



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

ANTONIO ALVES DE OLIVEIRA NETO

**ESTRATÉGIAS DE MANEJO DO CAPIM-ELEFANTE BRS CAPIAÇU (*Pennisetum
purpureum Schum*) NO NORDESTE PARAENSE**

Capanema-PA

2023

ANTONIO ALVES DE OLIVEIRA NETO

**ESTRATÉGIAS DE MANEJO DO CAPIM-ELEFANTE BRS CAPIAÇU (*Pennisetum
purpureum Schum*) NO NORDESTE PARAENSE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Agronomia da Universidade Federal Rural
da Amazônia como requisito para a obtenção do
grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Ebson Pereira Cândido

Capanema-PA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
(CIP)Bibliotecas da Universidade Federal Rural da
Amazônia
Gerada automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a)
autor(a)

- O48e Oliveira Neto, Antonio Alves de
Estratégias de Manejo do Capim Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) BRS
Capiacu / Antonio Alves de Oliveira Neto. - 2023.
34 f. : il.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Agronomia, Campus
Universitário de Capanema, Universidade Federal Rural Da Amazônia, Capanema, 2023.
Orientador: Prof. Dr. Ebson Pereira Cândido
1. Adubação nitrogenada. 2. BRS Capiacu. 3. Forragem. I. Cândido, Ebson
Pereira ,orient. II. Título
- CDD
- 633.202098115
-

ANTONIO ALVES DE OLIVEIRA NETO

**ESTRATÉGIAS DE MANEJO DO CAPIM-ELEFANTE BRS CAPIAÇU (*Pennisetum
purpureum Schum*) NO NORDESTE PARAENSE**

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Capanema, como parte das exigências do Curso de Bacharelado em Agronomia para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado em: 25 de setembro de 2023

Banca Examinadora:

EBSON PEREIRA CÂNDIDO

Orientador (UFRA)

Dr. em Zootecnia

DIOCLEA ALMEIDA SEABRA SILVA

Membro 1 (UFRA)

Dra. em Ciências Agrárias

NAUARA MOURA LAGE FILHO

Membro 2 (UFRA)

Dr. em Ciência e Produção animal

Dedico este trabalho aos meus pais, que me incentivaram nos estudos e sempre trabalharam duro para me oferecer uma educação de qualidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado saúde, inteligência e a oportunidade de cursar agronomia e por ter me dado forças para chegar até aqui.

Agradeço ao meu pai e minha mãe, por todo o incentivo e por todo o esforço para que me proporcionasse a melhor educação possível, por todos os ensinamentos, cuidados, felicidade e por tudo, a minha gratidão por vocês é imensurável, amo vocês.

Agradeço aos meus irmãos pelo apoio e pelo companheirismo.

Agradeço a minha namorada, Cyndi Teles por sempre me dar forças no momento que mais precisei durante o curso, pelo carinho, pelo incentivo, pela companhia, você é muito especial para mim, te amo muito.

Agradeço a todos os professores da UFRA que me capacitaram para que eu chegasse até aqui, em especial ao meu orientador Prof ° Dr° Ebson Pereira Cândido.

Agradeço aos meus companheiros de UFRA Flávia Alves, Oziel Cereja, Rodrigo Silva, Glenda Manoela e Enzo albuquerque pela ajuda na coleta de dados a campo; também aos que participaram de todo o ciclo acadêmico como o Dhone Nascimento, Wellison Luz, Tamires Freitas, Layana, Odair Silva e Nailton Douglas.

Agradeço ao Diretor e ao vice do campus Prof Dr Joaquim Alves de Lima Junior, Prof Dr Juliana e ao coordenador do curso Prof Dr Rafael Aragão, pela excelente gestão do campus e do curso, respectivamente.

EPÍGRAFE

“Só se pode alcançar um grande êxito quando nos mantemos fiéis a nós mesmos”

(Friedrich Nietzsche)

RESUMO

A pastagem é a principal e mais acessível fonte de alimento para animais ruminantes. No entanto, elas enfrentam um grande problema, que é a degradação das pastagens causada, principalmente devido ao manejo inadequado e pela falta de reposição de nutrientes. Sendo assim, a capineira do capim-elefante BRS Capiáçu, surge como uma alternativa, para complementar o manejo de pastagens. Desta forma, o estudo foi realizado com o objetivo de avaliar a melhor estratégia de manejo para fornecimento de capim elefante BRS Capiáçu picado verde no cocho, por meio da quantificação do acúmulo de biomassa. O experimento foi conduzido em propriedade agropecuária localizada no nordeste paraense, na cidade de Capanema-PA no distrito de Tauari a 22 km da cidade sob as coordenadas geográficas 47°03'25.10"W, 1°07'16.410"S, na fazenda Menezes, em Delineamento inteiramente casualizado (DIC), com um arranjo fatorial 3 x 2 com quatro repetições para cada tratamento. Os tratamentos foram compostos por três doses de nitrogênio (0, 100 e 200 kg/ha) e duas alturas de corte (2,5 e 3 m). O solo foi corrigido com calcário dolomítico que possuía um PRNT de 93% e adubado com superfosfato simples, cloreto de potássio e úreia, para o fornecimento de fósforo (P), potássio (K) e Nitrogênio (N), respectivamente; conforme as análises químicas de fertilidade. Após as plantas atingirem as alturas 2,5 m e 3,0 m, foram cortadas e avaliadas o teor de matéria seca (MS), produtividade de matéria seca total (PTM); acúmulo diário de matéria seca (ACMS); porcentagem de lâminas foliares (%LF); porcentagem de colmos (%C); porcentagem de material morto (%MM); relação lâmina foliar:colmo (RLFC) os dados foram analisados com o auxílio do software estatístico R. De posse dos dados, foi possível observar que a produtividade de matéria seca na altura de 3 m foi maior em comparação com 2,5 m. No entanto o ACMS foi maior na altura de 2,5 m. Além disso, uma maior %LF foi encontrada na altura de 2,5 m e com uma dose 0 de 0 kg/ha, enquanto a RLFC foi maior na mesma altura e com dose de 0 kg/ha. A porcentagem de colmos foi maior na dose de 100 e 200 kg/ha. A menor proporção de material morto foi encontrada na altura de 2,5m. Com base nisso, recomenda-se a altura de 2,5 m, pois, proporcionou maior ACMS, %LF, RLFC e menores proporções de MM.

