



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS DE ARAGUAÍNA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

JADYNA BATISTA ALMEIDA

**AVALIAÇÃO PRODUTIVA DE FORRAGEIRAS EM DIFERENTES NÍVEIS DE
ADUBAÇÃO**

Araguaína/TO
2021

JADYNA BATISTA ALMEIDA

**AVALIAÇÃO PRODUTIVA DE FORRAGEIRAS EM DIFERENTES NÍVEIS DE
ADUBAÇÃO.**

Monografia apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Araguaína para a obtenção do título de Zootecnista, sob orientação do Prof. Dr. Emerson Alexandrino.

Orientador: Drº Emerson Alexandrino

Coorientador: Drº Joaquim José de Paula Neto

Araguaína/TO
2021

FICHA CATALOGRÁFICA

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

A447a Almeida, Jadya Batista .
AVALIAÇÃO PRODUTIVA DE FORRAGEIRAS EM DIFERENTES
NÍVEIS DE ADUBAÇÃO . / Jadya Batista Almeida. – Araguaína, TO, 2021.
34 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus
Universitário de Araguaína - Curso de Zootecnia, 2021.

Orientador: Emerson Alexandrino

Coorientador: Joaquim José De Paula Neto

1. Adubação. 2. Melhoramento forrageiro. 3. Urochloa. 4. Marandu. I.
Titulo

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).

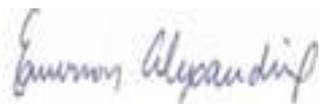
JADYNA BATISTA ALMEIDA

AVALIAÇÃO PRODUTIVA DE FORRAGEIRAS EM DIFERENTES NÍVEIS DE ADUBAÇÃO.

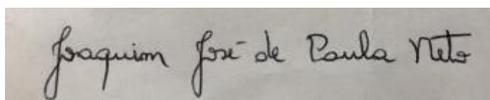
Monografia foi avaliada e apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Araguaína, curso de Zootecnia para a obtenção do título de Zootecnista e aprovada em sua forma final pelo orientador e pela banca examinadora.

Data de Aprovação: 22/04/2021

Banca examinadora:



Prof. Dr. Emerson Alexandrino, Orientador, UFT



Dr. Joaquim José de Paula Neto, Coorientador



Msc. Hérico Veríssimo Guimarães de Paula, Examinador, UFT

Dedico esse trabalho a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram nessa caminhada, em especial aos meus pais Flédina Batista de Oliveira Almeida e Jailton Pereira Almeida, vocês foram peças fundamentais na formação da pessoa que me tornei. Essa vitória é nossa!

RESUMO

Além de possuir o maior rebanho comercial do mundo com 212,8 milhões de cabeças, o Brasil também apresenta cerca de 172 milhões de hectares de pastagem. Das pastagens cultivadas, mais de 70% foram formadas com forrageiras do gênero *Urochloa*, no entanto a maior parte das áreas de pastagens encontram-se em algum grau de degradação. Objetivou-se com este estudo avaliar o desempenho produtivo de diferentes forrageiras para a obtenção de novas variedades e a sua resposta mediante níveis de adubação. O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Tocantins (UFT), campus universitário de Araguaína-TO, na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia no Núcleo de Estudos em Produção de Ruminantes na Amazônia Legal (NEPRAL). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), em arranjo fatorial 4x3, sendo 4 forrageiras e 3 níveis de adubação, com 3 repetições cada. No início do experimento foi realizada adubação fosfatada e ao longo das avaliações foram realizadas as adubações previstas de acordo com os tratamentos, utilizando o adubo formulado 20-00-20, totalizando 100 e 200 kg/ha de N e K₂O para os níveis médio e alto. O critério para realização das avaliações da forragem foi de acordo o número de folhas surgidas, e quando a média obtida alcançava entre 2,5 e 3 folhas surgidas, eram realizadas as avaliações. Os valores de altura foram alterados e diferiram entre os fatores avaliados, sendo a forrageira B172 e o nível alto de adubação com os maiores valores. O Acúmulo de Forragem (AcF) não apresentou diferença estatística entre as forrageiras, no entanto, observou-se que as cultivares que obtiveram maiores valores numéricos foram as que apresentaram maiores alturas, sendo a altura um fator determinante no aumento da produção de massa de forragem. No entanto, o tratamento nível de adubação apresentou efeito significativo sobre a taxa de acúmulo de forragem (38,14, 58,17 e 88,37 kg de MS/ha/dia nos níveis baixo, médio e alto, respectivamente). As cultivares B171, B173 e Marandu obtiveram uma densidade populacional de perfilhos (DPP) semelhante (658,46, 715,68 e 583,21 perfilhos/m², respectivamente), diferindo apenas da cultivar B172, com menor DPP (453,40 perfilhos/m²). O critério de desfolha a partir da média de 2,5 folhas vivas/perfilho foi considerada uma estratégia de manejo eficiente para obtenção dos dados. O melhor manejo da fertilidade foi o nível de adubação alto, cujo promoveu maior produção de forragem e maior DPP, principalmente devido a aplicação de nitrogênio, apesar da maior altura.

Palavras-chaves: Melhoramento forrageiro. Variedade Genética. *Urochloa*. Adubação. Marandú.

ABSTRACT

In addition to having the largest commercial herd in the world with 212.8 million head, Brazil also has about 172 million hectares of pasture. Of the cultivated pastures, more than 70% were formed with forages of the *Urochloa* genus, however most of the pasture areas are in some degree of degradation. The objective of this study was to evaluate the productive performance of different forages for obtaining new varieties and their response through fertilization levels. The experiment was conducted at the Federal University of Tocantins (UFT), university campus of Araguaína-TO, at the School of Veterinary Medicine and Animal Science at the Center for Studies on Ruminant Production in the Legal Amazon (NEPRAL). The experimental design used was completely randomized, in a 4x3 factorial arrangement, with 4 forages and 3 levels of fertilization, with 3 replicates each. At the beginning of the experiment, phosphate fertilization was carried out and throughout the evaluations, the fertilizations predicted according to the treatments were performed, using the fertilizer formulated 20-00-20, totaling 100 and 200 kg / ha of N and K₂O for medium and high. The criterion for carrying out forage evaluations was according to the number of leaves that appeared, and when the average obtained reached between 2.5 and 3 leaves that appeared, the evaluations were carried out. The height values were changed and differed between the evaluated factors, being the forage B172 and the high level of fertilization with the highest values. The Forage Accumulation (AcF) showed no statistical difference between the forages, however, it was observed that the forages that obtained the highest numerical values were those that had the highest heights, with height being a determining factor in increasing the production of forage mass. . However, the fertilization level treatment had a significant effect on the rate of forage accumulation (38.14, 58.17 and 88.37 kg DM / ha / day at low, medium and high levels, respectively). Forages B171, B173 and Marandu obtained similar tiller population density (DPP) (658.46, 715.68 and 583.21 tillers / m², respectively), differing only from forage B172, with lower DPP (453.40 tillers) / m²). The defoliation criterion from the average of 2.5 live leaves / tiller was considered an efficient management strategy to obtain the data. The best fertility management was the high fertilization level, which promoted greater forage production, with reduced stalk and dead material participation and higher DPP, mainly due to the application of nitrogen, despite the greater height.

Keywords: Forage breeding. Genetic variety. *Urochloa*. Fertilizing. Marandu.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1. Histórico da cultivar Brachiaria	11
2.2. Degradação de pastagens	11
2.3. Desenvolvimento de novas cultivares.....	13
2.4. Importância da adubação de pastagens	14
3. MATERIAL E MÉTODOS	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	20
5. CONCLUSÕES.....	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

1. INTRODUÇÃO

Uma grande característica da pecuária brasileira é que a maior parte do seu rebanho é mantido em pastagem, cujo constitui a forma mais econômica e prática de oferecer alimento em quantidade e qualidade para os bovinos (FERRAZ E FELÍCIO, 2010). No entanto a produção animal brasileira em pastagens tem passado por diversas transformações e mudanças significativas nos métodos e tecnologias utilizados nos últimos anos. Diante disso, sabe-se que as pastagens representam um ecossistema específico e complexo, dependente das interações com os fatores bióticos e abióticos do meio (SILVA e NASCIMENTO, 2007), de modo que se torne sustentável e mantenha o equilíbrio do sistema produtivo.

