

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO
PERNAMBUCANO
CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL**

CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

**CARACTERES PRODUTIVOS DO CAPIM BUFFEL (*Cenchrus
ciliates*, L.) SUBMETIDO A DIFERENTES FONTES DE ADUBO
ORGÂNICO NO SEMIÁRIDO PERNAMBUCANO**

Lucas Targino da Silva

**PETROLINA, PE
2023**

LUCAS TARGINO DA SILVA

**CARACTERES PRODUTIVOS DO CAPIM BUFFEL (*Cenchrus
ciliates*, L.) SUBMETIDO A DIFERENTES FONTES DE ADUBO
ORGÂNICO NO SEMIÁRIDO PERNAMBUCANO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao IFSertãoPE
Campus Petrolina Zona Rural,
como parte dos requisitos
exigidos para obtenção de título
de Engenheiro Agrônomo.

**PETROLINA, PE
2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S586 Silva, Lucas Targino da.

Caracteres produtivos do capim Buffel (*Cenchrus ciliaris*, L) submetido a diferentes fontes de adubo orgânico no Semiárido pernambucano / Lucas Targino da Silva. - Petrolina, 2023.

31 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, 2023.

Orientação: Prof. Dr. Tatiana Neres de Oliveira.

Coorientação: Dr. Cícero Antônio de Sousa Araújo.

1. Ciências Agrárias. 2. Frações da planta. 3. esterco. 4. torta de mamona. 5. matéria verde. I. Título.

CDD 630

LUCAS TARGINO DA SILVA

**CARACTERES PRODUTIVOS DO CAPIM BUFFEL (*Cenchrus
ciliates*, L.) SUBMETIDO A DIFERENTES FONTES DE ADUBO
ORGÂNICO NO SEMIÁRIDO PERNAMBUCANO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao IFSertãoPE
Campus Petrolina Zona Rural,
como parte dos requisitos
exigidos para obtenção de título
de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado em: 29 de novembro de 2023.

Documento assinado digitalmente
 TATIANA NERES DE OLIVEIRA
Data: 30/11/2023 11:44:45-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Tatiana Neres de Oliveira – Presidente
IFSertãoPE/Campus Petrolina Zona Rural

Documento assinado digitalmente
 MARIA DA CONCEICAO SILVA
Data: 30/11/2023 14:32:54-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dra. Maria da Conceição Silva
Pesquisadora - IPA

Documento assinado digitalmente
 IRAN ALVES TORQUATO
Data: 07/12/2023 15:09:05-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Iran Alves Torquato
IFSertãoPE/Campus Floresta

RESUMO

O trabalho foi realizado em uma área experimental no IFSertãoPE Campus Petrolina Zona Rural, com o objetivo de avaliar produtividade e relação folha/colmo do capim Buffel (*Cenchrus ciliaris*) sob diferentes fontes e doses de adubação orgânica. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso distribuído num arranjo fatorial, com cinco repetições. Os tratamentos foram constituídos por duas fontes de adubos orgânicos (torta de mamona e esterco bovino) e cinco níveis, sendo 0; 40; 80; 120 e 160 kg de N/ha. Amostras do esterco bovino foram analisadas no Laboratório de Análises de Solo e Plantas do CPZR – LASP para determinação do teor de nitrogênio, que apontou 4,3 g/kg. Com relação a torta de mamona, não foi necessário a realização da análise, visto que a informação já estava contida na embalagem (50 g/kg). Foram feitos três cortes (avaliações) do capim, o primeiro no dia 18/01; o segundo no dia 17/02 e; o terceira no dia 19/03. Foi observado que não houve diferença significativa ($p>0,05$) pelo teste de Duncan, comparando as fontes esterco e torta de mamona para as seguintes variáveis: PMV (Produção matéria verde), PMS (Produção matéria seca) e Relação folha lâmina foliar/colmo + bainha. Constatou-se que houve diferença significativa ($p<0,05$) pelo teste de Duncan, para as variáveis produção de matéria verde e produção de matéria seca quando comparadas entre as três avaliações, sendo que na primeira avaliação as médias foram superiores tanto quando adubou com esterco (25520 kg MV/ha), quanto a torta de mamona (24400 kg de MV/ha). O mesmo comportamento foi observado com relação a produção de matéria seca, apresentando as médias 9540 kg MS/ha e 9330 kg de MS/ha, nos tratamentos com esterco e torta de mamona, respectivamente. as fontes de adubo e níveis testados não influenciaram ($P>0,05$) no comportamento dos caracteres avaliados. A produtividade do capim buffel foi influenciada pelo período de maior disponibilidade hídrica.

Palavras-chave: Frações da planta, esterco, torta de mamona, matéria verde, matéria seca

SÚMARIO

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	08
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
3. OBJETIVOS.....	15
3.1 Objetivos Gerais.....	15
3.2 Objetivos específicos.....	15
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	16
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
6. CONCLUSÕES.....	26
7. REFERÊNCIAS.....	27

1. INTRODUÇÃO

O Semiárido brasileiro pode ser definido como uma região com regime pluviométrico baixo e irregular, que varia de 350 mm a 800 mm de precipitação anual, composto principalmente por vegetação predominante tipo xerófila (Edvan et al, 2011; Silva, 2019). Segundo Dantas Neto et al., (2000), essa região apresenta grande potencial agropecuário, mas tem como principal fator limitante da produção a irregularidade e escassez das chuvas, e as características do solo.

Para estabelecer pastagens que possam aumentar a exploração pecuária no Semiárido brasileiro, algumas gramíneas vêm sendo usadas, e entre elas, destaca-se o capim buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) (DANTAS NETO et al., 2000).

O Brasil é o terceiro produtor mundial de mamona, tendo produzido aproximadamente 210 mil toneladas na safra 2004/2005. Assim, a produção se concentra na Região Nordeste, destacando-se o Estado da Bahia como responsável por cerca de 90% do volume total. A torta é gerada na indústria de extração do óleo e tem alto teor de nitrogênio (Costa et al., 2004). Do ponto de vista físico, a matéria orgânica melhora a estrutura do solo, reduz a plasticidade e a coesão, aumenta a capacidade de retenção de água e a aeração, permitindo maior penetração e distribuição das raízes.