Palavras-chave: Adubação nitrogenada; altura de corte; BRS Capiáçu; produtividade

ABSTRACT

Pasture is the main and most accessible source of food for ruminant animals. However, they face a major problem, which is the manipulation of pastures caused, mainly due to inadequate management and lack of nutrient replacement. Therefore, BRS Capiaçú elephant grass weeding appears as an alternative to complement pasture management. Thus, the study was carried out with the objective of evaluating the best management strategy for adequate green chopped BRS Capiaçú elephant grass in the trough, through the quantification of biomass accumulation. The experiment was conducted on an agricultural property located in the northeast of Pará, in the city of Capanema-PA in the district of Tauari, 22 km from the city under the geographic regions 47°03'25.10"W, 1°07'16.410"S, on the Menezes farm, in a completely randomized design (DIC), with a 3 x 2 factorial arrangement with four replications for each treatment. The treatments consisted of three doses of nitrogen (0, 100 and 200 kg/ha) and two cutting heights (2.5 and 3 m). The soil was amended with dolomitic limestone that had a PRNT of 93% and fertilized with simple superphosphate, potassium chloride and urea, to supply phosphorus (P), potassium (K) and Nitrogen (N), respectively; according to chemical fertility analyses. After the plants reached heights of 2.5 m and 3.0 m, they were cut and the dry matter content (DM), total dry matter productivity (PTM) were evaluated; daily dry matter accumulation (ACMS); percentage of leaf blades (%LF); percentage of stalks (%C); percentage of dead material (%MM); leaf blade:stem ratio (RLFC) the data were analyzed with the aid of the statistical software R. With the data, it was possible to observe that the dry matter productivity at a height of 3 m was higher compared to 2.5 m. However, the ACMS was greater at a height of 2.5 m. Furthermore, a higher %LF was found at a height of 2.5 m and with a dose of 0 kg/ha, while the RLFC was higher at the same height and with a dose of 0 kg/ha. The percentage of stalks was higher at doses of 100 and 200 kg/ha. The lowest proportion of dead material was found at a height of 2.5m. Based on this, a height of 2.5 m is recommended, as it provided greater ACMS, %LF, RLFC and lower proportions of MM.

Keywords: Nitrogen fertilizer; cutting height; BRS Capiaçú; productivity

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de localização da área experimental no município de Capanema-PA	19
Figura 2 - Corte de nivelamento (A) e altura de resíduo do corte (B).....	22
Figura 3 - Figura 3: Croqui do experimento (D= Dose, C= Altura de corte e R= Repetição)	23
Figura 4 - Ilustração das parcelas.....	23
Figura 5 - Medição de altura (A), Corte do capim com facão para pesagem (B), Pesagem de 1 metro linear de capim (C), separação morfológica de folhas (D), separação morfológica de colmo (E) e separação morfológica de material morto (F).....	24
Figura 6 - Trituração do capim para embalar em sacos de papel (A), Estufa (B) e pesagem da amostra após sair da estufa (C)	25
Quadro 1- Atributos químicos do solo.....	21
Quadro 2 – Atributos físicos do solo.....	21
Tabela 1 - Produtividade do capim-elefante BRS Capiacu submetido a doses e alturas de corte	27
Gráfico 1- Precipitação total, mensal de julho de 2022 a maio de 2023.....	20

LISTA DE SIGLAS

MS- Matéria seca

P- Fósforo

N – Nitrogênio

K - Potássio

PTMS - Produção Total de Matéria Seca

ACMS - Acúmulo Diário de Matéria Seca

RLFC - Relação Lâmina Foliar: Colmo

ha - Hectare

IL - Interceptação Luminosa

DMS - Diferença Mínima Significativa

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REVISÃO DE LITERATURA.	15
2.1. Origem do capim elefante BRS Capiáçu.	15
2.2. Produção de BRS Capiáçu.	15
2.3. degradação de pastagens	16
2.4. Características gerais do Capim-Elefante BRS Capiáçu	16
2.5. Adubação nitrogenada em pastagens.	17
2.6. Altura de corte em pastagens.	18
2.7. Acúmulo de forragem.	18
3. METODOLOGIA	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1 Produtividade	27
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
REFERÊNCIAS	30

1. INTRODUÇÃO

O Brasil tem a sua produção de carne e leite originada em grande parte em áreas de pastagem. Porém, a degradação de pastagens é uma problemática que afeta toda atividade econômica da pecuária de bovinos a pasto no Brasil, sendo que na Amazônia legal que compreende nove estados brasileiros (Acre, Amapá, Amazonas, Mato grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e parte do Maranhão), estima-se que haja cerca de 54% das suas áreas com alguma alteração no seu vigor, de acordo com o Mapbiomas (2022). Desta maneira, são vários fatores que causam a degradação de pastagens, podendo destacar, a escolha da forrageira, a reposição de nutrientes e o manejo de pastagens (PERON & EVANGELISTA, 2004). Sendo assim, o manejo das pastagens consiste em produzir alimentos em grande quantidade, mantendo a mais alta qualidade de forragem possível (COSTA et al., 2007). Nesse sentido, o cultivo de capineiras de capim-elefante, constitui-se com uma alternativa para complementar o manejo de pastagens (Gomide, 2001)

Nesse cenário, destaca-se o capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) que é uma gramínea de origem africana e possui um alto valor nutritivo, podendo ser utilizada na forma de capineira, ensilado e para pastejo. Vale destacar que o mesmo é cultivado em quase todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo. A espécie se destaca pelo alto potencial de produção de biomassa, qualidade da forragem, vigor e persistência (ROSA et al., 2019). Neste contexto, o capim-elefante no Brasil é amplamente utilizado em rebanhos bovinos, na forma de capineira, sendo fornecido picado no cocho, essa prática apresenta uma alternativa importante para otimizar a utilização da forragem produzida e reduzir perdas no campo (Coser et al., 2000).

Deste modo, para melhorar ainda mais a qualidade do capim-elefante, a Embrapa Gado de Leite lançou a cultivar BRS Capiáçu e tem sido amplamente divulgada, por ser uma alternativa de volumoso de elevado potencial de produção e bom valor nutritivo para ser utilizado nos períodos de menor disponibilidade de forragens ou como aumento de lotação das pastagens (PEREIRA et al., 2016).

A cultivar BRS Capiáçu é uma planta que apresenta touceiras densas e colmos eretos, o que facilita a colheita mecânica, folhas longas, largas e de cor verde, propagação por meio de colmo, elevado poder de germinação, possui boa tolerância

ao estresse hídrico, florescimento tardio e boa resistência ao tombamento. A importância dessa cultivar é notável, pois inova na versatilidade de uso da capineira, na produção de silagem de boa qualidade e ainda pode ser fornecida como picado verde no cocho (PEREIRA et al., 2016).

Entender o acúmulo de forragem é importante para compreender os efeitos das estratégias de desfolhação sobre o fluxo de tecidos e as características estruturais dos pastos. Sendo assim, a cultivar BRS Capiáçu apresenta um elevado potencial de produção (50t/ha/ano de MS), e quando comparado a outras culturas como o milho e a cana-de-açúcar apresenta maior produção de matéria seca a um menor custo (PEREIRA et al., 2016).

Desta maneira, é necessário fazer o manejo adequado desta capineira, para que a mesma, seja capaz de expressar seu potencial produtivo. Uma técnica de manejo importante é a realização da adubação nitrogenada. Conforme destacado por Macedo (2005), a adubação nitrogenada é essencial para manter a produtividade das forrageiras em níveis adequados e a manutenção da sua perenidade, uma vez que o processo de degradação das pastagens está diretamente relacionado à deficiência de nitrogênio nas plantas. Segundo Corsi & Naussio (1993), para que se tenha uma maior eficiência no uso e absorção de N pelas plantas, é necessário que os demais macronutrientes e micronutrientes estejam em equilíbrio na solução do solo, fazendo com que haja um ambiente ótimo para o desenvolvimento da forrageira, resultando em uma maior produtividade por ha/ano.