Além de possuir o maior rebanho comercial do mundo com em torno de 212,8 milhões de cabeças, o Brasil também apresenta cerca de 172 milhões de hectares de pastagem (DRUM, 2014). Das pastagens cultivadas, mais de 70% foram formadas com forrageiras do gênero *Urochloa*, o que permite estimar que mais de 80 milhões de hectares são pastagens desse gênero (ZIMMER et al., 2011). No entanto, segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2014), a maior parte das áreas de pastagens encontram-se em algum grau de degradação, causada por diversos fatores.

Como na maioria das regiões tropicais, geralmente, há predominância de solos ácidos e deficientes em alguns nutrientes, bem como fósforo, havendo assim, a exigência de reposição desses nutrientes. As adubações fosfatadas e nitrogenadas assumem grande importância, pois esses nutrientes são as principais responsáveis pela manutenção da produtividade das gramíneas forrageiras por participar diretamente da estrutura vegetal, no comprimento das folhas e colmos, no aparecimento e desenvolvimento dos perfilhos, na velocidade de crescimento e na produção de forragem (PINHEIRO et al., 2014).

A intensificação da atividade pecuária, diante de pressões ecológicas, fundiárias e até mercadológicas, pressupõe o desenvolvimento de cultivares forrageiras com melhor desempenho e eficiência na utilização dos insumos, visando à utilização sustentável dos recursos naturais. Isso possibilitará a diversificação das pastagens, na qual o produtor poderá optar por diferentes forrageiras a serem utilizadas e dentro de uma mesma propriedade, além disso, diminuição da vulnerabilidade genética, pela diversificação das pastagens.

Contudo, o desenvolvimento da pecuária de corte no Brasil não está atrelado a um único fator. Apesar do lançamento de novas variedades no mercado, isso não será o suficiente para elevar os índices zootécnicos nem a rentabilidade da atividade, caso seja aplicada de forma

isolada no sistema. Produtores e técnicos devem estar cientes da complexidade da atividade e buscar alternativas tecnológicas apropriadas para cada situação.

Diante disso, objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho produtivo de diferentes forrageiras para a obtenção de novas forrageiras com intuito de aumentar a variabilidade das pastagens diante da monocultura de capim-Marandu e a sua resposta produtiva mediante níveis de adubação.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Histórico da cultivar *Brachiaria*

Na pecuária, a *Brachiaria decumbens* foi introduzida na região Centro-Oeste a partir da década de 1960; em anos subsequentes outras espécies foram introduzidas, tais como a *B. humidicola* e a *B. brizantha*. Com isso, a pecuária brasileira se intensificou e evoluiu rapidamente, chegando a ocupar 80% das pastagens cultivadas com braquiária (KLUTHCOUSKI et al., 2013), sendo o capim Marandu a forrageira predominante (SANTOS FILHO, 1998).

Superando as limitações apresentadas pela *B. decumbens*, como susceptibilidade às cigarrinhas-das-pastagens e fotossensibilização, o capim-Marandu também conhecido popularmente como “capim-braquiaraço”, “capim-brizantão” ou “capim-brizanta” tornou-se a principal forrageira cultivada no Brasil (KARIA et al., 2006; BERNARDI et al., 2016). Os principais atributos dessa cultivar são: resistência a cigarrinha-das-pastagens, alto potencial de resposta a aplicação de fertilizantes, capacidade de crescimento em condições de sombreamento, bom valor nutritivo, excelente produção de sementes e boa capacidade de cobertura do solo (VALLE et al., 2000 *apud* KARIA., 2006), porém para desempenhar seu potencial produtivo, esta exige estratégias de manejo que atenda suas necessidades a fim de evitar problemas com degradação.

Diante disso, o gênero *Brachiaria* desempenhou um papel fundamental no desenvolvimento da pecuária brasileira, uma vez que possibilitou a produção em solos ácidos e pobres em fertilidade do cerrado, na qual até hoje detém a base das pastagens cultivadas em território nacional. Além disso, contribuiu para o desenvolvimento da indústria de sementes de gramíneas forrageiras, elevando o Brasil ao patamar de maior exportador de sementes forrageiras do mundo (VALLE, et al., 2000).

2.2.Degradação de pastagens

O conceito de degradação de pastagens é definido como a constante evolução da queda no vigor, na produtividade e na capacidade de recuperação por meios naturais das pastagens para manter os níveis de produção e a exigência nutricional dos animais, bem como a perda na habilidade em superar os impactos nocivos de pragas, doenças e invasoras, associada à degradação avançada dos recursos naturais em função de manejos inapropriados (MACEDO E ZIMMER, 1993).

O pasto representa a maneira mais barata e eficiente na produção de carne e outros produtos (FLORES et. al., 2008), isso devido ao alto acúmulo de biomassa verde, o que proporciona maior capacidade de suporte das pastagens (SILVA, 2016), apresentando assim forte potencial para atender a demanda mundial por proteína de origem animal.

Segundo Cheade (2017), para se alcançar alta produção forrageira, em termos de quantidade e qualidade, não depende apenas da disponibilidade de nutrientes e escolha da espécie forrageira, mas também do entendimento dos recursos morfofisiológicos da planta e das suas relações com o ambiente. Nesse âmbito, dentro do ambiente pastoril, o ruminante não possui mais a função de colheita da porção vegetal e sua conversão em produto animal. Numa perspectiva atual, os ruminantes domésticos têm atribuições ligadas a ciclagem de nutrientes, atividade e diversidade da microbiota do solo, como a mesofauna, com a estrutura da vegetação, etc. (CARVALHO et. al., 2009).

Segundo Peron e Evangelista (2004) além do manejo inadequado outros fatores podem levar à degradação das pastagens, entre eles, a escolha incorreta da espécie forrageira, a má formação inicial e a falta de adubação de manutenção. A falha em alguns desses fatores pode acelerar o processo de degradação. Dias-Filho (2015) afirma que as principais causas de degradação de pastagens no Brasil são acarretadas por excesso de lotação e falta de reposição de nutrientes. Segundo o autor demais fatores são relevantes e contribuem conjuntamente para a degradação, um dos indicativos notáveis neste processo é a diminuição da capacidade de suporte animal ao longo do tempo.

Diversas situações podem tornar uma pastagem considerada como degradada. As extremidades dessas situações são denominadas de “degradação agrícola” e “degradação biológica” (DIAS FILHO, 2011b). Na degradação agrícola, ocorre principalmente o aumento na presença de plantas invasoras na pastagem, o que acarreta na redução gradual da capacidade de suporte. Já na degradação biológica, o solo perde força na sustentação da matéria vegetal de forma significativa, ocasionando a substituição da pastagem por plantas com baixa exigência em nutrientes no solo, ou até mesmo o surgimento de áreas sem cobertura, isto é, solo descoberto.

De acordo com estudo realizado pela EMBRAPA (2012), a pastagem renovada de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sem a utilização de corretivos e adubos em condição de pastejo com lotação excessiva propiciou ganho de peso de apenas 180 kg ha⁻¹ no terceiro ano, uma vez que, quando ajustada a carga animal, o ganho passou para 270 kg ha⁻¹ ano, já com

lotação ajustada à capacidade de suporte e adubação em níveis adequados, o ganho animal saltou para 550 kg há⁻¹ ano.

