



UNIVERSIDADE FEDERAL DO NORTE TOCANTINS
CAMPUS DE ARAGUAÍNA
CURSO DE ZOOTECNIA

ROBERTO CARLOS DA MOTA COUTINHO FILHO

IMPACTO DA ADUBAÇÃO DURANTE A VEDAÇÃO DE PASTAGEM

ARAGUAÍNA - TO
2023

ROBERTO CARLOS DA MOTA COUTINHO FILHO

IMPACTO DA ADUBAÇÃO DURANTE A VEDAÇÃO DE PASTAGEM

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à UFNT – Universidade
Federal do Norte do Tocantins – Campus
Universitário de Araguaína para obtenção
do Título de Bacharel em Zootecnia, sob
orientação do Prof. Emerson Alexandrino

Orientador: Dr. Emerson Alexandrino

ARAGUAÍNA - TO

2023

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

D164i da Mota Coutinho Filho, Roberto Carlos.
Impacto da adubação durante a vedação de pastagem. / Roberto Carlos da Mota Coutinho Filho. – Araguaína, TO, 2023.
34 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins –
Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Zootecnia, 2023.
Orientador: Emerson Alexandrino

1. Urochloa Marandu. 2. Marandu. 3. Acúmulo de forragem. 4.
Sazonalidade de produção. I. Título

CDD 636

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

ROBERTO CARLOS DA MOTA COUTINHO FILHO

IMPACTO DA ADUBAÇÃO DURANTE A VEDAÇÃO DE PASTAGEM

Trabalho de Conclusão de Curso foi avaliado e apresentado à UFNT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Araguaína, Curso de Zootecnia, foi avaliado para a obtenção do Título de Bacharel em Zootecnia e aprovado em sua forma final pelo orientador e pela banca examinadora.

Data de Aprovação: 14/12/2023

Banca examinadora:



Prof. Dr. Emerson Alexandrino, Orientador, UFNT

 Documento assinado digitalmente
HERICO VERISSIMO GUIMARAES DE PAULA
Data: 20/12/2023 23:04:40-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Msc. Hérico Veríssimo Guimarães de Paula, Examinador, UFNT

 Documento assinado digitalmente
EMANUEL RODRIGUES DA SILVA
Data: 21/12/2023 11:36:38-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Zootecnista - Emanuel Rodrigues da Silva, UFNT

Dedico este trabalho a todas as pessoas que direta ou indiretamente me ajudaram de alguma maneira durante essa jornada, principalmente aos meus pais, Roberto Carlos da Mota Coutinho e Josenilde do Carmo Silva Coutinho, sem vocês não teria conseguido.

AGRADECIMENTOS

Pela graça da vida, com saúde e força, agradeço primeiramente a Deus, sem ele eu não teria conseguido chegar até aqui.

A Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), pela oportunidade de desenvolver meu trabalho e que durante esse tempo foi de suma importância para meu crescimento profissional.

Ao Prof. Dr. Emerson Alexandrino, pela orientação, confiança e todo conhecimento passado a mim.

Aos colegas do grupo de estudo “Núcleo de Estudos na Produção de Ruminantes na Amazônia Legal” (NEPRAL), todos contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

À minha tutora do Programa de Educação Tutorial (PET), Ana Cláudia Gomes Neiva, por todo companheirismo, ensinamentos e conselhos.

Aos colegas do PET, que estiveram comigo durante esse período, e contribuíram de forma direta ou indiretamente neste trabalho.

Aos meus pais, Roberto Carlos da Mota Coutinho e Josenilde do Carmo Silva Coutinho, que foram à minha base durante todo esse período, e são as pessoas que eu mais quero orgulhar nesse mundo.

Aos familiares que estiveram comigo durante esses anos, meus irmãos Rick Coutinho, Caick Coutinho e Gabriela Coutinho, por terem sido companheiros, e meus tios Joelton Carmo e Joelma Carmo que sempre quando precisei estavam comigo.

À todos os meus amigos que mesmo de longe sempre se fizeram presentes.

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar o impacto da adubação em pastagem vedada, na busca de uma maior produção de forragem para utilização no período seco do ano. O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), campus universitário de Araguaína-TO, no Centro de Ciências Agrárias (CCA) no Núcleo de Estudos em Produção de Ruminantes na Amazônia Legal (NEPRAL). O experimento teve início em 10 de abril de 2023 e finalizado dia 10 de outubro de 2023, totalizando período 180 dias experimentais. Subdivido em 90 dias de vedação, que se deu do início do período até 10 de julho, e 180 dias de vedação, sendo este do início do período até 10 de outubro. O delineamento experimental utilizado foi o (DBC) delineamento em blocos casualizados, três níveis de adubação, com quatro repetições cada. As adubações previstas de acordo com os tratamentos, totalizaram 30, 60 e 90 kg ha⁻¹ de N e K₂O para os níveis baixo, médio e alto, todos com 40 kg ha⁻¹ de P₂O₅, foram realizadas nos primeiros dias do início do experimento. As avaliações foram realizadas ao final de cada período, com a coleta sendo realizada a 15 cm do solo, sendo considerada o horizonte de pastejo dos animais. As variáveis estudadas foram massa seca total de forragem em (MST - kg ha⁻¹), matéria seca de lâmina foliar em (MSLF - kg ha⁻¹), matéria seca de colmo (MSC - kg ha⁻¹), com essas variáveis foram calculadas taxa de acúmulo de forragem e relação folha / colmo (F/C). No período de 90 dias, a MST do tratamento alto e baixo não diferiram entre si, com média de (3,57 ton MS ha⁻²), produzindo mais que o tratamento médio. Resultado este, que foi acompanhado pela (TAcF), devido às produções totais. As demais variáveis não diferiram entre si. No período de 180 dias de vedação, nenhuma variável diferiu estatisticamente, mostrando assim que a maior adubação não incrementou em matéria seca de forragem. Sendo assim a aplicação de 30 kg de N ha⁻¹ seria o recomendado para um bom acúmulo de forragem para o período seco, em condições edafoclimáticas parecidas ao que tivemos no experimento.

Palavras-chaves: *Urochloa*. Marandu. Acúmulo de forragem. Sazonalidade de produção.