O objetivo com esse trabalho foi avaliar o acúmulo de biomassa de forragem em relação às práticas de manejo de adubação nitrogenada e aos diferentes níveis de altura de corte para fornecimento de capim picado verde, visando descobrir qual manejo há o maior aumento de produtividade do capim elefante BRS Capiáçu no nordeste paraense.

2. REVISÃO DE LITERATURA.

2.1. Origem do capim elefante BRS Capiáçu.

De acordo com Lima (2010) no século XX, foi introduzido no Brasil pelo coronel Napier o capim elefante, seu cultivo foi amplamente disseminado no país tendo em vista a alta adaptação do cultivar ao clima do país.

A cultivar BRS Capiáçu é oriunda do programa de melhoramento do capim- elefante conduzido pela Embrapa Gado de Leite. Para a obtenção deste material foram realizados cruzamentos seletivos entre diversos acessos de capim elefante provenientes ao Banco Ativo de Germoplasma – BAGCE, resultando em diversas famílias de irmãos completos. A cultivar BRS Capiáçu foi registrada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) no ano de 2015, sendo obtido através do cruzamento entre os acessos Guaco IZ2 (BAGCE 60) e Roxo (BAGCE 57) (PEREIRA et al., 2016).

2.2. Produção de BRS Capiáçu.

O capim elefante é uma das forrageiras mais cultivadas em quase todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo. A forrageira se distingue pelo grande potencial de geração de biomassa, qualidade da forragem, alto vigor e persistência. A gramínea é utilizada principalmente como capineira (PEREIRA et al., 2016; EVANGELISTA e LIMA, 2002).

A EMBRAPA, objetivando fornecer a pecuária brasileira uma alternativa de volumoso, foi desenvolvida a cultivar de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) BRS capiáçu, com grande potencial produtivo e valor nutricional para a utilização na forma silagem ou picado verde (PEREIRA et al., 2016).

A capacidade de produção de biomassa da BRS Capiáçu é maior que a do milho e a da cana-de-açúcar, atingindo média de 50 t/ha/ano de matéria seca ou 300 t/ha/ano de matéria verde, sendo cerca de 30% superior às demais cultivares de capim elefante obtidas em três colheitas anuais (PEREIRA et al., 2017; MARTINS, 2021).

A época ideal para o plantio deve ser realizada no início da estação chuvosa; deve-se criar sulcos de aproximadamente 20-30 cm de profundidade, deixando um

espaçamento entre os sulcos de 0,80 m e 1,20 m. A adubação e calagem devem ser planejadas com base nos resultados de análise de solo, buscando alcançar 60 % de saturação por bases (LEDO et al., 2016).

De acordo Pereira et al. (2016), a altura adequada para colheita do capim com o objetivo de fornecer picado ver no cocho, deve situar-se entre 2,5 e 3 metros. Por outro lado, no caso da produção de silagem, o corte é recomendado quando as plantas estiverem atingindo alturas em média, variando entre 3,5 e 4,0 metros.

Em relação as características de fertilidade do solo, a cultivar BRS Capiáçu, é uma espécie gramínea que extrai grandes quantidades de nutrientes do solo, sendo necessário ser cultivado em solos profundos, bem drenados e de boa fertilidade. Desta forma, é essencial a utilização de fertilizantes químicos e adubação orgânica. (MARTINS, 2021)

2.3. Degradação de pastagens

Segundo Dias-Filho (2017), “A degradação da pastagem é a queda acentuada e contínua da produtividade da pastagem, no decorrer do tempo. ”

A degradação de pastagens é um evento de abrangência global que causa grandes prejuízos econômicos e ambientais; sendo, cerca de 20% das pastagens de todo o mundo são estimadas como degradadas ou em processo de degradação (HARRIS, 2010; MIEHE et al. 2010; SQUIRES et al. 2009; UNITED..., 2004). Segundo Peron e Evangelista (2004), são vários os fatores que podem levar uma pastagem à degradação, destacando-se o manejo inadequado, a má formação inicial e a falta de adubação de manutenção. Enquanto que Dias-Filho (2011) acrescenta que a ausência do manejo de pastejo em regiões de clima tropical e subtropical, também são apontadas como uma das principais causas de degradação das pastagens.

2.4. Características gerais do Capim-Elefante BRS Capiáçu

A cultivar apresenta porte alto; touceiras de formato ereto; folhas largas, compridas, de cor verde e nervura central branca; colmos grossos, internódios compridos e de coloração amarelada. Apresenta elevada densidade de perfilhos basais, florescimento tardio e boa resistência ao tombamento. A BRS Capiáçu deve

ser propagada por meio de mudas e apresenta gemas com elevado poder de brotação (PEREIRA et al., 2016).

As covas devem ser espaçadas a uma distância de 0,5 m uma da outra, enquanto que a distância entre as fileiras das covas devem estar entre 1,00 m a 1,30 m. Sendo importante garantir que a profundidade mínima de plantio seja de 20 cm (MARTINS, 2021).

Para uma colheita mecanizada com um espaçamento entre sulcos ou linhas é de 1,30 m, a quantidade de colmos utilizada para o plantio de um hectare de capineira é de cerca de 5 toneladas, conforme Martins (2021); Por outro lado, se a colheita for de forma manual e com espaçamento de 1,0 m, são necessários aproximadamente 6,5 toneladas de colmos para plantar um hectare.

A cultivar é vulnerável a infestação de cigarrinha das pastagens *Mahanarva spectabilis*. Porém, quando a capineira é manejada adequadamente, a cultivar apresenta boa tolerância ao ataque da praga (PEREIRA et al, 2016).

2.5. Adubação nitrogenada em pastagens.

O nitrogênio é um nutriente essencial e a sua ausência acarreta em um crescimento lento das plantas, indivíduos com porte pequeno, poucos perfilhos e baixo teor de proteína bruta (Herling et al. 2011). É um nutriente que atua diretamente na fotossíntese das plantas, melhorando assim a eficiência da captação de luz e aumento da biossíntese de proteínas e enzimas envolvidas (Taiz e Zeiger, 2009).

Para Schnyder et al. (2000), o aumento de produtividade com a adubação nitrogenada é esperado, uma vez que o nitrogênio é responsável por aumentar a divisão celular e estimular o alongamento das células. Dessa forma, a disponibilidade de N (NO_3^- ou NH_4^+) no solo, é um fator que contribui diretamente para a produtividade e, conseqüentemente, no acúmulo de matéria seca do capim elefante (Martuscello et al., 2016; Larsson & Ingermarsson, 1989).

Segundo Moreira (2000), o desenvolvimento vegetal é acelerado, pois a adubação nitrogenada proporciona um aumento significativo no acúmulo de biomassa por área, estando ligado diretamente com o aumento da produtividade área. Costa et. al. (2011) também destaca que além de ajudar no desenvolvimento de raízes

melhorando a absorção de outros nutrientes, o nitrogênio é responsável por aumentar a produtividade de matéria seca e a composição química da planta; Carvalho (2001), também reforça que o nitrogênio é um dos nutrientes mais relevantes para o desenvolvimento das gramíneas, sendo a produtividade e o crescimento dependentes da disponibilidade deste elemento químico.