Práticas de manejo adequadas que permitem solucionar as limitações para pastagens, como irrigação e adubação, podem promover ganhos satisfatórios em produção e produtividade, desde que, quando aplicadas, sejam feitos ajustes na capacidade de suporte no período de rebrota, ou seja, redução no período de descanso, ainda mais que tais práticas promovem a aceleração na curva de crescimento das plantas forrageiras (Da Silva et al., 2008).

2.3. Desenvolvimento de novas cultivares

Geralmente, o conceito de melhoramento de pastagens é confundido com o termo melhoramento de forrageiras. Entre as décadas de 1950 e 1980, houveram muitos investimentos no melhoramento da pastagem nativa, por meio de técnicas como a introdução de leguminosas, adubações em linha ou superfície, manejos estratégicos com a regulação da pressão de pastejo e o uso do fogo controlado (Valle et al., 2008). Este cenário mudou a partir de meados da década de 1980 com a coleta de recursos genéticos forrageiros do Brasil e do continente africano, então formou-se um novo método de desenvolvimento de cultivares, com intuito de explorar a variabilidade genética natural das espécies, bem como a de novas variedades por meio de cruzamentos (Savidan et al., 1985).

As plantas forrageiras podem ser desenvolvidas para diversas utilidades, como a aplicação em pastagens consorciadas ou individuais; utilização para pastejo, fenação ou silagem; composição do sistema de integração lavoura pecuária; cultivos anuais para sistema de plantio direto ou perenes; fonte de volumoso para diversas categorias animais de leite e corte, no caso de ruminantes, em sistemas extensivos ou intensivos. Diante disso, são inúmeras as estratégias e métodos utilizados para o desenvolvimento de forrageiras em cada especificidade de modo que se reflita em maior eficiência da produção animal (Assis, 2009).

O melhoramento de forrageiras visa objetivos semelhantes aos das grandes culturas, os quais são, impulsionar a produtividade e qualidade das gramíneas, a resistência a pragas e doenças, a produção de sementes de alta qualidade, melhor eficiência na utilização de fertilizantes e a adaptação a estresses edáficos e climáticos das regiões tropicais (Valle et al., 2008).

De acordo com Parentoni et al. (2001), a seleção de genótipos com características desejáveis é dividida em três fases distintas. Na primeira, uma seleção de um alto número de genótipos é analisada conforme as características agrônômicas e nutricionais, em um ou vários locais durante dois ou três anos. Na segunda etapa, é avaliado o impacto do pastejo

animal sobre a pastagem, ou seja, características ligadas à rebrotação, persistência e produtividade, durante um período de dois anos. Por fim, na terceira fase, já com uma quantidade reduzida de genótipos, é avaliado o efeito da forrageira sobre as características do animal, como desempenho e produtividade.

No programa de melhoramento de *Brachiaria*, são reconhecidas algumas deficiências dos cultivares utilizados comercialmente: *B. decumbens* cv. Basilisk é susceptível à cigarrinhas-das-pastagens; *B. brizantha* cv. Marandu é resistente ao inseto, mas susceptível a *Rhizoctonia* e menos persistente em solos ácidos, pobres e mal drenados; *B. humidicola* comum possui alta aptidão para condições de solos mal drenados, porém apresenta menor valor nutritivo e é apenas tolerante a cigarrinhas das pastagens; *B. ruziziensis*, apresenta o melhor valor nutritivo, porém é intolerante a cigarrinhas das pastagens e não persiste em solos ácidos nem tolera longos períodos secos (Miles *et al.*, 2004).

As principais limitações ao melhoramento de forrageiras são: a) limitado acesso a coleções de germoplasma representativas da variabilidade natural; b) pouca ou nenhuma informação a respeito da biologia, variabilidade genética ou agronomia para o grande número de espécies candidatas; c) espécies importantes, mas com modo de reprodução complexo, não domesticadas, e utilização de métodos de melhoramento não necessariamente eficientes para o programa em questão; d) pouco conhecimento do controle dos genes das características agrônomicas a serem melhoradas; e) ausência, principalmente nas universidades, de cursos preparatórios específicos de melhoramento de forrageiras nos trópicos, o que resulta no baixo desenvolvimento de experiência acadêmica e poucos gêneros/espécies abordados; e f) restrições orçamentárias dos programas em andamento em instituições públicas, com pouca participação do setor privado (Miles, 2001; Pereira *et al.*, 2001; Valle, 2001; Miles *et al.*, 2004; Jank *et al.*, 2005b).

2.4.Importância da adubação de pastagens

Vários fatores são levados em conta como grandes empasses para obtenção de aumentos na produtividade das gramíneas forrageiras, como o manejo inadequado. No entanto, o fator mais limitante quando nos referimos à produção bovina em sistema extensivo nas regiões tropicais é a baixa fertilidade natural e a elevada acidez dos solos (ZIMMER *et al.*, 2011), com a alta presença de íons $H^+ + Al^{3+}$, sendo esse fator potencializado pela ausente reposição de nutrientes no solo que é promovida pela estrutura do sistema.

As plantas forrageiras possuem suas peculiaridades em relação à adaptação aos diferentes ecossistemas. Além do mais, é necessário que haja a diversificação de espécies

cultivadas, com o intuito de reduzir os impactos ambientais e atender às diversas demandas das diferentes categorias de animais presentes na propriedade. Referente à fertilidade do solo, as forrageiras podem ser classificadas conforme o seu nível de exigência tecnológica: pouco exigentes, com adaptabilidade a solos com baixa fertilidade; exigentes, as quais requerem um aporte mínimo de nutrientes; e muito exigentes, que podem ser cultivadas em solos com alta fertilidade natural ou que hajam correção pela calagem e reposição pela adubação (Macedo et al., 2008).

Como acontece na grande maioria das regiões tropicais, em geral, nos solos há a carência predominantemente do nutriente fósforo, havendo assim, a necessidade de reposição desse nutriente por adubação fosfatada (Pinheiro et al., 2014) para atingir o nível produtivo esperado. As adubações fosfatada e nitrogenada assumem papel de grande importância, já que estes nutrientes são os principais agentes na manutenção da produtividade das forrageiras, atuando diretamente na estrutura vegetal, no tamanho das folhas e colmos, no surgimento e crescimento dos perfilhos, na velocidade de desenvolvimento e produção do dossel forrageiro (Vasconcelos, 2006).

Costa et al. (2008) ao avaliarem o efeito da aplicação de doses e fontes de N em pastagem de capim-Marandu em estágio moderado de degradação, por um período de três anos, sobre atributos químicos do solo, verificaram que as maiores doses da adubação nitrogenada reduziram o pH do solo e aumentaram os teores de Al^{3+} , MO, N total, $N-NO_3^-$ e $N-NH_4^+$ no solo, na qual, os teores de $N-NH_4^+$ foram mais elevados que os de $N-NO_3^-$. Em contrapartida, os mesmos autores em estudo realizado em 2010, avaliando o efeito de doses e fontes de nitrogênio na recuperação do capim-Marandu por um período de três anos, constataram que as maiores doses de nitrogênio promoveram acréscimos lineares na produção de massa seca e no teor de PB e redução nos teores de FDN e FDA. O sulfato de amônio resultou em maior produção de massa seca do que a ureia, em todas as doses e anos avaliados.

Diante disso, a adubação favorece a disponibilidade de nutrientes no solo, o que promove o crescimento da gramínea forrageira com maior valor nutricional, melhora a densidade e eleva a cobertura do solo, e quando associada à calagem, proporciona a elevação do pH do solo e neutraliza o alumínio tóxico, além de fornecer cálcio e magnésio às plantas, aumentando a capacidade de troca de cátions e contribuindo com o aumento da atividade microbiana (Carvalho et al., 2017).