ABSTRACT

The objective of this study was to assess the impact of fertilization on enclosed pasture, aiming for increased forage production for use during the dry season. The experiment was conducted at the Federal University of Northern Tocantins (UFNT), on the Araguaína-TO campus, at the Center for Agricultural Sciences (CCA) in the Nucleus of Studies on Ruminant Production in the Legal Amazon (NEPRAL). The experiment began on April 10, 2023, and concluded on October 10, 2023, totaling 180 experimental days. It was subdivided into 90 days of enclosure, from the beginning of the period until July 10, and 180 days of enclosure, from the beginning of the period until October 10. The experimental design used was a randomized complete block design (RCBD) with three fertilization levels, each with four replications. The planned fertilizations according to the treatments totaled 30, 60, and 90 kg ha⁻¹ of N and K₂O for low, medium, and high levels, all with 40 kg ha⁻¹ of P₂O₅, and were applied in the early days of the experiment. Evaluations were performed at the end of each period, with samples collected at 15 cm above the ground, considering the grazing horizon of the animals. The variables studied included total dry matter forage mass (MST - kg ha⁻¹), dry matter of leaf blade (MSLF - kg ha⁻¹), dry matter of stem (MSC - kg ha⁻¹), and from these variables, forage accumulation rate and leaf/stem ratio (F/C) were calculated. In the 90-day period, the MST of the high and low treatments did not differ, with an average of (3.57 ton MS ha⁻²), producing more than the medium treatment. This result was reflected in the forage accumulation rate (TAcF) due to total productions. The other variables did not differ from each other. In the 180-day enclosure period, no variable differed statistically, showing that higher fertilization did not increase dry matter forage. Therefore, the application of 30 kg of N ha⁻¹ would be recommended for good forage accumulation during the dry season, under similar edaphoclimatic conditions to those in the experiment.

Keywords: *Urochloa. Marandu*. Forage accumulation. Seasonal production.

LISTA DE SIGLAS

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes

cv - Cultivar

K - Potássio

N - Nitrogênio

NEPRAL - Núcleo de Estudos em Produção de Ruminantes na Amazônia legal

P - Fósforo

UFNT - Universidade Federal do Norte do Tocantins

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Valores de produção de forragem, massa seca total (MST – ton MS ha⁻¹), altura do dossel (cm), produção de lâmina foliar verde (MSLFV – ton MS ha⁻¹), produção de lâmina foliar morta (MSLFM – ton MS ha⁻¹), produção colmo verde (MSLcv – ton MS ha⁻¹), produção colmo morto (MSLCM – ton MS ha⁻¹), taxa de acúmulo de forragem (TAcF - kgMS ha dia⁻²) e relação folha colmo (F / C) em 90 dias de vedação do Urochloa cv. Marandu (Abril - Julho, 2023) 20

Tabela 2: Valores de produção de forragem (MST – ton MS ha⁻¹), altura do dossel (cm), produção de lâmina foliar verde (MSLFV – ton MS ha⁻¹), produção de lâmina foliar morta (MSLFM – ton MS ha⁻¹), produção colmo verde (MSLcv – ton MS ha⁻¹), produção colmo morto (MSLCM – ton MS ha⁻¹), taxa de acúmulo de forragem (TAcF - kg MS ha dia⁻³) e relação folha colmo (F / C) em 180 dias de vedação do Marandu (Abril - Outubro 2023) 22

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Precipitação pluviométrica e temperaturas durante o período experimental. 18

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	HIPÓTESE	9
3	OBJETIVOS	10
3.1	Objetivos gerais	10
3.2	Objetivos específicos	10
4	REFERENCIAL TEÓRICO	11
4.1	Pastagens no Brasil	11
4.2	Vedação de pastagens	12
4.3	Adubação	15
5	MATERIAIS E MÉTODOS	18
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
8	CONCLUSÃO	23
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

1 INTRODUÇÃO

A estratégia de vedação, ou mais conhecida como “diferimento”, consiste na exclusão de uma área de pastagem, (vedar) suspender seu uso ainda enquanto temos chuva, assim teremos plantas em período vegetativo para que se obtenha uma alta taxa de forragem acumulada. Para utilização durante o período da seca, onde a produção de forragem é baixa.

Tem-se como característica na produção de forragem, uma produção estacional, pois existe uma grande variação na precipitação pluviométrica, radiação solar e temperatura, que interferem diretamente na produção das forrageiras, tendo assim altas produções no período das águas e baixas produções no período da seca Drumond e Aguiar (2005). Por essa produção de forragem não ser uniforme durante o ano inteiro, busca-se algumas alternativas, e dentre essas, a vedação de pastagem, tem se mostrado promissora, pois é uma alternativa de fácil adoção, e na época em que mais é requerida, teremos uma boa oferta de matéria seca aos animais.

A pecuária brasileira caracteriza-se por ter a maior parte do rebanho concentrado em pastagens, cultivadas ou nativas. As cultivares de capim *Urochloa*, são as mais utilizadas em nossas áreas ocupadas por pastagem no país Quadros (2005). A Marandu surgiu com as características de ser mais rústica, resistente às cigarrinhas das pastagens, possui boa adaptação aos diversos ambientes, tem tolerância a solos com baixos teores de nutrientes e ácidos, pode produzir de 10 a 20 toneladas de matéria seca por ano, além de responder muito bem à aplicação de fertilizantes.

Quando se fala de alta produtividade, só é possível obter quando se tem uma planta bem nutrida. E sendo, uma das principais características dos solos brasileiros, a grande variação na disponibilidade de nutrientes, com acidez elevada, altos níveis de alumínio tóxico, ou seja, são solos característicos de baixa fertilidade. Assim comprometendo o crescimento da planta forrageira, que terá seu crescimento restringido.

Portanto, a boa nutrição das plantas deve ser complementada com fertilizantes. Segundo Alexandrino (2003), por mais que o *Urochloa* se adapte bem à solos de média e baixa fertilidade, observa-se que quando aplicado Nitrogênio em

pastagem há um acréscimo na produção de massa seca total, esse fator positivo pode ser evidenciado, conveniente à realidade de que o Nitrogênio estimula o crescimento rápido das plantas.