Segundo Retore Et.al., (2021) a cultivar BRS capiaçu demonstra uma resposta positiva quando submetida a uma adubação nitrogenada acima de 100 kg/ha, resultando em uma produção de matéria seca de maior qualidade para a alimentação dos animais.

2.6. Altura de corte em pastagens.

De acordo com Pereira et al. (2016), o BRS capiaçu picado verde no cocho deve ser fornecido, quando a planta estiver com a altura entre 2,5 a 3,0 m de altura, pois nessa fase de desenvolvimento do cultivar, é possível alcançar uma boa produção de biomassa e com bom valor nutritivo.

Conforme destacado por Zanini et al. (2012), independentemente da espécie vegetal ou da altura de entrada, aproximadamente 90% de todo o colmo das pastagens encontra-se disponível até 50% da altura de entrada do pasto, sugerindo que eventuais quedas no consumo, a partir dessa condição onde o pasto apresenta-se com altura reduzida, pode ser atribuído com dificuldades em manipulação e apreensão de forragem.

2.7. Acúmulo de forragem.

A análise acúmulo de forragem de um pasto pode ser obtida com a investigação dos processos de senescência e morte de tecidos das plantas, como discutido por Hodgson (1990). Além disso, um fator relevante a ser considerado para as plantas forrageiras é o alongamento dos colmos, no contexto do ambiente de pastoreio, o conceito de acúmulo líquido de forragem, se refere ao desenvolvimento de toda a parte verde da planta, exceto o acúmulo do material senescente, de acordo com Hodgson (1990).

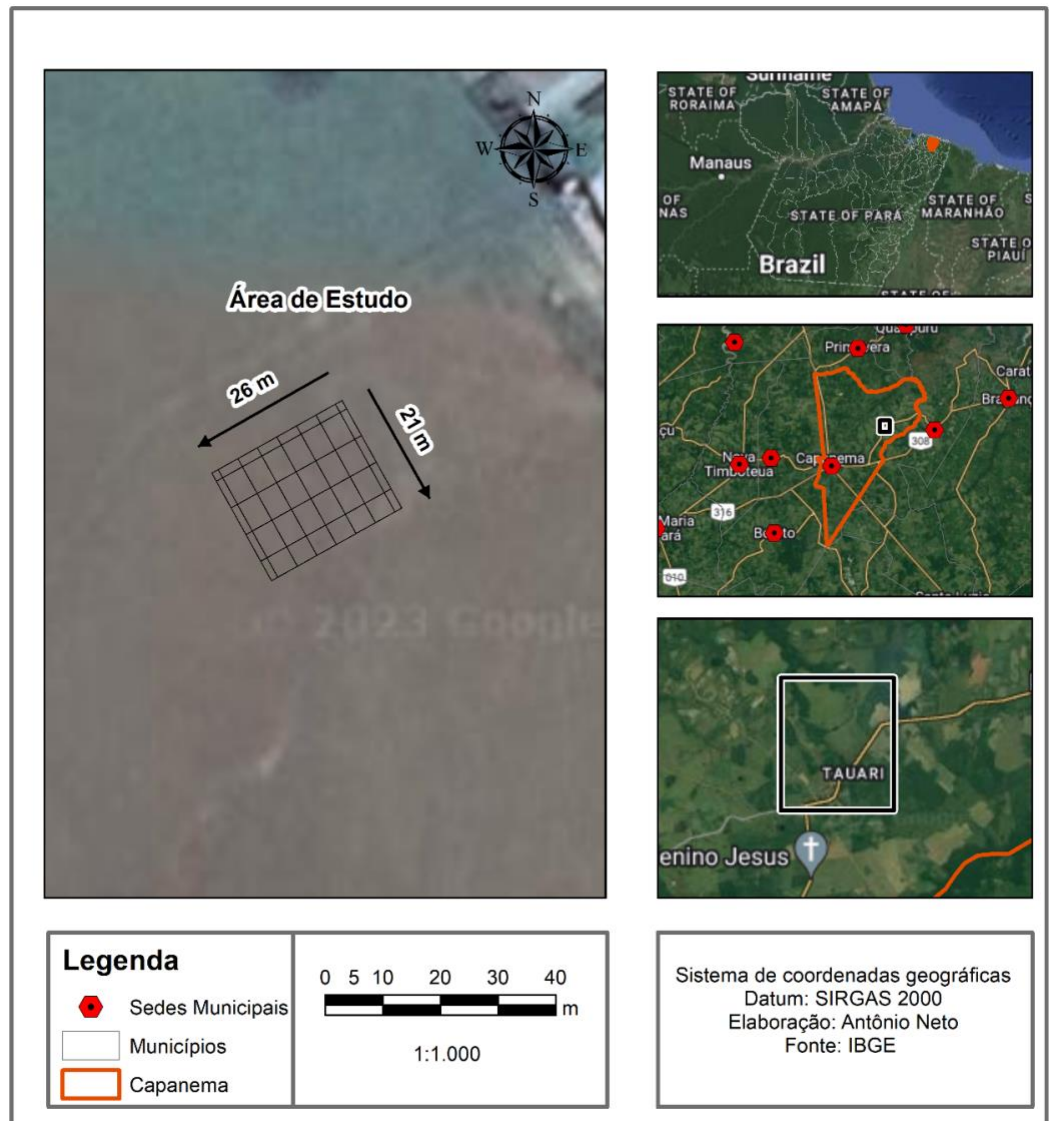
Um das estratégias mais efetivas para o controle do alongamento de colmos é o manejo do corte ou pastejo. Quanto mais longo for o intervalo de pastejo, maior a

chance da comunidade vegetal repor as reservas durante o processo de recuperação do novo dossel. Este intervalo é significativo, pois, quando suficiente, o dossel das plantas é capaz de interceptar praticamente toda a luz sobre ele (MELLO e PEDREIRA, 2004).