Souza et al. (2020), observaram o efeito da calagem e adubação no crescimento do capim-Mombaça e relataram que a calagem quando associada com adubação com NPK

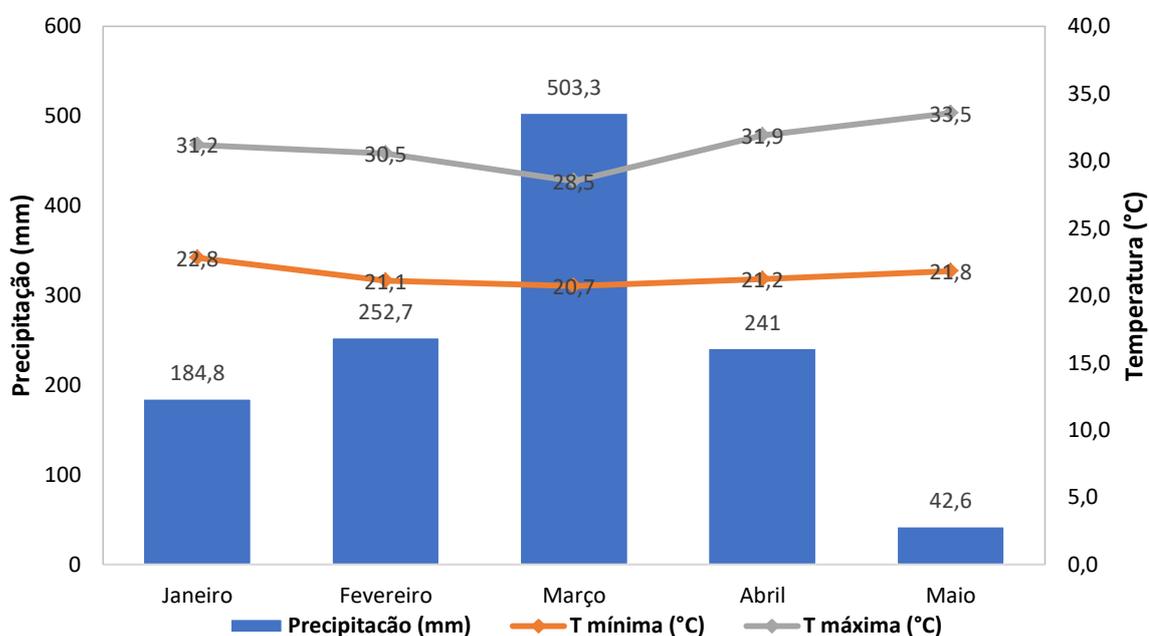
promoveu melhor crescimento da forrageira, o que resultou em maiores alturas, elevação no número de perfilhos e maior produção de massa seca de forragem total. Avaliando os efeitos da adubação nitrogenada e potássica em cobertura sobre as características morfológicas e produtivas de *Panicum maximum* cv. Mombaça cultivados sobre adubação fosfatada natural, Faria et al. (2015) verificaram que a adubação proporcionou maiores alturas ao dossel (100,6 cm com dose 201,06 kg ha⁻¹ de P₂O₅), incremento de 28,6% no número de perfilhos com relação às plantas que não receberam a aplicação e produção de 4920 kg ha⁻¹ de MS (218,33 kg ha⁻¹ de P₂O₅).

A adubação de manutenção é uma prática fundamental e indispensável na maioria das ocasiões, bem como o ajuste da taxa de lotação e a altura de pastejo para entrada e saída dos animais, uma vez que, no segundo ano após sua recuperação, as apresentam novas reduções em produtividade, portanto, requerem a reposição periódica dos nutrientes do solo. Esta reposição pode ser realizada a cada um ou dois anos, visando evitar o retorno da degradação, levando em conta que o custo de uma nova recuperação, em geral, é mais oneroso que a soma das adubações de manutenção nesse período (Macedo et al., 2013).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Tocantins (UFT), 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 236m.

O solo da área é classificado como Neossolo Quartzarênico órtico típico (EMBRAPA, 2013) e o clima da região, segundo a classificação de Köppen (1948) é AW – Tropical, caracterizado pela ocorrência de estação chuvosa e seca bem definidas, com concentração das precipitações no verão e estiagem no inverno, com temperatura média de 26.0 °C e pluviosidade média anual de 1828 mm.



Fonte: INMET, 2020

Figura 1. Precipitação e temperaturas mensais no período experimental

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), em arranjo fatorial 4x3, sendo 4 forrageiras e 3 níveis de adubação, com 3 repetições cada. Os tratamentos avaliados foram três níveis de adubação, chamados de baixo (ausente de adubação), médio (100 kg/ha de N e K₂O e 30 kg/ha de P₂O₅) e alto (200 kg/ha de N e K₂O e 60 kg/ha de P₂O₅) e quatro diferentes forrageiras do gênero *Urochloa* (Marandu e os híbridos B171, B172 e B173). As unidades experimentais foram compostas por parcelas de 7,5m² (2,5x3m).

O período experimental teve início em 10 de Janeiro de 2020 quando realizou-se o corte de uniformização da área com roçadeira tipo costal, na altura de 20 cm do solo, seguida da limpeza da área que consistiu na retirada de todo o material roçado. Seis dias após o corte realizou-se a calagem, sendo 1 t/ha em toda a área. O experimento teve duração de 138 dias, encerrando em 27 de Maio de 2020.

No início do experimento foi realizada adubação fosfatada via superfosfato simples nos níveis médio e alto com doses de 30 e 60 kg/ha de P_2O_5 , respectivamente. Ao longo das avaliações foram realizadas as adubações previstas de acordo com os tratamentos, utilizando o adubo formulado 20-00-20, totalizando 100 e 200 kg/ha de N e K_2O para os níveis médio e alto respectivamente, como mostra a Tabela 1. Essas aplicações foram realizadas 3 dias após o corte.

Tabela 1. Cronograma de realização das adubações de acordo com níveis preconizados

Mês	Nível de adubação					
	Baixo		Médio		Alto	
	P_2O_5	N e K_2O	P_2O_5	N e K_2O	P_2O_5	N e K_2O
Janeiro	-	-	30	50	60	50
Fevereiro	-	-	-	-	-	50
Março	-	-	-	50	-	50
Abril	-	-	-	-	-	50
Total	0	0	30	100	60	200

O critério para realização das avaliações da forragem foi com base no número de folhas surgidas, conforme definido por Souza et al. (2019) através de um estudo realizado anteriormente na área, onde observaram que entre 2,5 e 3 folhas surgidas após o corte era a estratégia de manejo que melhor se adequava às forrageiras em estudo. Para isso, contou-se o número de folhas de quinze perfilhos aleatórios por unidade experimental, e quando a média obtida era entre 2,5 e 3 folhas surgidas, foram realizadas as avaliações.

Mensurou-se a altura do dossel através da média de cinco diferentes pontos dentro da parcela utilizando régua graduada em centímetros. Após a mensuração da altura realizou-se a contagem de perfilhos com moldura metálica de 0,15 m² (1 x 0,15 m) e coleta da forragem acumulada com moldura metálica de 0,40 m² (0,80 x 0,50 m), adotando uma eficiência de colheita de 50% com base na altura média encontrada.

O material coletado foi acondicionado em saco plástico, identificado e levado para laboratório onde foi pesado e retirado uma amostra significativa de 200 g para posterior separação em três componentes morfológicos, sendo estes lâmina foliar verde, colmo verde e material morto. Depois de separados estes componentes foram pesados individualmente e

colocados na estufa de circulação forçada a 55 °C por 72 horas para determinação da massa seca.

As variáveis obtidas foram submetidas aos testes de normalidade (Shapiro-wilk) e homocedasticidade (Levene) das variâncias, seguido pela análise de variância utilizando o software R. Quando necessário utilizou-se o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade para comparação das médias.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 2 apresenta os resultados obtidos dos componentes estruturais e agronômicos de forrageiras do gênero *Urochloa* sob diferentes níveis de adubação. Pode-se observar que o número de folhas surgidas ficou dentro do critério estabelecido, a uma média de 2,5 folhas para realização das desfolhas, sendo atendida satisfatoriamente a todos os tratamentos, apontando que esta medida pode ser tomada como parâmetro para realização das avaliações em estudos com forrageiras da espécie *Urochloa*.

