



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

ROBERTA MARIA AMORIM TOMAZ

EFEITO DE FERTILIZANTE ORGANOMINERAL NO DESENVOLVIMENTO DE
GRAMÍNEAS DO GÊNERO *Urochloa*

FORTALEZA

2024

ROBERTA MARIA AMORIM TOMAZ

EFEITO DE FERTILIZANTE ORGANOMINERAL NO DESENVOLVIMENTO DE
GRAMÍNEAS DO GÊNERO *Urochloa*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Zootecnia da
Universidade Federal do Ceará, como requisito
parcial à obtenção do título de Bacharel em
Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Aníbal Coutinho do Rêgo
Coorientador: Dr. Nauara Moura Lage Filho

FORTALEZA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- T615e Tomaz, Roberta Maria Amorim.
Efeito de fertilizante organomineral no desenvolvimento de gramíneas do gênero *Urochloa* / Roberta Maria Amorim Tomaz. – 2024.
59 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Zootecnia, Fortaleza, 2024.
Orientação: Prof. Dr. Aníbal Coutinho do Rêgo.
Coorientação: Prof. Dr. Nauara Moura Lage Filho.
1. Cultivares tropicais. 2. Adubação. 3. Características morfogênicas. I. Título.
- CDD 636.08
-

ROBERTA MARIA AMORIM TOMAZ

EFEITO DE FERTILIZANTE ORGANOMINERAL NO DESENVOLVIMENTO DE
GRAMÍNEAS DO GÊNERO *Urochloa*

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Zootecnia da
Universidade Federal do Ceará, como requisito
parcial à obtenção do título de Bacharel em
Zootecnia.

Aprovada em: 26/09/2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Aníbal Coutinho do Rêgo (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dr. Nauara Moura Lage Filho
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dr. Vicente Thiago Candido Barros Alencar
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

Aos meus pais, meus avós, meus irmãos e minha tia Andrea, por me apoiarem em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar Deus, o criador de todas as coisas, por conceder-me sabedoria para compreender os desafios acadêmicos, força para perseverar diante das dificuldades e graça para celebrar as conquistas alcançadas. Toda honra e glória a ti senhor.

À minha família, em especial aos meus pais, Batista Tomaz e Inês Amorim, e a minha tia Andrea Cardoso pelo amor incondicional, apoio emocional e incentivo constante ao longo de toda a jornada acadêmica.

Ao meu amado, Daniel Deodato, por me apoiar e ajudar nessa trajetória.

À Instituição Universidade Federal do Ceará, pela oportunidade e pelo apoio financeiro em alguns períodos da graduação,

Ao Prof. Dr. Aníbal Coutinho do Rêgo, minha profunda gratidão pela excelente orientação e apoio ao longo deste trabalho. Seus conselhos valiosos não apenas enriqueceram este trabalho, mas também contribuíram significativamente para o meu crescimento profissional e pessoal. Agradeço por sempre estar disponível para discutir ideias, fornecer feedback construtivo e encorajar minha busca pelo conhecimento.

Aos participantes da banca examinadora Dr. Aníbal Coutinho do Rêgo, Dr. Nauara Moura Lage Filho e Dr. Vicente Thiago Candido Barros Alencar, cada um de vocês contribuiu de maneira única e significativa para este trabalho. Suas diferentes perspectivas e conhecimentos complementares enriqueceram minha pesquisa e ampliaram minha compreensão do tema.

Ao meu coorientador, Dr. Nauara Moura Lage Filho, por sua orientação, apoio e incansável dedicação ao longo do desenvolvimento deste trabalho. Sua paciência e disposição para compartilhar conhecimentos foram fundamentais para o sucesso desta pesquisa.

À empresa Fertsan pela valiosa contribuição neste experimento, bem como pelo suporte técnico e logístico oferecido durante todo o desenvolvimento deste trabalho. O apoio da Fertsan foi fundamental para a execução deste estudo.

À Professora Dra. Cândida Hermínia Campos de Magalhães Bertini, pela disponibilização da casa de vegetação, que foi essencial para a condução deste experimento.

A bolsista de iniciação científica Marília Jucá que tanto ajudou na condução desse trabalho.

Ao Setor de Forragicultura e Núcleo de Ensino e Estudos em Forragicultura (NEEF), que me proporcionaram grandes desafios, experiências e aprendizados.

Ao Prof. Dr. Magno José Duarte Cândido e os membros do NEEF, pela convivência e aprendizado durante o período que passei sendo voluntária e bolsista.

Aos amigos da turma de graduação, Lariete Rodrigues, Karine Lourenço, Arthur Nogueira e Jorge Cordeiro, pela troca de experiências, pelos momentos compartilhados e pelo apoio mútuo durante os desafios enfrentados ao longo deste período, com vocês, a caminhada ficou mais leve.

A todos os meus professores do curso de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará pela excelência da qualidade de ensino de cada um.

À Universidade Federal do Ceará, que me acolheu como aluna e me proporcionou uma formação completa e diversificada.

Por fim, agradeço a todos aqueles que, direta ou indiretamente, colaboraram para a conclusão deste trabalho. O meu profundo reconhecimento a cada um de vocês.

RESUMO

Gramíneas tropicais apresentam padrões distintos de crescimento e desenvolvimento, influenciados por suas características genéticas e pelas condições ambientais. O uso de fertilizantes organominerais pode potencializar a produtividade dessas espécies, que, devido às suas particularidades, podem responder de maneira diferenciada à aplicação desses produtos. Objetivou-se analisar o efeito de fertilizante organomineral no desenvolvimento de gramíneas do gênero *Urochloa*, considerando diferentes parâmetros de crescimento e produção. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado com esquema fatorial 6×2 , com 5 repetições. Sendo seis gramíneas (*Urochloa brizantha* cvs. Ipyporã, Xaraés, Piatã e Marandú; *Urochloa decumbens* cv. Basilisk; *Urochloa ruziziensis*) com ou sem aplicação de FTGrass[®], totalizando 60 parcelas experimentais (vasos com capacidade de 10 dm³ de solo). O experimento foi conduzido em casa de vegetação. Após 13 dias da emergência, foi realizado o desbaste, restando 3 plantas por vaso. O fertilizante organomineral (FTGrass[®]) foi aplicado 10 dias após o corte, por meio de pulverização foliar, utilizando uma solução na proporção de 1:100, sendo utilizado 5 ml vaso⁻¹. Foram avaliadas características morfogênicas, produção de massa seca e produtividade de raiz. Para as análises estatísticas, foi usado o teste de Tukey a 5% de significância, com o auxílio do software R. Não foi observado efeito de interação ($P > 0,05$) gramínea x FTGrass[®] para nenhuma das variáveis. Para a variável taxa de alongamento foliar foi observada diferença ($P < 0,05$) apenas para as cultivares, sendo visto que, Marandú e Xaraés apresentaram os maiores valores em comparação as cultivares Decumbens, Piatã e Ruzizienses. Houve diferença ($P < 0,05$) na proporção de lâmina foliar entre as cultivares, sendo que as cultivares Marandú, Piatã, Xaraés e Ipyporã se destacaram, apresentando as maiores proporções de lâmina foliar. Para a proporção de material morto foi observada diferença ($P < 0,05$) entre as cultivares, visto que, maiores valores foram verificados para as cultivares Decumbens e Ruzizienses, e menor valor para a cultivar Xaraés. Houve variação ($P < 0,05$) na relação lâmina foliar: colmo entre as cultivares, Marandú apresentou a maior relação lâmina foliar: colmo, não diferindo da cultivar Xaraés. Dentre as variáveis analisadas somente a produção de raiz não diferiu ($P > 0,05$) entre as cultivares. O capim Xaraés se sobressaiu, com um desempenho superior em relação às outras gramíneas. O uso do fertilizante organomineral, na proporção de 1:100 e aplicado 10 dias após o corte, não proporciona melhorias significativas no crescimento e desenvolvimento das forrageiras do gênero *Urochloa*.

Palavras-chave: cultivares tropicais; adubação; características morfogênicas.

ABSTRACT

Tropical grasses present distinct growth and development patterns, influenced by their genetic characteristics and environmental conditions. The use of organomineral fertilizers can enhance the productivity of these species, which, due to their particularities, can respond differently to the application of these products. The objective of this study was to analyze the effect of organomineral fertilizer on the development of grasses of the genus *Urochloa*, considering different growth and production parameters. A completely randomized design with a 6×2 factorial scheme and 5 replications was used. Six grasses (*Urochloa brizantha* cvs. Ipyporã, Xaraés, Piatã and Marandú; *Urochloa decumbens* cv. Basilisk; *Urochloa ruziziensis*) with or without application of FTGrass[®], totaling 60 experimental plots (pots with a capacity of 10 dm³ of soil). The experiment was conducted in a greenhouse. Thirteen days after emergence, thinning was performed, leaving 3 plants per pot. The organomineral fertilizer (FTGrass[®]) was applied 10 days after cutting, by foliar spraying, using a solution in the proportion of 1:100, using 5 ml pot⁻¹. Morphogenic characteristics, dry mass production and root productivity were evaluated. For statistical analyses, Tukey's test was used at 5% significance, with the aid of R software. No interaction effect ($P > 0.05$) grass \times FTGrass[®] was observed for any of the variables. For the variable leaf elongation rate, a difference ($P < 0.05$) was observed only for the cultivars, being seen that Marandú and Xaraés presented the highest values compared to the cultivars Decumbens, Piatã and Ruzizienses. There was a difference ($P < 0.05$) in the leaf blade proportion among the cultivars, with the cultivars Marandú, Piatã, Xaraés and Ipyporã standing out, presenting the highest leaf blade proportions. For the proportion of dead material, a difference ($P < 0.05$) was observed among the cultivars, since higher values were verified for the cultivars Decumbens and Ruzizienses, and lower value for the cultivar Xaraés. There was a variation ($P < 0.05$) in the leaf blade: stem ratio among the cultivars, Marandú presented the highest leaf blade: stem ratio, not differing from the cultivar Xaraés. Among the variables analyzed, only root production did not differ ($P > 0.05$) among the cultivars. Xaraés grass stood out, with a superior performance in relation to the other grasses. The use of organomineral fertilizer, in the proportion of 1:100 and applied 10 days after cutting, does not provide significant improvements in the growth and development of forage plants of the genus *Urochloa*.

Keywords: tropical cultivars; fertilization; morphogenic characteristics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Gramíneas do gênero <i>Urochloa</i> : <i>Urochloa brizantha</i> cv. Ipyporã, Xaraés, Piatã e Marandú; <i>Urochloa decumbens</i> cv. Basilisk; <i>Urochloa Ruzizienses</i>	54
Figura 2 – Vasos plásticos com capacidade de 10 dm ³ enchidos com solo peneirado (imagem a esquerda) e pré-desbaste oito dias após a emergência, 12 plântulas por vaso (imagem a direita)	54
Figura 3 – Último desbaste treze dias após a emergência, 3 plântulas por vaso.....	55
Figura 4 – Ataque de lagarta-do-cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>) nas gramíneas.....	55
Figura 5 – Aplicação do fertilizante organomineral (FTGrass [®])	56
Figura 6 – Adubação nitrogenada com ureia após o corte.....	56
Figura 7 – Identificação dos perfilhos utilizados na avaliação de morfogênese.....	57
Figura 8 – Medição das folhas expandidas e emergentes.....	57
Figura 9 – Leitura do índice relativo de clorofila medido com SPAD-502.....	58
Figura 10 – Medição de altura das gramíneas.....	58
Figura 11 – Raiz após a lavagem para retirada de solo (lado esquerdo) e raízes lavadas secas ao ar (lado direito)	59
Figura 12 – Taxa de alongamento foliar de gramíneas do gênero <i>Urochloa</i>	28
Figura 13 – Efeito do organomineral sobre a taxa de alongamento foliar de gramíneas do gênero <i>Urochloa</i>	28
Figura 14 – Taxa de aparecimento foliar de gramíneas do gênero <i>Urochloa</i>	29
Figura 15 – Efeito do organomineral sobre a taxa de aparecimento foliar de gramíneas do gênero <i>Urochloa</i>	29
Figura 16 – Taxa de senescência foliar de gramíneas do gênero <i>Urochloa</i>	30
Figura 17 – Efeito do organomineral sobre a taxa de senescência foliar de gramíneas do gênero <i>Urochloa</i>	30
Figura 18 – Número de folhas vivas de gramíneas do gênero <i>Urochloa</i>	31

