

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E TECNOLÓGICAS  
BACHARELADO EM ZOOTECNIA**

**EFEITO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA SOBRE O  
PASTO DE CAPIM MARANDU NO PERÍODO SECO**

**BACHAREL EM ZOOTECNIA**

**Vitor Vinicius Da Costa Debovi**

**Rondonópolis - MT, Dezembro de 2020**

# **EFEITO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA SOBRE O PASTO DE CAPIM MARANDU NO PERÍODO SECO**

**por**

**Vitor Vinicius da Costa Debovi**

**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

Dezembro, 2020

### **Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.**

D287e Debovi, Vitor Vinicius da Costa.  
Efeito da adubação nitrogenada sobre o pasto de capim Marandu no período seco  
/ Vitor Vinicius da Costa Debovi. -- 2020  
26 f. ; 30 cm.

Orientador: Carlos Eduardo Avelino Cabral.  
TCC (graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto  
de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Rondonópolis, 2020.  
Inclui bibliografia.

1. adubação de manutenção. 2. entressafra. 3. estacionalidade forrageira. 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**

**EFEITO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA SOBRE O PASTO  
DE CAPIM MARANDU NO PERÍODO SECO**

**elaborado por**

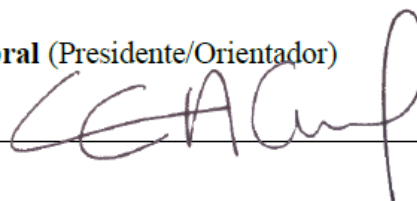
**VITOR VINICIUS DA COSTA DEBOVI**

**como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia**

**Comissão Examinadora**

**Prof. Dr. Carlos Eduardo Avelino Cabral (Presidente/Orientador)**

Instituição: ICAT/UFR



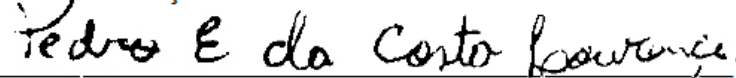
**Zootecnista Aline Müller Motta**

Instituição: PPGZOO/UFR



**Zootecnista Pedro Emanuel da Costa Lourenço**

Instituição: PPGZOO/UFV



Rondonópolis, 15 de dezembro de 2020.

## RESUMO

DEBOVI, V.V.C. **Efeito da adubação nitrogenada sobre o pasto de capim Marandu no período seco.** Trabalho de Curso (Bacharelado em Zootecnia) - Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Universidade Federal de Rondonópolis, Rondonópolis-MT, 2020.

A adubação nitrogenada é uma estratégia de manejo da pastagem que favorece o aumento na massa de forragem e, assim, na taxa de lotação. Contudo, pouco se conhece sobre o efeito residual da adubação nitrogenada sobre o acúmulo de forragem no período seco, que é caracterizado pela escassez quantitativa e qualitativa de forragem. Por isso, com o presente trabalho buscou-se verificar se existe incremento no acúmulo de forragem da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu no período seco, decorrente da adubação nitrogenada realizada no período chuvoso. O experimento foi realizado no município de Santo Antônio do Leverger - MT, em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e sete repetições. Os tratamentos consistiram em cinco doses de nitrogênio (0, 25, 50, 75 e 100 kg ha<sup>-1</sup>) aplicadas a cada ciclo de desfolha. O período experimental ocorreu de novembro de 2016 a outubro de 2019, de modo que as adubações eram realizadas de novembro a abril e as avaliações eram realizadas no período seco, de maio a outubro. Embora a adubação nitrogenada não tenha alterado a altura do pasto no período seco, a massa acumulada (kg ha<sup>-1</sup>) e a taxa de acúmulo (kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>) neste mesmo período tiveram incremento de 25 e 21%, respectivamente, quando comparadas as maiores doses de nitrogênio e a parcela não adubada. A adubação nitrogenada realizada nas águas não altera a altura do pasto no período seco, contudo, promove o incremento na massa de forragem.

**Palavras-chave:** adubação de manutenção, entressafra, estacionalidade forrageira

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	8
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	9
	Efeito da adubação nitrogenada sobre o desenvolvimento de capins .....	9
	Estacionalidade de produção da forrageira .....	11
	Efeito da adubação nitrogenada sobre pastos diferidos .....	12
3.	MATERIAL E MÉTODOS.....	13
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	16
5.	CONCLUSÃO.....	20
6.	REFERÊNCIAS .....	21

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1.</b> Valores médios de temperatura e balanço hídrico dos quatro anos experimentais.....	14
<b>Figura 2.</b> Proporção de massa de forragem de capim Marandu acumulada no período seco, em relação ao total anual, conforme a adubação nitrogenada. ....	17
<b>Figura 3.</b> Massa de forragem e taxa de acúmulo de forragem do capim Marandu no período seco em resposta a adubação nitrogenada realizada no período chuvoso. ....	18
<b>Figura 4.</b> Massa de forragem, taxa de acúmulo de forragem e altura do pasto de capim Marandu no período seco. ....	20

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Caracterização química e granulométrica do solo de pastagem degradada em Santo Antônio do Leverger-MT .....	15
<b>Tabela 2.</b> Síntese de variância para verificar o efeito isolado e a interação entre a adubação nitrogenada e os períodos de coleta de forragem no período seco .....	16
<b>Tabela 3.</b> Efeito da adubação nitrogenada sobre a altura (cm), massa de forragem (kg/ha) e taxa de acúmulo de forragem (kg/ha/dia) em pastagem de capim Marandu submetida a diferimento.....	17



## 1. INTRODUÇÃO

O uso de fertilizantes é importante para que se utilize as pastagens de forma mais eficiente, visto que ocorre extração e perdas de nitrogênio e de outros nutrientes, como por exemplo o fósforo e o potássio, no sistema. A reposição racional destes nutrientes traz benefícios, como maior crescimento e maior velocidade de rebrotação (SOARES et al., 2001). Estes aspectos propiciam maior vigor e qualidade a pastagem, de forma que expressa influência sobre a lotação, promovendo um uso mais intensificado da área total (SOUSA et al., 2001).