A matéria orgânica é uma importante fonte de macro e micronutrientes essenciais às plantas, além de atuar indiretamente na disponibilidade dos mesmos, devido à elevação do pH, aumentando a capacidade de retenção dos nutrientes, evitando perdas. Biologicamente, a matéria orgânica aumenta a concentração e a atividade dos microrganismos do solo, por ser fonte de energia e de nutrientes e sua relação C/N da torta de mamona é de aproximadamente 11:1 (ARAUJO., 2020).

Os principais adubos orgânicos largamente utilizados no Brasil consistem de esterco de animais, como o de bovinos e de aves (cama-de-aviário), restos de cultura, como palha de arroz ou mesmo de parte não comercializáveis de hortaliças e frutas que ficam remanescentes na área de produção, húmus de minhoca e compostagem de materiais diversos. Neste contexto, esses compostos alternativos podem maximizar a produtividade forrageira via recursos disponíveis na região.

Com o aumento dos preços de fertilizantes químicos, principalmente pela

diminuição das reservas internacionais, a adubação orgânica pode ser uma importante alternativa para pequenos produtores. Assim, foram testadas duas fontes de adubo orgânico visando melhorar aspectos forrageiros do Capim Buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) cultivado no Semiárido brasileiro.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nakao et al., (2016), relata que a utilização de composto orgânico em solos agrícolas, como adubos orgânicos ou condicionador do solo, tem crescido nos últimos anos no Brasil, por conta do aumento no volume de resíduos orgânicos gerados por parte da população, problemas relacionados à degradação do solo, do ambiente e, sobretudo à saúde humana. Assim, a busca por pesquisas que visam tecnologias alternativas que favoreçam a utilização dos resíduos e aumente a produtividade das culturas de forma sustentável tem sido amplamente debatidas e sugeridas para adoção em sistemas agrícolas.

Segundo Fialho et al., (2010), a compostagem é um processo exotérmico aeróbico em que resíduos orgânicos de diferentes origens são transformados em materiais relativamente estáveis. O processo de compostagem geralmente requer a mistura de materiais com elevadas relações C:N, como palhadas diversas e serragem, com materiais ricos em N, como esterco e tortas.

Várias gramíneas têm sido avaliadas ao longo dos anos para a formação de pastagens buscando-se, sobretudo, elevada produtividade e persistência. Dentre estas cita-se o capim buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) para regiões áridas e semiáridas (MOREIRA et al., 2007; ROGÉRIO et al, 2020).

O capim buffel é uma das gramíneas que, atualmente, apresenta-se em destaque para pastagens cultivadas nas regiões secas como o Semiárido nordestino (OLIVEIRA, 1993).

Trata-se de uma espécie originária da África, Índia e Indonésia foi introduzido e explorado na Austrália nos anos de 1870 a 1880, e a partir daí tem sido estudado e selecionado diversas variedades. O capim buffel é uma espécie perene, de porte variando de 0,6 a 1,5 m de altura, dependendo da variedade ou cultivar. (MONÇÃO et al., 2011; MORAIS, 2013).

Dantas Neto et al., (2000), descreveram o capim buffel como uma espécie perene, de crescimento vertical variando de 0,6 a 1,5 m de altura, dependendo da variedade ou cultivar. Considerado como opção forrageira para as regiões semiáridas, o qual foi introduzido no Brasil em 1952, no Estado de São Paulo, de onde foi transferida para o Nordeste e após passar por algumas avaliações, demonstrou possuir características importantes para a região, como adaptabilidade a regimes pluviométricos de 350 mm a 700 mm anuais.

Em contrapartida, embora bastante variadas, as informações mais atuais obtidas indicam que o capim buffel pode produzir satisfatoriamente desde 350 até 1.200 mm anuais de chuva. As variedades mais produtivas, como o Biloela e a Molopo, apesar de terem melhor desempenho sob condições de pluviosidade mais elevadas, apresentam-se bem produtivos mesmo em áreas com precipitações médias anuais em torno de 400 mm, em trabalhos conduzidos nos campos do CPATSA – Cento de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semiárido, em Petrolina- PE.

Dentre as estratégias de manejo que podem alterar significativamente a produtividade de forragem e contribuir para a manutenção de elevados índices de produção animal, a aplicação de fertilizantes se destaca. Dentre os nutrientes, o nitrogênio (N) é um dos mais estudados, em função de poder incrementar a produção de matéria seca em mais de 200% em relação a forrageiras não adubadas (ALEXANDRINO, 2000).

A produtividade de cultivares do capim-buffel varia de lugar para lugar, de acordo com a maior ou menor adaptação às condições locais, com produtividade variando de 4 a 12 t/ha/ano de matéria seca (ALVES, 2015).

Conforme relatos de Costa et al., (2006), a adubação orgânica é uma prática agrícola muito utilizada para a melhoria das propriedades químicas e físicas do solo, atuando no fornecimento de nutrientes às culturas, na retenção de cátions, e segundo Lima et al., (2007), na complexação de elementos tóxicos a exemplo do alumínio trocável e de micronutrientes, estruturação do solo, infiltração e retenção de água, aeração e redução da compactação do solo.

De acordo com Silva et al., (2012), é justificável o uso da torta de mamona, por se tratar de material com características benéficas ao solo e à nutrição das plantas, no entanto, faz-se necessário um estudo mais detalhado, a longo prazo, sobre os possíveis efeitos residuais de sua aplicação. Desta forma, a torta representa uma alternativa viável para a economia da região, contribuindo para a melhoria do ambiente e a sustentabilidade da atividade agrícola

Define-se como torta de mamona o subproduto da extração do óleo das sementes da mamoneira. Segundo Azevedo e Lima (2001), trata-se de produto com elevado teor de proteínas produzido na proporção aproximada de 1,2 tonelada para cada tonelada de óleo extraída. Para a região semi-árida, a importância da torta

de mamona é evidente, porque estimula o desenvolvimento do sistema radicular, fazendo com que a planta possa suportar períodos prolongados de seca (FERNANDES et al., 2011).