Existem diversos relatos sobre critérios utilizados para a desfolhação de forrageiras, como área foliar, interceptação da radiação luminosa e o número de folhas verdes por perfilho, este último auxilia na prevenção de perdas de biomassa por senescência de folhas e perfilhos, sendo uma forma de otimização na eficiência de uso da planta forrageira (CANDIDO et al., 2005). Marcelino et al. (2006) avaliaram as frequências de desfolhação sobre as características morfogênicas e estruturais do capim Marandu, cujo as desfolhas eram realizadas conforme o número de folhas vivas com base no filocrono de 7 dias/folha.

Os valores de altura foram estatisticamente significativos, os quais diferiram entre os fatores avaliados. A maior altura foi obtida na variedade B172 (35,3 cm), enquanto as forrageiras B171 e Marandu apresentaram alturas semelhantes estatisticamente (32,1 cm e 31,5 cm, respectivamente), seguida da B173 (29,9 cm). As respostas de altura das forrageiras para os níveis de adubação obtiveram diferença estatística para as três estratégias, além disso a variável apresentou resposta crescente de acordo com o nível de aplicação dos fertilizantes, sendo de 28,6 cm, 31,8 cm e 36,2 cm para os níveis baixo, médio e alto, respectivamente. Dessa forma, pôde-se observar um comportamento diretamente proporcional entre altura e a fertilização do dossel, uma vez que quanto mais alto o nível de adubação, maior será a disposição da planta em alongamento de seus componentes estruturais.

O Acúmulo de Forragem (AcF) não apresentou diferença estatística entre as forrageiras, no entanto, observou-se que as cultivares que obtiveram maiores valores numéricos de AcF foram as que apresentaram maiores alturas, sendo a altura um fator determinante no aumento da produção de massa de forragem. Porém, é necessária atenção especial com relação à qualidade dessa massa de forragem, visto que a maior produção forrageira pode estar relacionada à fração colmo, ou seja, o alongamento de haste pode ser o aspecto predominante na estrutura da planta forrageira e responsável pelo aumento na produção de forragem.

Tabela 2 – Variáveis respostas de altura, acúmulo de forragem e dos componentes lâmina foliar, colmo e material morto, bem como seus valores relativos em porcentagem da produção total, relação folha colmo e densidade de perfilhos de forrageiras do gênero *Urochloa* sob diferentes níveis de adubação.

Variável	Forrageira – F				Nível de adubação - A			Pr>Fc			CV (%)
	B171	B172	B173	MAR	Baixo	Médio	Alto	F	A	F x A	
Nº Folhas	2,60	2,52	2,45	2,55	2,43	2,59	2,57	-	-	-	-
Altura	32,1 b	35,3 a	29,9 c	31,5 b	28,6 c	31,8 b	36,2 a	<0,01	<0,01	0,35	5,34
AcF	9043,2 a	8342,4 a	7993,8 a	8233,1 a	5237,1 c	8128,4 b	11843,9 a	0,30	<0,01	0,45	14,30
TAF	66,09 a	61,32 a	58,85 a	59,99 a	38,14 c	58,17 b	88,37 a	0,39	<0,01	0,47	15,11
AcLF	6545,0 a	5967,3 a	5302,9 b	5426,5 b	3479,8 c	6199,8 b	7749,5 a	<0,01	<0,01	0,74	12,04
PLF	76,43 a	74,83 a	71,85 b	71,03 b	72,50 b	77,59 a	70,51 b	<0,01	<0,01	0,05	3,88
AcCO	1266,2 a	1284,5 a	1355,5 a	1542,1 a	654,4 c	1167,7 b	2264,2 a	0,22	<0,01	0,54	22,34
PCO	11,58 c	12,84 c	13,95 b	15,56 a	9,67 c	13,34 b	17,44 a	<0,01	<0,01	<0,05	10,83
AcMM	1231,9 a	1090,7 a	1335,4 a	1267,6 a	1103,0 c	761,0 b	1830,2 a	0,60	<0,01	0,07	31,90
PMM	11,99 a	12,33 a	14,19 a	13,41 a	17,83 a	9,07 c	12,05 b	0,21	<0,01	0,14	18,26
RFC	8,87 a	7,45 a	7,34 a	8,67 a	11,73 a	7,13 b	5,39 c	0,32	<0,01	<0,05	7,12
DPP	658,46 a	453,40 b	715,68 a	583,21 a	396,11 b	668,75 a	743,20 a	<0,01	<0,01	0,41	17,89

Médias seguidas de letras iguais não diferem pelo teste de Skott-Knott a 5% de probabilidade. Altura (cm); AcF – Acúmulo de forragem (kg de MS/ha); TAF – Taxa de acúmulo de forragem (kg de MS/ha/dia); AcLF – Acúmulo de lâmina foliar (kg de MS/ha); PLF – Porcentagem de lâmina foliar (%); AcCO – Acúmulo de colmo (kg de MS/ha); PCO – Porcentagem de colmo (%); AcMM – Acúmulo de material morto (kg de MS/ha); PMM – Porcentagem de material morto (%); RFC – Relação folha colmo (kg/kg); DPP – Densidade populacional de perfilhos (perfilhos/m²); CV – Coeficiente de Variação.

Strozzi (2018) verificou que houve interação entre altura e taxa de acúmulo de forragem (TAF) ao avaliar a produção de capim Marandu sob diferentes alturas e tempos de vedação, onde observou que houve crescimento linear na TAF conforme se aumentavam as alturas da pastagem e o tempo de vedação.

Ao avaliar a produção de forragem de seis híbridos de capim do gênero *Urochloa* sob pastejo na região de Pedro Afonso – TO, Oliveira et al. (2019) observaram que os genótipos 2 e 4 apresentaram as maiores alturas (36,0 e 34,3 cm respectivamente), bem como o maior AcF (11938,0 e 10227,0 kg de MS/ha respectivamente) demonstrando existência de uma correlação positiva entre altura e produção de forragem.

Já para os três níveis de adubação, o AcF demonstrou diferença estatística, sendo a diferença numérica bastante expressiva entre os tratamentos, sendo 5.237, 8.128 e 11.843 kg de MS/ha para os níveis baixo, médio e alto, respectivamente, correspondendo um incremento médio de 50% a cada nível de adubação, e de 2,26 vezes entre o maior e menor nível, demonstrando a importância da adubação para o aumento de produção de forragem, e conseqüentemente na maior produtividade do sistema de produção de bovinos sob pastejo diante do aumento na taxa de lotação.

Os resultados de acúmulo de forragem seguiram o mesmo padrão de apresentação dos valores de altura, corroborando para o fato de que efeito da adubação sobre a altura do dossel contribui para o aumento da produção de forragem.

Em paralelo a este resultado, a taxa de acúmulo de forragem (TAF) demonstrou que seus valores não foram influenciados pelas variedades forrageiras avaliadas. Esta variável está diretamente relacionada com o acúmulo de forragem, uma vez que, como observado na tabela 2, quanto maior a forragem acumulada, maior será a forragem disposta por dia durante todo o período.

No entanto, o nível de adubação apresentou efeito significativo sobre a TAF (38,14, 58,17 e 88,37 kg de MS/ha/dia nos níveis baixo, médio e alto, respectivamente), apontando que a fertilidade, conforme seu grau de aplicação é capaz de elevar a produção de forragem, e este fator pode beneficiar o sistema e se estender durante todo o período de pastejo.

Esta situação demonstra que as diferentes variedades genéticas de uma mesma espécie de gramínea forrageira podem apresentar variações em produção de forragem. No estudo em questão, as forrageiras B171, B172 e B173 apresentaram uma discreta variação no acúmulo de forragem quando comparadas ao tradicional Marandu, porém esta diferença não se mostrou significativa estatisticamente para indicar superioridade entre as variedades. Oliveira et al.

