecutivas de mesmo estádio vegetativo (SKINNER e NELSON, 1995). Assim, a redução do filocrono quando se atrasa a fertilização nitrogenada do capim BRS Piatã pode resultar em rebrota mais rápida.

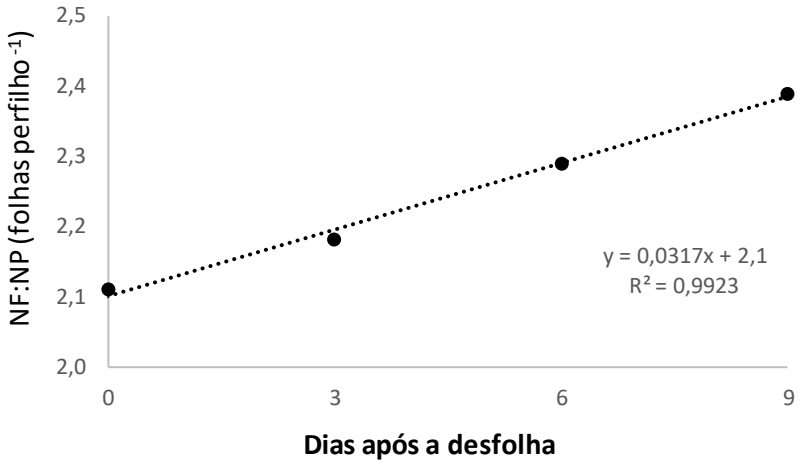

Figura 1. Número de folhas por perfilho (NF:NP) do capim BRS Piatã, submetido a diferentes momentos de adubação nitrogenada

A massa de forragem e de lâminas foliares , características produtivas, não demonstraram resposta aos diferentes dias de adubação (Tabela 2). Por outro lado, a massa seca de colmo+bainha aumentou e atingiu o pico entre o 5° e 6° dia e depois reduziu ao 9° dia após a desfolha (Tabela 2). Assim, o capim BRS Piatã tem flexibilidade quanto a época de adubação, de modo similar ao capim Marandu Xaraés (CABRAL et al., 2021a) e capim BRS Quênia (COSTA, 2020).

Neste estudo, não se observou alteração no índice de clorofila no dia da adubação (Tabela 3), o que demonstra que não houve clorose nas folhas do resíduo do capim BRS Piatã diante dos intervalos testados e este sintoma é característico de deficiência nutricional de nitrogênio. Assim, a flexibilidade da adubação pode ser resultado do teor suficiente de nitrogênio no resíduo e nas raízes, o que proporciona o uso pela planta enquanto a adubação não é realizada. Diante disso, houve efeito quadrático ($P<0,05$) sob o teor de nitrogênio nas raízes (Tabela 3).

Tabela 3. Índice de clorofila e teores de nitrogênio e carboidratos nas raízes do capim BRS Piatã adubado em diferentes dias após a desfolha.

Variáveis	**Dias após desfolha**				**P-valor**		**CV**
	0	**3**	**6**	**9**	**L**	**Q**	**(%)**
Índice de clorofila	41,44	44,57	41,54	44,47	0,314	0,941	17,07
Nitrogênio[1] (g kg^{-1})	6,3	7,2	8,3	6,8	0,122	0,006	17,47
CHOs (mg g^{-1})	13,15	9,40	10,67	13,26	0,742	0,006	29,33
Amido (mg g^{-1})	7,31	7,83	7,22	6,26	0,044	0,075	17,77

CHOs: carboidratos solúveis; L: efeito linear; Q: efeito quadrático; CV: coeficiente de variação. [1]$Y= 6,17215 + 0,67720 – 0,06485x^2$

O intervalo entre a fertilização nitrogenada e a desfolha apresentou efeito quadrático para CHOs ($P<0,05$) e efeito linear decrescente de amido ($P<0,05$) (Tabela 3). Nessa situação, é provável que o capim BRS Piatã nos intervalos observados tenha utilizado o acúmulo de reservas orgânicas (principalmente nitrogenada) contidas no resíduo e raiz, suprindo a necessidade da planta sem acarretar redução na produtividade.