Quando aplicado em pastagem de capim Marandu, o fertilizante nitrogenado promove maior acúmulo de clorofila nas folhas do capim, sendo que o N depositado na lâmina foliar é aumentado, assim como a produção de MS da parte aérea e das raízes (ABREU; MONTEIRO, 1999).

Apesar de possuir grandes áreas de pastagem, com o maior rebanho bovino comercial do mundo (ABIEC, 2020), o país ainda apresenta baixa produtividade por área, devido ao estado de degradação dos pastos e pela falta de planejamento para o período seco, visto que ocorre drástica queda da produtividade da forrageira.

Uma técnica utilizada para aumento de produtividade de massa de forragem e recuperação de pastos degradados é a adubação do pasto. O nutriente mais limitante ao desenvolvimento da forrageira é o nitrogênio, que promove incremento na produtividade da forragem e taxa de lotação, bem como no valor nutritivo. A falta deste nutriente está diretamente relacionada à degradação da pastagem (BODDEY et al., 2004), evidenciando ainda mais a importância de sua utilização no sistema de criação de bovinos.

Além da degradação, existe a sazonalidade forrageira, visto que no Brasil Central a escassez de chuvas reduz o acúmulo de forragem, bem como a redução no valor nutritivo. A falta de planejamento para este período compromete o desempenho dos animais e assim, a rentabilidade da pecuária. Dessa forma, identificar o efeito da adubação nitrogenada sobre o acúmulo de forragem no período seco pode auxiliar na gestão de recursos forrageiros. Diante disso, objetivou-se verificar o quanto a adubação nitrogenada aumenta o acúmulo de forragem no período seco.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### **Efeito da adubação nitrogenada sobre o desenvolvimento de capins**

O nitrogênio está presente na molécula de clorofila e, por isso, tem participação ativa na taxa fotossintética da planta bem como estimula o perfilhamento (DE MELO MOREIRA et al., 2009) além de estimular o desenvolvimento do sistema radicular (BONFIM-SILVA; MONTEIRO, 2010). O teor ideal de nitrogênio na parte aérea do Marandu é de 13 a 20g/kg (WERNER et al., 1996) citado por Primavesi, et al., (2006). Em quantidades inferiores ao teor ideal causa limitação ao desenvolvimento, como menor número de perfilhos, tamanho de folhas reduzido, desenvolvimento radicular prejudicado (BONFIM-SILVA; MONTEIRO, 2006). O amarelecimento (clorose) é sintoma comum de deficiência de nitrogênio, ocorre na extremidade da folha e em forma de V nas folhas mais velhas e posteriormente nas folhas novas (VEÍGAS et al., 2013).

Dos nutrientes absorvidos pela planta forrageira, há destaque para o nitrogênio, que é um dos nutrientes mais extraídos (PRADO, 2006) e amplamente envolvido na estrutura e metabolismo vegetal (PEREIRA, et al., 2018). Segundo Gimenes et al. (2011) a aplicação de 200kg de N/ha em pastagem de capim Marandu, resultou em aumentos na porcentagem de folhas na massa da forragem pós-pastejo, nas taxas de acúmulo de forragem, taxa de lotação e no ganho de peso por área.

Diversos trabalhos demonstram que a aplicação de fertilizantes nitrogenados em pastagens, garantem benefícios ao perfilhamento (LOPES et al., 2005; MELO et al., 2009; SANTOS et al., 2010; GURGEL et al., 2018). Além disso, a taxa de aparecimento e morte de perfilhos pode sofrer alterações significativas com o uso de fertilizantes nitrogenados (CAMINHA et al., 2010). O número de perfilhos apresenta alta correlação com a produção de massa seca total, e é aumentado linearmente às doses de nitrogênio (JUNIOR, 2001). Esse favorecimento do fertilizante nitrogenado a gramínea, causa redução na frequência de plantas invasoras, quando alinhado ao manejo do pastejo (ALBUQUERQUE et al., 2009).

Além do perfilhamento, o nitrogênio altera outras características das gramíneas. A adubação nitrogenada exerce efeito direto sobre o crescimento do capim, colaborando para maiores taxas de aparecimento de folhas e alongamento foliar, causando redução no filocrono em torno de 58% (MARQUES, 2012). Fagundes et al. (2006), em estudo realizado com

*Brachiaria decumbens*, obtiveram em seus estudos, aumento linear às doses de N aplicadas, para a taxa de alongamento foliar, comprimento final das folhas, índice de área foliar e relação lâmina foliar: colmo+bainha. A redução da relação entre lâmina foliar: colmo+bainha é visto negativamente, já que a parte que apresenta maior digestibilidade na forrageira, são as folhas.

Por isso, o nitrogênio é o macronutriente mais limitante a produção das gramíneas e a quantidade mineralizada por microrganismos do solo é menor do que a exigência mínima da forrageira (HERLIN et al., 2016), o que torna a adubação uma prática relevante.

É importante que sejam respeitadas as alturas de pastejo da gramínea, visto que sempre que o material for colhido tardiamente, ocorrerão perdas na qualidade do pasto ingerido. Quando o dossel está com altura acima da preconizada para pastejo, a resposta da planta é alongar seu colmo em busca de luz para que uma nova folha possa nascer em boas condições de luminosidade, e para cada nova folha que a gramínea lança uma folha mais velha morre, aumentando assim o material morto juntamente com a queda na relação lâmina foliar: colmo+bainha, prejudicando a qualidade do pasto. Entretanto, Rodrigues et al. (2008) ressaltam que este efeito negativo pode ser parcial ou completamente compensado pelo efeito benéfico da aplicação de nitrogênio no aumento de fitomassa produzida, além da melhoria no valor nutricional da forragem.