Segundo Silva (2013), o processo de extração do óleo das sementes de mamona produz um importante coproduto, chamado torta de mamona, o qual possui excelentes propriedades químicas para uso na agricultura, tendo elevado teor de nitrogênio e outros importantes nutrientes (Costa et al., 2004). O principal uso da torta de mamona tem sido como adubo orgânico, pois usos mais nobres, como alimento animal, ainda dependem de tecnologia industrial para sua destoxicação e desalergenização o que pode acarretar em custos maiores para seu uso.

Já o esterco bovino, está entre os adubos orgânicos, e configura o mais conhecido e utilizado, oriundo dos excrementos sólidos e líquidos dos animais, podendo eventualmente estar misturado com restos vegetais (NUNES, 2016).

Penteado (2003), relata que uma adubação orgânica de 50 t ha⁻¹ de esterco de curral ou 12 t ha⁻¹ de esterco de aves bem curtido promovem ganhos significativos de produtividade do Capim Buffel (*Cenchrus ciliaris*, L.).

O uso de esterco bovino como adubo orgânico possibilita um aumento considerável de macro e micronutrientes no solo, fundamentais para o crescimento e desenvolvimento das plantas (Gonçalves et al., 2014). Além disso, a utilização de recursos naturais e das atividades biológicas na adubação, sob o paradigma orgânico, mantém e melhora a fertilidade do solo (Sediyama et al., 2014). Seus efeitos têm sido relacionados com seu conteúdo de nutrientes e modificações nas propriedades físicas do solo, principalmente através da melhor agregação do solo que, por sua vez, influencia na capacidade de infiltração, retenção de água, drenagem, aeração, temperatura e penetração de raízes (OLIVEIRA et al., 2007).

No que diz respeito ao estudo da morfologia das plantas forrageiras, Sales et al., (2013), relatam que para obtenção de boa relação folha:colmo é necessário que a pastagem seja bem manejada para apresentar boa rebrota e produzir bom volume de forragem. Neste contexto, vale mencionar que na oferta de forragem de alto valor nutritivo ao longo do ano, a proporção de folha:colmo é importante, pois nas folhas são encontradas maiores teores de PB (proteína bruta) e de outros nutrientes em relação ao colmo.

Rodrigues et al., (2008), mencionam que alta relação folha/colmo representa forragem com elevados teores de proteína, digestibilidade e consumo, além de conferir à gramínea melhor adaptação ao pastejo ou tolerância ao corte. Em condições de pastejo, o consumo é influenciado pela disponibilidade de forragem e pela estrutura da vegetação como a relação folha/colmo.

Seguindo na mesma linha, segundo Canto (2008), é importante avaliar altura e relação folha/colmo para obter uma quantidade relativa de massa de forragem verde, para observar sanidade da forragem e avaliar absorção ideal para a cultura.

Considera-se relevante ressaltar a importância de um dos macronutrientes, o N (nitrogênio), ao qual Bredemeier e Mundstock (2000), discorrem que o nitrogênio é considerado elemento essencial para as plantas, pois está presente na composição das mais importantes biomoléculas, tais como ATP, NADH, NADPH, clorofila, proteínas e inúmeras enzimas. Em muitos sistemas de produção, a disponibilidade de nitrogênio é quase sempre um fator limitante, influenciando o crescimento da planta mais do que qualquer outro nutriente. Dada a sua importância e a alta mobilidade no solo, o nitrogênio tem sido intensamente estudado, no sentido de maximizar a eficiência do seu uso. Para tanto, tem-se procurado diminuir as perdas do nitrogênio no solo, bem como melhorar a absorção e a metabolização do N no interior da planta.

Os referidos autores citam que a eficiência da utilização do nitrogênio adicionado ao solo se refere ao grau de recuperação desse elemento pelas plantas, considerando as perdas que geralmente ocorrem. Normalmente, menos de 50% do nitrogênio aplicado sob a forma de fertilizante é utilizado pelas culturas. As perdas no solo são devido aos inúmeros processos aos quais o nitrogênio está sujeito. O nitrogênio é perdido principalmente pela lixiviação de nitrato, volatilização de amônia e emissão de N₂, N₂O e outros óxidos de nitrogênio.

Júnior (2018), pontua que o nitrogênio é considerado como o principal nutriente para a manutenção da produtividade e persistência de uma pastagem de 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 perfilhos e folhas por perfilho), além de características morfogênicas (taxa de aparecimento foliar, taxa de alongamento foliar e senescência foliar)

Fagundes et al., (2005), ressalta que dentre todas as condições para um manejo de forrageiras a baixa disponibilidade de nutrientes é, seguramente, um dos principais fatores que interferem na produtividade e na qualidade da forragem. Assim, a aplicação de nutrientes em quantidades e proporções adequadas, particularmente o N, é uma prática fundamental quando se pretende aumentar a produção de forragem. O N do solo, proveniente da mineralização da matéria orgânica, não é suficiente para atender à demanda das gramíneas de alto potencial de produção (Guilherme et al., 1995). Vários trabalhos reportam aumentos em produtividade de pastagens, com a utilização de adubo nitrogenado.

Cunha et al., (2012), ressalta que devido aos processos pedogênicos dos solos do semiárido nordestino, os mesmos apresentam de maneira geral, baixos teores de matéria orgânica e, conseqüentemente, baixa disponibilidade de nitrogênio para as plantas. O nitrogênio participa da composição de diversas moléculas orgânicas no interior das plantas e é o principal controlador dos processos fotossintéticos.

No que diz respeito a produtividade, Barbero et al. (2013), relatam que esta pode ser a produtividade real e produtividade atingível. Produtividade atingível indica o máximo valor atingível em um local. Neste caso, o nível de produtividade considerado atingível, é possível de ser alcançado com um manejo ótimo. Isto é, o nível de produtividade atingível tem como fator limitante apenas as adversidades incontroláveis. Os fatores controláveis, que englobam o manejo, podem ser superados quando feitos de maneira adequada.