Diante disso, objetivou-se avaliar o efeito da adubação sobre desempenho produtivo do capim *Urochloa* cv. Marandu, submetido a estratégia de vedação com diferentes níveis de adubação.

2 HIPÓTESE

Há uma resposta linear à adubação na taxa de acúmulo e massa seca total de forragem em pastagens vedadas.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivos gerais

Avaliar o efeito de diferentes níveis de adubação sobre o desempenho produtivo do capim *Urochloa* cv. Marandu em período de vedação.

3.2 Objetivos específicos

Avaliar as características estruturais da cultivar Marandu.

Analisar a produção da cultivar diante das diferentes adubações e diferentes períodos de vedação.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Pastagens no Brasil

Desde 1960, a agropecuária brasileira tem avançado a passos largos rumo à altas produtividades, tendo ocorrido nessa época diminuição da utilização de pastagens nativas, por terem sido introduzidas as gramíneas advindas de outros países, que ganharam parte do mercado e se instalaram por todo país, chegaram e trouxeram melhorias, como altas produções de matéria seca, quando comparado às pastagens nativas que eram até então as mais utilizadas.

Dados da Abiec (2020), mostram que o Brasil sai de 188 milhões de hectares de pastagens em 2000, para 163,2 milhões de hectares, e o rebanho de bovinos criados sai de 169,88 milhões de cabeças em 2000, para 213 milhões de cabeças em 2020, demonstrando que a produção a pasto com forrageiras mais produtivas proporcionaram uma diminuição da área de pastagens e um aumento no rebanho efetivo criado Batista (2021).

O relatório publicado pela Abiec (2023), nos mostram dados sobre o abate de bovinos em 2022, que chegaram a 42,31 milhões de cabeças, tendo um aumento de 5,28% no total, e destes os que foram terminados em confinamento, somam 18%, ou seja, 82% ou 34,69 milhões de cabeças do total de animais que foram abatidos em 2022, foram criados e terminados em pastagens. Como observamos os dados, ressaltamos a importância da pecuária a pasto para o nosso país.

Quando introduzidas à pecuária nacional, vieram em sequência, chegando a *Urochloa decumbens*, seguidas da *Urochloa humidicola* e *Urochloa brizantha*, que chegaram permitindo a evolução e intensificação da pecuária, que chegou a ter 80% das áreas de pastagens cultivadas com *Urochloa Kluthcouski* (2013).

Em 1984 a Empresa brasileira de pesquisa agropecuária (EMBRAPA) lançou a cv. Marandu do gênero *Urochloa*, e devido aos problemas de fotossensibilização e vulnerabilidade às cigarrinhas das pastagens apresentados pela *Urochloa Decumbens*, assim a *Urochloa brizantha* cv. Marandu popularmente conhecido como “capim brizantão”, “capim brizanta” e “capim braquiarião”, solidificou-se como a principal forrageira cultivada no Brasil Karia (2006), Bernardi (2016), lançado com a forte característica de ser resistente à cigarrinha das pastagens, tendo grande adaptabilidade às mais diversas condições de ambiente, alta produtividade anual, é

uma planta robusta, plantio realizado por meio de sementes, tem hábito de crescimento inicialmente prostrado, depois cespitoso.

4.2 Vedação de pastagens

Devido a característica da produção das pastagens tropicais ser estacional, altas produções nas águas e baixa na seca, para se ter forragem aos animais na seca é necessário utilizar alguma estratégia, (silagens, fenos, entre outras), porém, quando se observa a estratégia de vedação de pastagens em comparação às outras, se torna uma das mais econômicas possíveis, pois, ela consiste em uma simples estratégia de vedar a área (deixar sem uso) durante um período, para que se tenha o acúmulo de forragem para utilização posterior à safra de forragem principal (águas), assim mantendo alimento aos animais durante esse período.

Para, que durante o período de utilização não venha ocorrer problemas de limitação de consumo e acúmulo de massa, é importante observar algumas situações, tais como, a cultivar a ser utilizada para a estratégia, período de duração da vedação, adubação, época ideal para ambas, manejo de altura da planta antes do início da vedação, se terá estratégias para implementar o período (escalonamento, “vedar parte da área para utilização no início da seca, e outra parte para utilização no final da mesma”), e se durante a utilização da pastagem vedada será conciliada com suplementação, pois esses cuidados, podem ser cruciais aos resultados de produção, em quantidade e qualidade de forragem, e no desempenho dos animais que irão ser submetidos à essa estratégia Teixeira (2011).

Pensando em desembolso, a estratégia de vedação será uma das primeiras opções em razão dessa problemática da estacionalidade da produção de matéria seca de forragem. O acúmulo de forragem é muito variável quando trabalhamos com essa estratégia, pois a mesma está interligada com os fatores edafoclimáticos, componentes do ecossistema que interagem entre eles e com o manejo adotado junto à estratégia.

Avaliando as cultivares de *Urochloa brizantha* (Basilisk e Marandu), Euclides (2007) observou que em decorrência da época de vedação, houve diferença matéria seca total (MST), na matéria seca verde (MSV), e na matéria seca de lâmina foliar (MSLF), sendo que o pasto vedado em fevereiro apresentaram maiores valores de MST - 4530 kgMS ha⁻¹, MSV - 2290 kgMS ha⁻¹ e MSLF - 935 kgMS ha⁻¹,

e menores valores de produções quando vedados em março, MST - 3160 kgMS ha⁻¹, MSV-1445 kgMS ha⁻¹, e MSLF - 680 kgMS ha⁻¹.

Avaliando capim *Urochloa* diferido com períodos de 73, 95 e 116 dias, Santos (2009a) constatou que um maior período de vedação apresentou uma média maior em massa de forragem total (7665 kg ha⁻¹ de MS), entretanto, o percentual de lâminas foliares verdes, foi menor (20,33%), quando o período de vedação foi menor ocorreu de forma contrária, pois os pastos tiveram um menor percentual de forragem total (4844 kg ha⁻¹ de MS), porém, com média de (30,05%) de lâminas foliares verdes, constatando que nos maiores períodos de vedação, houve um maior percentual de material morto de forragem.

Portanto, alguns autores, Euclides (1990), Costa (1998), Leite (1998), constataam que em relação ao período de vedação, quanto mais extenso, maior aumento no total de forragem, porém, contraponto a isso, há uma queda em seu valor nutritivo.