Outro ponto de extrema importância na produção de forragem é o desenvolvimento das raízes, que é estimulado pela adubação nitrogenada. Uma planta com suas necessidades de nitrogênio atendidas pode apresentar 94% a mais de produção de raízes em relação a uma planta onde a exigência não está sendo suprida (BATISTA; MONTEIRO, 2006). Neste estudo, que foi realizado com capim Marandu em casa de vegetação, obtiveram maiores valores para superfície e comprimento radicular a medida em que se elevava as doses de nitrogênio, sendo aumentados em 8,4 vezes quando comparado a menor e a maior dose, evidenciando a correlação positiva entre comprimento, superfície, e produção de massa seca de raízes com a quantidade de nitrogênio acumulado nas plantas.

Mesmo com as inúmeras alterações mencionadas que a adubação nitrogenada promove no desenvolvimento de capins, ainda se fala pouco sobre o efeito que essa adubação exerce sobre a produção da gramínea durante o período de estiagem. O entendimento deste efeito pode proporcionar ao pecuarista melhor adequação de sua propriedade a este período de escassez de forragem, podendo adotar estratégias de baixo custo, como o diferimento de pastagens, o que

pode resultar em maiores aproveitamentos da área, de maneira a garantir maior produtividade forrageira e consequentemente maior lotação.

### **Estacionalidade de produção da forrageira**

A distribuição desuniforme ao longo do ano de luminosidade, temperatura e pluviosidade no Brasil Central é uma das causas que mais acentuam os baixos índices produtivos na pecuária nacional.

Em estações do ano em que os dias são mais curtos (outono-inverno) há uma grande redução no índice pluviométrico bem como uma menor disponibilidade de luz e menor temperatura média, o que impede o desenvolvimento uniforme das gramíneas forrageiras ao longo do ano (RESENDE et al., 2005). Este efeito de variação na massa de forragem ao longo do ano, deve-se às flutuações sobre a luminosidade que chega até a planta e tem sido chamada de estacionalidade de produção (MENDONÇA; RASSINI, 2006), visto que há menor disponibilidade tanto quantitativa quanto qualitativa das pastagens nos meses de seca/inverno (maio-setembro).

No inverno, há menores valores para taxa de alongamento foliar e de colmo, número de folhas vivas, comprimento final da folha, índice de área foliar e porcentagem de lâmina foliar e de colmo em *Brachiaria decumbens* (FAGUNDES et al., 2006). O efeito da luz e da temperatura é notável, pois em pastagens irrigadas, observou-se um período de menores produções de forragem de 65 a 70 dias, evidenciando que mesmo quando a necessidade hídrica da pastagem é atendida, sua produção está limitada por baixas temperaturas e fotoperíodo (RASSINI, 2004). O agravante está no fato de que em torno de 80% da bovinocultura de corte brasileira se mantém no sistema extensivo a pasto (CEZAR et al., 2005), com baixo uso de fertilizantes e gestão dos recursos forrageiros. Assim, com o expressivo rebanho de bovinos no Brasil (ABIEC, 2020) fica evidente que a estacionalidade forrageira pode causar prejuízos.

No sul do Brasil, onde a estacionalidade forrageira tem efeito acentuado pelas baixas temperaturas, há necessidade de se implantar uma pastagem melhorada para suportar melhor a condição climática de inverno na região, visto que as forrageiras nativas têm baixa capacidade de suporte neste período. Em um estudo em que avaliou-se o efeito de pastagem melhorada no comportamento de vacas primíparas, constatou-se que no rebanho mantido em pastagem melhorada (azevém) houve uma redução significativa no intervalo entre partos e intervalo

parto-concepção, em comparação ao rebanho mantido em pastagem nativa (*Andropogon lateralis*, *Paspalum dilatatum* e *Desmodium incanum*), que ocorreu em virtude da melhor condição de escore corporal ao parto, que foi consequência da maior produção e valor nutritivo do pasto (PÖTTER; LOBATO, 2004). Essa estacionalidade das gramíneas forrageiras, juntamente com a não adoção de estratégias eficientes que minimizam estes efeitos pode trazer sérios prejuízos ao pecuarista.

### **Efeito da adubação nitrogenada sobre pastos diferidos**

Enquanto no sul do Brasil a implantação de gramíneas de inverno pode auxiliar o desempenho animal, no Brasil Central outras estratégias devem ser utilizadas, diante da perenidade das forrageiras implantadas. Embora a criação de animais em pastejo seja o sistema de menor custo de produção, o que viabiliza obtenção de produtos como carne e leite a um preço de mercado competitivo (DIAS-FILHO, 2014), deve-se planejar o ano para que não ocorra escassez de alimento no período seco.

Outra técnica difundida entre os produtores é a de vedação ou diferimento de pasto, também conhecida como feno em pé, e este manejo consiste em selecionar uma área da pastagem em que o acesso pelos animais será interrompido, geralmente no terço final da estação chuvosa, para que haja acúmulo de forragem para o pastejo no momento em que a produção é limitada (GUARDA et al., 2015). É de suma importância a correta escolha da forrageira a ser utilizada para vedação do pasto, devendo esta ser capaz de manter o seu valor nutritivo elevado pelo maior tempo possível, além de apresentar maior quantidade de lâminas foliares em relação ao colmo (GUARDA et al., 2015). A *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, se enquadra no perfil de forrageira para utilização neste sistema. Porém, para que o capim Marandu atinja o seu potencial genético de produtividade, se faz necessária uma adubação nitrogenada que deve ser realizada em época que a falta de água não seja um fator limitante ao desenvolvimento da forragem.