Figura 19 – Efeito do organomineral sobre o número de folhas vivas de gramíneas do gênero <i>Urochloa</i>	31
Figura 20 – Duração de vida das folhas de gramíneas do gênero <i>Urochloa</i>	32
Figura 21 – Efeito do organomineral sobre a duração de vida das folhas de gramíneas do gênero <i>Urochloa</i>	32
Figura 22 – Índice SPAD de gramíneas do gênero <i>Urochloa</i>	33
Figura 23 – Efeito do organomineral sobre o índice SPAD de gramíneas do gênero <i>Urochloa</i>	33
Figura 24 – Altura média de gramíneas do gênero <i>Urochloa</i>	34
Figura 25 – Efeito do organomineral sobre a altura de gramíneas do gênero <i>Urochloa</i>	34
Figura 26 – Densidade populacional de perfilhos de gramíneas do gênero <i>Urochloa</i>	35
Figura 27 – Efeito do organomineral sobre densidade populacional de gramíneas do gênero <i>Urochloa</i>	35
Figura 28 – Produção de matéria seca de gramíneas do gênero <i>Urochloa</i>	36
Figura 29 – Efeito do organomineral na produção de matéria seca de gramíneas do gênero <i>Urochloa</i>	36
Figura 30 – Proporção de lâmina foliar de gramíneas do gênero <i>Urochloa</i>	37
Figura 31 – Efeito do organomineral na proporção de lâmina foliar de gramíneas do gênero <i>Urochloa</i>	37
Figura 32 – Proporção de material morto de gramíneas do gênero <i>Urochloa</i>	38
Figura 33 – Efeito do organomineral na proporção de material morto de gramíneas do gênero <i>Urochloa</i>	38
Figura 34 – Proporção de colmo de gramíneas do gênero <i>Urochloa</i>	39
Figura 35 – Efeito do organomineral na proporção de colmo de gramíneas do gênero <i>Urochloa</i>	39
Figura 36 – Relação lâmina foliar: colmo de gramíneas do gênero <i>Urochloa</i>	40

Figura 37 – Efeito do organomineral na relação lâmina foliar: colmo de gramíneas do gênero <i>Urochloa</i>	40
Figura 38 – Relação parte aérea: raiz de gramíneas do gênero <i>Urochloa</i>	41
Figura 39 – Efeito do organomineral na relação parte aérea: raiz de gramíneas do gênero <i>Urochloa</i>	41
Figura 40 – Produção de raiz de gramíneas do gênero <i>Urochloa</i>	42
Figura 41 – Efeito do organomineral na produção de raiz de gramíneas do gênero <i>Urochloa</i>	42

ISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Produção de massa seca das cultivares de <i>Urochloa</i> sob cortes, em vários locais	18
Tabela 2 – Garantias estabelecida pelo MAPA para fertilizantes organominerais sólidos ou fluídos	23
Tabela 3 – Análise físico-química do solo.....	25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CTC	Capacidade de Troca Catiônica
DPP	Densidade Populacional de Perfilhos
DVF	Duração de Vida das Folhas
FMO	Fertilizante Organomineral
ha	Hectares
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
kg	Quilograma
MAPA	Ministério da Agricultura e Pecuária
MO	Matéria Orgânica
MS	Matéria Seca
N	Nitrogênio
NFV	Número de Folhas Vivas
O+IF	Mistura de Fertilizantes Orgânicos + Inorgânicos
t	Toneladas
TAIF	Taxa de Alongamento Foliar
TApF	Taxa de Aparecimento Foliar
TSF	Taxa de Senescência

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1	Importância do gênero <i>Urochloa</i>	16
2.2	Novas tecnologias aplicadas a produção de forragens	19
2.2.1	<i>Bioinsumos</i>	19
2.2.2	<i>Fertilizantes organomineral</i>	20
2.2.3	<i>Ação na planta</i>	21
2.2.4	<i>Legislação do uso de bioinsumos</i>	22
3	OBJETIVOS	24
3.1	Objetivo geral.....	24
3.2	Objetivos específicos.....	24
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	25
4.1	Local e período experimental	25
4.2	Tratamento e delineamento experimental	25
4.3	Manejo geral do experimento	25
4.4	Morfogênese e estrutura	26
4.5	Produtividade da parte aérea e raiz.....	27
4.6	Análise estatística.....	27
5	RESULTADOS.....	28
6	DISCUSSÃO	43
7	CONCLUSÃO.....	48
	REFERÊNCIAS	49
	ANEXO I	54

1 INTRODUÇÃO

O gênero *Urochloa*, que compreende diversas espécies de gramíneas, é amplamente utilizado na pecuária e na recuperação de áreas degradadas. A utilização de fertilizantes organominerais tem ganhado destaque na agricultura devido à sua capacidade de fornecer nutrientes essenciais para as plantas forrageiras, ao mesmo tempo em que melhora as propriedades do solo. Logo, investigar o uso de fertilizante organomineral no crescimento e desenvolvimento dessas gramíneas se mostra relevante para o desenvolvimento de estratégias de manejo mais eficientes e sustentáveis (SOUZA, 2021).

As espécies do gênero *Urochloa*, anteriormente conhecido como *Brachiaria*, tem uma longa história de uso na pecuária, principalmente nas regiões tropicais e subtropicais. Originárias da África, espécies desse gênero foram introduzidas em várias partes do mundo devido à sua adaptabilidade a diferentes condições climáticas e solos. No Brasil, três espécies do gênero *Urochloa* são amplamente utilizadas na formação de pastagens: *decumbens*, *brizantha* e *humidicola*, sendo consideradas essenciais para a pecuária nacional (PAULA *et al.*, 2017). As pastagens com capins deste gênero representam cerca de 80% das áreas utilizadas para a produção pecuária no país, sendo o gênero mais cultivado do país (PAULA *et al.*, 2017).

A sustentabilidade agrícola tem se tornado uma prioridade crescente, especialmente diante da necessidade de produzir alimentos de forma eficiente e com menor impacto ambiental. Nesse contexto, o uso de fertilizantes organominerais vem ganhando destaque como uma alternativa promissora aos fertilizantes químicos convencionais. Compostos por uma combinação de materiais orgânicos e minerais, esses fertilizantes oferecem benefícios tanto agrônômicos, quanto econômicos (BOUHIA *et al.*, 2022).

Uma das principais vantagens do uso de fertilizantes organominerais é a potencial redução nos custos de adubação. Isso ocorre porque a presença de componentes orgânicos melhora a retenção de nutrientes no solo, reduzindo perdas por lixiviação e volatilização (BAGHDADI *et al.*, 2018). Dessa forma, a eficiência no uso dos nutrientes aumenta, permitindo que menores quantidades de fertilizante sejam aplicadas ao longo do tempo, sem comprometer o desenvolvimento das plantas.

Além disso, a aplicação de fertilizantes organominerais pode ser realizada de maneira mais espaçada em comparação aos fertilizantes químicos, que muitas vezes requerem fracionamento para evitar perdas significativas de nutrientes. Essa prática não só diminui o número de aplicações necessárias, mas também reduz os custos associados com mão-de-obra para aplicação parcelada de outros fertilizantes (AHMAD *et al.*, 2016).

Portanto, o uso de fertilizantes organominerais representa uma estratégia eficaz para otimizar os custos de adubação, ao mesmo tempo em que contribui para a melhoria da qualidade do solo e para a sustentabilidade da produção agrícola. Este trabalho tem como objetivo avaliar o efeito do fertilizante organomineral no desenvolvimento de gramíneas do gênero *Urochloa*, considerando diferentes parâmetros de crescimento e produção.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Importância do gênero *Urochloa*

No cenário brasileiro, estima-se que a área total de pastagens sejam elas cultivadas ou nativas, é de aproximadamente 193 milhões de hectares (ABIEC, 2023). No entanto, cerca de 164 milhões de hectares, deste total, são explorados em monocultivo de gramíneas (MAPBIOMAS, 2023), sendo exemplos as espécies pertencentes ao gênero *Urochloa*, anteriormente conhecido como *Brachiaria*. Dentre elas, a *Urochloa decumbens* ocupa aproximadamente 90%, destacando-se como uma das variedades mais cultivadas (CORRÊA *et al.*, 2020).

As gramíneas do gênero *Urochloa* são as forrageiras mais cultivada no Brasil, desempenhando um papel crucial na cria, recria e engorda, especialmente no contexto da produção de ruminantes (GUIMARÃES, 2015). Essas forrageiras destacam-se pelo rápido estabelecimento, capacidade de competição com plantas invasoras, elevada produção de folhas durante períodos de seca, taxas significativas de acúmulo de biomassa sob pastejo e resistência moderada às cigarrinhas (VALLE *et al.*, 2004; FONSECA; MARTUSCELLO, 2010; LIMA, 2017). As espécies forrageiras pertencentes ao gênero *Urochloa* encontram-se como uma das principais fontes de nutrientes, fornecendo fibras, energia, proteínas, minerais e vitaminas (LIMA, 2017). Conforme Valle *et al.* (2000), as gramíneas do gênero *Urochloa* tiveram papel fundamental no Brasil, pois possibilitou o desenvolvimento da pecuária de corte em regiões com solos ácidos e de baixa fertilidade. O Brasil possui o segundo maior rebanho bovino do mundo, ficando atrás apenas da Índia (que inclui bovinos e bubalinos). O rebanho brasileiro é composto por cerca de 202 milhões de cabeças, representando aproximadamente 12,18% do total mundial (ABIEC, 2023), sendo criados predominantemente em sistema extensivo a pasto, justificado por ser a forma mais econômica e que proporciona baixos custos de produção.

As gramíneas do gênero *Urochloa*, pertencem à família Poaceae, conhecidas por sua ampla utilização em sistemas agrícolas e pecuários, especialmente em regiões tropicais e subtropicais. Essas gramíneas desempenham um papel crucial na sustentabilidade e na produtividade agropecuária, oferecendo uma série de benefícios que abrangem desde a melhoria da fertilidade do solo até a nutrição animal e a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas (VALLE; EUCLIDES; MACEDO, 2009). Elas são eficientes em capturar e armazenar carbono atmosférico no solo através de suas raízes. Esse processo reduz a quantidade de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera, um dos principais gases responsáveis

pelo efeito estufa (FISHER *et al.*, 1994). Ainda, em sistemas de pastagens, essas gramíneas podem ajudar a reduzir as emissões de metano (CH₄) dos animais ruminantes. Estudo realizado por Farias *et al.* (2014) indica que dietas a base de *Urochloa decumbens* dependendo do nível de inclusão, diminuem a produção de metano pelos animais.

Essas gramíneas possuem grande importância na agricultura devido às suas características benéficas. Possuem grande capacidade de adaptação a diferentes condições climáticas e de solo, o que possibilita o seu cultivo em diversas regiões. Além disso, as braquiárias são conhecidas por sua alta produtividade de biomassa, o que as torna excelentes opções para a produção de forragem animal e recuperação de áreas degradadas. Informações sobre produtividade de massa seca das cultivares comerciais do gênero *Urochloa* sob cortes foram apresentadas por Valle *et al.*, (2010) e estão detalhadas na Tabela 1. A variação nos valores observados deve-se a diferentes fatores, como o regime de cortes adotado, a fertilidade natural ou corrigida do solo, a resposta ao clima, além de outros fatores bióticos e abióticos que influenciam o desempenho das cultivares.

Tabela 1. Produção de massa seca das cultivares de *Urochloa* sob cortes, em vários locais

Espécie	Produtividade t. ha⁻¹. ano	Local	Observações	Referências
<i>U. decumbens</i> cv. IPEAN	9,3	Nova Odessa, SP	83% no verão e 17% no inverno	Pedreira e Matos (1981)
<i>U. ruziziensis</i>	10,8			
<i>U. decumbens</i> cv. Basilisk	14,5			
<i>U. decumbens</i> cv. Basilisk	11 a 25	Belém, PA	Média 18 t com estacionalidade acentuada	Simão Neto e Serrão (1974)
<i>U. humidicola</i>	17 a 19		≠ níveis de fertilidade	Dias Filho (1983)
<i>U. ruziziensis</i>	14 a 22			
<i>U. humidicola</i>	2 a 28			
cv. Basilisk	3 a 17	Planaltina, DF	variação em 4 anos sob pastejo	Relatório..., (1985)
<i>U. ruziziensis</i>	4 a 17			
<i>U. ruziziensis</i>	5 a 3		média de 3 anos	Thomas e Andrade (1984)
<i>U. humidicola</i>	4 a 2			
cv. Basilisk	5 a 3		queda do 1º para o 3º ano	
cv. Marandu	8 até 10	Campo Grande, MS	boa resposta a adubação	Nunes <i>et al.</i> (1984)
Espécie	Produção kg. ha⁻¹	Local	Observações	Referências
cv. Basilisk	3127		Produção de	
cv. Marandu	3335	Itapetinga, BA	ferragem de gramíneas	Ramos <i>et al.</i> (2022)
<i>U. ruziziensis</i>	2061		tropicais no semiárido	
cv. Piatã	3136			
cv. Basilisk	3378,40	Macaíba, RN	Estabelecimento de cultivares de <i>Urochloa</i> no semiárido brasileiro	Rodrigues <i>et al.</i> (2020)
cv. Marandu	3302,40			
cv. Xaraés	3353,30			
cv. Piatã	4267,15			

Fonte: Adaptado de VALLE *et al.*, 2010; RAMOS *et al.*, 2022; Rodrigues *et al.*, (2020).

Essas gramíneas possuem raízes vigorosas que penetram profundamente no solo, promovendo a absorção de nutrientes e água (CORDEIRO *et al.*, 2023). A cobertura vegetal proporcionada pelas braquiárias reduz a velocidade de escoamento superficial da água, permitindo sua infiltração no solo e evitando o arrastamento dos nutrientes e do solo. Assim, as braquiárias desempenham um papel fundamental na conservação dos recursos naturais, ajudando a preservar a fertilidade do solo e mitigar os impactos negativos causados pela erosão (BRITO, 2023).