O maior teor de nitrogênio foliar foi identificado quando a adubação nitrogenada foi realizada 5 dias após a desfolha (Tabela 3). Contudo, os menores teores de nitrogênio quando a adubação foi realizada imediatamente após a desfolha (dia 0) e 9 dias após a desfolha. No primeiro caso (dia 0), é provável que diante da baixa atividade fotossintética da área foliar residual após a desfolha, o capim BRS Piatã não foi capaz de absorver o nitrogênio fornecido, o que resultou em uso das reservas nitrogenadas. No caso da adubação tardia (dia 9), a planta utilizou as reservas radiculares de nitrogênio e, provavelmente, não houve tempo suficiente para

a planta translocar novamente nitrogênio para as raízes, visto que entre a adubação (9 dias) e a desfolha (22 dias) foram apenas 13 dias.

Este estresse quando a adubação foi realizada aos 9 dias após a desfolha pode ser identificado pela redução nos teores de amido e nitrogênio (Tabela 3; Figura 2). O amido e o nitrogênio são compostos de reserva utilizados pela forrageiras em momento de estresse, como em alagamento (DIAS-FILHO, 2006), déficit hídrico (VERIATO, 2018) e até sombreamento (MACHADO, 2016). Assim, embora nos intervalos avaliados a planta não tenha apresentado redução na massa de forragem, é possível que futuramente o capim BRS Piatã tivesse sua produção reduzida, visto haveria redução contínua nos teores de amido, que são necessários no momento de estresse. Assim, esse declínio não foi suficiente para afetar a produtividade, entretanto, a planta continua com mecanismo de segurança ativado até o momento que tenha estabelecido área foliar suficiente, para a produção de novos carboidratos, em níveis superiores aqueles que estão sendo usados para o crescimento e respiração (WHITE, 1973), o que resulta em novo acúmulo de carboidratos de reserva.

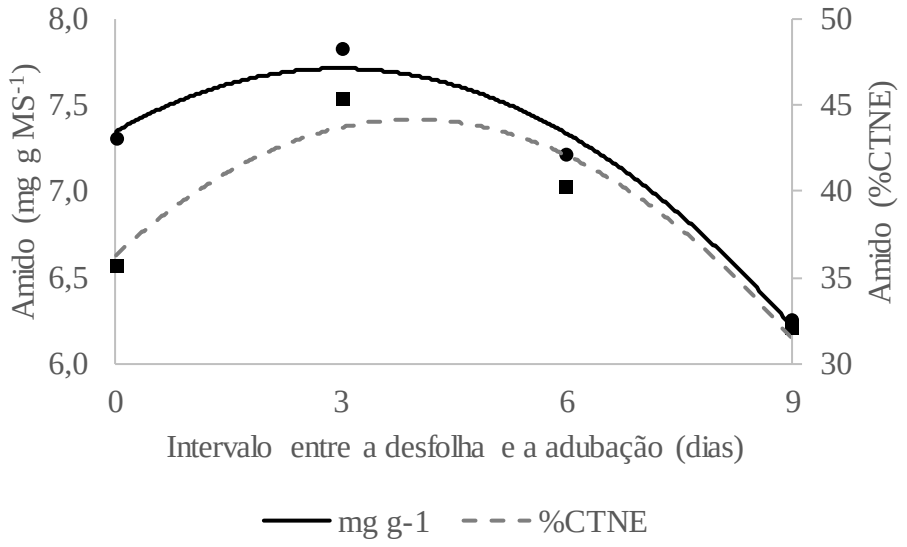

Figura 3 – Teor e proporção de amido no capim BRS Piatã submetido a intervalos entre a desfolha e a adubação nitrogenada