3. METODOLOGIA

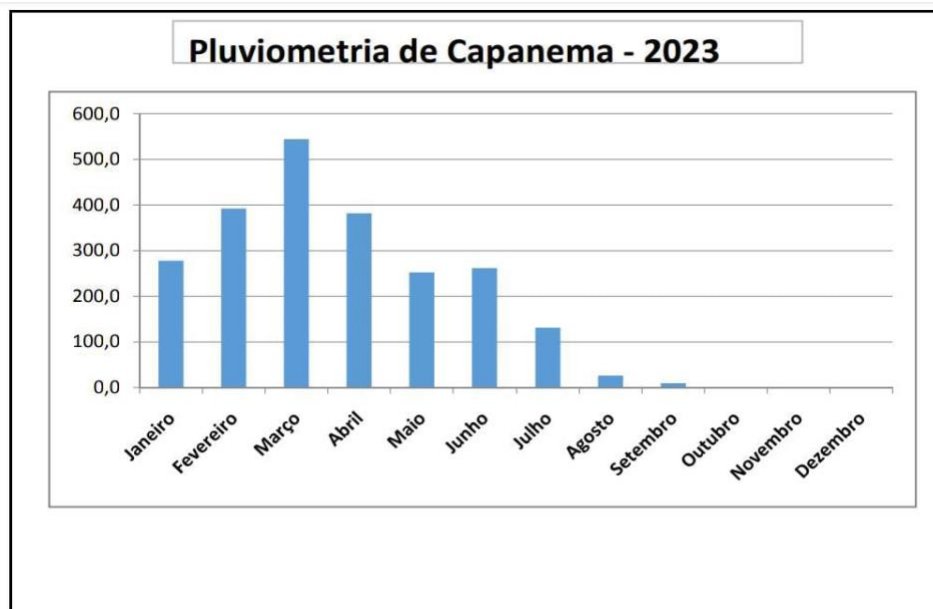
O experimento foi executado na Fazenda Menezes, localizada á 22 km do município de Capanema, próximo ao distrito de Tauari (Figura 1), o município é pertencente à mesorregião nordeste paraense, situada a $47^{\circ}03'25.10''W, 1^{\circ}07'16.410''S$ m de altitude. O clima da região se caracteriza por ser um clima quente e úmido, com temperatura média anual de $26^{\circ} C$. A precipitação pluviométrica está em torno de 2.200 mm anuais e alta umidade quase todo o ano (Fapespa, 2022). Segundo a classificação climática de Koppen, é um clima classificado como Am; os dados precipitação no decorrer do experimento estão descritos, conforme a Figura 2. O solo apresentou textura média com 18,2% de argila e saturação de bases de 17%, antes da correção do solo (quadro 2). A coleta de dados do experimento foi realizada entre o dia 26 de janeiro de 2023 a 31 de maio de 2023. Os dados de precipitação do experimento estão descritos no gráfico 1.

Figura 1: Mapa de localização da área experimental no município de capanema-PA



Fonte: Autor(2023)

Gráfico 1: Pluviometria mensal de janeiro a setembro de 2023 da cidade de Capanema-PA, estação meteorológica do DNIT.



Fonte: DNIT

Em um primeiro momento, para a implantação do experimento, foi realizado uma coleta e análise de solo no dia 20 de junho de 2022, da camada superficial (0-20 cm), para que em posse dos resultados da análise, fosse possível realizar o cálculo de necessidade de Calagem e recomendar a dosagem necessária de fósforo (P) e potássio (K). Com base na análise de solo, foi observado as seguintes características químicas do solo descritas na tabela 1:

Quadro 1: Atributos químicos do solo.

Amostra	prof.	Pme h	K	S	Al	Ca	Mg	H+Al	CTC	Ph	V%	MO	m%
1	Iden. Cm	mg. dm ³			Cmolc dm ³				H ₂ O	%			
	0-20	4	35	7	0,4	0,3	0,3	3,6	4,3	5	17	1,7	34,2

Fonte: Laboratório Solos e Plantas

Quadro 2: Atributos físicos do solo

ARGILA	SILTE	AREIA TOTAL	CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL
G KG ⁻¹			MÉDIA
182	28	790	

Fonte: Laboratório Solos e Plantas

De posse desses dados, foi realizado a Calagem e a adubação mineral do solo, tomando como base, o "Manual de recomendação de calagem e adubação no estado do Pará". A calagem foi realizada no dia 19 de julho de 2022, visando a elevação de saturação de bases para 60%. Para isso utilizou-se calcário dolomítico que possuía um PRNT (Poder Relativo de Neutralização Total) de 93%, sendo aplicado numa dose 1,98 t/há a lanço. Utilizando a recomendação para alto nível tecnológico de acordo com Lima e Maria (2020), chegou-se à seguinte dosagem (60 kg/ha de K_2O e 90 kg/ha de P_2O_5) com o uso dos fertilizantes cloreto de potássio e superfosfato simples, para suprir o K_2O e o P_2O_5 no solo, respectivamente. A adubação nitrogenada foi realizada conforme os tratamentos aplicados em cada parcela (100 e 200 kg/ha), sem parcelamento na aplicação e o fertilizante utilizado para esta finalidade foi a uréia. As aplicações tiveram início após um corte de nivelamento rente ao solo, como representado na figura 2.

Figura 2: Corte de nivelamento (A) e altura de resíduo do corte (B).



Fonte: Flávia Alves

O plantio do capim elefante Brs capiaçu foi realizado no 3 de julho de 2022, sendo necessário um replantio no dia 23 do mês de agosto. A aplicação do fertilizante superfosfato simples foi ocorreu 120 dias após a calagem. É importante destacar que no dia 18 de dezembro, foi realizada uma adubação de cobertura com 50kg/ha de nitrogênio e 20kg/ha de potássio, com o objetivo de promover uma uniformidade no estágio vegetativo das plantas, em preparação para o corte de nivelamento para que se desse início à coleta de dados.

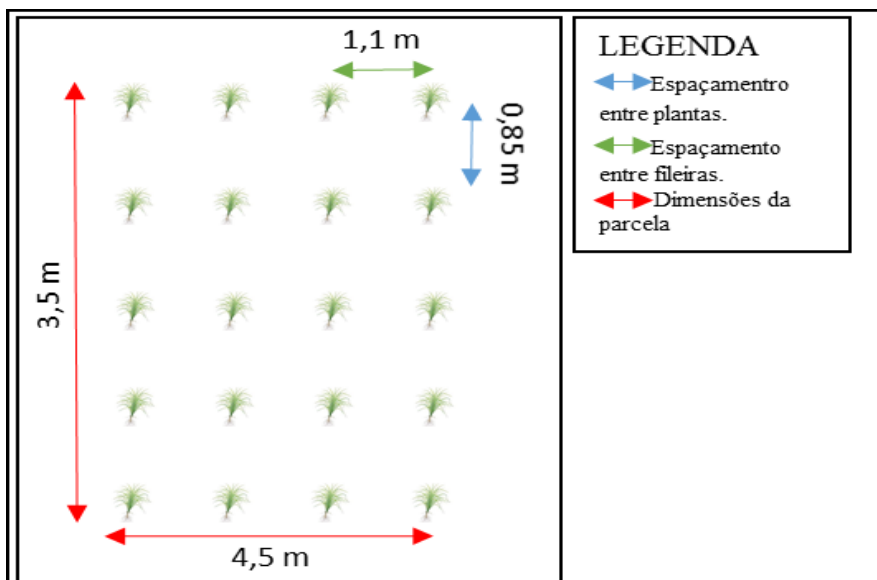
O experimento foi conduzido em uma área de cultivo de capim elefante Brs Capiaçu, cujo espaçamento adotado possuía 1,1 m entre linhas e 0,85 m entre plantas. O delineamento utilizado no experimento foi o inteiramente casualizado (DIC), em um arranjo fatorial 3 × 2 e quatro repetições para cada tratamento (figura 3). A área experimental mede 26 × 21 m (546 m²) e comportou 24 parcelas medindo cada uma 3,5 × 4,5 m (14,75 m²) conforme a figura 4 e ruas de 1 m de largura. Os tratamentos foram compostos por 3 doses de N (0, 100 e 200 kg/ha) e duas alturas de corte (2,5 e 3 m).

Figura 3: Croqui do experimento (D= Dose, C= Altura de corte e R= Repetição).