2.2 Novas tecnologias aplicadas a produção de forragens

As tecnologias aplicadas à produção de forragens desempenham um papel crucial na melhoria da eficiência, qualidade e sustentabilidade da produção forrageira. A aplicação integrada dessas tecnologias pode resultar em sistemas de produção forrageira mais sustentáveis, eficientes e resilientes, contribuindo para a melhoria da produção animal e a preservação dos recursos naturais.

2.2.1 Bioinsumos

Os bioinsumos abrangem sementes, fertilizantes, produtos para nutrição vegetal e animal, defensivos biológicos feitos a partir de microrganismos para controle de pragas, produtos fitoterápicos ou tecnologias que têm ativos biológicos na composição. Bioinsumos são definidos como produtos, processos ou tecnologias de origem vegetal, animal ou microbiana, destinados ao uso na produção, no armazenamento e no beneficiamento de produtos agropecuários, nos sistemas de produção aquáticos ou em florestas plantadas. Esses insumos atuam de forma a influenciar positivamente o crescimento, o desenvolvimento e os mecanismos de resposta de plantas, animais, microrganismos e substâncias derivadas. Além disso, interagem de maneira benéfica com os processos físico-químicos e biológicos (BRASIL, 2021).

Em 2020 foi lançado o Aplicativo Bioinsumos, desenvolvido pela Embrapa Informática Agropecuária em parceria com outras instituições. O aplicativo oferece ao público usuário as opções de bioinsumos cadastrados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) no Catálogo Nacional de Bioinsumos, além de informações relevantes a respeito do emprego de insumos biológicos na agricultura. A tecnologia ajuda fornecedores e usuários de insumos biológicos a encontrar produtos seguros e com procedência.

2.2.2 Fertilizantes organomineral

O uso de fertilizantes é uma prática fundamental na produção de forragens. Os fertilizantes contêm nutrientes essenciais, como nitrogênio, fósforo e potássio, que são necessários para o crescimento e desenvolvimento das plantas. A aplicação correta dos fertilizantes pode aumentar o rendimento e melhorar a qualidade das forragens. Um aspecto importante, é levar em consideração a análise do solo para determinar as necessidades nutricionais das plantas e escolher o tipo e a quantidade adequada de fertilizantes (SILVA, 2022).

O fertilizante organomineral caracteriza-se por demonstrar potencial químico reativo comparativamente inferior ao fertilizante mineral convencional, porém sua solubilização é gradativa no decorrer do período de desenvolvimento da cultura, dessa maneira, sua eficiência agrônômica pode se tornar maior se comparado às fontes minerais solúveis. Em levantamentos realizados nas culturas de soja e milho, observou-se um aumento de 20% na produção de matéria seca dessas culturas, quando se utilizou fertilizante organomineral em comparação a uma fonte mineral (TEIXEIRA *et al.*, 2011).

Os fertilizantes organominerais representam uma alternativa sustentável ao uso intensivo de adubos químicos, contribuindo para a diminuição da emissão de gases de efeito estufa, sendo os principais: óxido nitroso, metano e dióxido de carbono. Sua composição, que inclui materiais orgânicos como dejetos animais, compostos orgânicos ou resíduos da agroindústria, melhora a capacidade de troca catiônica (CTC) dos solos, reduzindo a necessidade de aplicação frequente e fracionada. Essa característica diminui a volatilização e as perdas por lixiviação dos nutrientes, especialmente do nitrogênio, aumentando a eficiência de seu aproveitamento pelas plantas. Além disso, a presença de grandes quantidades de ânions orgânicos nos fertilizantes organominerais facilita a disponibilização do fósforo, reduzindo ainda mais a dependência de adubos minerais. Assim, o uso de fertilizantes organominerais, além de otimizar o aproveitamento dos nutrientes, contribui significativamente para práticas agrícolas mais sustentáveis e menos impactantes ao meio ambiente (ZONTA; STAFATO; PEREIRA, 2021).

Em um estudo conduzido por Tejada, Benitez e Gonzalez (2005), foram examinadas as perdas de nutrientes por lixiviação em um solo submetido a dois tipos de fertilizantes organominerais: fertilizante organomineral (FMO) e mistura de fertilizantes orgânicos + inorgânicos (O+IF). Os resultados indicaram maiores perdas de nitrogênio

inorgânico no solo tratado com O+IF, seguido pelos tratados com FMO, sendo que o primeiro apresentou perdas mais graduais em comparação com o segundo. Além disso, observou-se que as perdas de macro e micronutrientes foram mais pronunciadas no tratamento O+IF em comparação com o tratamento FMO, devido às elevadas perdas de nutrientes no solo tratado com O+IF, os autores recomendaram o uso de FMO em solos com um suprimento abundante de água.

2.2.3 Ação na planta

Os fertilizantes organominerais atuam em gramíneas por meio da liberação controlada de nutrientes, proporcionando uma nutrição mais equilibrada e prolongada. Além disso, outro mecanismo importante é a ativação da microbiota do solo, que promove a ciclagem de nutrientes e melhora a disponibilidade de elementos essenciais para o crescimento dos capins. Esses mecanismos contribuem para o aumento da produtividade e qualidade das pastagens (SILVA, 2022).

Ademais, eles melhoram a estrutura do solo, aumentando a capacidade de retenção de água e nutrientes, o que resulta em um aumento da disponibilidade de nutrientes para as plantas. Também, a matéria orgânica presente nesses fertilizantes atua como um condicionador do solo, favorecendo o desenvolvimento radicular e a absorção de nutrientes pelas plantas. A liberação lenta e gradual dos nutrientes também contribui para um fornecimento constante ao longo do tempo, garantindo um crescimento saudável e vigoroso dos capins (ZONTA; STAFATO; PEREIRA, 2021).

Os fertilizantes organominerais atuam dando um aporte a planta e ao solo, proporcionando matéria orgânica e estimulando a absorção de nutrientes por meio de enzimas (CRUSCIOL *et al.*, 2020). Esse aporte nutricional tende a favorecer diversas culturas, entre elas as gramíneas forrageiras, como é o exemplo das plantas do gênero *Urochloa*, que são plantas bastante responsivas ao uso de fertilizantes (SANTOS; FONSECA, 2016). O uso de fertilizantes organominerais pode reduzir a necessidade de adubação química nessas culturas, devido ao aumento da eficiência de uso dos adubos. Com a utilização adequada de fertilizantes organominerais, é possível obter um aumento significativo na produtividade e na qualidade dos capins, contribuindo para a sustentabilidade das pastagens (SILVA, 2022).

2.2.4 Legislação do uso de bioinsumos

A regulamentação do uso de bioinsumos no Brasil é de responsabilidade de alguns órgãos específicos. O Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) é um dos principais órgãos responsáveis pela regulamentação, fiscalização e controle dos bioinsumos, sendo responsável pelo registro e pela autorização desses produtos. Além disso, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) também desempenha um papel importante na regulamentação dos bioinsumos, especialmente no que diz respeito à saúde humana e ao meio ambiente. Outros órgãos como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e o Ministério do Meio Ambiente também estão envolvidos na regulamentação e fiscalização dos bioinsumos, atuando na proteção do meio ambiente e no controle de substâncias químicas (VIDAL *et al.*, 2021).

No Brasil, existem diversas leis e decretos relacionados ao uso de bioinsumos, entre eles, destaca-se a Lei Nº 14.785/2023, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem, a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e das embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, de produtos de controle ambiental, de seus produtos técnicos e afins; e o Decreto Nº 4.074/2002, que regulamenta a Lei Nº 14.785/2023. Essas leis e decretos são fundamentais para o estabelecimento das regras e diretrizes relacionadas ao uso de bioinsumos no país (BORTOLOTTI; SAMPAIO, 2022).

Na legislação, é possível encontrar todas as informações para classificar um fertilizante, bem como as demais informações que se fazem necessárias para que o produtor tenha em mãos um produto de qualidade para uso em suas lavouras. Segundo a legislação vigente, os fertilizantes organominerais são: produtos resultantes da mistura física ou combinação de fertilizantes minerais e orgânicos. A legislação exige que seja assegurado ao produtor a garantia dos níveis de nutrientes presentes no produto. Isso implica na divulgação das quantidades percentuais em peso de cada elemento químico, de seus óxidos correspondentes ou de quaisquer outros componentes do produto. Além disso, é necessário especificar os teores total e solúvel de cada componente, quando aplicável, bem como a descrição da natureza física do produto.

Pelo Decreto Federal Nº 10.375 de 26 de maio de 2020 do Presidente da República foi instituído o Programa Nacional de Bioinsumos e o Conselho Estratégico do Programa Nacional de Bioinsumos, com a finalidade de ampliar e de fortalecer a utilização de bioinsumos para promoção do desenvolvimento sustentável do setor agropecuário brasileiro.

Conforme o Art. 5º do Decreto Nº 10.375, de 26 de maio de 2020, o Programa Nacional de Bioinsumos, objetiva:

- I - Atualizar as normas referentes aos bioinsumos, com escopo no Programa e seus registros;
- II - Promover boas práticas de produção e de uso dos bioinsumos e garantir seu aperfeiçoamento contínuo e sustentável;
- III - promover campanhas periódicas de incentivo ao uso dos bioinsumos;
- IV - Criar e manter base de dados com informações atualizadas sobre bioinsumos e temas associados, considerados os aspectos normativos, tecnológicos, mercadológicos e de políticas públicas;
- V - Apoiar processos de incubação de empresas e de pequenos negócios com foco na produção de bioinsumos e na organização de biofábricas;
- VI - Fomentar a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação em bioinsumos;
- VII - Incentivar a adoção de sistemas de produção sustentáveis que assegurem o uso adequado de bioinsumos e elevem a renda dos produtores, principalmente com a expansão das seguintes tecnologias, dentre outras:
 - a) sistema orgânico de produção e de base agroecológica;
 - b) sistemas agroflorestais;
 - c) sistema de plantio direto;
 - d) recuperação de pastagens degradadas;
 - e) integração lavoura-pecuária-floresta; e
 - f) aquicultura sustentável;
- VIII - promover ações de estímulo à produção, ao processamento, à distribuição, à comercialização e ao consumo de bioinsumos;
- IX - Incentivar práticas e tecnologias de tratamento de resíduos sólidos para geração de insumos apropriados para uso na produção de bioinsumos; e
- X - Promover o estabelecimento de especificações de referência, mediante a realização de estudos de segurança e de testes de eficiência agrônoma para o registro de produtos.

Em conformidade, a Instrução Normativa do MAPA, Nº 61 de 08 de julho de 2020, determina garantias para uso e qualidade dos fertilizantes organominerais. Na Tabela 2, é apresentada as garantias exigidas para os fertilizantes organominerais sólidos e fluídos para aplicação no solo ou fertirrigação.

Tabela 2: Garantias estabelecida pelo MAPA para os fertilizantes organominerais sólidos ou fluídos

Garantia	Teor	
	Sólidos	Fluídos
Carbono Orgânico – CO	8% (mín.)	3% (mín)
Umidade	20% (máx.)	20% (máx.)
CTC	80 mmolc/kg (mín.)	80 mmolc/kg (mín.)
Macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg, S) isolados	1% (mín.)	1% (mín.)
Macronutrientes Primários (NPK, NP, NK, PK) somatório	5% (mín.)	5% (mín.)
Macronutrientes Secundários (Ca, Mg, S) somatório	3% (mín.)	3% (mín.)
Micronutrientes somatório	3% (mín.)	3% (mín.)

Fonte: BRASIL, 2020.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Avaliar o efeito do fertilizante organomineral no desenvolvimento de gramíneas do gênero *Urochloa*, considerando diferentes parâmetros de crescimento e produção.

3.2 Objetivos específicos

- Analisar o impacto do fertilizante organomineral na produção de biomassa aérea das gramíneas do gênero *Urochloa*.
- Avaliar o efeito do fertilizante organomineral na produção de raízes das gramíneas do gênero *Urochloa*.
- Comparar o crescimento vegetativo entre diferentes gramíneas do gênero *Urochloa* sob a aplicação do fertilizante organomineral.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local e período experimental

A pesquisa foi conduzida em casa de vegetação, pertencente ao Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza, CE. A cidade está localizada a uma latitude de 03° 45' 47" S e longitude 38° 31' 23" O, com altitude de 21 metros. A região apresenta classificação climática do tipo Aw (tropical, com inverno seco), segundo classificação de Köppen (ALVARES *et al.*, 2013).

4.2 Tratamento e delineamento experimental

O ensaio experimental seguiu um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 6×2 . O primeiro fator correspondente a seis gramíneas do gênero *Urochloa* (FIGURA 1): *Urochloa brizantha* cv. Ipyporã, Xaraés, Piatã e Marandú; *Urochloa decumbens* cv. Basilisk; *Urochloa ruzizienses*. O segundo fator correspondente ao uso do fertilizante organomineral FTGrass® ou não. Foram utilizadas cinco repetições, totalizando 60 unidades experimentais.

4.3 Manejo geral do experimento

Foi coletado solo de uma profundidade de 20 cm, com auxílio de uma chibanca, em seguida o solo foi peneirado, buscando uma maior homogeneização e retenção de materiais grosseiros. Coletaram-se amostras representativas da área onde foi realizada a coleta, essas amostras foram encaminhadas para o Laboratório Brasileiro de Análises Ambientais e Agrícolas, no município de Monte Carmelo, em Minas Gerais. Os valores obtidos estão a seguir na análise físico-química (TABELA 3).