À medida que a idade das plantas avança, boa parte de seus componentes digestíveis começam a decrescer seus níveis e os componentes indigestíveis começam a aumentar. Costa (2010), avaliando a composição química do *Urochloa* cv. Xaraés, observou uma queda significativa em relação ao teor de proteína bruta, em razão do aumento na idade das plantas, sendo que quanto mais tarde vedada, maiores teores de PB, quando vedado em abril apresentou (7,89%), seguida de março (7,30%) e fevereiro (6,70%). E em relação ao período de utilização, quanto mais rápido foi utilizada maiores são os teores de PB, com o mês de junho proporcionando (8,61%), em seguida julho (7,70%), com agosto (6,87%) e setembro (5,91%) tendo os menores valores encontrados. A digestibilidade in vitro da matéria verde seca (DIVMVS), acompanhou o teor de PB encontradas na forragem, sendo que o maior valor (55,9%) foi encontrado no pasto vedado em abril, precedida de março (53,4%) e fevereiro (50,8%).

Um outro problema em áreas destinadas à vedação que pode ser observado, é o tombamento da planta forrageira, levando a perda de forragem. Trabalhando com diferentes alturas iniciais antes do período de vedação, Golveia (2017) verificou que maiores períodos de vedação, anulam o efeito da altura inicial, porém, prejudica no tombamento da forragem, pois os resultados mostraram que quanto maior o período, maiores os índices de tombamento, ocasionando perdas de forragem, prejudicando posteriormente o consumo pelos animais, assim, uma estratégia a ser

pensada, independentemente da altura inicial do período de vedação, seria a redução dos períodos de vedação.

Uma estratégia que foi bastante avaliada em detrimento da diminuição do período de vedação é a aplicação de uma adubação nitrogenada, pois, com esse nutriente as plantas, se possuírem condições edafoclimáticas ideais, irão responder positivamente à adubação, assim acumulando forragem mais rapidamente, permitindo a flexibilização do período de vedação sem diminuir a produção de forragem.

Quando aplicado em pastagens, o efeito da adubação nitrogenada aumenta a produtividade de forragem, que reflete diretamente na taxa de lotação, sem alteração da pressão de pastejo, Silva (2011).

Deve-se ter cuidado, quando se trata de adubação nitrogenada, pois, quando realizada no final do período chuvoso, época em que a umidade do solo começa a reduzir, dependendo da fonte de N utilizada, pode vir a ocorrer perdas do mesmo, por volatilização, acontecendo isso, o resultado pode ser reduzido em relação ao que se espera. Teixeira (2011a) avaliando a produção anual de *Urochloa decumbens* diferida, sob diferentes doses de N, averiguou que a aplicação de 100 kg de N ha⁻¹, é recomendado a ser feita no final do verão, tendo resultados positivos comparando 95 dias, com produção anual de (18020 kgMS ha⁻¹) e para 140 dias (17150 kgMS ha⁻¹), assim promovendo uma maior produção de matéria seca total de forragem e de lâmina foliar, nesse caso podendo flexibilizar o período de vedação não tendo redução matéria seca total, e possibilitando ainda um corte a mais no mês de março, quando geralmente as condições climáticas ainda favoráveis. Deixando claro que o efeito da adubação aumenta a taxa de crescimento do capim, quando todas as condições edafoclimáticas são favoráveis.

Avaliando diferentes dosagens de N, Aguilar (2015) observou que, em função da adubação houve um efeito linear crescente para a disponibilidade de matéria seca total (DMST), lâmina foliar (DMSFI) e colmo (DMSC), sendo que para cada 1 kg de N houve incremento de 11,89; 6,16; e 6,97 kgMS ha⁻¹, sendo calculado em percentagem o acréscimo foi de 20, 32 e 52% de DMST; 33, 66 e 92% para DMSLf; e de 50, 102 e 116% de DMSC, para as doses de 50, 100 e 150 kg de N ha⁻¹, quando comparados aos tratamentos controle (sem adubação).

Porém, quando se trata de adubação, é importante ressaltar que a aplicação desses insumos gera um custo, e devemos ter percepção que essa estratégia terá viabilidade econômica ou não.

Ao trabalhar com adubação nitrogenada (50, 100, 150 kg de N ha⁻¹), em pastos de Marandu diferidos, encontrou resultados positivos para todos os tratamentos, tanto para margem bruta, quanto para margem líquida, (significando que os tratamentos cobriram todos os custos). Entretanto, no que diz respeito à lucratividade, o tratamento com dose de 50 kg de N ha⁻¹ foi o que teve o maior resultado com 41,67% de lucratividade, Aguilar (2015).

4.3 Adubação

O solo é a base de toda a produção animal e vegetal, portanto deve ser utilizado de tal maneira que venha a melhorar suas condições. Uma característica do país, é que enquanto boa parte de nossa produção de pecuária de corte é praticada de forma extensiva, as outras atividades agrícolas que estendem pelo território nacional, como o plantio de grãos, geralmente demandam de um uso mais intensivo de insumos e tecnologias para se obter altas produtividades.

Em razão dessa característica, as melhores áreas são destinadas à produção agrícola, principalmente para as culturas da soja, milho, algodão, entre outras, já as áreas marginais, com acessos restritos e difíceis, com baixo potencial agrícola são destinadas à formação de pastagens Dias Filho (2014). Dessa forma, uma das principais consequências em decorrência disso, é a alta incidência de pastagens degradadas no país.

Práticas de manejo inadequadas, falta de adubações periódicas, problemas bióticos (insetos-praga), e falhas no estabelecimento, são os principais fatores que levam a degradação de pastagens, assim tendo a degradação agrícola, quando a área é infestada por plantas daninhas, e a degradação biológica, quando o solo chega a perder a capacidade de sustentar a produção vegetal, ambas causando perdas diretas na capacidade de suporte Dias – Filho (2011b).