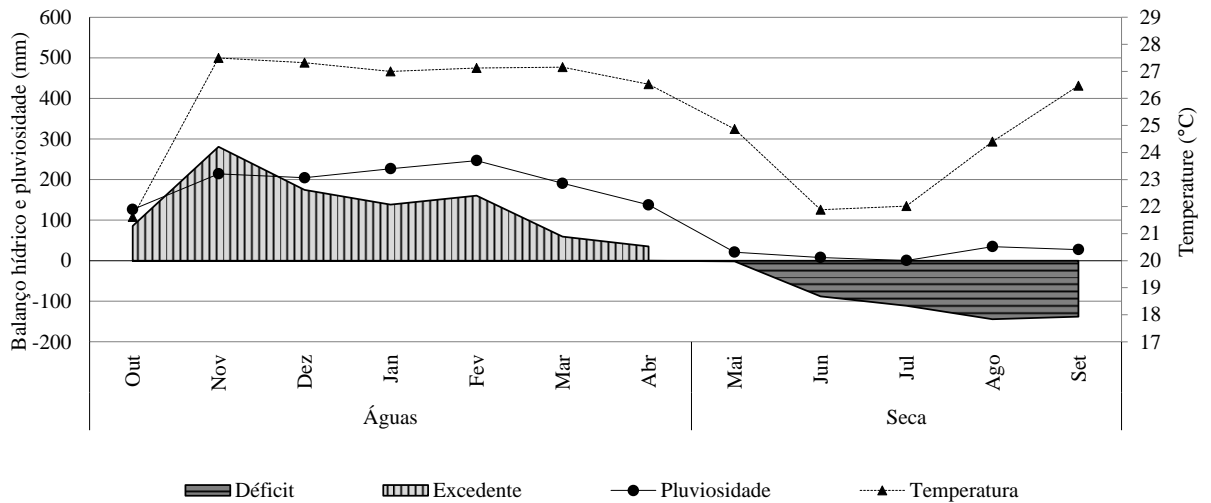
A adubação com nitrogênio proporciona elevação do valor nutritivo do capim, bem como maior acúmulo de matéria seca durante o período chuvoso, beneficiando a estratégia de diferimento do pasto (GUARDA et al., 2015). Santos et al. (2009) concluíram que a adubação nitrogenada exerce efeito sobre a produção e qualidade da forragem diferida, sendo aumentadas

linearmente as doses de nitrogênio e que o uso do fertilizante-N no diferimento pode diminuir o efeito de acamamento do pasto bem como o índice de material morto, visto que a adubação diminui o tempo do diferimento.

Teixeira et al. (2011) em estudo realizado utilizando dois períodos de diferimentos (95 e 140 dias) combinados com doses de nitrogênio, concluíram que para as estações de menores produções de forragem (outono, inverno e primavera) a aplicação de 100 kg ha<sup>-1</sup> N no final do verão possibilitou redução da sazonalidade anual de produção, pois, houve incremento na produção de forragem para os dois períodos de diferimento estudados. O período de diferimento é mais efetivo em alterar a taxa de aparecimento e o balanço entre morte e aparecimento de perfilhos quando comparado a adubação nitrogenada. Entretanto, a adubação nitrogenada quando associada a um menor período de diferimento ocasionam alterações positivas ao perfilhamento (AMORIM et al., 2019).

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado na fazenda experimental da Universidade Federal de Mato Grosso, campus Cuiabá, localizada no município de Santo Antônio do Leverger. O período experimental foi de novembro de 2016 a outubro de 2019 (Figura 1). Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e sete repetições, em parcelas subdivididas no tempo. Os tratamentos consistiram em cinco doses de nitrogênio (0, 25, 50, 75 e 100 kg/ha), aplicadas após cada ciclo de rebrota de *B. brizantha* cv. Marandu no período chuvoso (novembro a abril), utilizando o sulfato de amônio como fonte de nitrogênio. As subparcelas foram intervalos de coleta de forragem no período seco: 30, 60, 90 e 120 dias após o corte de uniformização.



**Figura 1.** Valores médios de temperatura e balanço hídrico dos quatro anos experimentais.

**Fonte:** Estação Meteorológica Padre Ricardo Remeter, Fazenda Experimental da UFMT. Santo Antônio de Leverger – MT.

Utilizou-se parcelas experimentais implantadas no ano de 2010, com tamanho de 20 m<sup>2</sup>. Em outubro de 2015, para a caracterização granulométrica e química do solo, foram retiradas 20 amostras de 0-10 cm de profundidade, utilizando-se trado holandês. As amostras foram homogêneas em uma única amostra composta, e a partir desta foram estimados os teores de macronutrientes e a granulometria do solo (Tabela 1). No início da estação chuvosa (outubro) foi realizada a adubação de manutenção, de acordo com a análise do solo, e o corte de uniformização do capim, respeitando a altura de resíduo de 20 cm. Em seguida, foi realizada a adubação nitrogenada conforme os tratamentos.

Quando o capim atingiu 40 cm em média, realizou-se a uniformização das parcelas utilizando roçadora mecanizada manual, sempre respeitando-se a altura de 20 cm de resíduo. Entre novembro e abril, as parcelas que não receberam adubação nitrogenada foram cortadas três vezes, enquanto as parcelas adubadas tiveram cinco cortes. Ao fim do período chuvoso (início de maio) realizou-se corte de uniformização, com resíduo de 20 cm, para avaliação do período seco. Em julho alguns animais invadiram a área experimental, o que impediu a avaliação neste período.

**Tabela 1.** Caracterização química e granulométrica do solo de pastagem degradada em Santo Antônio do Leverger-MT

Ano	pH	P	K	Ca+Mg	Al	H	CTC	V	m	Areia	Silte	Argila
	CaCl <sub>2</sub>	mg dm <sup>-3</sup>		cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			%		g kg <sup>-1</sup>			
2015	5,35	7,1	56,1	2,7	0	2,3	5,2	56,3	0,0			
2017	4,54	9,3	51,3	2,2	0,38	4,7	7,4	31,0	16,9	748,0	57,5	194,5
2018	4,59	8,0	42,1	2,3	0,39	4,7	7,6	34,2	17,1			

MO: matéria orgânica; V: saturação por bases; m: saturação por alumínio

Em novembro de 2016, as parcelas foram uniformizadas e realizou-se o mesmo procedimento realizado no período chuvoso anterior. Em abril de 2017, realizou-se o corte de uniformização para avaliação do período seco. A cada 30 dias (30, 60, 90 e 120 dias), após o corte de uniformização foi mensurada a altura do pasto e coletou-se a massa de forragem. Mensurou-se a altura e realizou-se a coleta da forragem acumulada no período seco.