Resultados contrários aos observados neste estudo foram observados por Motta (2019), que trabalhando com momento de adubação em intervalos de 0, 2, 4, 6 e 8 dias, observou que um atraso em até oito dias na adubação retardou o desenvolvimento das principais variáveis

produtivas e sugeriu que, provavelmente, o capim BRS Piatã tenha acumulado um baixo teor de reservas nitrogenadas. Importante salientar a dose de nitrogênio na pesquisa de Motta (2019) foi menor que a utilizada neste estudo, o que pode alterar a dinâmica de acúmulo de nitrogênio nas raízes. Neste atual estudo, embora os teores de nitrogênio nas raízes tenham sido influenciados pelo intervalo entre a desfolha e a adubação (Tabela 3), o teor de reserva orgânica foi suficiente para não afetar a produtividade quando a adubação atrasava (Tabela 2).

Sendo assim, é coerente propor que mais estudos sejam realizados sobre o momento de adubação, sendo importante considerar que nesta pesquisa a adubação do capim BRS Piatã pode ser flexibilizada de modo imediato (logo após a desflha) até tardiamente (9 dias), o que permite ao produtor maior período para organização e soluções dos contratempos em relação ao fornecimento de nitrogênio.

5. CONCLUSÃO

A fertilização nitrogenada do capim BRS Piatã pode ser feita em até 9 dias após a desfolha. Entretanto a dinâmica dos compostos de reserva demonstra que ocorre redução no teor de amido na adubação na adubação mais tardia (9 dias), o que pode afetar as características produtivas nos próximos cortes.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, R. S; STONE, L. F. Índice S como indicador da qualidade física de solos do cerrado brasileiro**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n. 4, p. 382-388, 2009.

BATISTA, K.; MONTEIRO, F.A. Sistema radicular do capim-Marandu, considerando doses de nitrogênio e de enxofre. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v.30, n.5, p.821-828, 2006.

CASTRO, M.A., CUNHA, F. F., LIMA, S. F., NETO, V. B. P., LEITE, A. P., MAGALHHAES, F. F., CRUZ, G. H. M. Atributos físico-hidrico do solo ocupado com pastagem degrada e floresta nativa no cerrado sul-mato-grossense. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium,** v. 3, n. 2, p. 498-512, 2012.

CABRAL, C.E.A., MOTTA, A. M., SANTOS, A. R. M., GOMES, J.F., PEDREIRA, B.C., CABRAL, C. H. A. Effects of timing of nitrogen fertilizer application on responses by tropical grasses. **Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales**, v. 9, n. 2, p.182–191, 2021a.

CABRAL, C.E.A., MOTTA, A. M., SANTOS, A. R. M., MOTA, L.G., CABRAL, C. H. A. Impactos técnicos-econômicos da adubação de pastos. **NATIVA: Pesquisas Agrárias e Ambientais**, vl. 9, n. 2, p. 173-181. 2021b.

CABRAL, C. E. A., CABRAL, L. S., BONFIM-SILVA, E. M., CARVALHO, K. DOS S., ABREU, J. G., CABRAL, C. H. A. Reactive natural phosphate and nitrogen fertilizers in Marandu grass fertilization. **Comunicata Scientiae**, v.9, n.4, p. 729–736. 2018.

CARVALHO, W. T. V., MINIGHIN, D. C., GONÇALVES, L. C., VILLANOVA, D. F. Q., MAURICIO, R. M., PEREIRA, R. V. G. Pastagens degradadas e técnicas de recuperação: Revisão. **PUBVET**. v.11, n.10, 1036-1045, 2017.

CECATO, U; YANAKA, F. Y; FILHO, M. R. T. B; SANTOS, G. T; CANTO, M. W; ONORATO, W. M; PETERNELLI, M. Influência da adubação nitrogenada e fosfatada na produção, na rebrota e no perfilhamento do capim- rebrota e no perfilhamento do capim-marandu *(Brachiaria brizantha* cv. Marandu). **Acta Scientiarum**, v. 22, n. 3, p. 817-822, 2000.