Tabela 3: Análise físico-química do solo

pH	P	K	Ca	Mg	Al	H + Al	SB	V	Areia	Silte	Argila
H ₂ O	mg dm ⁻³	Cmolc dm ⁻³					%				
5,6	49,6	0,16	1,81	0,7	0,0	2,1	2,63	56	80,5	5	14,5

Fonte: elabora pela autora.

Foram utilizados vasos plásticos com capacidade de 10 dm³ (FIGURA 2) que foram encheidos com solo peneirado (para retirada de raízes e outros materiais). Os vasos continham orifícios para dreno do excesso de água. Para as adubações, seguiu-se recomendação de Santos; Fonseca (2016), para níveis de fertilidade sugeridos para gramíneas de alto potencial produtivo e com alto nível de produção.

A semeadura foi feita utilizando 50 sementes por vaso, sendo efetuado um pré-desbaste oito dias após a emergência, permanecendo 12 plântulas por vaso (FIGURA 3). Aos 13 dias após a emergência, foram reduzidas para três (FIGURA 4). Os capins foram irrigados durante todo o período experimental. Devido a presença de lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) nas plantas (FIGURA 5), essas receberam quatro pulverizações de inseticida (LANNATE® BR) na dosagem de 5 ml/1,5L. As pulverizações iniciaram quando foi verificada a presença dos primeiros insetos.

Realizou-se três cortes, o primeiro de uniformização, aos 45 dias após a emergência das plântulas. O segundo e terceiro corte foram realizados após um período de descanso de 28 dias. A altura de resíduo utilizada foi de 20 cm da superfície do vaso para todas as gramíneas. A aplicação do fertilizante organomineral (FTGrass®) (FIGURA 6) foi feita dez dias após o corte, por meio de pulverização foliar, utilizando uma solução na proporção de 1:100, sendo utilizado 5 ml vaso⁻¹. A adubação nitrogenada foi aplicada utilizando-se a ureia (FIGURA 7) como fonte de nitrogênio e parcelada em duas aplicações, cada unidade experimental recebeu 1,231 gramas por aplicação, correspondendo a uma dose de 90 kg de N ha⁻¹, fornecidas após o corte. A primeira dose foi aplicada imediatamente após o corte de uniformização (cerca de 48 dias após a semeadura) e a segunda dose 76 dias após a semeadura. Com base nos resultados da análise de solo, verificou-se que não era preciso fazer a correção do solo, e nem realizar adubação com fósforo e potássio.

4.4 Morfogênese e estrutura

Na avaliação das características morfológicas, foram identificados três perfilhos em cada unidade experimental. Cada perfilho recebeu um fio de cor diferenciada de modo haver a identificação para acompanhamento (FIGURA 8). Os perfilhos marcados foram avaliados a cada três dias, registrando-se o comprimento (usando régua graduada em centímetros) foliar das folhas expandidas e emergentes (FIGURA 9), da senescência foliar (comprimento total da lâmina menos o comprimento da lâmina ainda verde) e do número de folhas vivas por perfilho. De posse dos valores, foi possível obter os valores de: taxa de

alongamento foliar ($\text{cm folha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$), taxa de aparecimento foliar (folha dia^{-1}), taxa de senescência foliar ($\text{cm folha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$), número de folhas vivas ($\text{folhas perfilho}^{-1}$) e duração de vida da folha (dias) (DURU; DUCROCQ, 2000).

O índice relativo de clorofila foi medido com o clorofilômetro (Chlorophyll Meter SPAD-502) (FIGURA 10) ao final dos ciclos, sendo avaliada três leituras na folha.

Ao final do ciclo 1 e 2 dos capins, anteriormente ao corte, também foi realizada a altura das gramíneas, utilizando-se uma régua graduada (FIGURA 11), a densidade populacional de perfilhos, contabilizando o número total de perfilhos contidos em cada unidade experimental.

4.5 Produtividade da parte aérea e raiz

Ao término de cada ciclo, obedecendo o período de descanso adotado para as forrageiras, todas as plantas de cada vaso foram cortadas e levadas para laboratório onde foi realizada a separação dos componentes morfológicos da planta: lâmina foliar, colmo e material morto. As amostras pesadas, acondicionadas em sacos de papel e colocadas em estufa de circulação forçada de ar a $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ por três dias. Posteriormente, obteve-se a produção de massa seca de forragem total (g vaso^{-1}), produção de lâmina foliar, produção de material morto, produção de colmo, relação lâmina foliar/colmo.

Ao final do segundo ciclo de coleta, foi feito a retirada do solo de cada vaso e a lavagem das raízes (FIGURA 12). Após isso, as raízes lavadas foram secas ao ar (FIGURA 13), pesadas e encaminhadas para estufa de circulação forçada de ar a $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ por três dias. Ao término dos três dias, a raiz foi pesada e moída a 1 mm em moinho do tipo Willey. A amostra foi encaminhada para estufa de secagem definitiva a 105°C por 12 horas, posteriormente realizou-se análise de matéria mineral, para fazer correção dos valores de raiz para matéria orgânica. Com posse dos resultados, foi possível calcular a produtividade de raiz (g MO vaso^{-1}) e relação parte aérea: raiz.

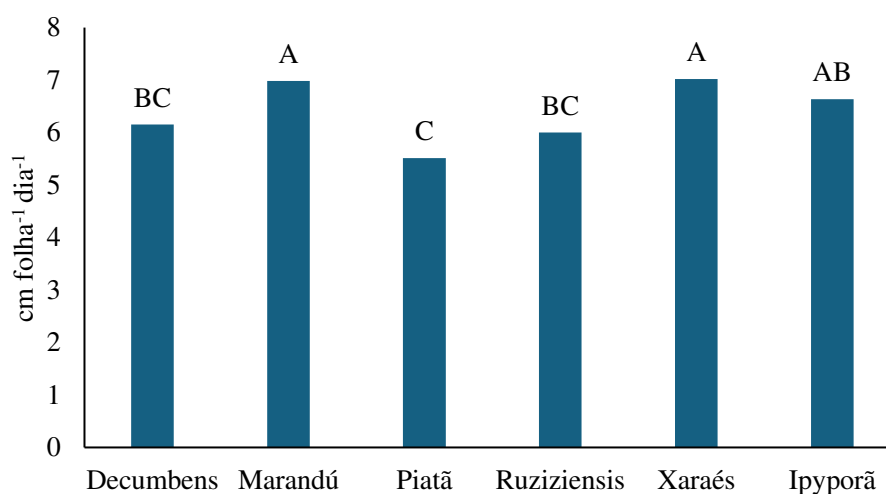
4.6 Análise estatística

Os dados foram submetidos a teste de homogeneidade e normalidade das variâncias através dos testes de Levene e Shapiro-wilk. Foi realizada análise de variância dos dados a um nível de significância de 5%. Quando significativo, os dados foram comparados por teste de Tukey (5% de significância), utilizando o software R.

5 RESULTADOS

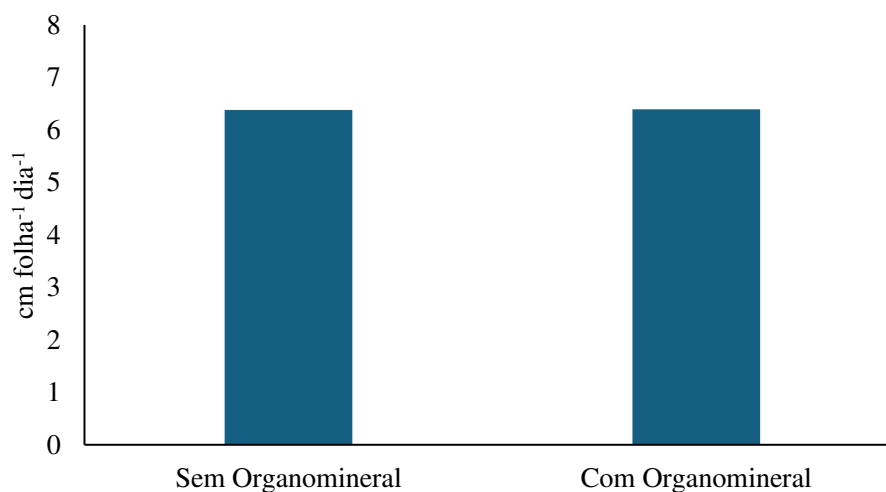
Não foi observado efeito de interação ($P > 0,05$) gramínea x FTGrass[®] para nenhuma das variáveis. A taxa de alongamento foliar (TAIF) diferiu ($P < 0,05$) entre as diferentes cultivares de *Urochloa* (FIGURA 12). As cultivares Marandú e Xaraés apresentaram as maiores TAIF em comparação as cultivares Decumbens, Piatã e Ruzizensis. Contudo, a TAIF não diferiu ($P > 0,05$) entre os tratamentos com fertilizante organomineral e o controle (FIGURA 13).

Figura 12 – Taxa de alongamento foliar de gramíneas do gênero *Urochloa*



Fonte: elaborada pela autora.

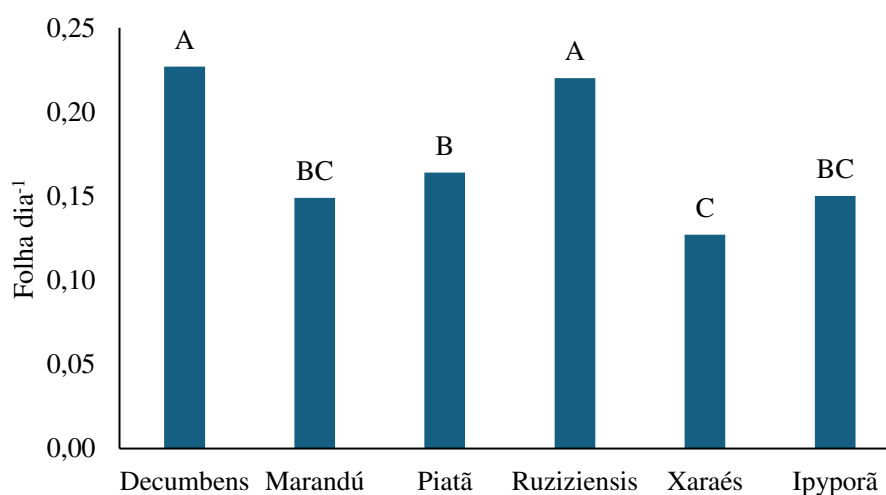
Figura 13 – Efeito do organomineral sobre a taxa de alongamento foliar de gramíneas do gênero *Urochloa*



Fonte: elaborada pela autora.

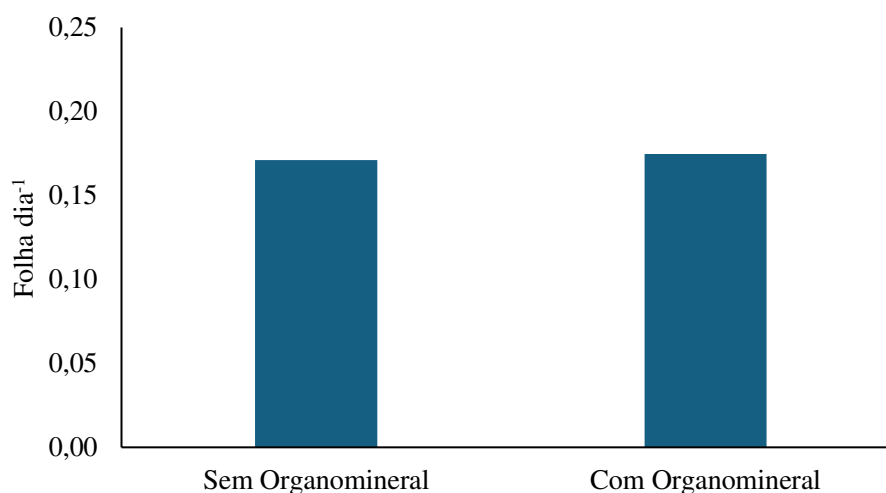
Houve variação ($P < 0,05$) na taxa de aparecimento foliar (TApF) entre as cultivares de *Urochloa* (FIGURA 14). Decumbens e Ruziziensis apresentaram as maiores TApF, cerca de 0,23 e 0,22 folhas dia⁻¹, respectivamente. Piatã apresentou uma taxa intermediária de aparecimento foliar, com uma média de aproximadamente 0,16 folhas dia⁻¹. Marandu e Ipyorã apresentaram taxas inferiores a Piatã, mas não diferentes entre si. Xaraés teve a menor TApF, cerca de 0,13 folhas dia⁻¹, menor em comparação com Decumbens e Ruziziensis. Não houve diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos com e sem a aplicação de fertilizante organomineral (FIGURA 15). Observa-se que a TApF, estatisticamente, é igual entre os dois tratamentos, com valores médios de 0,17 folhas dia⁻¹.

Figura 14 – Taxa de aparecimento foliar de gramíneas do gênero *Urochloa*



Fonte: elaborada pela autora.