Da mesma forma, a produtividade real indica a produtividade final que se consegue no campo, é a que de fato se consegue na lavoura. Esta produtividade, leva em consideração todos os fatores que afetam a planta, fatores genéticos, edafoclimáticos, disponibilidade de água e os fatores de manejo. Os fatores limitantes desta produtividade são fatores controláveis, os quais podem ser falta de água, pois prejudica a absorção de nutrientes pelas raízes e pode levar a um estresse hídrico nas plantas, resultando em uma queda na produtividade. Da mesma forma o excesso de água, também é prejudicial, visto que se o solo não tem uma boa drenagem, ele acumula água, o que pode mudar a dinâmica da química do solo em situações anaeróbicas.

3. OBJETIVOS

1.1 Objetivo Geral

- Analisar variáveis produtivas e relação Folha/Colmo do capim buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) submetido a diferentes fontes e níveis de adubação orgânica.

1.2 Objetivos específicos

- Definir a melhor fonte de adubação orgânica para o capim buffel no semiárido pernambucano, entre as avaliações.
- Definir o melhor nível de adubação orgânica para o capim buffel no semiárido pernambucano, entre os tratamentos estudados.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no IFSertãoPE/*Campus* Petrolina Zona Rural, no período de agosto de 2022 a março de 2023. O *Campus* situa-se nas proximidades do Rio São Francisco, e microrregião fisiográfica do Sertão de Pernambuco.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, distribuído num arranjo fatorial 2x5, sendo duas fontes de adubação orgânica (esterco bovino e torta de mamona) e cinco níveis (0; 40; 80; 120 e 160 kg de N/ha/colheita) com cinco repetições. O critério utilizado para a blocagem foi a heterogeneidade do terreno. A área das parcelas foi de 1 m x 1 m, considerando a bordadura de 0,25 m em cada extremidade.

O trabalho foi desenvolvido em área experimental já implantada desde 2016 nas coordenadas: -9.336086 de Latitude, -40.690367 de Longitude (Figuras 1 e 2).



Figura 1 – geolocalização área experimental.

Fonte: Google maps.



Figura 2 – Área experimental utilizada.

Fonte: O autor.

Foram coletadas amostras de solo (Figura 3), para análises física e de fertilidade, no mês de setembro de 2022, as quais foram realizadas no Laboratório de Análises de Solo e Plantas do CPZR.

O resultado da análise de solo revelou pH (H₂O)= 6,89; P disponível (Mehlich-I)= 19,09 mg/kg; Ca= 2,37 cmolc/kg; Mg= 1,10 cmolc/kg; K= 0,46 cmolc/kg; H + Al= 1,07 cmolc/kg; SB= 3,94 cmolc/kg; CTC= 5,01cmolc/kg; V= 78,59% na camada de 0 a 20 cm de profundidade, o que foi recomendado uma leve correção do solo antes da aplicação dos tratamentos. Para isto foi necessário a aplicação de fosforo e cálcio para deixar nos mesmos parâmetros ideais desejados, nos quais foram utilizados as dosagens de 76,92 kg de MAP/ha, 16 kg de sulfato de cobre/ha e, por fim, 2.500 kg de gesso/ha, seguindo os critérios embazados do Manual de Adubação do Estado de Pernambuco (2008).



Figura 3 – coleta de solo para análise

Fonte: O autor.

Amostras do esterco bovino foram analisadas no Laboratório de Análises de Solo e Plantas do CPZR – LABASP (Figura 4), para determinação do teor de nitrogênio, que apontou 4,3 g/kg. Com relação a torta de mamona, não foi necessário a realização da análise, visto que a informação já estava contida na embalagem (50 g/kg).



Figura 4 – Análise de esterco bovino para teor de N.

Fonte: O autor.

A frequência de irrigação foi de duas vezes por semana por meio de aspersão suspensa, sempre o mesmo tempo de aplicação e mesma lâmina. Para ter certeza que estavam sendo irrigadas de forma homogênea, foram colocadas 5 provetas de forma separadas na área do teste, recebendo a irrigação por 10 minutos, o qual mostrou que todos com os recipientes tinham recebido aproximadamente 1ml de água. Essa informação foi convertida por hora, com resultado de 10mm de água. Considerando duas irrigações por semana, a área experimental recebia 20mm de água/ semana. Importante ressaltar que havia correção de acordo com a ocorrência de chuva, no primeiro mês de crescimento, para saber o quanto ainda precisava aplicar para testar a capacidade de campo. Na Tabela 1 pode-se observar o índice de chuvas que ocorreram no decorrer do período experimental, a precipitação média pluviométrica, e a temperatura média durante o experimento foi 27,9°C.

As colheitas foram realizadas sempre no mesmo horário, adotando-se as frequências de corte de 30 dias e intensidades de corte de 10 cm, conforme Figura 5 da área experimental.

Tabela 1 - índices pluviométricos registrados durante o período experimental

Mês/ano	Temperatura(°C)	Prescipitação(mm)
Novembro/2022	25,7	256,3
Dezembro/2022	25,5	74,4
Janeiro/2023	26,4	40,9
Fevereiro/2023	28,1	16,5
Março/2023	26,9	46,2
Média mensal	26,5	86,86
Acumulo no período experimental		434,3