COSTA, K. A. P.; OLIVEIRA, I. P.; FAQUIN, V. **Adubação Nitrogenada para Pastagens do Gênero Brachiaria em Solos do Cerrado**. Santo Antônio, de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. p. 60, 2006

ABREU, F. V. S; CUNHA, F. F; LAMBERTUCCI, D. M ; SOARES, A. A; PEREIRA, O. G. Características morfogênicas e perfilhamento do *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia irrigado. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 3, p. 628-635, 2007.

COSTA, J. C.J**. Intervalos de adubação nitrogenada após desfolha do capim brs Quênia.** 2020. 24. Trabalho de conclusão de curso - Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, 2020.

DANTAS, V. G. V. **Quantos dias após a desfolha deve-se adubar com nitrogênio os capins BRS Tamani e Quênia.** 2019. 27f. Trabalho de conclusão de curso - Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT, 2019.

DELEVATTI, L. M.; CARDOSO, A. S.; BARBERO, R. P.; LEITE, R. G.; ROMANZINI, E. P.; RUGGIERI, A. C.; REIS, R. A.; Efect of nitrogen application rate on yield, forage quality, and animal performance in a tropical pasture. **Scientific Reports**, v. 9, n. 7596, p. 1-9, 2019.

DETMANN, E., SOUZA, M.A., VALADARES FILHO, S. C., QUEIROZ, A.C., BERCHIELLI, T.T., SALIBA, E. O.S., CABRAL, L. S., PINA, D. S., LADEIRA, M.M., AZEVEDO, J.A.G. (Ed.). **Métodos para análise de alimentos.** Visconde do Rio Branco: Suprema, p. 1- 214, 2012.

DIAS-FILHOS, M.B. **Opções forrageiras para áreas sujeitas ao encharcamento ou alagamento temporário.** Belém-PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 36p.

EPSTEIN, E; BLOOM, A. J. **Nutrição mineral de plantas: Princípios e Perspectivas.** Londrina: Editora Planta, 2006. 404p.

EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; BARBOSA, R. A.; NANTES, N. N. Manejo do pastejo de cultivares de *Brachiaria brizantha* (Hochst) *e Panicum maximum* Jacq. **Revista Ceres**, v. 61, p. 808-818, 2014.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; VALLE, C. B. do; FLORES, R.; OLIVEIRA, M. P. Animal performance and productivity of new ecotypes of Brachiaria brizantha in Brazil. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 20., 2005, Ireland; United Kingdon. **Offered papers**. Wageningen: Wageningen Academic Publishers. p. 1-106, 2005.

FARIA, D. A., AVELINO, A. C. D., CABRAL, C. E. A., ABREU, J. G., BARROS, L. V., CABRAL, C. H. A., ASSIS, L. M. B. Investigating the Optimal Day for Nitrogen Fertilization on Piatã palisadegrass and Quênia guineagrass after Defoliation. **Journal of Experimental Agriculture International**, v. 34, n. 6, p. 1-11, 2019.

FAGUNDES, J. L; FONSECA, D. M; MISTURA, C; MORAIS, R. V; VITOR, C. M. T; GOMIDE, J. A; JUNIOR, D. N; CASAGRANDE, D. R; COSTA, L. T., 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. 2129, 2006.

GOMIDE, C. A. M.; GOMIDE, J. A.; HUAMAN, C. A. M. D.; PACIULLO, S. C. 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.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2020). **Pesquisa trimestral do abate de animais**. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1092. Acesso em 10 de Março 2021.

IMAC. INSTITUTO MATUGROSSENSE DA CARNE (2020). **2020 Foi Positivo para o Mercado.** Disponível em: https://imac.agr.br/site/noticia/2020-foi-positivo-para-mercado-da-carne-de-mt-134/?tipo=noticia. Acesso em 10 de Março 2021.

LAVRES JUNIOR, J.; MONTEIRO, F.A. Perfilhamento, área foliar e sistema radicular do capim-monbaça, submetido a combinações de doses de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 5, p. 1068-1075, 2003.