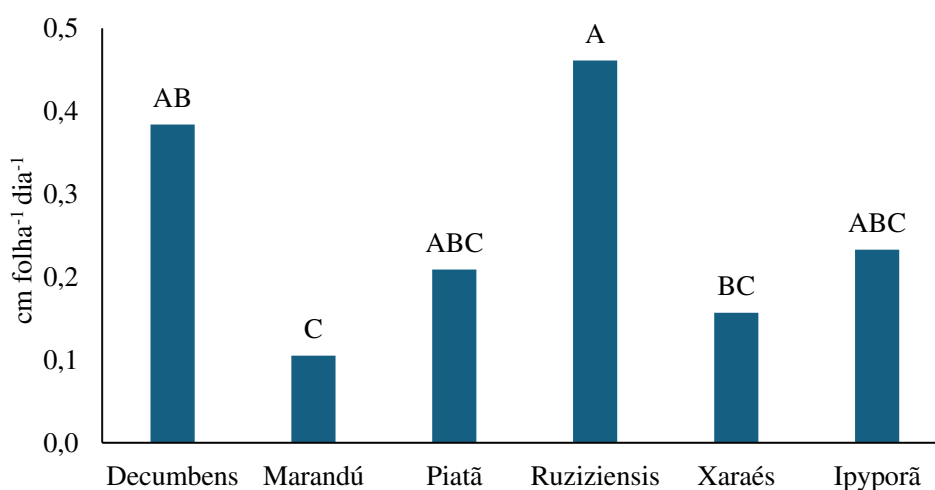
Figura 15 – Efeito do organomineral sobre a taxa de aparecimento foliar de gramíneas do gênero *Urochloa*



Fonte: elaborada pela autora.

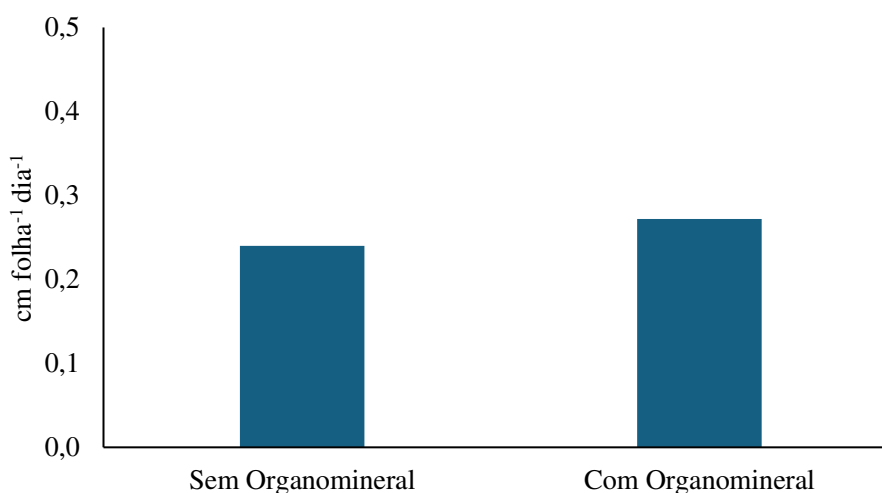
A taxa de senescência (TSF) variou ($P < 0,05$) entre as diferentes cultivares (FIGURA 16). A cultivar Ruzizensis apresentou a maior TSF, com valor de aproximadamente $0,5 \text{ cm folha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$, destacando-se das demais. Em seguida, a cultivar Decumbens também apresentou uma taxa relativamente alta (cerca de $0,4 \text{ cm folha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$). A cultivar Marandú apresentou a menor TSF, cerca de $0,1 \text{ cm folha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$, indicando uma diferença em relação a Ruzizensis e Decumbens. Piatã, Xaraés e Ipyporã apresentaram taxas intermediárias de senescência foliar. Não houve diferença ($P > 0,05$) na TSF dos tratamentos (FIGURA 17), ambos os tratamentos apresentam uma TSF semelhante, aproximadamente $0,25 \text{ cm folha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$.

Figura 16 – Taxa de senescência foliar de gramíneas do gênero *Urochloa*



Fonte: elaborada pela autora.

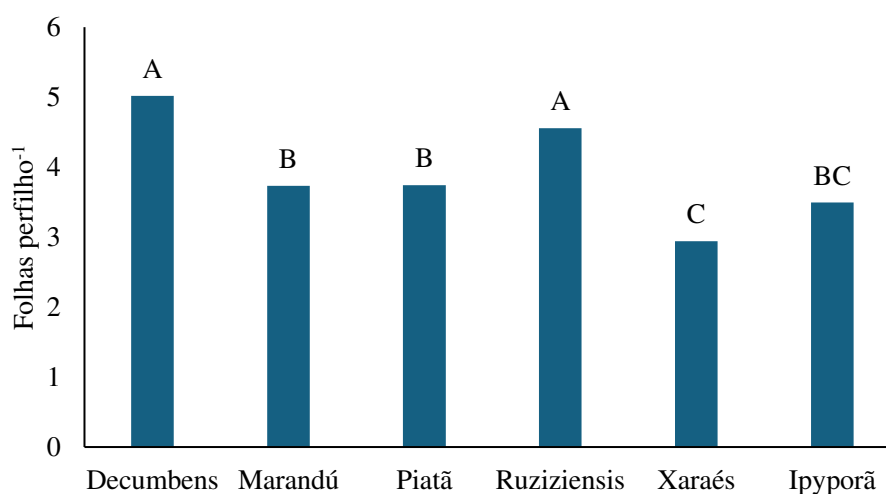
Figura 17 – Efeito do organomineral sobre a taxa de senescência foliar de gramíneas do gênero *Urochloa*



Fonte: elaborada pela autora.

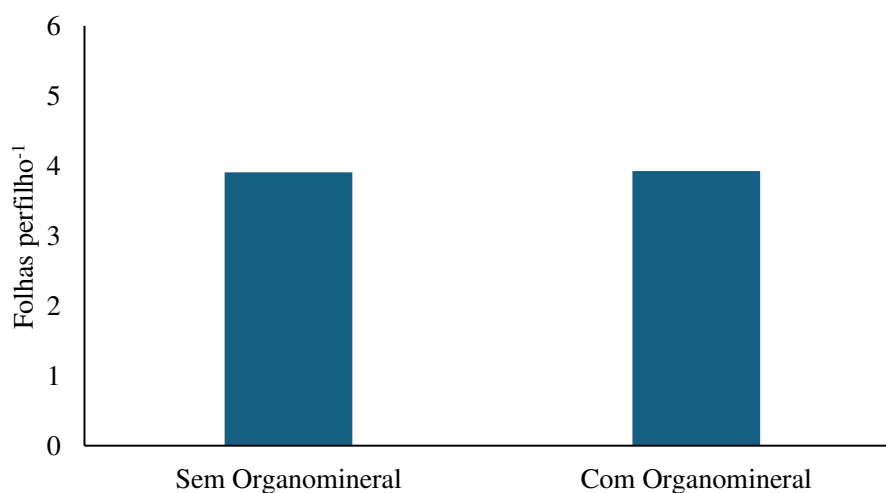
Houve variação ($P < 0,05$) no número de folhas vivas (NFV) por perfilho entre as diferentes cultivares de *Urochloa* (FIGURA 18). As cultivares Decumbens e Ruziziensis apresentaram os maiores NFV por perfilho, ambos com cerca de 5 folhas. Xaraés apresentou o menor NFV por perfilho, com cerca de 3 folhas. Não houve diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos com e sem organomineral (FIGURA 19), eles apresentaram valores médios de 4 folhas por perfilho.

Figura 18 – Número de folhas vivas de gramíneas do gênero *Urochloa*



Fonte: elaborada pela autora.

Figura 19 – Efeito do organomineral sobre o número de folhas vivas de gramíneas do gênero *Urochloa*

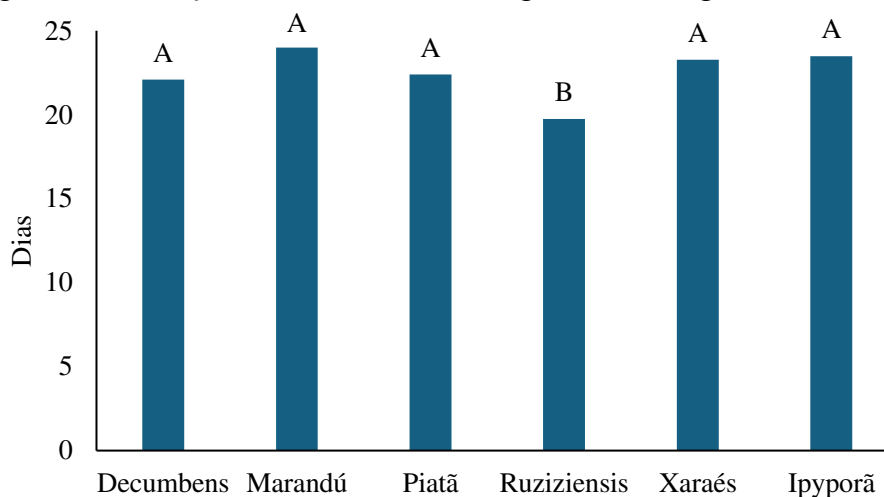


Fonte: elaborada pela autora.

A duração de vida das folhas (DVF) variou ($P < 0,05$) entre as cultivares avaliadas (FIGURA 20), com valores que vão de aproximadamente 20 a 24 dias. As cultivares Marandú, Xaraés, Ipyporã, Piatã e Decumbens apresentaram DVF semelhantes, com uma média de 23

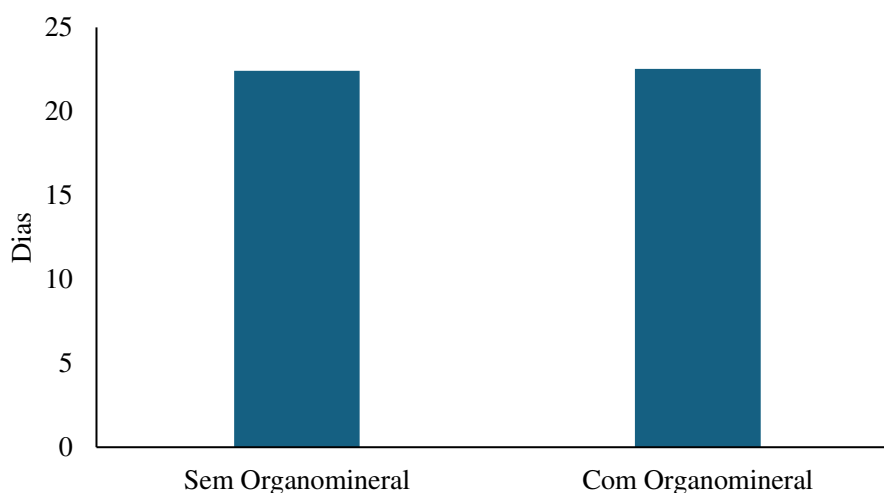
dias. Por outro lado, a cultivar Ruziziensis apresentou uma DVF de 20 dias. Não houve variação ($P>0,05$) entre os dois tratamentos (FIGURA 21), tanto o tratamento sem organomineral quanto o com organomineral apresentaram a mesma duração média de vida das folhas, cerca de 22 dias.

Figura 20 – Duração de vida das folhas de gramíneas do gênero *Urochloa*



Fonte: elaborada pela autora.

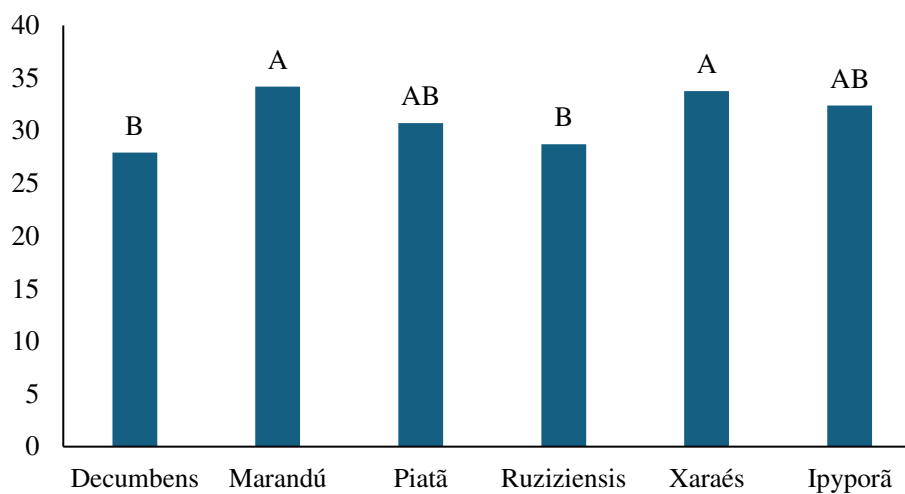
Figura 21 – Efeito do organomineral sobre a duração de vida das folhas de gramíneas do gênero *Urochloa*



Fonte: elaborada pela autora.