Quando fazemos uma adubação, estamos repondo os nutrientes (N, P, K, entre outros), que foram exportados da área. Muitos fatores podem ser causadores da baixa produção de forragem, e da conseqüente baixa na produção animal, como o manejo inadequado do pasto, podendo levar a degradação. Porém, Zimmer (2011) observou que um dos fatores mais limitantes da produção extensiva de bovinos em

regiões tropicais é a alta acidez e a baixa fertilidade dos solos, o que se torna mais agravante, quando associado a falta de reposição de nutrientes nesses solos, nutrientes esses, que desempenham funções fundamentais no metabolismo das plantas.

O Nitrogênio (N), que proporciona rápido aumento na produção de forragem, sendo esse elemento um dos principais nutrientes das gramíneas, pois ele é componente das moléculas primárias das proteínas, assim, fazendo parte da composição estrutural das plantas Buul (1993). Deste modo, a consequência da aplicação de N é maior produção animal, devido ao crescimento acelerado dos vegetais, gerando maior biomassa de forragem por hectare.

O Fósforo (P), tem em pastagens importante atuação na implantação, tanto na formação de perfilhos quanto na formação do sistema radicular, sua deficiência pode alterar a produção de fitomassa radicular, afetando a parte aérea da planta Belarmino (2003). A restrição de desenvolvimento e crescimento das plantas, está ligado à deficiência de P, Grant (2001).

O Potássio (K), nos tecidos vegetais é o mais abundante, não tendo função estrutural, mas, está trabalhando no metabolismo vegetal, assim por ser abundante no tecido, ele é de fácil adsorção pelos animais em pastejo, com isso, sendo muito exportado, pois sai do tecido vegetal, para o animal, e por ser muito extraído, é um elemento que deve ser resposto via adubação Santos (2016).

Tendo em vista a essencialidade da adubação para que a produção se mantenha alta, devemos ficar atentos a este ponto, a fim de não prejudicarmos a produção. Por fim, reafirmando o que foi abordado, trouxemos algumas contribuições de autores, que abordam o tema em suas devidas análises. Lima (2007), avaliando diferentes doses e fontes de P, observou que o capim Marandu, respondeu de forma linear crescente à adubação fosfatada com Superfosfato Triplo, sendo que as doses de 120 e 150 kg de P ha⁻¹, proporcionaram um acúmulo de matéria seca total entre 6500 e 7000 kgMS ha⁻¹, enquanto as doses de 80 e 100 kg de P ha⁻¹ proporcionou uma produção de 4000 kgMS ha⁻¹, mostrando que a planta respondeu à aplicação de P, aumentando significativamente a produção de MS do capim Marandu.

Em relação a produção de MS, a resposta foi de aumentos crescentes à medida que aumentou a adubação potássica, o efeito foi correspondente a 7,978 kgMS ha⁻¹, fator decorrente da atuação do K no metabolismo do N nas plantas, e

também da sua atuação no controle estomático das mesmas, atuando na fotossíntese e no crescimento dos tecidos meristemáticos Souza (2006).

Resultados expressivos, quando feita a adubação nitrogenada do capim, a produção de matéria seca aumentou em 492,91% no verão e 176,69% no inverno quando receberam a dose de 100 kg de N ha⁻¹. Isso sendo atribuído ao aumento dos fotoassimilados que o N oferta à planta, assim acelerando o metabolismo e o crescimento das plantas, favorecendo o acúmulo de matéria seca de forragem Sales (2013).

Se tratando de adubação com nitrogênio, Alexandrino (2003) avaliou a produção de massa seca e vigor de rebrotação da *Urochloa brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes doses de nitrogênio e frequência de cortes, observou que independentemente da frequência de cortes, a partir da adubação com nitrogênio houve um aumento na produção de massa seca do Marandu.

Avaliando características morfogênicas e estruturais da *Urochloa brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes doses de nitrogênio e frequência de cortes Alexandrino (2005) averiguou que as plantas que foram adubadas com maior teor de nitrogênio, têm uma recuperação mais rápida do tecido foliar, a partir das gemas aéreas, já as que foram adubadas com menor teor de nitrogênio, tiveram uma recuperação do tecido foliar mais lenta. Assim, fica claro, que o nitrogênio incrementa aumentos na taxa de aparecimento foliar do Marandu.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), campus universitário de Araguaína - TO, na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia no Núcleo de Estudos em Produção de Ruminantes na Amazônia Legal (NEPRAL), localizado a 07°12'38", Latitude Sul e 48°12'36", Longitude Oeste, com altitude de 256m.

O solo da área é classificado como Neossolo Quartzarênico órtico típico (EMBRAPA, 2013) e o clima da região, segundo a classificação de Köppen é AW – Tropical, caracterizado pela ocorrência de estação chuvosa e seca bem definidas, com concentração das precipitações no verão e estiagem no inverno. Ao longo do experimento foram coletados os dados de precipitação e temperaturas (INMET, 2023) (Figura 1).

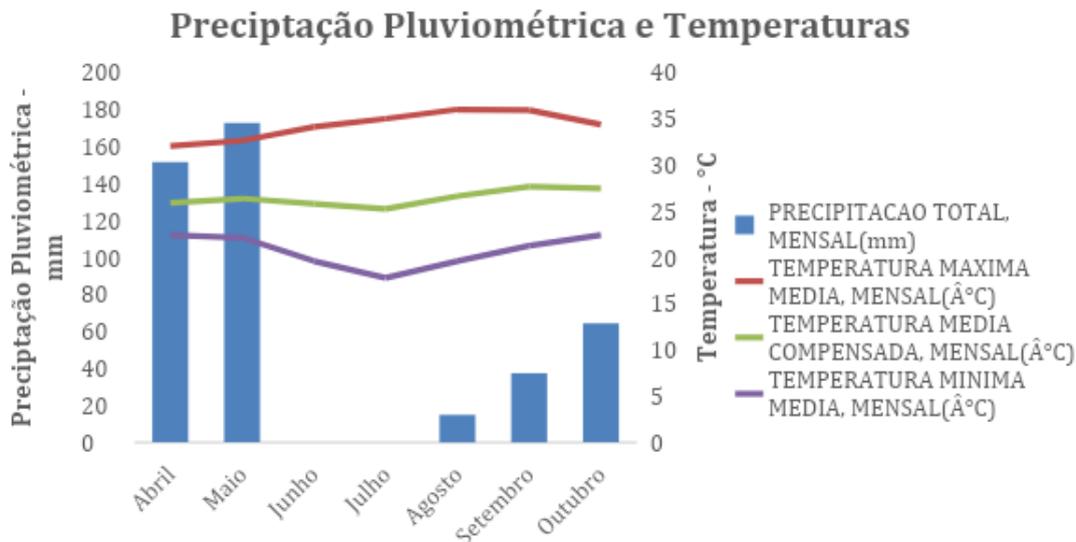


Figura 1: Precipitação pluviométrica e temperaturas durante o período experimental.