Fonte: Apac/ Governo de Pernambuco

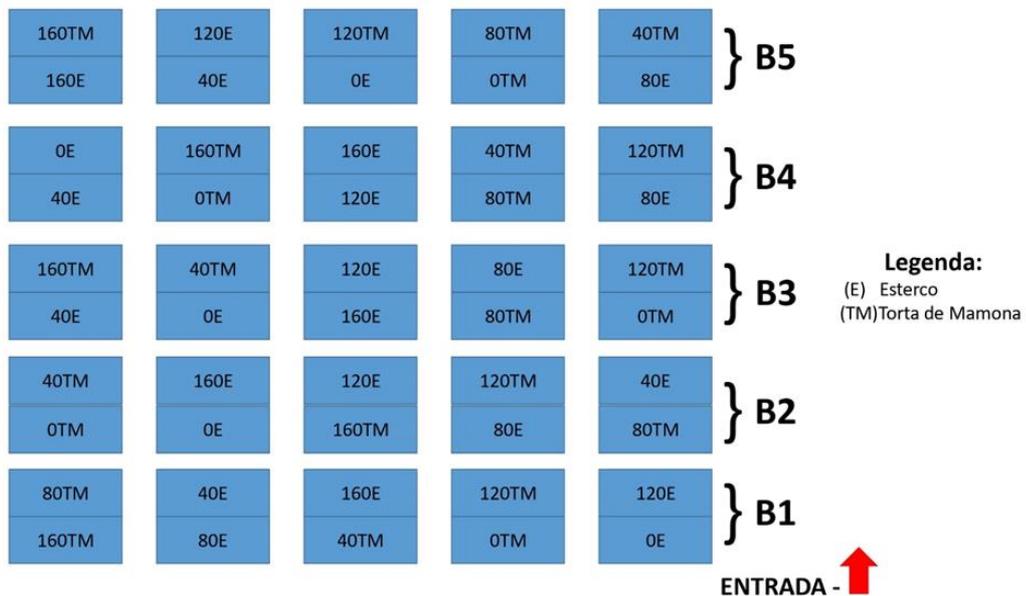


Figura 5 – Distribuição dos tratamentos na área experimental.

Fonte: O autor .

Foram feitos três cortes (avaliações) do capim, o primeiro no dia 18/01; o segundo no dia 17/02 e o terceiro no dia 19/03. Após cada colheita, foi realizado o corte e uniformização e posteriormente a aplicação dos tratamentos experimentais, de acordo com as fontes e níveis testados.

A massa de forragem acima de 10 cm do solo foi obtida pelo método direto do corte em cada parcela (Figura 6), utilizando um quadrado de 0,25m² (50cm de lado). Após cada amostragem, era realizado um corte para homogeneização das parcelas experimentais.



Figura 6 – Cortes de uniformização da área experimental.

Fonte: O autor.

Por ocasião das colheitas experimentais, as amostras para determinação de PMS (produção de matéria verde) e PMV (produção de matéria seca) foram acondicionadas em sacos de papel, pesadas e deixadas na estufa de ar forçado a 65°C. Em seguida foram pesadas e por diferença, determinado o teor de matéria pré-seca, conforme metodologia de Silva & Queiroz (2002), e os dados de produção foram transformados para matéria seca e extrapolados para hectare.

Uma segunda amostra era retirada para separação das frações lâmina foliar e colmo + bainha (Figura 7). Em seguida, realizada a pesagem de cada componente, os quais foram acondicionadas em estufa, a 65°C, para determinação da matéria pré-seca (Figura 8). Com base na determinação da matéria pré-seca do material colhido, foi extrapolado para hectare, expresso em kg/ha/30 dias de MS (massa seca).



Figura 7 – Processo de separação folha do colmo.

Fonte: O autor.



Figura 8 – Ensacamento das folhas e colmos para estufa.

Fonte: O autor.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de DUNCAN a 5% de probabilidade (Schuster & Cruz, 2004). Foi utilizado o software estatístico R (2023 R Core Team), com o auxílio do pacote ExpDes.pt Ferreira et al., (2021) sendo utilizadas transformações logarítmicas ou quadráticas, para obtenção dos resultados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se nas Tabelas 2, 3 e 4 que não houve diferença significativa ($p > 0,05$) pelo teste de Duncan, entre os níveis testados, para as variáveis PMV (produção de matéria verde) e PMS (produção de matéria seca). Uma provável explicação pode ser embasada nos relatos de Borges et al., 2014, os quais afirmam que o esterco bovino pode levar até 90 dias para iniciar a liberação de nutrientes no solo. Além disso, a altura de corte pode ter influenciado esse comportamento, corroborando com os dados de Edvan et al., (2011), que não encontraram efeito significativo para produção do capim buffel cortado a 20 cm. Isso sugere que o corte com resíduo a 10 cm foi severo, e provavelmente as plantas levaram mais tempo para se recuperar, possivelmente esse corte promoveu a retirada do meristema apical do perfilho, já que o capim em questão tem crescimento cespitoso. Estudo feito por (Matthew et al., 2000) ressalta que a altura de corte é importante, pois afeta a velocidade de rebrota, em razão da quantidade de tecido foliar fotossintetizante remanescente após o corte ou pastejo. Dessa forma, a fase inicial da rebrota é lenta até que um número suficiente de folhas tenha se expandido e passe a contribuir substancialmente para a fotossíntese da cultura.

Foi constatado que houve diferença significativa ($p < 0,05$) pelo teste de Duncan, para as variáveis produção de matéria verde (Tabela 2) e produção de matéria seca (Tabela 3) quando comparadas entre as três avaliações, sendo que na primeira avaliação as médias foram superiores tanto para esterco (25520 kg MV/ha/corte) quanto para torta de mamona (24400 kg de MV/ha/corte). O mesmo comportamento foi observado com relação a produção de matéria seca, apresentando as médias 9540 kg MS/ha/corte e 9330 kg de MS/ha/corte, para esterco e torta de mamona, respectivamente. A maior ocorrência de chuvas no mês de janeiro, conforme apresentado na Tabela 1, pode ter ocasionado as maiores produções observadas na primeira avaliação. Segundo Pereira (2013), a disponibilidade de água no solo constitui fator determinante na produção forrageira. Plantas irrigadas apresentam expressivo aumento na taxa de alongamento de folhas e na densidade de perfilhos, que são os principais elementos na composição final do rendimento forrageiro. Ainda neste contexto, Dantas Neto et al. (2000), estudando o efeito da precipitação e do corte no capim-buffel, observaram que o rendimento de

matéria seca do capim aumenta com o acréscimo na disponibilidade de água, porém produziu bem em área com precipitação de 373 mm. Demonstrando que o capim-buffel adapta-se bem às regiões com níveis de precipitações baixos.