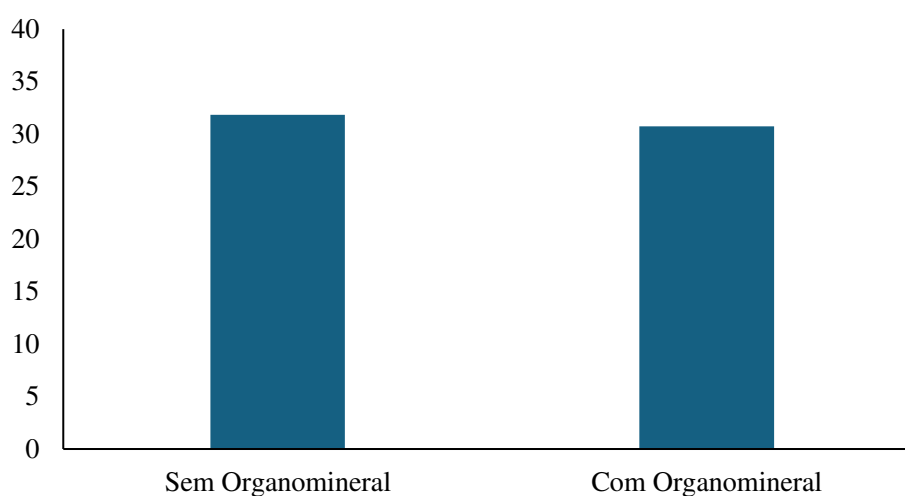
Na variável SPAD, foi observado efeito apenas para as gramíneas ($P<0,001$), sendo observado maiores valores de SPAD para as cultivares Marandú e Xaraés (34,18 e 33,77) respectivamente, e os valores menores para as cultivares Ruziziensis e Decumbens (FIGURA 22). Para o tratamento, não foi observado efeito do organomineral ($P=0,215$), apresentando uma média de 31,29 de SPAD (FIGURA 23).

Figura 22 – Índice SPAD de gramíneas do gênero *Urochloa*



Fonte: elaborada pela autora.

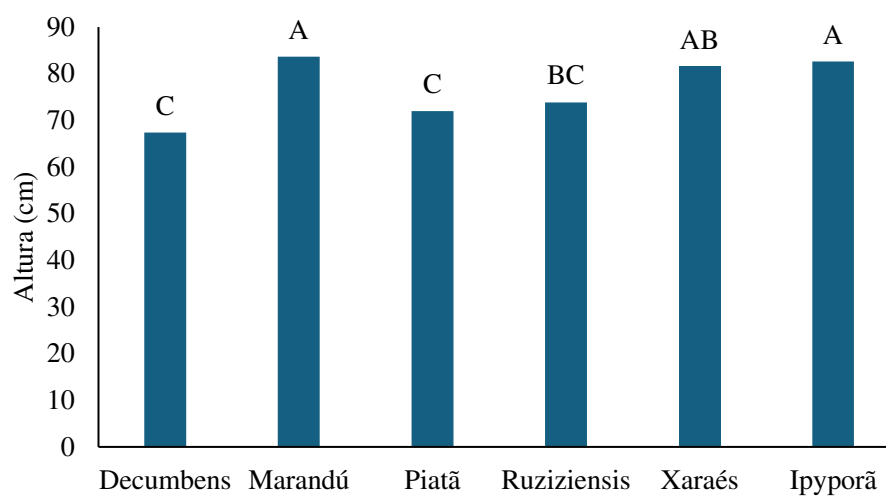
Figura 23 – Efeito do organomineral sobre o índice SPAD de gramíneas do gênero *Urochloa*



Fonte: elaborada pela autora.

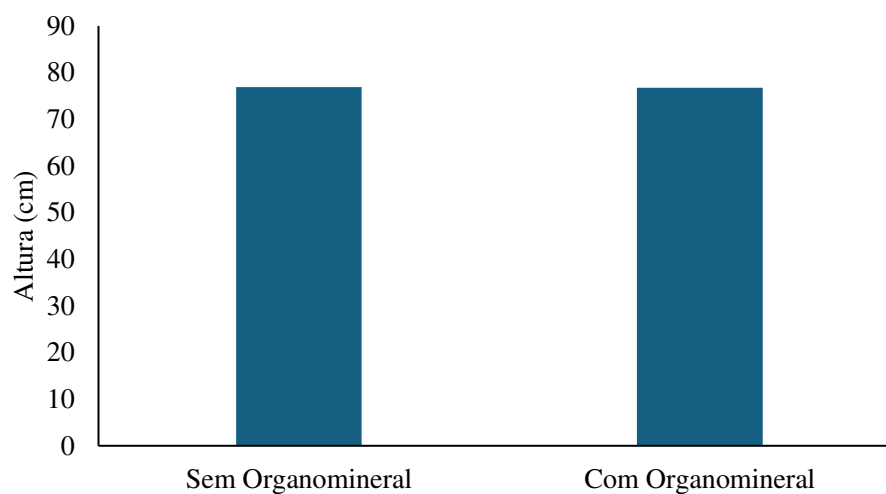
Na altura, houve efeito da cultivar ($P < 0,05$), sendo observado maiores valores para as cultivares Marandú e Ipyporã (83,65 e 82,60 cm) respectivamente, não diferindo da cultivar Xaraés, os valores menores foram verificados para as cultivares Piatã e Decumbens (FIGURA 24). Não houve efeito ($P > 0,05$) do organomineral para os tratamentos, expressando aproximadamente 77 cm de altura (FIGURA 25).

Figura 24 – Altura média de gramíneas do gênero *Urochloa*



Fonte: elaborada pela autora.

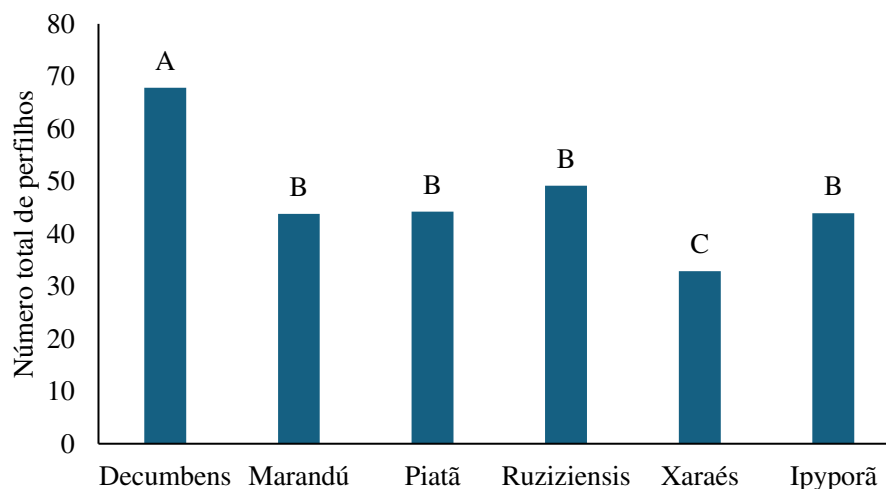
Figura 25 – Efeito do organomineral sobre a altura de gramíneas do gênero *Urochloa*



Fonte: elaborada pela autora.

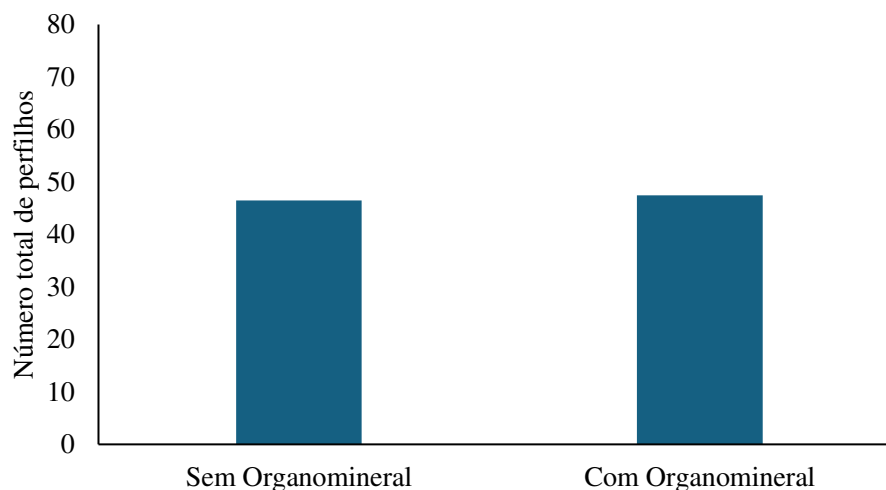
A densidade populacional de perfilhos (DPP) diferiu ($P < 0,05$) entre as cultivares (FIGURA 26). Maiores valores foram observados na cultivar Decumbens e menor na cultivar Xaraés. Para o tratamento, não foi observado efeito ($P > 0,05$) do organomineral, apresentando uma média de 47 perfilhos totais (FIGURA 27).

Figura 26 – Densidade populacional de perfilhos de gramíneas do gênero *Urochloa*



Fonte: elaborada pela autora.

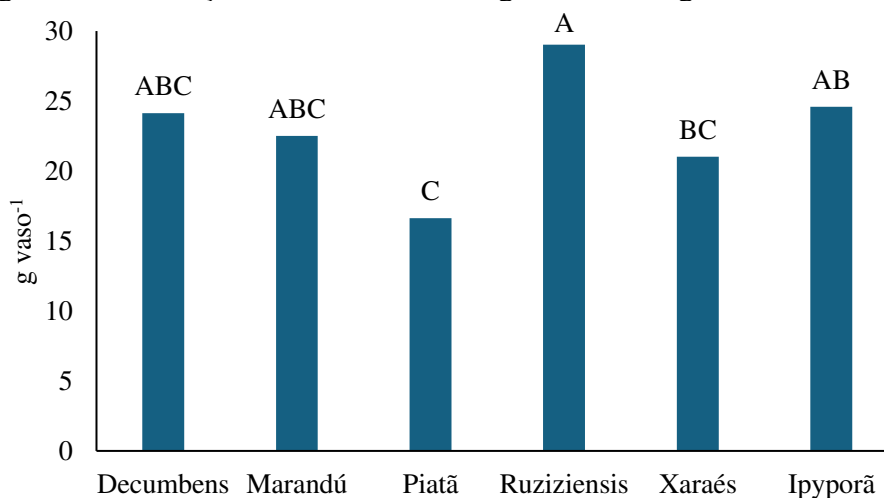
Figura 27 – Efeito do organomineral sobre densidade populacional de gramíneas do gênero *Urochloa*



Fonte: elaborada pela autora.

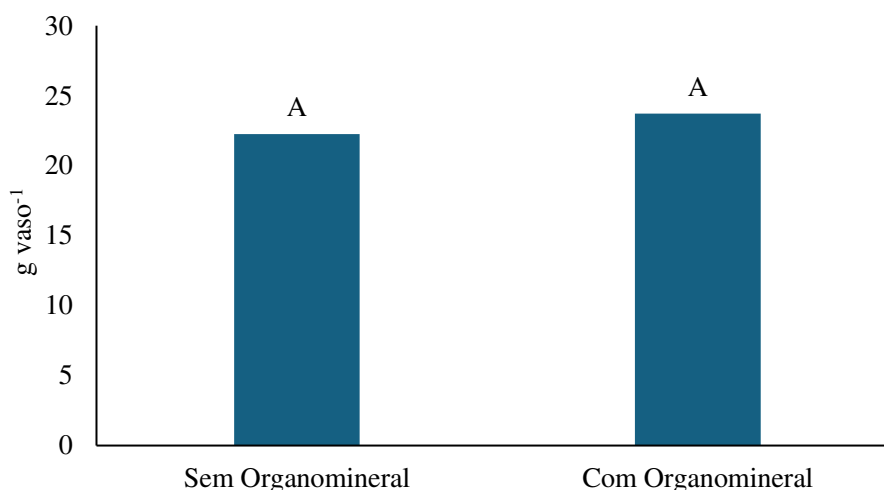
A produção de matéria seca (MS) das gramíneas variou ($P < 0,05$). A cultivar *Ruzizensis* apresentou a maior produção de MS, com cerca de 29 g vaso^{-1} . Com uma produção de MS de aproximadamente 17 g vaso^{-1} , *Piatã* tem a menor produção de MS entre as cultivares analisadas (FIGURA 28). Não houve efeito ($P > 0,05$) do organomineral na produção de MS de gramíneas do gênero *Urochloa* (FIGURA 29).

Figura 28 – Produção de matéria seca de gramíneas do gênero *Urochloa*



Fonte: elaborada pela autora.

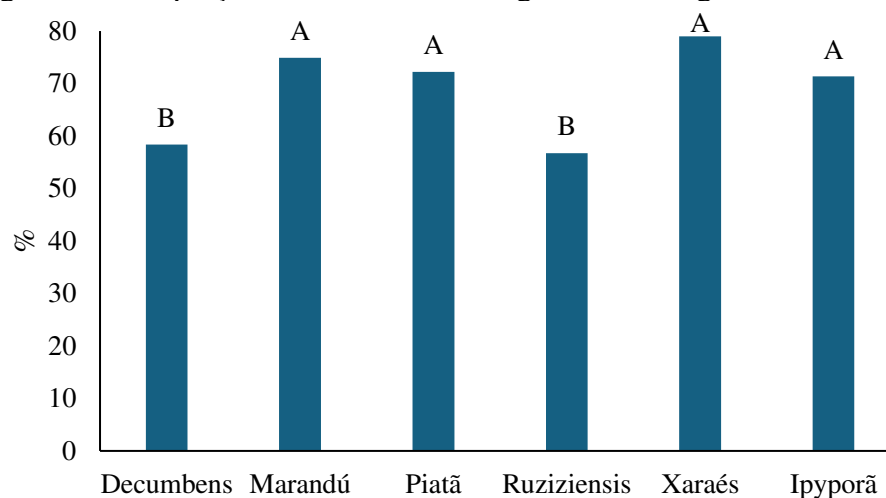
Figura 29 – Efeito do organomineral na produção de matéria seca de gramíneas do gênero *Urochloa*



Fonte: elaborada pela autora.