O experimento teve início em 10 de abril de 2023 e finalizado dia 10 de outubro de 2023, totalizando período 180 dias experimentais. Subdivido em 90 dias de vedação, que se deu do início do período até 10 de julho, e 180 dias de vedação, sendo este do início do período até 10 de outubro.

O delineamento experimental utilizado foi o delineamento em blocos casualizados (DBC), três níveis de adubação, com quatro repetições cada. Os tratamentos avaliados foram três níveis de adubação, chamados de baixo (30 kg

ha⁻¹ de N e 30 de K₂O, e 40 kg ha⁻¹ de P₂O₅), médio (60 kg ha⁻¹ de N e 60 de K₂O, e 40 kg ha⁻¹ de P₂O₅) e alto (90 kg ha⁻¹ de N e 90 de K₂O, e 40 kg ha⁻¹ de P₂O. As unidades experimentais foram compostas por 12 parcelas de 10m² (4x2,5m).

Foi realizado um corte de uniformização, a 15 cm de altura, em toda a área, no início do período experimental. Devido às condições climáticas, a adubação foi realizada 8 dias após o corte. Sendo utilizado para as adubações, como fonte de N, Ureia - 45% de N, para P, Fosfato monoamônico (MAP) - 50% de P₂O₅, e para K Cloreto de potássio (KCL) - 60% de K₂O.

O primeiro corte foi realizado com 90 dias após o início do período experimental, e o segundo com 180 dias, com as avaliações agrônômicas realizadas no momento do corte. Para as avaliações foi utilizado um quadro metálico de amostragem, com formato retangular de 0,4m² (0,8 x 0,5m). Sendo realizada a coleta em um ponto representado pela altura média do dossel forrageiro na parcela.

Todo o material contido no interior do quadro foi colhido a uma altura de 15cm, colocado em sacos previamente identificados, em seguida, levadas ao laboratório e pesadas, para processamento do material colhido. Do total, foi retirado uma alíquota (em torno de 300g) tendo seus componentes separados, em lâmina foliar, verde e morta, colmo, verde e morto, pesando cada fração separadamente. As frações foram secas em estufa de ventilação forçada, à 55°C, por 72 horas. Depois desse tempo, foram retiradas as amostras e pesadas novamente para a determinação de massa seca.

Com esse material colhido e seco, obtivemos as seguintes: massa seca total - MST, massa seca de lâmina foliar - MSLF (verde e morta), matéria seca de colmo (verde e morto) MSC.

Todos os dados obtidos, foram submetidos aos testes de normalidade e homogeneidade, com subsequente análise de variância. E o teste Tukey a 5% de probabilidade de erro, quando necessário foi aplicado para comparação das médias para avaliar o efeito dos tratamentos.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados produtivos da forrageira do gênero *Urochloa* cv. Marandu, sob diferentes níveis de adubação, para o período de 90 dias de vedação, (Tabela 1), onde as maiores massas de forragem ($P < 0,05$), foram encontradas nas parcelas que receberam os tratamentos de 30 e 90 Kg de N ha^{-1} , com massa de forragem total de 3.64 ton ha^{-1} , produzindo assim 13,48% a mais que o tratamento com dose de 60 Kg de N ha^{-1} . Resultado esse que foi acompanhado pela taxa de acúmulo de forragem (TAcF), que foi maior ($P < 0,05$) nos tratamentos com doses de 30 e 90 Kg de N ha^{-1} , com 40.41 Kg de massa de forragem acumulando por dia.

Tabela 1 Valores de produção de forragem, massa seca total (MST – ton MS ha^{-1}), altura do dossel (cm), produção de lâmina foliar verde (MSLFV – ton MS ha^{-1}), produção de lâmina foliar morta (MSLFM – ton MS ha^{-1}), produção colmo verde (MSLcv – ton MS ha^{-1}), produção colmo morto (MSLCM – ton MS ha^{-1}), taxa de acúmulo de forragem (TAcF - kgMS ha^{-2}) e relação folha colmo (F / C) em 90 dias de vedação do *Urochloa* cv. Marandu (Abril - Julho, 2023)

Tratamento	MST	MSLF		MSC		TAcF	F/C	ALTURA
		V	M	V	M			
30	3,51a	1,58	0,99	0,54	0,40	39,00a	2,78	39,00
60	3,18b	1,37	0,86	0,55	0,41	35,36b	2,35	40,25
90	3,64a	1,68	0,98	0,65	0,33	40,41a	2,79	42,75
cv %	1,58	11,25	7,05	12,30	3,67	1,58	12,83	10,89
P valor	0,026	0,375	0,271	0,428	0,467	0,026	0,473	0,307

Ao avaliar MST e de seus componentes morfológicos, densidade volumétrica, entre outras variáveis em pastos de capim *Urochloa*, sob diferentes estratégias de adubação nitrogenada, Teixeira (2011), constatou que a maior produção de forragem está ligada à maior quantidade de Nitrogênio aplicada em um período mais próximo à vedação da pastagem.

Provando isso trabalhando doses de 100 quilogramas de Nitrogênio, no início e final do período chuvoso, com quatro tratamentos, o controle (0 - 0) Kg de N ha^{-1} , no início do período chuvoso (100 - 0) Kg de N ha^{-1} , no início e final do período chuvoso (50 - 50) Kg de N ha^{-1} e no final do período chuvoso (0 - 100) Kg de N ha^{-1} , sendo este último a aplicação mais próxima do início do período de vedação, com essa estratégia tendo a maior produção de massa seca de forragem, produzindo 15,4% a mais que a estratégia de adubação parcelada (50 - 50) Kg de N ha^{-1} , 50 Kg de N no início e 50 Kg de N no final das águas, e 22,1% a mais que o tratamento controle (0 - 0) Kg de N ha^{-1} , que teve produção estatisticamente igual ao tratamento

que recebeu toda a dose de N no início das chuvas (100 - 0) Kg de N ha⁻¹, nos mostrando assim que seria eficiente uma aplicação de adubação no terço final das águas.