Tabela 2: Produção de matéria verde (Kg MV/ha/30 dias) do capim Buffell conforme as fontes de adubo, níveis de adubo e colheitas – Petrolina 2023

Fonte	Nível					Total
	0	40	80	120	160	
Avaliação 1						
Esterco	27640aA	26880aA	24600 aA	24160 aA	24320 aA	25520AA
Torta	23560aA	26480 aA	21920 aA	27160 aA	22880 aA	24400AA
Total	25600	26680	23260	25660	23600	24960
Avaliação 2						
Esterco	9650aA	9080 aA	10760 aA	12120 aA	9680 aA	10283AB
Torta	11600 aA	15680 aA	11000 aA	13440 aA	12320 aA	12883AB
Total	10733	12380	10867	12780	11000	11583
Avaliação 3						
Esterco	13920 aA	9520 aA	11544 aA	13360 aA	12800 aA	12229AB
Torta	10560 aA	10744 aA	10320 aA	13240 aA	9160 aA	10805AB
Total	12240	10132a	10932	13300	10980	11517

Letras iguais minúsculas nas linhas, maiúsculas nas colunas e negrito entre avaliações, não diferem estatisticamente pelo Teste de Duncan a 5% ($P > 0,05$).

Tabela 3: Produção de matéria seca em (Kg MV/ha/30 dias) do capim Buffell conforme as fontes de adubo, níveis de adubo e colheitas – Petrolina 2023

Fonte	Nível					Total
	0	40	80	120	160	
Avaliação 1						
Esterco	9262aA	8805aA	10704aA	10945aA	7970aA	9537AA
Torta	9008aA	10039aA	8126aA	11780aA	7710aA	9333AA
Total	9135	9422	9415	11362	7840	9435
Avaliação 2						
Esterco	3682aA	3221aA	4029aA	4183aA	3496aA	3724AB
Torta	4035aA	5428aA	3776aA	5060aA	4385aA	4568AB
Total	3878	4324	3917	4622	3940	4146
Avaliação 3						
Esterco	3978aA	2674aA	3332aA	4292aA	3631aA	3582AB
Torta	3097aA	2926aA	2741aA	3626aA	2567aA	2991AB
Total	3538	2800	3036	3959	3099	3286

Letras iguais minúsculas nas linhas, maiúsculas nas colunas e negrito entre avaliações, não diferem estatisticamente pelo Teste de Duncan a 5% ($P > 0,05$).

Na Tabela 4 é possível observar que as fontes de adubo e níveis testados não influenciaram ($P>0,05$) no comportamento da variável relação folha/colmo. Esses resultados corroboram com os observados por Medeiros e Dubeux Jr. (2008), avaliando o capim buffel em intesidades de corte de 10 cm. Provavelmente é um consequência da altura (10 cm) utilizada para colher as plantas, a qual resulta numa subestimação no crescimento da cultura, o que pode representar até 50% do total crescimento de planta de uma espécie tropical (Pinto, 2000). Conforme relatos de Silva et al., (2013), a relação folha:colmo mais bainhas é variável de grande importância para a avaliação das plantas forrageiras. Alta relação representa forragem com elevada concentração de proteína e digestibilidade, com possibilidade de alto consumo por animais, capaz de atender às exigências nutricionais dos ruminantes, garantindo maior ganho de peso ou produção de leite dos animais. Do mesmo modo, a alta relação folha:colmo mais bainhas confere à gramínea melhor adaptação ao pastejo ou tolerância ao corte, por apresentar momento fenológico em que os meristemas apicais se apresentam mais próximos ao solo e, portanto, menos vulneráveis à destruição no pastejo.

Observou-se que a massa de colmo do capim-buffel foi maior que a de folha (Tabela 4), o que resultou em relações folha/colmo abaixo do valor considerado crítico (1,0) para uma forragem de boa qualidade, conforme afirmações feitas por Pinto et al. (1994). Valores semelhantes foram observados por Coutinho et al. (2015), que obtiveram índices de relação folha/colmo abaixo de 1 avaliando o capim buffel em diferentes turnos de rega. De acordo com Santos 2002, o desenvolvimento de colmos favorece o aumento da produção de matéria seca. No entanto, pode apresentar efeitos negativos no aproveitamento e na qualidade de forragem produzida. As características morfogênicas, além de serem geneticamente definidas, são influenciadas pelas condições ambientais e com esses estudos é possível ter uma estimativa da produção forrageira, da taxa de acúmulo de massa seca e entender as alterações no consumo, atribuídas às mudanças estruturais do pasto. Além disso, podem gerar conhecimentos básicos necessários para definições de estratégias de manejo de plantas forrageiras nas mais variadas condições (NASCIMENTO Jr, 2004)

Tabela 4: Relação Folha - colmo (em g) do capim Buffell conforme as fontes de adubo, níveis de adubo e colheitas – Petrolina 2023

Fonte	Nível					Total
	0	40	80	120	160	
Avaliação 1						
Esterco	0,92aA	0,62aA	0,75aA	0,72aA	0,60aA	0,72AA
Torta	0,64aA	0,68aA	0,58aA	1,04aA	0,67aA	0,72AA
Total	0,78	0,65	0,67	0,88	0,64	0,72
Avaliação 2						
Esterco	0,59aA	0,71aA	0,63aA	0,57aA	0,75aA	0,65AA
Torta	0,86aA	0,43aA	0,61aA	0,83aA	0,69aA	0,69AA
Total	0,73	0,57	0,62	0,70	0,72	0,67
Avaliação 3						
Esterco	0,73aA	0,90aA	0,90aA	0,90aA	0,68aA	0,82AA
Torta	0,89aA	0,87aA	0,95aA	1,00aA	0,97aA	0,94AA
Total	0,81	0,88	0,92	0,95	0,82	0,88

Letras iguais minúsculas nas linhas, maiúsculas nas colunas e negrito entre avaliações, não diferem estatisticamente pelo Teste de Duncan a 5% ($P > 0,05$).

6. CONCLUSÕES

As fontes de adubo testadas não influenciaram na produtividade e a relação folha/colmo do capim buffel nas condições avaliadas.

Os níveis de adubos orgânicos testados não influenciaram na produtividade e a relação lâmina foliar/colmo + bainha do capim buffel.

A produtividade do capim buffel foi influenciada pelo período de avaliações/colheitas, sendo maior a produtividade no período de maior disponibilidade hídrica.