D100 C2 R1	D0 C1 R1	D200 C2 R3	D100 C2 R4
D0 C2 R1	D200 C1 R2	D100 C2 R3	D200 C1 R1
D100 C1 R1	D0 C1 R2	D200 C1 R3	D100 C2 R2
D0 C2 R4	D100 C1 R4	D100 C1 R3	D0 C2 R3
D200 C1 R4	D0 C2 R2	D100 C1 R2	D200 C2 R1
D0 C1 R4	D200 C2 R2	D0 C1 R3	D200 C2 R4

Fonte: Autor (2023)

Figura 4: Ilustração das parcelas.



Fonte: Autor (2023)

O capim foi manejado por altura, com a ajuda de uma trena (figura 5a) e assim que alcançada a altura esperada, o mesmo foi cortado rente ao solo (1 m linear), com auxílio de facões (figura 5b). Após esta amostra ser coletada em campo, a mesma foi pesada utilizando uma balança do tipo pêndulo, para estimar a produtividade por hectare (figura 5c). Em seguida, foi retirado da amostra uma alíquota de 500 gramas para determinação do teor de MS, e outra amostra contendo 4 perfilhos, para realizar a separação morfológica (lâmina foliar, colmo e material morto), conforme demonstrado na figura 5 nos itens D, E e F.

Figura 5: Medição de altura (A), Corte do capim com facão para pesagem (B), Pesagem de 1 metro linear de capim (C), separação morfológica de folhas (D), separação morfológica de colmo (E) e separação morfológica de material morto (F).



Fonte: o Autor (2023)

Na sequência, as amostras foram trituradas, embaladas em saco de papel e levadas para estufa a 65°C (figura 6), para determinação do teor de MS conforme a metodologia de De Souza, Nogueira, Rassini (2002), e assim realizar as análises dos seguintes dados; de base dos resultados da análise de MS, foi possível estimar a , produtividade de matéria seca total (PMST); acúmulo diário de matéria seca (ACMS); porcentagem de lâminas foliares (%LF); porcentagem de colmos (%C); porcentagem de material morto (%MM); relação lâmina foliar:colmo (RLFC).

Figura 6: Trituração do capim para embalar em sacos de papel (A), Estufa (B) e pesagem da amostra após sair da estufa (C).



Fonte: Autor (2023)

Todos os dados foram submetidos a análises de normalidade e homogeneidade de variância, por meio dos testes de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. Foi realizada análise de variância (ANOVA) dos tratamentos. Quando foi observado significância estatística, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, considerando $p < 0,05$ como diferença significativa. Todas as análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa estatístico R (versão 4.3.1; R Core Team, 2014).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Produtividade

Observou-se que não houve interação para dose e altura em nenhuma das variáveis (tabela 1). De maneira semelhante, Retore et al. (2021) trabalhando com BRS Capiaçú, submetido a diferentes doses de nitrogênio e diferentes idades de corte, em um solo com 73% de argila, no estado do Mato Grosso do Sul, também não observou interação entre as variáveis, destacando que o incremento de N no solo, provavelmente, foi utilizado na formação de novos perfilhos, uma vez que houve aumento de biomassa nos tratamentos, sem aumento na altura.

Tabela 1: Produtividade do capim-elefantes submetido a doses e alturas de corte.

Variável	Dose (kg de N ha ⁻¹)			Altura (m)		CV	p-valor		
	0	100	200	2,5	3,5		Dose	Altura	Dose × Altura
PTMS	19,69 Ns	21,78 ns	24,04 ns	19,65 B	24,25 A	33,55	0,204	0,029	0,685
ACMS	22,07 Ns	25,64 ns	27,88 ns	27,36 A	22,29 B	31,28	0,181	0,049	0,708
%LF	23,65 A	21,47 B	21,10 B	23,70 A	20,35 B	6,26	<0,001	<0,001	0,636
%C	72,07 B	74,10 A	74,44 A	73,82 ns	73,12 ns	1,96	0,011	0,272	0,638
%MM	4,28 Ns	4,86 ns	4,12 ns	2,44 B	6,78 A	23,76	0,399	<0,001	0,181
RLFC	0,33 A	0,28 B	0,28 B	0,32 A	0,28 B	7,19	<0,001	<0,001	0,730

PTMS: Produção total de matéria seca (ton MS ha⁻¹); ACMS: Acúmulo diário de matéria seca (kg MS ha⁻¹); %LF: Porcentagem de lâmina foliar; %C: Porcentagem de colmo; %MM: Porcentagem de material morto; RLFC: Relação lâmina foliar:colmo. Letras maiúsculas diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05)

Para a variável produtividade total de matéria seca (PTMS), houve diferença estatística (p<0,05) entre as alturas, de modo que o corte aos 3 metros de altura, proporcionou maior PTMS, quando comparado à altura de 2,5 m. Monção et al. (2019) estudando sobre diferentes idades de rebrota no BRS Capiaçú, também observaram um aumento da produtividade de matéria seca com o aumento da idade de rebrota. Tal resultado se mostra positivo, uma vez que segundo Seiffert (1980), plantas

fORAGEIRAS que possuem maior acúmulo de matéria seca, têm maior facilidade de alimentar um maior número de animais, em uma determinada área.

As doses estabelecidas no trabalho (0,100 e 200 kg/ha), não apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) na produtividade total de matéria seca (Tabela 1). No entanto, houve uma diferença considerável de PTMS em valores absolutos, onde a dose 200 kg/ha, produziu 4,35 Ton/Ms/ha a mais, quando comparada a dose 0 kg/ha. A dose 100 kg/ha, por sua vez, apresentou 2,09 Ton/Ms/ha a mais que a dose 0 kg/ha e uma redução de 2,26 Ton/Ms/ha em comparação com a dose de 200 kg/ha.

Sendo assim, é importante observar que o coeficiente de variação apresentou valor igual a 33,55%, sendo classificado como muito alto, de acordo com Gomes (1990). Dessa forma, a dispersão dos dados é alta, sendo necessário maiores diferenças de PTMS entre as doses, para que sejam considerados diferentes estatisticamente. Dessa forma, uma possibilidade que poderia ter sido feita para diminuir essa dispersão de dados, seria aumentar o período experimental, proporcionando mais cortes durante o experimento. Provavelmente, não houve uma maior diferença de PTMS no presente trabalho, também devido à aplicação de 50kg/ha de N no estabelecimento do capim.

O fato das doses não terem diferido estatisticamente, também pode estar relacionada a perdas de N por lixiviação, em função da textura do solo ser arenosa, pois para CANTARELLA (2007), o solo arenoso tem maior suscetibilidade a lixiviação, devido a maior velocidade da água no perfil do solo. Outro ponto está relacionado ao fato de que para LIMA et al. (2018), as perdas de amônia pelo processo de volatilização estão diretamente ligadas a dose de uréia aplicada, de modo que, quanto maior a dose aplicada, maiores as perdas.