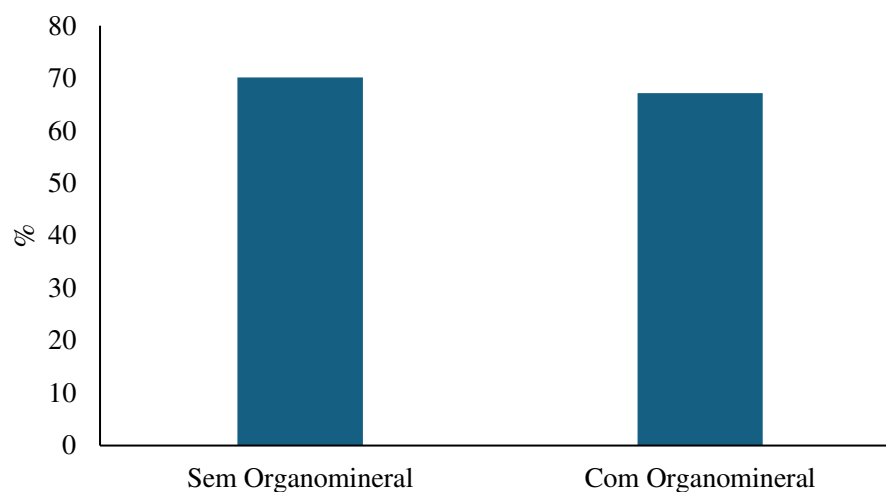
Houve diferença ($P < 0,05$) na proporção de lâmina foliar entre as diferentes cultivares de *Urochloa* (FIGURA 30). As cultivares Marandú, Piatã, Xaraés e Ipyporã apresentaram as maiores proporções de lâmina foliar, com valores em torno de 71% a 79%. Decumbens e Ruzizensis apresentaram proporções menores, com valores em torno de 58 e 57% respectivamente. Não houve diferença ($P > 0,05$) na produção de lâmina foliar entre as gramíneas que receberam fertilizante organomineral e aquelas que não receberam (FIGURA 31). Ambas as condições, apresentaram valores semelhantes, em torno de 70% na proporção de lâmina foliar.

Figura 30 – Proporção de lâmina foliar de gramíneas do gênero *Urochloa*



Fonte: elaborada pela autora.

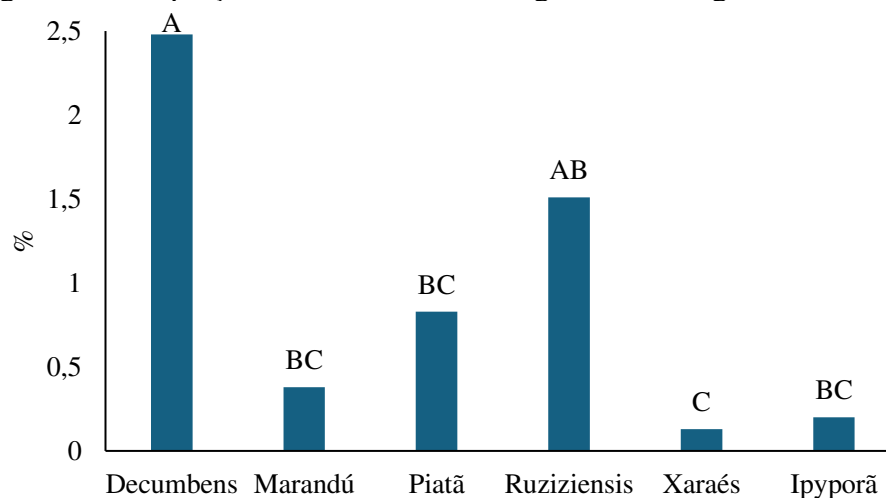
Figura 31 – Efeito do organomineral na proporção de lâmina foliar de gramíneas do gênero *Urochloa*



Fonte: elaborada pela autora.

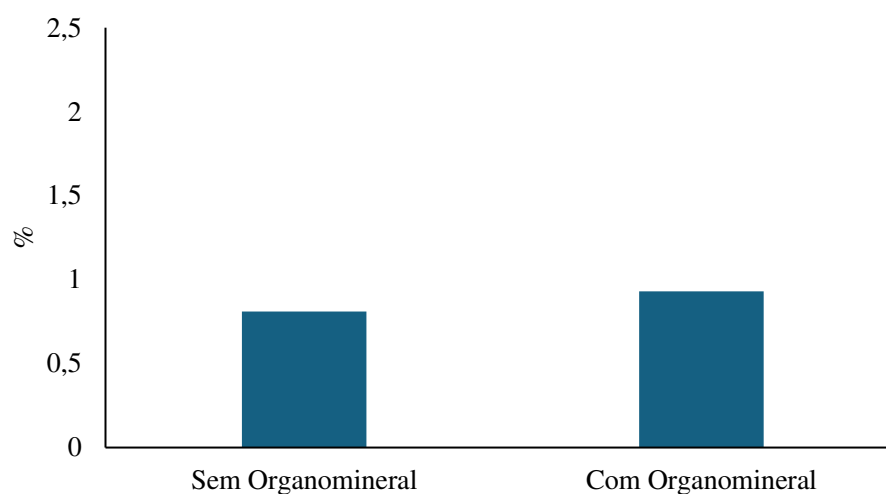
Houve efeito ($P < 0,05$) na proporção de material morto entre as cultivares do gênero *Urochloa* (FIGURA 32). A cultivar Decumbens apresentou a maior proporção de material morto, com aproximadamente 2,5%. A cultivar Xaraés teve a menor proporção de material morto, com menos de 0,5%. O uso do fertilizante organomineral não apresentou efeito ($P > 0,05$) na proporção de material morto das gramíneas do gênero *Urochloa* (FIGURA 33).

Figura 32 – Proporção de material morto de gramíneas do gênero *Urochloa*



Fonte: elaborada pela autora.

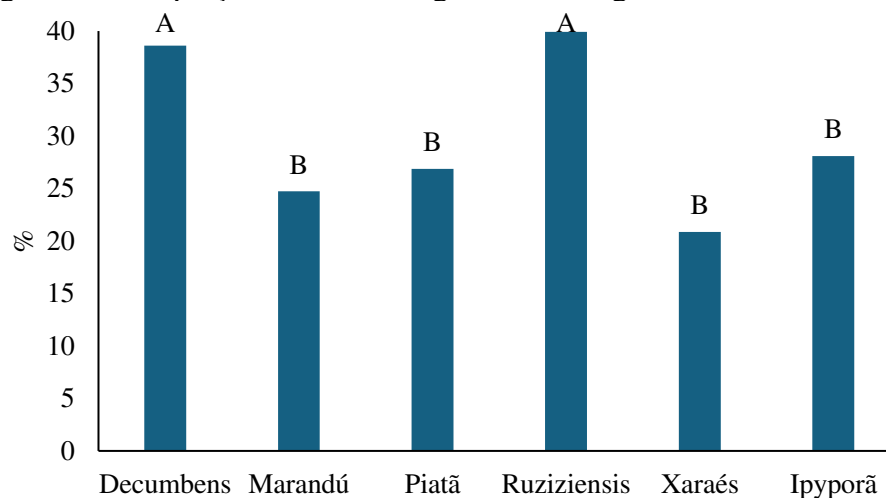
Figura 33 – Efeito do organomineral na proporção de material morto de gramíneas do gênero *Urochloa*



Fonte: elaborada pela autora.

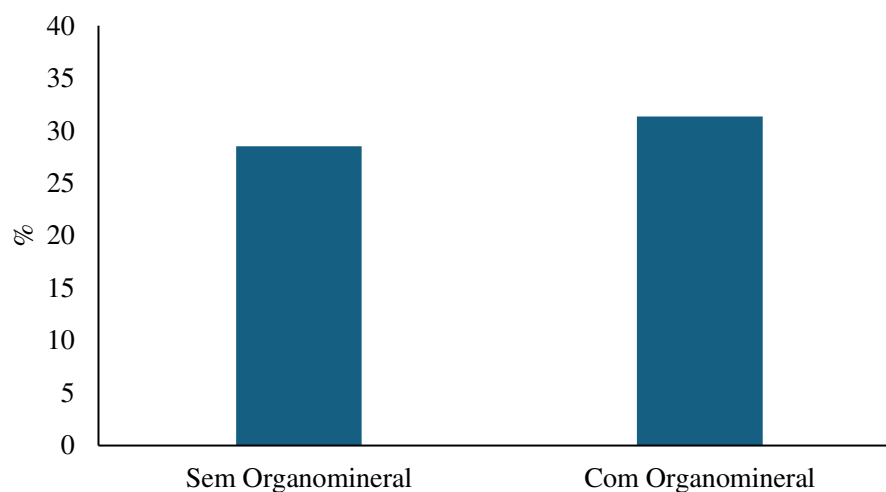
Houve efeito ($P < 0,05$) da cultivar na proporção de colmo (FIGURA 34). As cultivares Decumbens e Ruzizensis apresentaram a maior proporção de colmo, com valores de cerca de 40%. Esses resultados foram superiores às cultivares Marandú, Piatã, Xaraés e Ipyporã, que apresentaram valores inferiores, em torno de 20 a 28%. A aplicação do fertilizante organomineral não diferiu ($P > 0,05$) na proporção de colmo das gramíneas do gênero *Urochloa* (FIGURA 35).

Figura 34 – Proporção de colmo de gramíneas do gênero *Urochloa*



Fonte: elaborada pela autora.

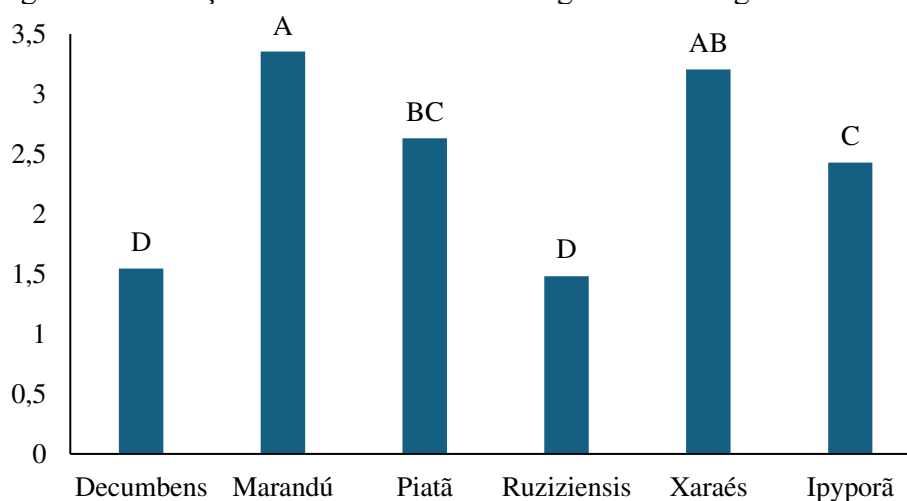
Figura 35 – Efeito do organomineral na proporção de colmo de gramíneas do gênero *Urochloa*



Fonte: elaborada pela autora.

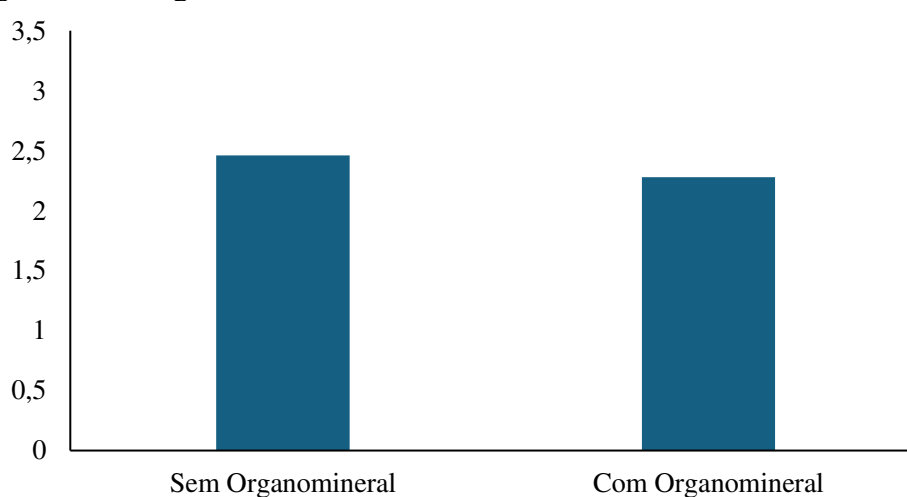
Houve variação ($P < 0,05$) na relação lâmina foliar: colmo entre diferentes espécies de gramíneas do gênero *Urochloa* (FIGURA 36). A cultivar Marandú apresentou a maior relação lâmina foliar: colmo, com um valor próximo de 3,35, não diferindo da cultivar Xaraés que apresentou 3,2. As cultivares Decumbens e Ruzizenses apresentaram a menor relação com média de 1,51. A aplicação de fertilizante organomineral não teve efeito ($P > 0,05$) na relação lâmina foliar: colmo das gramíneas do gênero *Urochloa* (FIGURA 37).