Nas condições avaliadas, o capim buffel chegou a produzir em 30 dias, aproximadamente, 70% do potencial produtivo para a espécie citado na literatura para todo um ano.

Aspectos como fertilidade do solo e a irrigação pode ter atendido as exigências das plantas, não havendo assim, diferença para os caracteres avaliados nos tratamentos aplicados.

7. REFERÊNCIAS

ALEXANDRINO, E. Crescimento e características químicas e morfológicas da *Brachiariabrizantha* cv. Marandú submetida a cortes e diferentes doses de nitrogênio. Viçosa: UFV, 2000. 132p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2000.

ALVES, A. A.; REIS, E. M.; SILVA NETO, M. F. da. Forrageiras indicadas para alimentação animal no Semiárido brasileiro. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2015.

ARAUJO, R.A., J.N.M. NEIVA, M.C.P. ROGÉRIO, M.J.D. CÂNDIDO, A.S. EGITO, P.L. PEREIRA, R.C. LUCAS, R.C.F.F. POMPEU. "Destoxificação e perfil nutricional da torta de mamona destoxificada por diferentes soluções alcalinas." *Arquivo Brasileiro De Medicina Veterinária E Zootecnia* 72.5 (2020): 1947-958.

AZEVEDO, D. M. P.; LIMA, E. F. (ed.). *O Agronegócio da mamona no Brasil*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 350p.

BARBERO, L. M. et al. ANÁLISE DE CRESCIMENTO EM PLANTAS FORRAGEIRAS APLICADA AO MANEJO DE PASTAGENS. *Veterinária Notícias*, v. 19, n. 2, 2013.

BARÔNIO, Gudryan Jackson. Pilosidade foliar reduz herbivoria em folhas jovens e maduras de *Qualea multiflora* Mart. em cerrado stricto sensu. *Neotropical Biology & Conservation*, v. 7, n. 2, 2012

BREDEMEIER, C.; MUNDSTOCK, C. M. Regulação da absorção e assimilação do nitrogênio nas plantas. *Ciência Rural*, v. 30, p. 365–372, 1 abr. 2000.

CANTO, M. W. DO et al. Características do pasto e acúmulo de forragem em capim-Tanzânia submetido a alturas de manejo do pasto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 43, n. 3, p. 429–435, mar. 2008.

COIMBRA, J.L.M. Divergência genética em feijão preto. *Ciência Rural*, v.29, n.3, p.427-431, 1999.

COSTA, F.X.; SEVERINO, L.S. BELTRÃO, N.E.M.; FREIRE, R.M.M.; LUCENA, A.M.A.; GUIMARÃES, M.M.B. Composição química da torta de mamona. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande. Energia e sustentabilidade - Anais... Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. s.p.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P.C.S. Modelos biométricos aplicado ao melhoramento genético. 3.ed. Viçosa, MG: Editora universitária da UFV, 2004. v.1, p.180-192.

CRUZ, P.; BOVAL, M. Effect of nitrogen on some traits of temperate and tropical perennial forage grasses. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, A. et al. (Eds.). Grassland ecophysiology and grazing ecology. [s.l.]: CAB International. 2000. p. 151-168.

CUNHA, D. DE N. F. V. DA et al. Morfometria e acúmulo de biomassa em palma forrageira sob doses de nitrogênio. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 13, p. 1156–1165, 1 dez. 2012.

DANTAS NETO, J., SILVA, F. de A. S., FURTADO, D. A., MATOS, J. de A. Influência da precipitação e idade da planta na produção e composição química do capim buffel. Pesq.Agrop. Bras., Brasília. v. 35, n.9, p. 1867-1874, 2000.

DE, L. et al. PRODUTIVIDADE DA ÁGUA DE CHUVA EM CULTURAS DE SUBSISTÊNCIA NO SEMIÁRIDO PERNAMBUCANO. Eng. Agríc, n. 1, p. 102–109, 2011.

EDVAN, R. L. et al. Características de produção do capim-buffel submetido a intensidades e freqüências de corte. Archivos de Zootecnia, v. 60, n. 232, p. 1281–1289, 1 dez. 2011.

FAGUNDES, J. L. et al. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 40, n. 4, p. 397–403, abr. 2005.

FERNANDES,L; SANTOS,A; COSTA,C; OLIVEIRA, et, al., INFLUÊNCIA DA TORTA DE MAMONA NAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO. 2011.

FERREIRA EB, CAVALTANTE PP, NOGUEIRA DA. _ExpDes.pt: Pacote Experimental Designs (Portugues)_. R package version 1.2.2, <https://CRAN.R-project.org/package=ExpDes.pt>, 2021

FIALHO, L. L.; Silva, W. T. L.; Milori, D. M. B. P.; Simões, M. L.; Martin-Neto, L. Characterization of organic matter from composting of different residues by physicochemical and spectroscopic methods. *Bioresource Technology*, v.101, p.1927-1934, 2010.

GONÇALVES, E. O.; PETRI, G. M.; CALDEIRA, M. V. W.; DALMASO, T. T.; SILVA, A. G. Crescimento de Mudanças de Ateleia glazioviana em Substratos Contendo Diferentes Materiais Orgânicos. *Floresta e Ambiente*, v. 21, n. 3, p. 339-348, 2014. DOI: 10.1590/2179-8087.029213. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/floram/v21n3/aop_floram_029213.pdf. Acesso em: 26 abr. 2023.

GUILHERME, L.R.G.; VALE, F.R.; GUEDES, G.A.A. Fertilidade do solo: dinâmica e disponibilidade de nutrientes. Lavras: Esal; Faepe, 1995. 171p.

JÚNIOR, S.; DE, O. D. VIABILIDADE ECONÔMICA DA ADUBAÇÃO NITROGENADA NO CAPIM MOMBAÇA (*Panicum maximum*). repositorio.aee.edu.br, 23 jun. 2018.

LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L. S.; FERREIRA, G. B.; SILVA, M. I. L. da; ALBUQUERQUE, R. C.; BELTRÃO, N. E. M. Crescimento da mamoneira em solo com alto teor de alumínio na presença e ausência de matéria orgânica. *Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas*, v. 11, p. 15-21, 2007.