(2019) também não encontram diferença estatística significativa entre as produções de forragem de cultivares do gênero *Urochloa*. A baixa variabilidade genética entre as cultivares, todas do mesmo gênero (MACHADO E VALLE, 2011), pode ser o principal fator responsável pela não diferença nesses resultados.

No entanto, o manejo da adubação foi capaz de influenciar expressivamente a produção forrageira, o que possibilita afirmar que o acúmulo de forragem está fortemente associado ao nível de fertilidade empregado ao sistema. A partir daí, aliando o potencial genético ao grau de fertilização do solo, a forrageira pode apresentar resposta bem mais satisfatória.

Tendências semelhantes foram encontradas por Costa et al. (2009) que constataram máximos rendimentos de forragem de *Urochloa brizantha* cv. Marandu e *U. decumbens* com a aplicação de 198,5 e 232,9 kg de N ha⁻¹, respectivamente. No entanto, Paiva et al. (2019), para *U. brizantha* cv. Piatã, não detectaram efeito significativo da adubação nitrogenada (100 ou 200 kg de N ha⁻¹) sobre a produtividade de forragem total, folhas e material morto, enquanto que Avelino et al. (2019) reportou maiores acúmulos de forragem com a aplicação de 200 ou 300 kg de N ha⁻¹. Semelhantemente, Nascimento et al. (2019) constataram efeito linear da adubação nitrogenada sobre a produção de forragem de *U. brizantha* cv. Paiaguás com a aplicação de até 250 kg de N ha⁻¹.

Um aspecto de extrema importância é a qualidade da forragem produzida. Nota-se que o acúmulo de lâmina foliar (AcLF) foi o maior responsável pela produção de forragem em todos os tratamentos, em que as variedades que mais se destacaram pelo maior AcLF foram a B171 e B172, representando 76,43% e 74,83% do acúmulo de forragem total, respectivamente. Além disso, a produção de lâmina foliar e, conseqüentemente, o acúmulo de forragem total, foram influenciados pela adubação de nível alto, principalmente devido ao nitrogênio, responsável por participar em diversas atividades metabólicas e atuando, entre outras ações, no crescimento e desenvolvimento da folha, o que induz maior produção do dossel forrageiro. O nitrogênio é o nutriente responsável pela manutenção da produtividade e persistência de uma gramínea, sendo o principal constituinte das proteínas que participam ativamente na síntese dos compostos orgânicos que formam a estrutura do vegetal, sendo responsável por características estruturais da planta – tamanho de folha, densidade de perfilho e folhas por perfilho – além das características morfológicas, como taxas de aparecimento, alongamento e senescência foliar (SANTOS et al., 2012; SANTOS et al., 2019).

Para a variável acúmulo de colmo não houve diferença estatística, contudo, as forrageiras B171 e B172 apresentaram o menor percentual de colmo (11,58% e 12,84%, respectivamente) em relação à produção total de forragem, o que pode chamar atenção, já que estas possuíram os maiores valores de altura. Esta situação pode apontar para uma maior predisposição destas forrageiras em destinar a assimilação de nutrientes para produção de lâmina foliar, quando comparadas as forrageiras B173 e Marandu. Também não houve efeito significativo estatisticamente para os acúmulos de material morto entre as variedades forrageiras.

Quanto ao nível de fertilidade, as maiores médias de colmo foram obtidas com alta aplicação de adubo e foram diminuindo conforme foram reduzidas as doses de fertilizante (2264,2 kg para alto nível de adubação, 1167,7 kg para médio e 654,4 kg de MS/ha para baixo). Ao mesmo tempo que o maior grau de fertilização proporcionou aumento na produção de forragem por meio do maior acúmulo de lâmina foliar, também houve acréscimo na produção de colmo e aumento na taxa de senescência, visto que o maior acúmulo de material morto também ocorreu com o uso de alto nível de adubação (1830,2 kg de MS/ha).

Segundo Gomide e Gomide (1999), o comprimento da lâmina é afetado principalmente pelo comprimento do colmo. Assim, quanto maior o comprimento do colmo, maior o espaço a ser percorrido pela folha para iniciar e completar sua emergência até alcançar sua expansão, determinando, portanto, seu maior comprimento. Sales et al. (2014) encontraram diferença significativa para o comprimento de colmo nas diferentes alturas de resíduo e doses de nitrogênio e houve interação entre dose de N e altura, onde a dose de 400 kg de N ha⁻¹ associado com a altura de resíduo de 15 cm proporcionou maior comprimento de colmo (46,73 cm perfilho⁻¹ dia⁻¹).

Isto ocorre devido à dinâmica do crescimento vegetativo das gramíneas forrageiras, no qual primeiro há o direcionamento das reservas energéticas para o desenvolvimento de lâmina foliar, principalmente para realização da fotossíntese (ALEXANDRINO, et al., 2004). Em seguida, as plantas precisam aumentar sua eficiência na disputa por luminosidade, investindo em alongamento de haste e proporcionando maior altura para as folhas. Ao modo que há maior altura, é necessário o surgimento de novas folhas, ocorrendo a senescência das folhas velhas, em busca de uma maior taxa fotossintética. Todo esse comportamento pode ser acelerado com a aplicação de fertilizantes e se manejados de forma incorreta, pode haver o uso exagerado de nutrientes, contribuindo para elevar as proporções de colmo e material

senescente, reduzindo a qualidade da forragem, além de tornar os custos do sistema mais onerosos.

A relação folha/colmo (RFC) foi igual entre as variedades forrageiras. Todavia, na avaliação do nível da adubação sobre esta variável, pode-se observar que à medida que se aumenta a dose de fertilizante utilizada, menor é a RFC, tornando uma relação inversamente proporcional entre as grandezas. Isto ocorre devido ao maior percentual de colmo promovido pelo alto nível de adubação, que apesar de elevar a produção de lâmina foliar, este valor é diluído quando confrontado com o acúmulo de haste.

As forrageiras B171, B173 e Marandu obtiveram uma densidade populacional de perfilhos (DPP) semelhantes (658,46, 715,68 e 583,21 perfilhos/m², respectivamente), diferindo apenas da forrageira B172, com menor DPP (453,40 perfilhos/m²). Este resultado também foi obtido por Souza et al. (2019), cujo constatou que a arquitetura da planta foi o principal aspecto responsável por esse fator, uma vez que a variedade B172 apresentou maior altura e resultando em menor luminosidade na base do dossel e reduzindo o estímulo para o aparecimento de novos perfilhos. A produção de novos perfilhos é, normalmente, um processo contínuo, que pode ser acelerado pela desfolhação da planta e melhoria do ambiente luminoso na base do dossel (PEREIRA et al., 2011).

Notou-se que a adubação influenciou o perfilhamento, e isto se deve principalmente ao nitrogênio, uma vez que este é um mineral fundamental para o surgimento de novos perfilhos. Entre o maior nível de adubação e o menor, a diferença na DPP foi de 87%, demonstrando que esse acréscimo determina um maior acúmulo de forragem, conforme foi observado no presente trabalho, devido ao maior número de pontos de crescimento da planta forrageira. O perfilhamento pode ter sua eficiência substancialmente melhorada pelo aumento do uso de fertilizantes, principalmente N, por meio do expressivo aumento no fluxo de tecidos (OLIVEIRA et al., 2007). Sales et al. (2014), encontraram para os perfilhos situados em pastos com 5 cm de altura de resíduo um aumento médio de 266,51% em relação a maior altura analisada (15 cm). Esse mesmo padrão de resposta foi verificado por Sbrissia e Silva (2008) e Santos et al. (2011) em avaliação da *B. brizantha* cv. Marandu sob regimes de lotação contínua com bovinos.

5. CONCLUSÕES

As forrageiras em estudo não apresentaram diferença entre si quanto a produção de forragem, no entanto, as forrageiras B171 e B172 apresentaram melhor desempenho na produção de lâmina foliar.