Os resultados obtidos neste trabalho, diferentemente de diversos autores encontrados na literatura, como Maranhao (2008), Santos (2009), Cordeiro (2013), Amorim (2015), que ao avaliarem adubações em pastagens diferidas, constataram em seus trabalhos que a medida em que se aumentava a adubação houve um incremento de massa de forragem total, podemos observar que os resultados obtidos aqui não corroboram com os demais, pois a medida que aumentamos a adubação não obtivemos a resposta esperada segundo a literatura, pois o nível de adubação mais baixo teve uma produção de forragem igual ao nível mais alto.

Quando adubamos com ureia, onde a condição do solo nos traz uma combinação de boa umidade no solo, e temos em sequência falta de chuva durante o primeiro dia depois da adubação junto à uma alta temperatura determinam altas perdas de N-NH₃ (amônia), por volatilização (MARTHA JUNIOR, 2004)

Trabalhando com perda de N, por amônia por volatilização, aplicando ureia, com doses de 40, 80 e 120 Kg de N-ureia ha⁻¹, (MARTHA JUNIOR, 2004) calcularam que as perdas medidas no dia 1 depois da adubação responderam por 39%, 54%, 57% das perdas totais de N-NH₃, e que no dia 3 após a adubação essas respectivas perdas já contabilizavam 78%, 91%, 92% das perdas totais de N por volatilização. Nos mostrando assim que os primeiros dias após a adubação são cruciais para as futuras respostas do pasto.

Uma hipótese levantada da resposta não esperada, foi que no ocorrido trabalho, a adubação foi realizada em solo úmido, onde nos dias seguintes não houve chuva, juntamente com altas temperaturas, observar figura 1, assim podendo ter ocorrido perdas de N-NH₃, interferindo assim nos incrementos esperados de biomassa de forragem à medida que aumentasse a dose da adubação.

Na Tabela 4, apresentam os resultados obtidos de produção e dos componentes estruturais da forrageira do gênero *Urochloa* cv. Marandu, sob diferentes níveis de adubação. Pode-se observar que no período de vedação de 180 dias, não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre as variáveis estudadas, submetidas aos diferentes tratamentos.

Tabela 2: Valores de produção de forragem (MST – ton MS ha⁻¹), altura do dossel (cm), produção de lâmina foliar verde (MSLFV – ton MS ha⁻¹), produção de lâmina foliar morta (MSLFM – ton MS ha⁻¹), produção colmo verde (MSLcv – ton MS ha⁻¹), produção colmo morto (MSLCM – ton MS ha⁻¹), taxa de acúmulo de forragem (TAcF - kg MS ha dia⁻³) e relação folha colmo (F / C) em 180 dias de vedação do Marandu (Abril - Outubro 2023)

Tratamento	MST	MSLF V	MSLF M	MSC V	MSC M	TAcF	F/C	ALTURA
30	5,38	2,15	1,76	0,75	0,54	29,89	3,03	36,86
60	5,67	2,33	1,98	0,82	0,63	31,49	3,21	41,72
90	5,8	2,33	2,02	0,86	0,67	32,23	4,54	43,25
cv %	7,75	11,54	5,54	8,51	24,91	7,75	40,83	3,72
P valor	0,434	0,713	0,265	0,805	0,636	0,434	0,672	0,187

Existem diversos trabalhos sobre níveis de adubação e tempo de vedação de pastagens, a fim de garantir massa de forragem aos animais ruminantes no período seco do ano. E neste presente trabalho, o aumento da adubação não incrementou na produção de matéria seca de forragem, diferindo assim de resultados obtidos por (CORDEIRO, 2013), que avaliou diferentes doses de nitrogênio aplicadas no pasto de capim Marandu diferido, e constatou que quando o pasto é diferido à 15cm de altura, o incremento da dose de nitrogênio resultou em efeito positivo sobre a massa de forragem.

Trabalhando com capim Marandu diferido, adubado com nitrogênio, (SANTOS, 2009) conclui que a adubação nitrogenada aumenta a massa de forragem total, forragem verde, colmo, a altura e densidade volumétrica.

Estudando adubação nitrogenada antes do diferimento de pastos de capim Marandu, (AMORIM, 2014) observou que os pastos submetidos à maiores doses de nitrogênio, cresceram e se desenvolveram mais rapidamente que os pastos que receberam menores doses, refletindo assim em maiores massas de forragem e de seus componentes morfológicos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na região de Araguaína - TO, devido suas características edafoclimáticas, por grandes variações nas precipitações, principalmente na entressafra, se torna arriscado aplicações de grandes doses de adubos, correndo grandes riscos de não se ter uma resposta esperada. Para utilização no início de Julho, a pastagem de *Urochloa* cv. Marandu pode ser vedada por 90 dias, concomitante à uma baixa adubação, 30 kg de N ha⁻¹ produzindo uma boa massa de forragem, com potencial colheita, pois no horizonte de pastejo dos animais perdurou folhas.

8 CONCLUSÃO

Pelos dados obtidos neste experimento, não houve efeito entre adubação e maior taxa de acúmulo e massa seca total de forragem em pastagens vedadas.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC. 2020. **Beef Report Perfil da Pecuária necessários no Brasil**. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. São Paulo, acesso 06-07-2020.

ABIEC. 2023. **Beef Report Perfil da Pecuária no Brasil**. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. São Paulo - SP, acesso em 23/05/2023.

ALEXANDRINO, Emerson et al. Produção de massa seca e vigor de rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes doses de nitrogênio e frequências de cortes. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, 40, 141-147, 2003.

ALEXANDRINO, Emerson et al. Características morfogênicas e estruturais da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes doses de nitrogênio e frequências de cortes. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 27, n. 1, p. 17-24, 2005.

AMORIM, Philipe Lima de. **Adubação nitrogenada antes do diferimento de pastos de capim-braquiária**. 2014.