O acúmulo diário de matéria seca foi maior na altura de 2,5 m, em relação à altura de 3,0 m (tabela 1). Essa diferença pode ser explicada, pois, segundo Monção et al. (2019), o aumento da altura da forrageira está associado a um aumento significativo no crescimento de colmo da planta. Em contrapartida Taiz; Zeiger (2009), afirmam que a lâmina foliar constitui o órgão vegetativo com maiores capacidades fotossintetizantes da planta, isso sugere que o capim apresentou maior acúmulo diário de matéria seca na altura de 2,5 m devido a maior proporção de folhas, e

conseqüentemente, maior atividade fotossintética na altura mais baixa. Gradualmente, o acúmulo diminui conforme ocorre o aumento de colmo no capim BRS Capiçu.

A porcentagem de lâminas foliares foi maior para a altura de 2,5m, indicando um possível melhor valor nutricional em relação à altura de 3,0 m. Isso se deve ao fato de que a parte vegetativa das plantas forrageiras com maior digestibilidade são as folhas. Velásquez et al. (2010) verificaram que, à medida que as gramíneas tropicais aumentam a sua idade de rebrota, a fração indigestível e a fração de lenta degradação no rúmen também aumentam, tendo sua qualidade nutricional reduzida. A maior porcentagem de folhas na altura de 2,5 m, pode ser explicada pelo fato de que o corte aos 3m teve maior porcentagem de material morto, reduzindo assim a quantidade de folhas por perfilho.

No que diz respeito a variável dose, a dose 0 de N que apresentou maior porcentagem de lâmina foliar, enquanto que as doses 100 kg/ha e 200 kg/ha não diferiram entre si. O que pode ser explicado pois o aumento das doses de N podem gerar maior exportação dos fotoassimilados das lâminas foliares para o desenvolvimento do colmo, influenciando no aumento da porcentagem de colmo e diminuição da RLFC, conseqüentemente (Alves et al., 2001; Moreira, 2000; Oliveira, 2002).

Observou-se que a porcentagem de colmo foi maior nas doses 100 e 200 kg/ha, sem diferença significativa entre elas, conforme pode ser visto na tabela 1. Esses resultados sugerem que quando aumentou a dosagem de nitrogênio para 100 kg/ha houve maior incremento de forragem via colmo, e não diferindo estatisticamente em relação a dose de 200 kg/ha. De acordo com Martuscello et al. (2016), que trabalharam com capim elefante cv. Cameroon submetido a adubação nitrogenada, o aumento de dose de nitrogênio pode proporcionar uma maior produção de forragem, devido ao maior acúmulo de colmo, pois o N estimula a divisão e alongamento celular.

Na tabela 2, também podemos observar que a altura de 2,5 m obteve uma menor porcentagem de material morto (%MM), em relação à altura de 3 m. Isso pode ser justificado pelo fato de que, quanto maior a planta, menor a interceptação luminosa das folhas mais velhas e baixas, o que pode acarretar em senescência das partes vegetativas sem incidência de luz, como lâmina foliar, bainha e colmo. Esse processo

resulta em uma diminuição da atividade fotossintética e em taxas de crescimento mais baixas (COSTA, 2009).

A relação lâmina foliar:colmo foi observado diferença significativa ($p < 0,05$) tanto para dose, quanto para a altura. Observou-se que no tratamento sem adubação, apresentou-se com maior RLFC em comparação com as doses de 100kg/ha e 200 kg/ha. Ainda sobre o trabalho de Retore et al. (2021), não foram observadas diferenças significativas para a RLFC em função da dose, diferindo dos resultados deste estudo, devido ao maior incremento de colmo

E do mesmo modo, a altura de 2,5 também apresentou-se com maior RLFC e de acordo com Laredo & Minson (1973), a relação lâmina foliar:colmo está diretamente relacionada com a previsão do valor nutricional da planta, uma vez que o colmo apresenta valor nutricional menor que o da folha por ser um material mais fibroso e difícil digestão, principalmente em colmos mais espessos, como os encontrados em espécies de capim elefante.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A altura de corte com 2,5 m, apresenta melhor desempenho no Acúmulo de MS, além de melhor proporção morfológica, sendo a altura mais recomendada para o fornecimento do picado verde de BRS Capiapu na região nordeste do estado do Pará.

Embora tenha ocorrido um incremento na produção total de matéria seca (PTMS), com o aumento da dose de nitrogênio, não observou-se diferença estatisticamente significativa, sendo necessário realizar um estudo de viabilidade econômica para avaliar a eficácia da adubação nitrogenada na produtividade do capim elefante BRS capiaçu na região.

REFERÊNCIAS

ALVES, M. J.; PEREIRA, O. G.; CECON, P. R. et al. Rendimento forrageiro e valor nutritivo do capim-tifton 85 sob diferentes doses de nitrogênio, colhido ao atingir 30, 40 e 50 cm de altura. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais em CD Rom...** Piracicaba, SP: FEALQ, 2001.

BARBOSA, R. A. et al. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 42, n. 3, p. 329-340, 2007.

BATISTA, K.; MONTEIRO, F. A. Respostas morfológicas e produtivas do capim-marandu adubado com doses combinadas de nitrogênio e enxofre. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1281-1288, 2006.

CANTARELLA, H. Nitrogênio. **Fertilidade do solo**, v. 2, p. 375–470, 2007.

CARVALHO, C. A. B. SILVA, S. C. SBRISSIA, A. F. FAGUNDES, J. L. CARNEVALLI, R. A. PINTO, L. F. M. PEDREIRA, C. G. S. Carboidratos não estruturais e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon* spp sob lotação contínua. **Scientia Agricola USP/ESALQ**. 2001 v. 58. n. 4. p. 668.

CORSI, M.; NUSSIO, L.G. Manejo do capim-elefante: correção e adubação do solo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 10., 1993, Piracicaba. **Anais Piracicaba**: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1993. p.87-116.

COSTA, N, L. MAGALHÃES, J A. TOWNSEND, C, R. PAULINO, V, T. **Fisiologia e manejo de plantas forrageiras**. Documentos 85. Porto Velho, 2004, Edi.1, P. 1-32.

COSTA, N. de L. et al. **Considerações sobre o manejo de pastagens na Amazônia Ocidental**. 2007.

COSTA, N. de L. et al. **Fisiologia e manejo de gramíneas forrageiras tropicais**. 2009.

COSER, Antonio Carlos; MARTINS, Carlos Eugênio; DERESZ, Fermino. **Capim-elefante**: formas de uso na alimentação animal. 2000.

DE SOUZA, G. B.; NOGUEIRA, AR de A.; RASSINI, J. B. **Determinação de matéria seca e umidade em solos e plantas com forno de microondas doméstico**. 2002.

DIAS-FILHO, M. B. **Sistemas silvipastoris na recuperação de pastagens degradadas**. 2006.

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

DIAS FILHO, Moacyr B. **Degradação de pastagens**: o que é e como evitar. 2017.

EVANGELISTA, A. R.; LIMA, J. A. **Silagens**: do cultivo ao silo. Lavras, Editora UFLA, 2ª ed., p. 210, 2002.

FAPESPA. **Estatísticas Municipais Paraenses**: Capanema. P. 71, 2022

GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 12.ed. São Paulo: Nobel, 1990. 467p.