MATTHEW, C., Assuero, S.G., Black, C.K., Da Fonseca, D.M., Mosquim, P.R. and Gobbi, K.F. Tiller dynamics of grazed swards. In: Lemaire, G. et al. (eds.). *Grassland ecophysiology and grazing ecology*. CABI Publishing. Wallingford. pp. 127-150, 2000,

MEDEIROS, H. R.; DUBEUX Jr. Efeitos da fertilização com nitrogênio sobre a produção e eficiência do uso da água em capim buffel. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 21, n. 3, 2008.

MEDEIROS, Leonardo Oliveira Santos et al. Desenvolvimento do capim vetiver cultivado em diferentes ambientes e adubado com esterco bovino. *Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB*, João Pessoa, n. 50, p. 130-138, jul. 2020. ISSN 2447-9187.

MONÇÃO, F. P., OLIVEIRA, E. R., GOES, R. H. de T. O capim-buffel. Revista Agrarian. Dourados, v.4, n.11, p.258-264, 2011.

MORAIS, N. A. P. DE. VALOR NUTRICIONAL DE FENOS DE CAPIM BUFFEL E CAPIM ELEFANTE EM DIFERENTES IDADES DE CORTE. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife-PE, 2013.

MOREIRA, J.N.; LIRA, M.A.; SANTOS, M.V.F.; ARAÚJO, G.G.L. SILVA, G.C. Potencial de Produção de Capim buffel na época seca no Semi-árido Pernambucano. Revista Caatinga, v.20, n.3, p.22-29, julho/setembro 2007.

Nakao, A. H., Rodrigues, R. A. F., Souza, M. F. P., Dickmann, L., Catalani, G. C., & Centeno, D. C. APLICAÇÃO DE COMPOSTO ORGÂNICO E ADUBO QUÍMICO NO FEIJOEIRO E SEU EFEITO RESIDUAL SOBRE A CULTURA DO MILHO. Cultura. 2016 Agronomica, 25(4), 387–400.

NASCIMENTO JUNIOR, D.; ADESE, L. Acúmulo de Biomassa na Pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2, Viçosa. Anais... Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. v. 1, p. 289-346, 2004

Neto, J.D., Santos, F.A.S., Furtado, D.A. e Matos, J.A. Influência da precipitação e idade da planta na produção e composição química do capim-buffel. Pesqui. Agropecu. Bras., 35: 1867-1874, 2004

NUNES, J. L. S. Adubação orgânica., 12 set. 2016.

OLIVEIRA, A. P.; Dornelas, C. S. M.; Alves, A. U.; Alves, A. U.; Silva, J. A.; Oliveira, A. N. P. Reposta do quiabeiro às doses de fósforo aplicadas em solo arenoso. Horticultura Brasileira, v.25, p.180-183, 2007.

OLIVEIRA, M. C. DE. Capim buffel: produção e manejo nas regiões secas do Nordeste. www.infoteca.cnptia.embrapa.br, 1993.

PENTEADO, Silvio Roberto. Introdução a agricultura orgânica. Viçosa: Aprenda Fácil, 2003.

PEREIRA, V. V. A Importância das Características Morfogênicas sobre o Fluxo de Tecidos no Manejo de Pastagens Tropicais. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, v. 6, n. 2, 2013.

PINTO, J.C.; GOMIDE, J.A.; MAESTRI, M. Produção de matéria seca e relação folha/caule de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.23,n.3, p.313-326, 1994.

R Core Team (2023). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <<https://www.R-project.org/>>.

RAMOS, D. et al. *Artigo Científico*. n. 1, p. 184–191, 2013.

RODRIGUES, R. C. et al. Produção de massa seca, relação folha/colmo e alguns índices de crescimento do *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés cultivado com a combinação de doses de nitrogênio e potássio. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 37, p. 394–400, 1 mar. 2008.

RODRIGUES, S. LÍGIA; SOARES, S.; LIVIA; Et al. "CASCA E TORTA DE MAMONA AVALIADOS EM VASOS COMO FERTILIZANTES ORGÂNICOS". *Revista Caatinga*, v.21. 5, 2008, pp.102-106. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=237117585017>

ROGERIO, M.C.P.; Et al. Sistema de Integração Lavoura-Pecuária em condições de sequeiro: garantia de reserva de forragem de qualidade, em forma de silagem, para o Semiárido. Embrapa Caprinos e Ovinos - Comunicado Técnico (INFOTECA-E). Sobral- CE, 2018.

SALES, E. Et al., Produção de biomassa de capim-marandu submetido a doses de nitrogênio em dois períodos do ano., 2013

SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, I. C.; LIMA, P. C. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. *Revista Ceres*, v. 61, supl., p. 829-837, 2014.

SEVERINO, L. S COSTA, F. X.; BELTRÃO, N. E. De M.,; LIMA, V. L. A.; GUIMARÃES, M. M. B.; LUCENA, A. M. A. Resposta do efeito da compactação do solo adubado com torta de mamona nos macronutrientes das folhas da mamoneira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 2., Brasília. Anais. Brasília: BIPTI, 2006.

SILVA, P.R.D. et al. Processo de estabilização de resíduos orgânicos. Vermicompostagem versus compostagem. *Química Nova*, São Paulo, v.36, n.5, p.640-645, 2013.

SILVA, D.J.S.; QUEIROZ, A.C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. Viçosa: UFV, 2002.

SILVA, S. D.; PRESOTTO, R. A.; MAROTA, H. B.; ZONTA, E. Uso de torta de mamona como fertilizante orgânico. Pesquisa Agropecuária Tropical. Goiânia, v. 42, n. 1, p.19-27, 2012. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/index.php/pat>> . Acesso em: 04 set. 2023

SILVA, S. D. Fitomassa e componentes de produção da mamoneira BRS Energia adubada com nitrogênio e casca de pinhão manso. Universidade Estadual da Paraíba. Catolé do Rocha, 2013.

ZAR, J. H.. Análise Bioestatística. Terceira edição, Prentice-Hall Edição Internacional, Nova Jersey. 1996