O melhor manejo de fertilidade utilizado é o nível de adubação alto (200 kg/ha), pois o mesmo promoveu melhor produção nas variáveis analisadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JR, D.; MOSQUIM, P. R.; REGAZZI, A.J.; ROCHA, F. C. **Características morfológicas e estruturais na rebrotação da *Brachiaria brizanthacv.* Marandu submetida a três doses de nitrogênio.** Revista Brasileira de Zootecnia v.33:n.6, p.1372-2004, 2004.
- ASSIS, G. M. L.. Melhoramento genético de forrageiras tropicais: importância e complexidade. **Embrapa Acre-Capítulo em livro técnico (INFOTECA-E)**, 2009.
- AVELINO, A. C. D., FARIA, D. A., PENSO, S., LIMA, D. O. S., RODRIGUES, R. C., ABREU, J. G. & CABRAL, L. S. Agronomic and bromatological traits of *Brachiaria brizantha* cv. Piatã as affected by nitrogen rates and cutting heights. **Journal of Experimental Agriculture International**, 36, 1-11, 2019.
- 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.
- CANDIDO, M. J. D.; GOMIDE, C. A. M.; ALEXANDRINO, E.; GOMIDE, J. A.; PEREIRA, W. E. Morfofisiologia do dossel de *Panicum maximum*cv. Mombaça sob lotação intermitente com três períodos de descanso. **R. Bras. Zootec.**, v. 32, n. 2, p. 406-415, 2005.
- 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. **Revista PUBVET**, Maringá, v. 11, n. 10, p.1036-1045, 2017.
- CARVALHO, P. C. F.; TRINDADE, J. K.; MEZALLIRA, J. C.; POLI, C. H. E. C.; NABINGER, C.; GENRO, T. C. M.; GONDA, H. L. Do bocado ao pastoreio de precisão: compreendendo a interface planta animal para explorar a multi-funcionalidade das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.109-122, 2009 (supl. especial).
- CHEADE, F.D.B. **Pastejo rotacionado versus contínuo: dinâmica dos sistemas.** 35f. Monografia (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal do Tocantins, Araguaína. 2017.

COSTA, K. A. P.; FAQUIN, V.; OLIVEIRA, P. I. de; ARAÚJO, L. J.; RODRIGUES, B. R. Doses e fontes de nitrogênio em pastagem de capim-marandu: I-alterações nas características químicas do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 4, p. 1591-1599, 2008.

COSTA, K. A. P.; FAQUIN, V.; OLIVEIRA, I. P. Doses e fontes de nitrogênio na recuperação de pastagens do capim-marandu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 1, p. 192-199, 2010.

COSTA, N. DE L., GIANLUPPI, V.; BRAGA, R. M. **Alternativas tecnológicas para a pecuária de Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 35p. (Documentos, 19), 2009.

DA SILVA, S. C.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; SBRISSIA, A. F.; PEREIRA, L. E. T. Dinâmica de população de plantas forrageiras em pastagens. **Simpósio sobre manejo estratégico da pastagem**, v. 4, p. 75-100, 2008.

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. **Diagnostico das Pastagens no Brasil**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. 6p.

DIAS-FILHO, Moacyr Bernardino. **Estratégias de Recuperação de Pastagens Degradadas na Amazônia Brasileira**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2015. 9p.

DRUM, M. **Anuário brasileiro da pecuária 2014**. Santa Cruz do Sul, Editora Gazeta Santa Cruz. 64p. 2014.

EMBRAPA GADO DE CORTE. Uso da régua de manejo. Fazendo Certo. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2012. 2p. (Folder).
<http://www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/fazendocerto/02usodaregua.pdfv>.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3.ed. ver. ampl. Brasília, DF: Embrapa, 353p, 2013.

FARIA, Álvaro José Gomes et al. Adubação nitrogenada e potássica na produtividade do capim Mombaça sobre adubação fosfatada. **Journal of bioenergy and food science**, v. 2, n. 3, 2015.

FERRAZ, J. B. S.; FELÍCIO, P. E. D. Production systems - An example from Brazil. **Meat Science**, v. 84, n. 2, p. 238-243, 2010.

FLORES, R.S.; EUCLIDES, V.P.B.; ABRÃO, M.P.C.; GALBEIRO, S.; DIFANTE, G. S.; BARBOSA, R.A. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins Marandu e Xaraés submetidos a intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1355-1365, 2008.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia, 2020. **Dados Meteorológicos**. Disponível em: <https://tempo.inmet.gov.br/TabelasEstacoes/A048>. Acesso em: 10 de dezembro, 2020.

JANK, L.; VALLE, C. B.; RESENDE, R. M. S. Grass and forage plant improvement in the tropics and sub-tropics. In: McGilloway DA (Ed) Grassland: a global resource. Wageningen, **Wageningen Academic Publishers**. p. 69-81, 2005b.

GOMIDE, J. A.; GOMIDE, C. A. M. Fundamentos estratégias do manejo de pastagens. In: SIMCORTE - SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1., Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: MG, 1999. p. 179-200, 1999.

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.; CORDEIRO, L. A. M.; CECCON, G.; OLIVEIRA, P. de. **Braquiária na Agropecuária Brasileira: uma História de Sucesso**. In: CECCON, G. (Ed.). Consórcio milho-braquiária. Brasília, DF: Embrapa, 2013. P.17-26.

KÖPPEN, W. 1948. *Climatologia conunestudio de los climas de latierra*. Fondo de cultura Económica. México. 479p, 1948.

MACEDO, M.C.M.; ZIMMER, A.H.; KICHEL, N.A. Preparo, conservação, calagem e adubação do solo para implantação de pastagens nos cerrados. In: CURSO: FORMAÇÃO, RECUPERAÇÃO E MANEJO DE PASTAGENS, 2008, Campo Grande. **Palestras apresentadas**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPQC. 2008. P.70-83.

MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; KICHEL, A. N.; ALMEIDA, R. G. de; ARAÚJO, A. R. de. Degradação de pastagens, alternativas de recuperação e renovação, e formas de

mitigação. In: **Embrapa Gado de Corte-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: ENCONTRO DE ADUBAÇÃO DE PASTAGENS DA SCOT CONSULTORIA-TEC-FÉRTIL, 1., 2013, Ribeirão Preto, SP. Anais... Bebedouro: Scot Consultoria, 2013. p. 158-181., 2013.

MACHADO, L. A. Z.; VALEE, C. B. do. Desempenho agronomico de genotipos de capim-brachiaria em sucessao a soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.11, p.1454-1462, 2011.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano mais pecuária**. Brasília, MAPA/ACS. 32p, 2014.

MILES, J. W. Achievements and perspectives in the breeding of tropical grasses and legumes. In: **19º International Grassland Congress**, São Pedro. Proceedings. FEALQ - Fundação de Estudos Agrários Luiz de Querioz. p. 509-515, 2001.

MILES, J. W.; VALLE, C. B.; RAO, I. M.; EUCLIDES, V. P. B. Brachiariagrasses. In: Sollenberger LE, Moser L & Burson B (Eds.). Warm-season (C4) grasses. Madison, ASA: **CSSA: SSSA (American Society of Agronomy - Crop Science Society of America- Soil Science Society of America)**. p 745-783. (Agronomy, 45), 2004.

NASCIMENTO, D., VENDRUSCOLO, M. C., DALBIANCO, A. B. & DANIEL, D.F. Produtividade de capim Paiaguás sob doses de nitrogênio e cortes. **Pubvet**, 13, 1-15, 2019.

OLIVEIRA, A. B.; PIRES, A. J. V.; MATOS NETO, U. M.; CARVALHO, G. G. P.; VELOSO, C. M.; SILVA, F. F. Morfogênese do capim-tanzânia submetido a adubações e intensidades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 36, n. 4, p. 1006-1013, 2007.