A altura foi mensurada com nove medidas por parcela experimental, utilizando-se régua graduada. Em cada data de colheita, coletou-se três subamostras de forragem em quadros de 1 m<sup>2</sup>, por parcela experimental, respeitando-se altura de resíduo de 20 cm. As subamostras de forragem de cada parcela experimental foram homogeneizadas e, em seguida, uma amostra de forragem foi submetida a secagem em estufa de circulação de ar, a 55+5°C, por 72 horas e, em seguida, pesada.

O mesmo procedimento foi repetido em 2018 e 2019. Em outubro de 2017, realizou-se amostragem de solo (Tabela 1) e a aplicação de calcário (PRNT: 90%) em todos os tratamentos para corrigir a acidez do solo 2018. Além disso, em 2017 e 2018 aumentou-se a dose de potássio para 125 kg/ha, aplicado a cada ciclo de desfolha.

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de F para identificação dos modelos de regressão (linear e quadrático) e, caso significativo, ao teste de t para a significância dos componentes dos modelos de regressão, ambos a 5% de probabilidade de erro.



#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

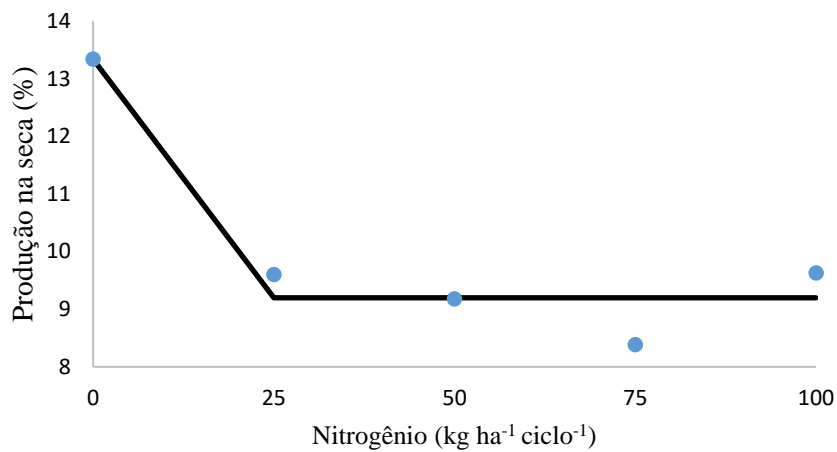
Não houve interação entre a adubação nitrogenada e os intervalos de coleta de forragem no período seco (Tabela 2). A adubação nitrogenada influenciou a massa de forragem e a taxa de acúmulo, enquanto todas as variáveis foram alteradas pelos intervalos de coleta (Tabela 2).

**Tabela 2.** Síntese de variância para verificar o efeito isolado e a interação entre a adubação nitrogenada e os períodos de coleta de forragem no período seco

Variáveis	Adubação	Dias de coleta	Adubação* Dias de coleta	EPM
Massa de forragem (kg/ha)	<0,0001	<0,0001	0,6619	33,203
Taxa de acúmulo (kg/ha/dia)	0,0004	<0,0001	0,8826	0,835
Altura (cm)	0,7058	<0,0001	0,6394	0,276
Proporção anual (%)	<0,001	-	-	0,432

Não houve efeito da adubação nitrogenada sobre a variável altura, porém a taxa de acúmulo e massa de forragem produzida na seca aumentaram linearmente em resposta às doses de nitrogênio aplicadas no período chuvoso (Tabela 3), o que evidencia que a adubação nitrogenada influencia a produção do capim Marandu no período seco (Tabela 2).

A adubação nitrogenada também aumenta a defasagem entre o acúmulo de forragem no período chuvoso e o período seco (Figura 2), visto que na ausência de adubação nitrogenada, no período seco, o capim Marandu acumulou 13,3% da massa de forragem anual, enquanto nas demais doses essa proporção caiu para 9,2%. Isso demonstra que o uso da adubação no período chuvoso demanda maior necessidade no provimento de alimento no período seco.



**Figura 2.** Proporção de massa de forragem de capim Marandu acumulada no período seco, em relação ao total anual, conforme a adubação nitrogenada.