BATISTA, Keverson. **Desempenho agrônômico de forrageiras híbridas do gênero *Urochloa***. 2021. 12 p. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal do Tocantins. Araguaína - TO, 2021.

BELARMINO, et al. Altura de perfilho e rendimento de matéria seca de capim Tanzânia em função de diferentes doses de superfosfato simples e sulfato de amônio. **Ciências Agrotecnológicas**, vol. 27, p. 879-885, 2003.

BERNARDI, Alberto et al. Contribuições de *Brachiaria* e *Panicum* para a pecuária leiteira. In: **Pecuária de Leite no Brasil: Cenários e avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa Pecuária Sudeste, 2016. 167p.

BÜLL, L.T. Nutrição mineral do milho. In: BULL, L.T.; CANTARELLA, H.(Eds). **Cultura do Milho: fatores que afetam a produtividade. Informações Agronômicas**, Piracicaba, p. 63 146, 1993.

CARVALHO, et al. Estrutura do pasto como conceito de manejo: reflexos sobre consumo e a produtividade. In: **SIMPÓSIO SOBRE VOLUMOSOS NA**

PRODUÇÃO DE RUMINANTES, 2., 2005, Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: FUNEP, 2005. p.107-124.

CORDEIRO, Marcos Guilherme. **Estrutura do pasto de capim-Marandu diferido com alturas e doses de nitrogênio variáveis**. 2013.

COSTA, Newton de Lucena et al. Efeito do diferimento sobre a produção e composição química do capim-elefante cv. Mott. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, p.497-500, 1998.

COSTA, N. de L. et al. Efeito do diferimento sobre a produção de forragem e composição química de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés. 2010. **PUBVET**, Londrina, v. 4, n. 10, Ed. 115, Art. 776, 2010. p 11.

DE AGUILAR, POLIANA BATISTA. **Capim Marandu diferido e adubado com nitrogênio: características da forragem e desempenho bioeconômico**. 2015.

DIAS-FILHO, M. B. Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação. 4. ed. **rev., atual. e ampl.** Belém, PA, 2011b

DIAS-FILHO, M. B. **Diagnóstico das Pastagens no Brasil**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 6p.

DOS SANTOS, Marcos Paulo et al. Importância da calagem, adubações tradicionais e alternativas na produção de plantas forrageiras: Revisão. **PUBVET**, v. 10, n. 1, p. 001-110, 2016.

DRUMOND, Luís César; AGUIAR, Adilson de Paula Almeida. **Irrigação de pastagem**. Uberaba-MG. 209p. 2005.

EUCLIDES, et al. Consumo voluntário de forragem de três cultivares de *Panicum maximum* sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1177-1185, 1999.

EUCLIDES, Valéria Pacheco Batista et al. Avaliação de forrageiras tropicais manejadas para a produção de feno-em-pé. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.25, p.309-407, 1990.

EUCLIDES, Valéria Pacheco Batista et al. Diferimento de pastos de braquiária cultivares Basilisk e Marandu, na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, p. 273-280, 2007.

FERRAZ, José Bento Sterman; ELER, Joanir Pereira. Parceria público x privada no desenvolvimento de pesquisa em melhoramento genético animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.216-222, 2010.

GERDES, L. et al. Avaliação de Características Agronômicas e Morfológicas das Gramíneas Forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia aos 35 Dias de Crescimento nas Estações do Ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 947–954, 2000.

GOUVEIA, Francisco de Souza et al. Altura inicial e período de diferimento em pastos de capim-braquiária. **Ciência Animal Brasileira**, v. 18, 2017.

GRANT, C.A et al. A importância do fósforo no desenvolvimento inicial da planta. **Informações agronômicas, POTAFOS**, setembro, nº 95. 2001.

KARIA, C. T.; DUARTE, J.B.; ARAÚJO, A. C. G. **Desenvolvimento de Cultivares do Gênero Brachiaria (trin.) Griseb. no Brasil**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2006. 14p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 163)

KLUTHCOUSKI, J et al. (Braquiária na Agropecuária Brasileira: uma História de Sucesso). In: **CECCON, G. (Ed.)**. Consórcio milho-braquiária. Brasília, DF: Embrapa, 2013. P.17-26.

LEITE, Gilberto Gonçalves et al. Épocas de diferimento e utilização de gramíneas cultivadas na região do Cerrado. Planaltina, Embrapa - CPAC, p.23. **(Embrapa-CPAC. Boletim de pesquisa, 40)**. 1998.

Lima, S. O., Fidelis, R. R. & Costa, S. J. (2007). Avaliação de fontes e doses de fósforo no sul do Tocantins. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 37, 100-105.

MARANHÃO, C.M.A. **Características produtivas do capim braquiária submetido a intervalos de cortes e adubação nitrogenada durante três estações**. / Camila Maida de Albuquerque Maranhão. – Itapetinga – BA: UESB / Mestrado em Zootecnia, 2008, 61p.

Martha Júnior, Geraldo et al. Perda de amônia por volatilização em pastagem de capim-tanzânia adubada com ureia no verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 33, 2240-2247.

SALES, Eleuza Clarete Junqueira et al. **Produção de biomassa de capim-Marandu submetido a doses de nitrogênio em dois períodos do ano**. Agrarian, v. 6, n. 22, p. 486-499, 2013.

SANTOS, Manoel Eduardo Rozalino et al. Capim-braquiária diferido e adubado com nitrogênio: produção e características da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 650-656, 2009.

SANTOS, Manoel Eduardo Rozalino et al. Capim-braquiária diferido e adubado com nitrogênio: produção e características da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 650-656, 2009a.

SOUZA, Milena Rízzia Ferreira de et al. Produção de forragem do capim-tanzânia sob intervalos de corte e doses de potássio. **Ciência e agrotecnologia**, v. 31, p. 1532-1536, 2007.

TEIXEIRA, Fábio Andrade et al. Diferimento de pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio no início e no final do período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 1480-1488, 2011.

TEIXEIRA, Fábio Andrade et al. Produção anual e qualidade de pastagem de *Brachiaria decumbens* diferida e estratégias de adubação nitrogenada. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 33, p. 241-248, 2011a.

ZIMMER, A. H et al. **Recuperação de pastagens degradadas**. Brasília, MAPA & Embrapa. 47p. 2011.