LUNA, A.A; DIFANTE, G. S; MONTAGNER, D.B; EMERENCIANO NETO, J.V; ARAÚJO, I.M.M; OLIVEIRA, L.E.C. Características morfogênicas e acúmulo de forragem de gramíneas forrageiras, sob corte. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 6, p. 1803- 1810, 2014.

MACHADO, P.C.L. **Pastoreio Racional Voisin**: Tecnologia agroecológica para o terceiro milênio. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2004.

MACHADO, V.D. **Estratégias de manejo do pastejo do capim-braquiária em sistema silvipastoril.** 2016. 88 f. Tese (Doutorado) – Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa – UFV, 2016.

MARTUSCELLO, J.A; FARIA, D.J.G; CUNHA, D.N.F.V; FONSECA, D.M. Adubação Nitrogenada e partição de massa seca em plantas de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés e *Panicum maximum* x *Panicum infestum* cv. Massai. **Ciência e Agrotecnologia**, v.33, n.3, p. 663-667, 2009.

MALAFAIA, G. C., BISCOLA, P. H. N., DIAS, F.R.T. **Os impactos da COVID-19 para a cadeia produtiva da carne**. Brasília: Embrapa Sede, 2020. 8p. (EMBRAPA/CNPSA. Comunicado Técnico, 154).

MAPA. MINISTERIO DA AGRICULTURA, PECUARIA E ABASTECIMENTO (2021). **Estatísticas de comercio exterior do agronegócio brasileiro**. Disponível em: http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm. Acesso em 30 de Março 2021.

MARQUES, M.F.; ROMUALDO, L.M.; MARTINEZ, J.F.; LIMA, C.G.; LUNARDI, L.J.; LUZ, P.H.C.; HERLING, V.R. Momento de aplicação de nitrogênio e algumas variáveis

estruturais e bromatológicas do capim-massai. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, n. 3, p. 776-784, 2016.

MOTTA, A. M. **Quantos dias após a desfolha deve-se realizar a adubação com nitrogênio do capim BRS Piatã? 2019. 26 f.** Trabalho de conclusão de curso - Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT, 2019.

MOTTA, A. M.; MOTA, L. G.; MELO, K. K.; SILVA, P. R.; SANTOS, A. R. M.; MOTTA, L. J. M.; CABRAL, C. H. A.; CABRAL, C. E. A. Interval between defoliation and nitrogen fertilization of *Panicum maximum* cultivars. **Boletim de Indústria Animal**, v. 78, p. 1-12, 2021.

OLIVEIRA, P. P. A.; MARCHESIN, W.; LUZ, P. H. C.; HERLING, V. R. **Guia de identificação de deficiências nutricionais em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007. 38 p. (Comunicado Técnico, 76).

ONGARATTO, F.; FERNANDES, M. H. M. R.; DALLANTONIA, E. E.; LIMA, L. O.; VAL, G. A.; CARDOSO, A. S.; RIGOBELLO.; CAMPOS, J. A. A.; REIS, R. A.; RUGGIERI, A. C.; MALHEIROS, E. B. Intensive Production and Management of Marandu Palisadegrass (Urochloa brizantha 'Marandu') Accelerates Leaf Turnover but Does Not Change Herbage Mass. **Agronomy**, v. 11, n. 9 p. 1-13, 2021.

PACHECO, V. S.; MORENZ, M. J. F.; GOMIDE, C. A. M.; PACIULLO, D. S. C.; GOMES, F. T.; AD'VINCULA, H. L. Características produtivas em capim-xaraés *(Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) R.D.Webster) sob duas alturas de resíduo e dois momentos de adubação. In: SEMANA DE BIOLOGIA, 37.; MOSTRA DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA DA UFJF, 20., 2014, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora, 2014.

PASSOS L. P. **Métodos analíticos e laboratoriais em fisiologia vegetal**. Coronel Pacheco: Embrapa-CNPGL, 1996. 223p.