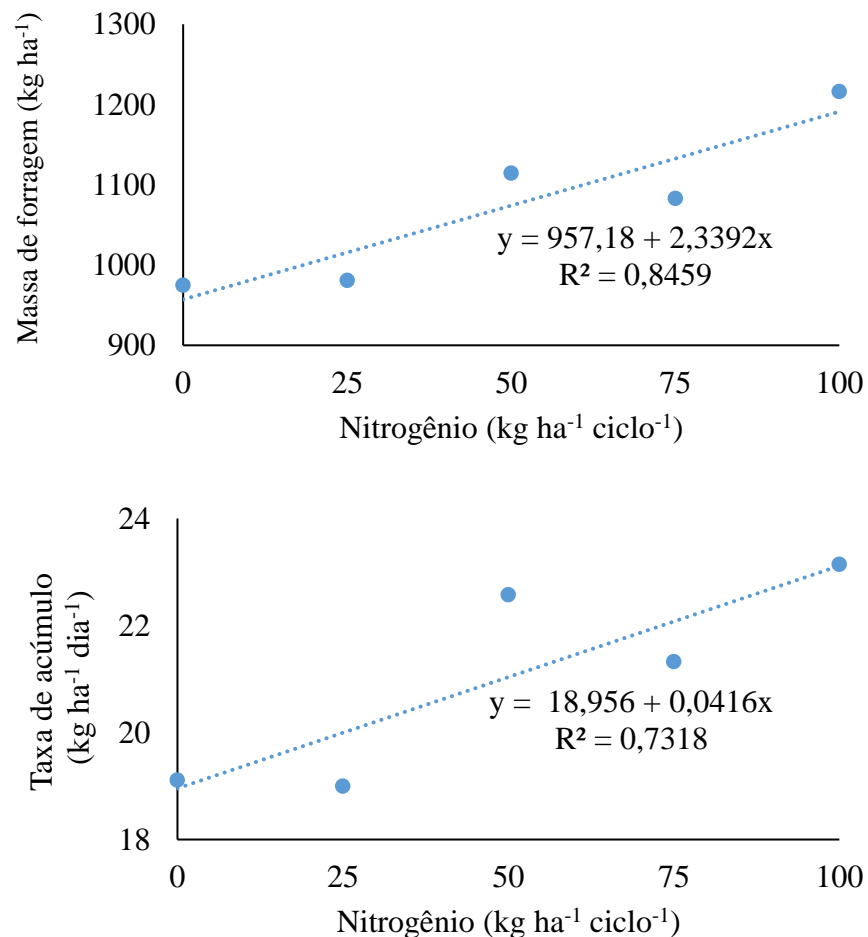
**Tabela 3.** Efeito da adubação nitrogenada sobre a altura (cm), massa de forragem (kg/ha) e taxa de acúmulo de forragem (kg/ha/dia) em pastagem de capim Marandu submetida a diferimento

Intervalo (dias)	Nitrogênio (kg ha <sup>-1</sup> águas <sup>-1</sup> )					P-valor			
	0	100	250	375	500	Intervalo		Adubação	
						L	Q	L	Q
Altura (cm)									
30	27,7	28,9	29,1	29,2	30,3				
60	31,3	30,7	31,3	29,8	32,2	<0,001	<0,001	0,834	0,184
90	29,4	29,7	30,3	29,9	30,1				
120	35,8	36,4	36,3	36,6	37,3				
Massa de forragem (kg ha <sup>-1</sup> )									
30	908	1071	1084	1110	1125				
60	1435	1713	1690	1565	2094	<0,001	0,037	<0,001	0,473
90	1685	1762	1742	1942	2256				
120	1917	1794	2111	2292	2430				
Taxa de acúmulo (kg ha <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> )									
30	28,3	33,4	33,8	34,7	35,1				
60	25,1	30,0	29,6	27,4	36,7	<0,001	0,862	<0,001	0,758
90	18,3	19,1	18,9	21,1	24,5				
120	15,9	14,9	17,5	19,1	20,2				

Comparando-se a maior dose de nitrogênio com a ausência de adubação, observou-se 25% de incremento na massa de forragem no período seco e de 21% na taxa de acúmulo (Figura 3). Este efeito ocorreu, provavelmente, pelo efeito positivo do nitrogênio sobre a taxa de aparecimento de perfilhos no início do outono, o que ocorreu em um trabalho realizado por Souza et al. (2013) e citado por Amorim et al. (2019). Com o uso da adubação nitrogenada em

pastagens tropicais, o índice de aparecimento de folhas é elevado. Assim, aparecem novos fitômeros e com eles novas gemas axilares, que, por sua vez se desenvolvem em novos perfilhos (SANTOS et al., 2017).

Outro efeito positivo do nitrogênio que pode ter contribuído para o incremento na massa de forragem e taxa de acúmulo durante o período seco é a resposta nas raízes causada pelo nutriente. Segundo Rodrigues et al. (2005) o N-total presente nas raízes tem aumento linear às doses de nitrogênio. Uma boa produção de raízes relaciona-se diretamente com a quantidade de nitrogênio presente na solução do solo, sendo de primordial importância atender à exigência da forrageira por este nutriente.



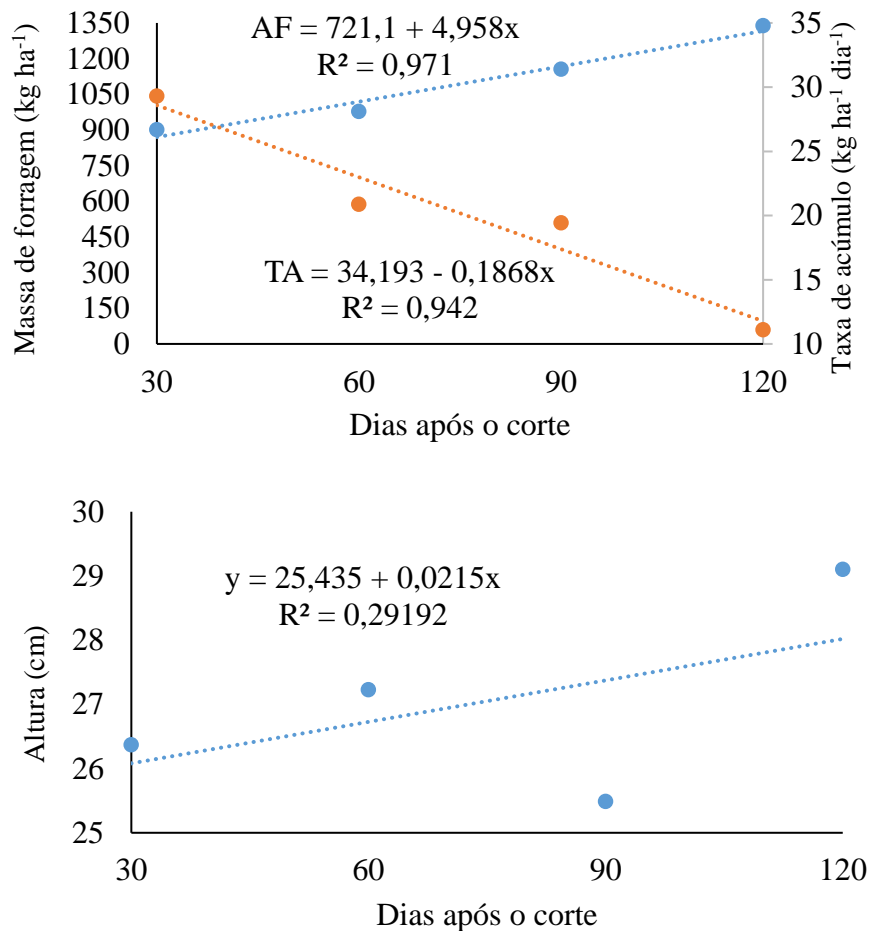
**Figura 3.** Massa de forragem e taxa de acúmulo de forragem do capim Marandu no período seco em resposta a adubação nitrogenada realizada no período chuvoso.