OLIVEIRA, N. R. G. R.; CUTRIM, D. O.; JESUS, D.; PAULA NETO, J. J. **Composição da forragem de diferentes genótipos de Urochloa sob pastejo intermitente na região de Pedro Afonso, TO**. 10ª Jornada de Iniciação Científica e Extensão – IFTO. 2019.

PAIVA, B. B., FERNANDES, L. M., FIDELIS, P. B., BARBOSA, N. R., BENTO, R. A. & ROCHA, R. F. A. B. 2019. Tissue flow and biomass production of Piatã grass in function of defoliation frequency and nitrogen fertilization. **Colloquium Agrariae**, 15, 92-100.

PARENTONI, S. N. Recursos Genéticos e Melhoramento-Plantas. **Melhoramento para Tolerância ao Alumínio como Fator de Adaptação a Solos Ácidos (Nass LL, Valois ACC and Melo IS, eds.). Rondonópolis**, p. 783-785, 2001.

PEREIRA, A. V.; VALLE, C. B.; FERREIRA, R. P.; MILES, J. W. Melhoramento de forrageiras tropicais. **In: Nass, LL, Valois ACC, De Melo, IS & Valadares-Inglis MC (Eds.) Recursos genéticos & melhoramento – plantas. Rondonópolis, Fundação MT.** p. 549-602, 2001.

PEREIRA, V. V.; FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A.; BRAZ, T. G. S.; SANTOS, M. V.; CECON, P. R. Características morfogênicas e estruturais de capim-mombaça em três densidades de cultivo adubado com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 40, n. 12, p. 2681-2689, 2011.

PERON, A. J.; EVANGELISTA, A. R. Degradação de Pastagens em Regiões de Cerrado. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.28, n. 3, p 656, maio/junho 2004.

PINHEIRO, D. P.; LIMA, E. V.; FERNANDES, A. R.; SANTOS, W. M.; LEITÃO LIMA, O. S. Productivity of Marandu grass as a function of liming and phosphate fertilization in a Typic Hapludult from Amazonia. **Revista de Ciências Agrárias/Amazonian. Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, 57:49-56, 2014.

SALES, E. C. J.; REIS, S. T.; JUNIOR, V. R. R.; MONÇÃO, F. P.; MATOS, V. M.; PEREIRA, D. A.; AGUIAR, A. C. R.; ANTUNES, A. P. S. Características morfogênicas e estruturais de *Urochloa brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes doses de nitrogênio e alturas de resíduos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 5, p. 2673-2684, set./out. 2014.

SAVIDAN, Y.H.; JANK, L.; PENTEADO, M. Introdução, avaliação e melhoramento de plantas forrageiras tropicais no Brasil: novas propostas de Modus operandi. Campo Grande, **EMBRAPA – CNPGC**, 36p. (Documentos, 24), 1985.

SBRISSIA, A. F.; SILVA, S. C. Compensação tamanho/ densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 37, n. 1, p. 35-47, 2008.

SANTOS, M. E. R.; RODRIGUES, H. B. R.; RODRIGUES, H. P. M.; BASSO, K. C.; CARVALHO, A. N. Características estruturais do capim marandu diferido com alturas e doses de nitrogênio variáveis. **Arch. Zootec.** 67 (259): 420-426. 2018.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; BRAZ, T. G. S.; SILVA, S. P.; GOMES, V. M.; SILVA, G. P. Características morfogênicas e estruturais de perfilhos de capim-braquiária em locais do pasto com alturas variáveis. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 40, n. 3, p. 535-542, 2011.

SANTOS FILHO, L. F. Producción de semillas: el punto de vista del sector privado brasileño. **In:** MILES, J. W.; MAASS, B. L.; VALLE, C. B. (Ed.). *Brachiaria: biología, agronomía, y mejoramiento*. Cali: CIAT; Campo Grande, Brasil: Embrapa Gado de Corte, p. 156-162, 1998.

SANTOS, J. N., SOUZA, A. L., CARVALHO, M. V., FERRO, M. M. & ZANINE, A. M. Productive and structural responses of *Urochloa brizantha* cv. Piatã subjected to management strategies. *Semina: Ciências Agrárias*, 40, 1555-1564, 2019.

SANTOS, M. E. R., FONSECA, D. M., GOMES, V. M., SILVA, P. S., SILVA, G. P. & CASTRO, M. S. Correlações entre características morfogênicas e estruturais em pastos de capim braquiária. **Ciência Animal Brasileira**, 3, 49-56, 2012.

SILVA, S. C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, Suplemento especial, p.121-138, 2007.

SILVA NETO, S. P. da; SANTOS, A. C. dos; GARCIA, R. N.; DIAS, J. L. A.; SILVA, Á. M.; PEREIRA, P. A. R. Variabilidade espacial da biomassa da forragem e taxa de lotação animal em pastagem de capim Marandu. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v. 8, n. 2, p. 119-130, Jun. 2016.

STROZZI, G. **Características produtivas e químicas do capim marandu sob alturas e tempos de vedação e a rebrotação na primavera**. 111f. Tese (Doutorado em Zootecnia)-Universidade de São Paulo, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Pirassununga, 2018.

SOUZA, D. M. G.; CARVALHO, L. J. C. B.; MIRANDA, L. N. Correção da acidez do solo. In: Goedert, W. J. **Solos de Cerrados: tecnologias e estratégias de manejo**. São Paulo, Nobel. p.90-127, 1985.

SOUZA, J. G.; AIRES, F. P. G.; GOMIDE, P. H. O.; NUNES, J. C. Calagem e adubação no crescimento do capim Mombaça em Rorainópolis, Roraima. **Revista Ambiente: Gestão e Desenvolvimento**, v. 13, n. 01, p. 24-35, Jan/Abr 2020.

SOUZA, R. M.; ALEXANDRINO, E; PAULA NETO, J. J. de; MARTINS, A. C. S; FREITAS, L. V. M; SANTOS, M. S. da. **Estratégias de manejo para diferentes forrageiras baseado no número de folhas**. In: 29º Congresso Brasileiro de Zootecnia, Uberada, MG. p. 3-5. 2019.

VALENTIM, J. F.; ANDRADE, C. M S. Tendências e perspectivas da pecuária bovina na Amazônia brasileira. **Ciência e desenvolvimento**, v. 4, n. 8, p. 9-32, jan./jun. 2009.

VALLE C. B. Genetic resources for tropical areas: Achievements and perspectives. In: 19º International Grassland Congress, Piracicaba. **Proceedings, FEALQ (Fundação de Estudos Agrários Luiz de Querioz)**. p. 477-482. Valle CB do, Euclides VPB, Pereira JM, Valério, 2001.

VALLE, C.B.; EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M. Características das plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 17. Piracicaba, 2000. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2000, p.21-64.

VALLE, CACILDA BORGES; JANK, LIANA; RESENDE, ROSANGELA MARIA SIMEÃO. O melhoramento de forrageiras tropicais no Brasil. **Revista Ceres**, v. 56, n. 4, p. 460-472, 2009.

VALLE; C. B.; SIMIONI, C.; RESENDE, R. M. S.; JANK, L.; CHIARI, L. Melhoramento genético de *Brachiaria*. In: Resende, RMS, Valle CBdo & Jank L (Eds.) **Melhoramento de Forrageiras Tropicais**. 1ª ed. Campo Grande, Embrapa. p. 13-53, 2008.

VASCONCELOS, C. N. **Pastagens: implantação e manejo**. Salvador, EBDA. 117p, 2006.

ZIMMER, A. H.; MACEDO, M. C. M.; KICHEL, N. A.; ALMEIDA, R. G. **Recuperação de pastagens degradadas**. Brasília, MAPA & Embrapa. 47p. 2011.

ZIMMER, A. H.; CORREA, E.S. A Pecuária Nacional, uma pecuária de pasto? **In:** Anais do Encontro Sobre Recuperação de Pastagens, Nova Odessa, SP. p. 1-25, 1993.