PREMAZZI, L.; MONTEIRO, F. Nitrogen Rates and Time of Application for Tifton 85 Bermudagrass Production**. Boletim de Indústria Animal**, 59, p. 1-16. 2002.

PREMAZZI, L.M.; MONTEIRO, F.A.; OLIVEIRA, R.F. Crescimento de folhas do capim-bermuda tifton 85 submetido à adubação nitrogenada após o corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p.518-526, 2011.

PRIMAVESI, A. C.; PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L. A.; CANTARELLA, H.; SILVA, A. G. Absorção de cátions e ânions pelo *capim-coastcross* adubado com uréia e nitrato de amônio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 3, p. 247-253, 2005.

PRIMAVESI. A. C.; PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L. A.; SILVA, A.G.; CANTARELLA, H. Nutrientes na fitomassa de capim-marandu em função de fontes e doses de nitrogênio. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 30, n. 3, p. 562-568, 2006.

PROCHNOW, L. I.; ABDALLA, S. R.S. A indústria de fertilizantes nitrogenados e o futuro. **Informações Agronômicas** n. 120. p. 1-15. 2007.

RODRIGUES, R. C.; MOURÃO, G. B.; VALINOTE, A. C.; HERLING, V. R. Reservas orgânicas, relação parte aérea–raiz e c–n e eliminação do meristema apical no capim-Xaraés sob doses de nitrogênio e potássio. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 3, p. 505-514, 2007.

SKINNER, R.H., NELSON, C.J. Elongation of the grass leaf and its relationship to the phylochron. **Crop Science**, v. 34, n. 1, p. 4-10, 1995.

SILVA, B. S.; SILVA, R. B.; GONÇALVES, L. G. N.; SILVA, P. R.; PAIMEL, A. C. C.; ARAUJO, A. M.; CABRAL, C. E. A.; CABRAL, C. H. A. Adubação com enxofre na implantação e manutenção do capim Piatã. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE SUSTENTABILIDADE DA BOVINOCULTURA DE LEITE E CORTE NO CERRADO, 5, 2019, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: UFMS, DIEDU/AGECOM/UFMS 2019 p. 1-3, 2019.

SILVA, G. L. S.:CARNEIRO, M. S. S.: FURTADO, F. M. V.; SANTOS, F. J. S.; SILVA, M. S.; COSTA, N. L.; MAGALHÃES, J. A. Algumas considerações sobre o sistema radicular de plantas forrageiras. **PUBVET**,v. 8, n. 6, , p. 1-22, 2014.

SOARES, L. S. U.; SANTOS, B. S.; QUADROS, F. L. F.; ROCHA, M. G.; MARTINI, A. P. M. Taxa de aparecimento foliar e filocrono de gramíneas nativas sob adubação nitrogenada no outono. In**:** Encontro Internacional de Produção Cientifica, VII**, 7,** 2011, Maringá. **Anais...** Maringá: CESUMAR 2011 p. 1-4, 2011.

TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. **Manual de métodos de análise de solo**. 3ª ed. Brasília: EMBRAPA, 2017. 573p.

VANTINI, P. P.; RODRIGUES, T. J. D.; CRUZ, M. C. P.; RODRIGUES, L. R. A.; MALHEIROS, E. B. teores de carboidratos totais não-estruturais do capim-Tanzânia adubado

com diferentes doses de nitrogênio. **Acta scientiarum. Animal. Scienses.** v. 27, n.4, p. 425-432, 2005.

VALLE, C. B.; EUCLIDES, V. P. B.; VALÉRIO, J. R.; MACEDO, M. C. M.; FERNANDES, C. D.; DIAS FILHO, M. B. Brachiaria brizantha cv. Piatã: uma forrageira para diversificação de pastagens tropicais. **Seed News**, v.11, n.2, p.28-30, 2007.

VERIATO, F. T. **Metabolismo de carboidratos de plantas forrageiras tropicais.** 2018, 108 f. Tese (Doutorado) – Curso de Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, 2018.

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