Em contrapartida, a deficiência de nitrogênio causa danos diretamente aos cloroplastos, reduzindo o conteúdo de clorofila presente nas folhas, o que implica em menor taxa fotossintética e conseqüentemente menor crescimento de tecidos (ABREU; MONTEIRO,

1999). Dessa forma, apesar de não causar alterações no crescimento da raiz principal, o nitrogênio causa respostas significativas nas raízes laterais da planta (BATISTA; MONTEIRO, 2006), que em presença abundante do nutriente se alongam para captura-lo e lançam raízes secundárias, terciárias e pelos radiculares. Rodrigues et al. (2007) encontraram maior produção de massa seca de raiz de *B. brizantha* cv. Xaraés quando adubado na dose de nitrogênio de 159 g/dm<sup>3</sup>. No mesmo trabalho foi encontrado maior teor de N-total nas raízes quando as doses de nitrogênio eram aumentadas.

Portanto, a maior produção de raiz e acúmulo de N-total nos órgãos de reservas da planta juntamente com os benefícios ao perfilhamento, provavelmente provocaram efeito positivo na rebrota, o que explica o incremento na produção da massa de forragem e taxa de acúmulo na época seca do ano, no presente trabalho. Outro fator de contribuição para os resultados encontrados, é sobre o possível efeito residual do nitrogênio (TEIXEIRA et al., 2011) no auxílio da mineralização do material senescente presente no solo.

Apesar da taxa de acúmulo diminuir durante o período seco, houve incremento na massa de forragem neste período e a altura do pasto (Figura 4) se manteve em faixa que pode ser considerada ideal para pastejo do capim Marandu, entre 26 e 29 cm (EUCLIDES et al., 2014). Esta redução na taxa de acúmulo ocorre pelo aumento do déficit hídrico, o que compromete a atividade fotossintética (SILVA et al., 2006) e assim, reduz a síntese de tecidos no período seco.



**Figura 4.** Massa de forragem, taxa de acúmulo de forragem e altura do pasto de capim Marandu no período seco.

Dessa forma, a adubação nitrogenada promove efeito residual no período seco, por meio do aumento na massa de forragem e na taxa de acúmulo. Contudo, em casos de lotação rotativa, similar ao modo que a forragem foi colhida no período chuvoso deste experimento, torna-se necessário realizar gestão de alimento para o período seco, como silagem, feno, verde picado ou concentrado, visto que a adubação acentua ainda mais a discrepância produtiva entre o período chuvoso e a estiagem.

## 5. CONCLUSÃO

A adubação nitrogenada realizada no período chuvoso, em pastagem de capim Marandu, incrementa a massa de forragem e taxa de acúmulo da forrageira no período seco. Quando aplicada uma dose de 500 kg/ha/ano, o capim Marandu responde com incremento de 25% em

sua massa de forragem produzida durante o período seco, e a taxa de acúmulo é incrementada em 21% durante este período, quando comparado à parcela não adubada.

## 6. REFERÊNCIAS

ABREU, J.B.R. e MONTEIRO, F.A. Produção e nutrição do capim-marandu em função de adubação nitrogenada e estádios de crescimento, Nova Odessa, **Boletim de Indústria Animal**, v. 56, n. 2, p. 137–146, 1999.

Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de carne (ABIEC). **Perfil da pecuária no Brasil** - relatório anual 2020. Disponível em:

<http://abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2020/>. Acesso em: 10 de dez. de 2020

AMORIM, P. L.; FERREIRA, R. S.; SILVA, J. C. F.; SANTOS, A. I. S.; LOPES, E. L. G.; FILHO, J. T. A.; MOREIRA, A. M. S. Perfilamento do capim mulato ii submetido a períodos de diferimento, adubação nitrogenada ou alturas iniciais. Rio Largo, **Ciência Agrícola**, v.17, n. 2, p. 43–50, 2019.

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

BONFIM-SILVA, E. M.; MONTEIRO, F. A. Nitrogênio e enxofre em características produtivas do capim-braquiária proveniente de área de pastagem em degradação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1289–1297, 2006.

BONFIM-SILVA, E. M.; MONTEIRO, F. A. Nitrogênio e enxofre na adubação e em folhas diagnósticas e raízes do capim braquiária em degradação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 8, p. 1641–1649, 2010.

CAMINHA, F. O. SILVA, S. C.; PAIVA, A. J.; PEREIRA, L. E. T.; MESQUITA, P.; GUARDA, V. D. Brasília, Estabilidade da população de perfilhos de capim-marandu sob lotação contínua e adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v. 45, n. 2, p.

213–220, 2010.

CEZAR, I. M.; QUEIROZ, H. P.; THIAGO, L. R. L. S.; CASSALES, F. L. G.; COSTA, F. P. Sistemas de Produção de gado de corte no Brasil: uma descrição com ênfase no regime alimentar e no abate. Campo Grande-MS, **Embrapa Gado de Corte**, p.44, 2005.

GIMENES, F. M. A.; SILVA, S. C.; FIALHO, C. A.; GOMES, M. B.; BERNDT, A.; GERDES, L.; COLAZZA, M. T. Ganho de peso e produtividade animal em capim-marandu sob pastejo rotativo e adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 7, p. 751–759, 2011.