HARRIS, Richard B. Rangeland degradation on the Qinghai-Tibetan plateau: a review of the evidence of its magnitude and causes. **Journal of Arid Environments**, v. 74, n. 1, p. 1-12, 2010.

HERLING, V, R. LUZ, P, H,C. FORMIGONI I, B. ROLNIK, D, P. **Adubação de Pastagens, saiba por quê?**. In: Apostila de adubação de pastagens, São Paulo, 2001, p.05.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. New York: J. Wiley: Longman Scientific and Technical, 1990. 203p.

LAREDO, M.A.; MINSON, D.J. The voluntary intake, digestibility and retention time by sheep leaf and stem fractions of five grasses. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.24 p.875-888, 1973.

LARSSON, C.M., INGEMARSSON, B. **Molecular aspects of nitrate uptake in higher plants**. In: WRAY, J.L., KINGHORN, J.R. Molecular and genetics aspects of nitrate assimilation. Oxford : Oxford Science, 1989. Chapt.1. p.3-14.

LIMA, Eduardo do Valle; DE MARIA, Bruno Giovany. (2020). Pastagens cultivadas. Brasil, E. C., CRAVO, M. da S., & Viégas, I. de J.M. (Eds.), **Recomendação de calagem e adubação do estado do Pará**. Embrapa Amazônia Oriental. Cap. 1. p. 383-390

LIMA, J. E. S.; NASCENTE, A. S.; SILVEIRA, P. M.; LEANDRO, W. M. Volatilização da amônia da ureia estabilizada com nbpt na adubação em cobertura da *Urochloa ruziziensis*. **Colloquium Agrariae**, v. 14, n. 1, p. 92–100, 2018.

LIMA, E. S.; SILVA, J. F. C.; VÁSQUEZ, H. M.; ANDRADE, E. N. et al. Características agronômicas e nutritivas das principais cultivares de capim-elefante do Brasil. **Veterinária e Zootecnia**, v. 17, n. 3, p. 324- 334, 2010.

MACEDO, M.C.M. Degradação de pastagens: conceitos, alternativas e métodos de recuperação. **Informe Agropecuário**, v.26, n.226, p.36-42, 2005b.

MAGALHÃES. A. F. PIRES. A. J. V. CARVALHO. G. G. P. SILVA. F. F. SOUZA. R. S. VELOSO. C. M. Influência do nitrogênio e do fósforo na produção do capim-braquiária. **Rev. Bras. Zootecn.** UESB. 2007. v.36. n.5. p.1241.

MARTINS, C. E. et al. **BRS Capiacu e BRS Kurumi**: cultivo e uso. 2021.

MARTUSCELLO, Janaina Azevedo et al. Características produtivas e fisiológicas de capim-elefante submetido à adubação nitrogenada. **Archivos de zootecnia**, v. 65, n. 252, p. 565-570, 2016.

MELLO, A. C. L.; PEDREIRA, C. G. S. Respostas morfológicas do capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia–1) irrigado à intensidade de desfolha sob lotação rotacionada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 2, p. 282-289, 2004.

MIEHE, Sabine et al. Long-term degradation of Sahelian rangeland detected by 27 years of field study in Senegal. **Journal of Applied Ecology**, v. 47, n. 3, p. 692-700, 2010.

MOREIRA, L, M. **Características estruturais do pasto, composição química e desempenho de novilhos em pastagem de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk adubada com nitrogênio**. UFV. Tese de Doutorado. Minas Gerais, 2005, P.1.

MOREIRA, L. M. **Rendimento e composição químico-bromatológica de forrageiras tropicais introduzidas em pastagem de capim-gordura degradada**.

2000. 113 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2000.

MONTEIRO, I. J. G., ABREU, J. G., CABRAL, L. D. S., RIBEIRO, M. D., REIS, R. H. P. Silagem de capim-elefante aditivada com produtos alternativos. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 33, n. 4, p. 347- 352, 2016.

MONÇÃO, Flávio Pinto et al. Produtividade e valor nutricional do Capim-Elefante cv. BRS Capiaçú em diferentes idades de rebrota. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 40, n. 5, p. 2045-2056, 2019.

OLIVEIRA, M. A. **Características morfofisiológicas e valor nutritivo de gramíneas forrageiras do gênero Cynodon sob diferentes condições de irrigação, fotoperíodo, adubação nitrogenada e idades de rebrota**. 2002. 142 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2002.

PEREIRA, A, V. LEDO, F, J, S. MORENZ, M, J, F. LEITE, J, L, B. SANTOS, A, M, B. MARTINS, C, E. MACHADO, J, C. **BRS Capiaçú: cultivar de capim elefante de 32 alto rendimento para produção de silagem**. Comunicado técnico 79. Juiz de Fora, OUT/2016, P. 1-6.

PEREIRA, Antônio Vander; LÉDO, Francisco José da Silva; MACHADO, Juarez Campolina. BRS Kurumi and BRS Capiaçú-New elephant grass cultivars for grazing and cut-and-carry system. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 17, p. 59-62, 2017.

PERON, A.J.; EVANGELISTA, A.R. **Degradação de pastagens em regiões de cerrado**. Ciência e Agrotecnologia, v.28, n.3, p.655-661, 2004.

Projeto MapBiomias – Módulo de Condição de Vigor da Pastagem Versão [2], acessado em [15 de set de 2023] através do link: [<https://encurtador.com.br/hiqvE>].

RETORE, M. ALVES, J, P. JUNIOR, M, A, P, O. GALEANO, E, J. **Manejo do capim BRS Capiaçú para aliar produtividade à qualidade**. Comunicado técnico. Dourados MS, 2021, P. 8 Ed. 1.

ROSA, P. P. et al. Características do Capim Elefante Pennisetum purpureum (Schumach) e suas novas cultivares BRS Kurumi e BRS Capiaçú. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 25, n. 1/2, p. 70-84, 2019.

SEIFFERT, Nelson Frederico. **Gramíneas forrageiras do genero Brachiaria**. 1980.

Schnyder, H.; Schäufele, R.; Visser, R. and Nelson, C. J. 2000. An integrated view of C and N uses in leaf growth zones of defoliated grasses. In: Lemaire, G.; Hodgson, J.; Moraes, A.; Carvalho, P.C.F. e Nabinger, C. (Eds.). **Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology**. CAB International. Wallingford. pp. 41-60.

SQUIRES, V. R.; LU, X.; LU, Q.; WANG, T.; YANG, Y. (Ed.). **Rangeland degradation and recovery in China's pastoral lands**. Oxfordshire: CAB International, 2009. 280 p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2009; p.848

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Land degradation in drylands (LADA)**: GEF grant request. Nairobi, Kenya. 2004.

VELÁSQUEZ, P. A. T.; BERCHIELLI, T. T.; REIS, R. A.; RIVERA, A. R.; DIAN, P. H. M.; TEIXEIRA, I. A. M. A. Composição química, fracionamento de carboidratos e proteínas e digestibilidade in vitro de forrageiras tropicais em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 39, n. 6, p. 1206-1213, 2010.

ZANINI, G. D. et al. Distribuição de colmo na estrutura vertical de pastos de capim-Aruana e azevém anual submetidos a pastejo intermitente por ovinos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 5, 2012.