MOREIRA, L. M.; MARTUSCELLO, J. A.; FONSECA, D. M.; MISTURA, C.; MORAIS, R. V.; JUNIOR, J. I. R. Perfilamento, acúmulo de forragem e composição bromatológica do capim-braquiária adubado com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 9, p. 1675–1684, 2009.

DIAS-FILHO, M. B. Diagnóstico das Pastagens no Brasil. Belém-PA, **Embrapa Amazônia Oriental**, p.36, 2014.

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

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. 21–29, 2006.

GUARDA, V. D. A.; QUEIROZ, F. M.; MONTEIRO, H. C. Diferimento de pastagens : ajustando a alimentação do rebanho para a época seca do ano. Palmas-TO, **Embrapa Pesca e Aquicultura**, p.2, 2015.

HERLIN, V.R.; LUZ, P. H. C.; FORMIGONI, I. B.; . ROLNIK, D. P. **Adubação de pastagens saiba o por que?** v. 4, n. 1, p. 64–75, 2016.

JUNIOR, J. D. G. S. **Dinâmica de crescimento e nutrição do capim-Marandu submetido a doses de nitrogênio.** Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, 2001.

MARQUES, M. F. **Momento de aplicação do nitrogênio e algumas variáveis produtivas e bromatológicas de capim-massai.** Dissertação (Mestrado em Qualidade e Produtividade Aniamal) - Pirassununga, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, 2012.

MENDONÇA, F. C.; RASSINI, J. B. Temperatura-base inferior e estacionalidade de produção de gramíneas forrageiras tropicais. São Carlos-SP, **Embrapa Pecuária Sudeste**, p.9, 2006.

RODRIGUES, R. C.; MATTOS, H. B.; PEREIRA, W. L. M.; JUNIOR, J. L.; MATTOS, W. T. Nova Odessa. Carboidratos não-estruturais, nitrogênio total e produção de massa seca de raíz do capim-Braquiária em função de doses de enxofre, nitrogênio e calcário. **Boletim de Indústria Animal**, v. 62, n. 1, p. 71–78, 2005.

PEREIRA, L. E. T.; NISHIDA, N. T.; CARVALHO, R. L.; HERLING V. R. Recomendações para correção e adubação de pastagens tropicais. Pirassununga, **Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da USP**, 2018. 56 p.

PÖTTER, B. A. A.; LOBATO, J. F. P. Efeitos de carga animal, pastagem melhorada e da idade de desmame no comportamento reprodutivo de vacas primíparas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 1, p. 192–202, 2004.

PRADO, R. M. **Manual de nutrição de Plantas Forrageiras.** Jaboticabal-SP: FUNEP, 2008. 500 p.

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 Agrotecnologia**, v. 30, n. 3, p. 562–568, 2006.



RASSINI, J. B. Período de estacionalidade de produção de pastagens irrigadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 8, p. 821–825, 2004.

RESENDE, F. D.; SIGNORETTI, R. D.; COAN, R. M. ; REIS, R. A.; SIQUEIRA, G. R.; BERTIPAGLIA, L. M. A. Terminação de bovinos de corte com ênfase na utilização de alimentos conservados. **Volúmosos na produção de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, p.83-104, 2005.

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.

RODRIGUES, R. C.; MOURÃO, G. B.; BRENNECKE, K.; LUZ, P. H. C.; HERLING, V. R. Produção de massa seca , relação folha / colmo e alguns índices de crescimento do *Brachiaria brizantha* cv . Xaraés cultivado com a combinação de doses de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecia**, v.37, n.3, p. 394-400, 2008.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; BALBINO, E. M.; MONNERAT, J. P. I. S.; SILVA, S. P. Caracterização dos perfilhos em pastos de capim-braquiária diferidos e adubados com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecia**, v. 38, n. 4, p. 643–649, 2009.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; BALBINO, E. M.; SILVA, S. P.; MONNERAT, J. P. I. S. Valor nutritivo de perfilhos e componentes morfológicos em pastos de capim-braquiária diferidos e adubados com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecia**, v. 39, n. 9, p. 1919–1927, 2010.

SANTOS, M. E. R.; SOUSA, B. M. L.; ROCHA, G. O.; FREITAS, C. A. S.; SILVEIRA, M. C. T.; SOUSA, D. O. C. Estrutura Do Dossel E Características De Perfilhos Em Pastos De Capim-Piatã Manejados Com Doses De Nitrogênio E Períodos De Diferimento Variáveis, Goiânia, **Ciência Animal Brasileira**, v. 18, n. 0, p. 1–13, 2017.

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

SILVA, G. L.; CAVALCANTE, A. C. R.; JUNIOR, J. A. A. C. Efeito Da adubação nitrogenada e do pastejo sobre a frequência de espécies invasoras em ambientes de pastagem cultivada. In: Encontro de Iniciação Científica UVAGutenberg et al. XI Encontro de Iniciação Científica da UVA, 11ª ed. **Anais...** Acaraú, CE 2009. n. 1, p. 2178.

SOARES, W. V.; LOBATO, E.; SOUSA, D. M. G.; VILELA, L. Adubação Fosfatada para Manutenção de Pastagens de *Brachiaria decumbens* no Cerrado. Planaltina-DF, **Embrapa Cerrados**, 2001. 5 p.

SOUSA, D. M. G.; VILELA, L.; LOBATO, E.; SOARES, W. V. Uso de gesso, calcário e adubos para pastagens no cerrado. Planaltina-DF; **Embrapa Cerrados**, 2001. 22 p.

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

VEÍGAS, I. DE J. M.; DE SOUZA, G.O.; DA SILVA A.F.; DE CARVALHO, J.G.; LIMA, M.M., Composição mineral e sintomas visuais de deficiências de nutrientes em plantas de pimenta-longa. **Acta Amazonica**, v. 43, n. 1, p. 43–50, 2013.