Figura 36 – Relação lâmina foliar: colmo de gramíneas do gênero *Urochloa*



Fonte: elaborada pela autora.

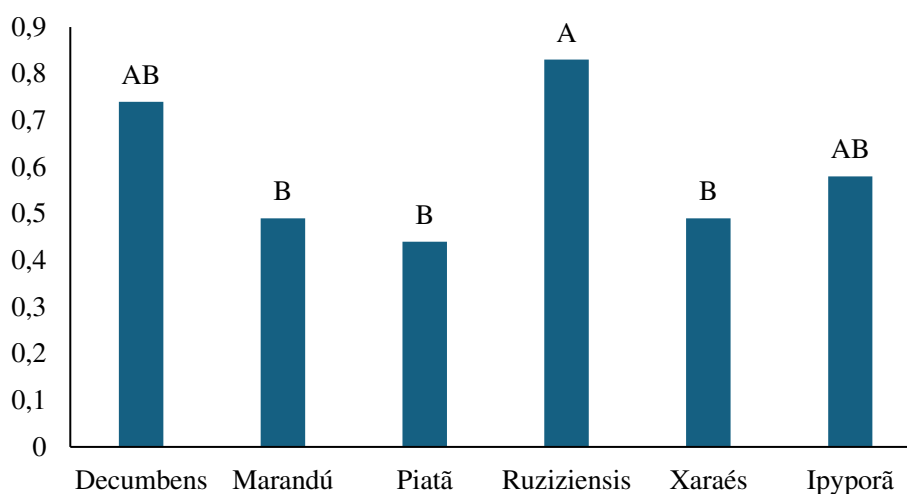
Figura 37 – Efeito do organomineral na relação lâmina foliar: colmo de gramíneas do gênero *Urochloa*



Fonte: elaborada pela autora.

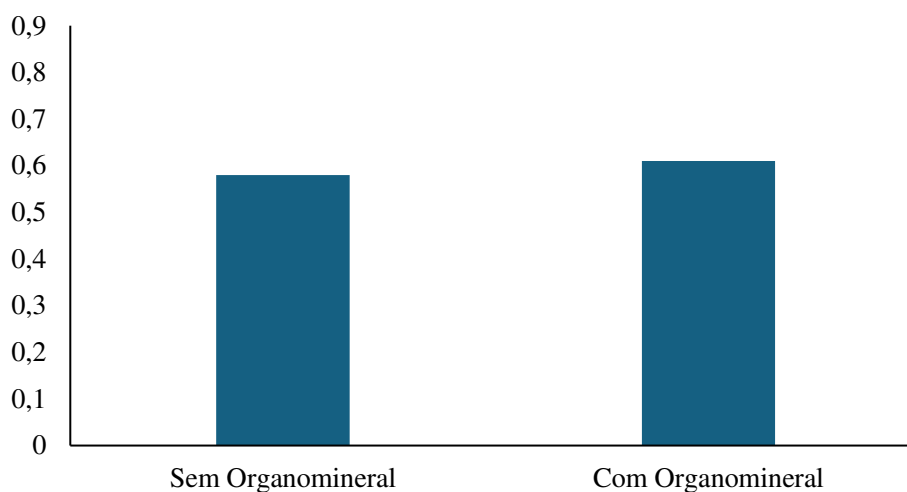
Houve efeito ($P < 0,05$) na relação parte aérea: raiz entre as diferentes cultivares de *Urochloa* (FIGURA 38). A cultivar Ruzizensis apresentou a maior relação parte aérea: raiz, com um valor superior as cultivares Marandú, Piatã e Xaraés. As cultivares Decumbens e Ipyporã apresentaram valores intermediários. Não houve diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos com e sem a aplicação de organomineral (FIGURA 39).

Figura 38 – Relação parte aérea: raiz de gramíneas do gênero *Urochloa*



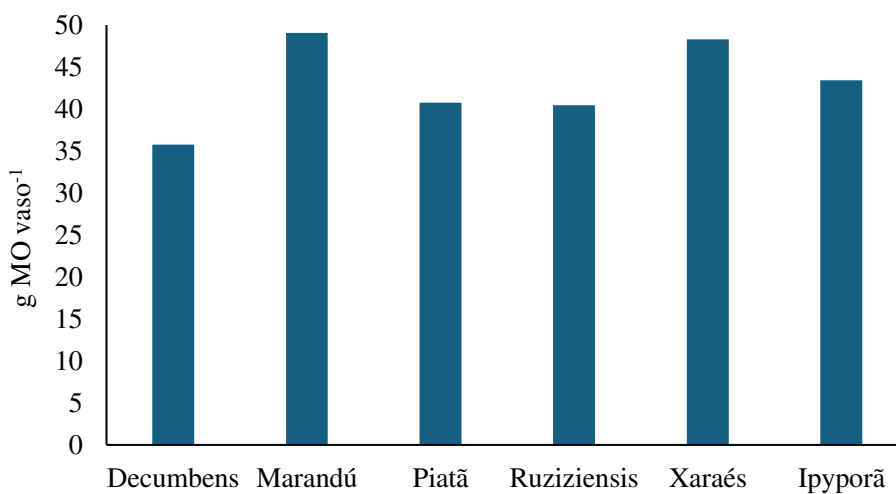
Fonte: elaborada pela autora.

Figura 39 – Efeito do organomineral na relação parte aérea: raiz de gramíneas do gênero *Urochloa*

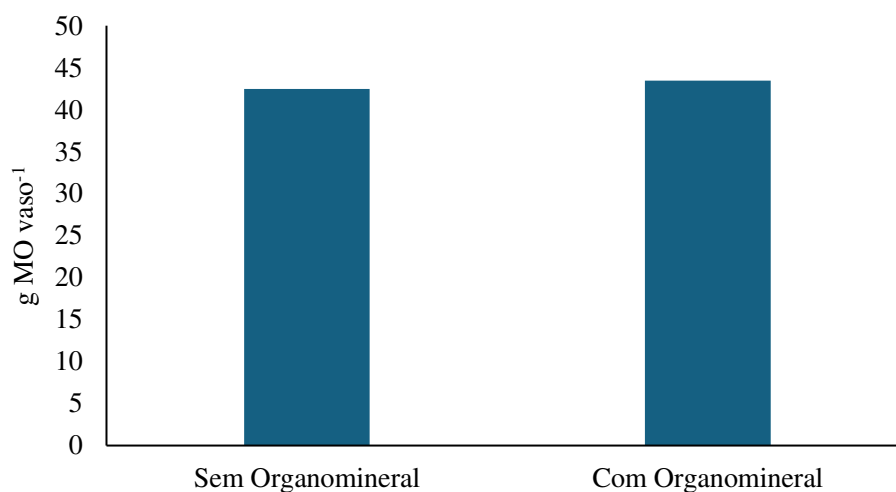


Fonte: elaborada pela autora.

Não houve diferenças ($P > 0,05$) na produção de raiz entre as diferentes espécies de gramíneas do gênero *Urochloa* (FIGURA 40). Também não houve diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos com e sem a aplicação de fertilizante organomineral (FIGURA 41).

Figura 40 – Produção de raiz de gramíneas do gênero *Urochloa*

Fonte: elaborada pela autora.

Figura 41 – Efeito do organomineral na produção de raiz de gramíneas do gênero *Urochloa*

Fonte: elaborada pela autora.

6 DISCUSSÃO

As braquiárias são conhecidas pela grande diversidade genética, o que resulta em diferentes características de crescimento, desenvolvimento e tolerância a estresses ambientais (VALLE *et al.*, 2010). A diferença observada na TAlF de gramíneas do gênero *Urochloa* pode ser explicada pelas variações genéticas inerentes a cada cultivar e sua capacidade de responder ao ambiente e ao manejo empregado. Santos *et al.* (2009) avaliando as características morfogênicas de braquiárias em resposta a diferentes adubações, verificaram que o capim-Marandu apresentou maior TAlF quando comparado ao capim-Basilisk, nas adubações que continham nitrogênio (N), porém inferior naquelas que não continham N, comprovando que o capim-Marandu é mais exigente em fertilidade do solo que o capim-Basilisk. Marcelino *et al.* (2005) notaram efeito da altura de corte e do intervalo entre cortes no alongamento foliar do capim-Marandu, em que a maior altura e o menor intervalo entre cortes acarretaram maior alongamento foliar. Rodrigue *et al.* (2014) com o capim-Xaraés submetido a intensidades de desfolhas (10, 20, 30, 40 e 50 cm), encontraram valores de 3,55 cm dia⁻¹ no período chuvoso e 4,05 cm dia⁻¹ no período seco para a TAlF com o corte de 20 cm, mesma altura utilizada no trabalho. Esses valores foram inferiores ao que foi observado no trabalho para o capim-Xaraés.

Os resultados obtidos no presente estudo indicam que o uso de fertilizante organomineral não apresentou efeito significativo nas variáveis analisadas, é possível que o tempo de aplicação ou a dose aplicada do organomineral não tenham sido suficientes para causar um efeito visível no desenvolvimento de gramíneas do gênero *Urochloa*. Diferentemente do que foi observado por Silva *et al.* (2020), em experimento realizado em casa de vegetação, em que a adubação com organomineral peletizado na dose 160% em relação a mineral, favoreceu o desenvolvimento de *Urochloa brizantha* cv. Xaraés na maioria das variáveis analisadas em solo com 70% da capacidade de campo independente do tempo de corte.

A cultivar Xaraés apresentou a menor TApF, inferior aos demais genótipos. Embora essa cultivar tenha apresentado bom desempenho em termos de alongamento foliar, sua taxa de aparecimento de novas folhas é limitada, o que pode comprometer a renovação da parte aérea em condições de manejo intensivo. Conforme relatado por Valle *et al.* (2010) as cultivares Decumbens e Ruziziensis se destacam nesse aspecto, mostrando maior potencial para sistemas de produção que demandam alta produtividade sobre uso intensivo e rápido estabelecimento. De acordo com Santos *et al.* (2009) a TApF foi superior para Decumbens, com 0,19 folha perfilho⁻¹ dia⁻¹, quando comparada com 0,13 folha perfilho⁻¹ dia⁻¹ para a cultivar

Marandu, apresentando valores semelhantes com os resultados obtidos. Para Rodrigues *et al.* (2014) trabalhando com a cultivar Xaraés no período chuvoso e seco, encontraram valores de 0,07 e 0,08 folha/dia, respectivamente, para a TApF utilizando a intensidade de corte de 20 cm. Valores abaixo do que foi encontrado no trabalho.

Avaliando resposta a diferentes adubações com gramíneas, Santos *et al.* (2009) também não observaram interação entre cultivar e adubação. A TSF é uma característica que está associada diretamente com o acúmulo de material morto, redução da eficiência de colheita e do valor nutritivo da forragem produzida (Carnevali *et al.*, 2006). Difante *et al.* (2011) avaliando características morfogênicas e estruturais do capim-Marandu submetido a combinações de altura e intervalos de corte, verificaram que quando cortado a 15 cm apresentou menor TSF do que aquele cortado a 30 cm (0,062 e 0,119 cm perfilho⁻¹ dia⁻¹, respectivamente). Foi observado valor semelhante do capim-Marandu no trabalho com o que foi cortado a 30 cm. No trabalho de Rodrigues *et al.* (2014), com o capim-Xaraés submetido a intensidades de desfolhas (10, 20, 30, 40 e 50 cm), verificaram menor TSF no corte de 20 cm, com valores de 0,98 cm dia⁻¹ no período chuvoso e 0,13 cm dia⁻¹ no período seco.

Na variável NFV, as cultivares Basilisk e Ruzizienses apresentaram os maiores valores, 5 folhas perfilho⁻¹. Rodrigues *et al.* (2017) verificaram valores de: 4,75; 4,33; 3,66 e 4 folhas perfilho⁻¹ para Basilisk, Piatã, Xaraés e Marandu, respectivamente. O menor valor também foi observado no capim-Xaraés, aproximadamente 3 folhas perfilho⁻¹, valor próximo do que foi encontrado pelos autores. Ainda, a mesma quantidade foi encontrada por Rodrigues *et al.* (2014), com a gramínea manejada a uma altura de corte de 40 cm no período seco.

Todas as cultivares avaliadas apresentaram valores semelhantes para a DVF, exceto a cultivar Ruzizienses que obteve o menor desempenho, com cerca de 20 dias. Valor distante dos quais foram encontrados por Machado (2024) quando avaliou as características morfogênicas durante as estações do ano (Outono, Inverno, Primavera, Verão), obteve: 114, 116, 52 e 30 dias, respectivamente. Valores próximos ao da cultivar Xaraés foram encontrados por Rodrigues *et al.* (2014), com a gramínea manejada a uma altura de corte de 20 cm no período seco. Verificou-se ainda, DVF de: 63, 59, 74 e 53 dias para as cultivares de Basilisk, Marandu, Piatã e Xaraés, respectivamente, avaliadas durante o estabelecimento (RODRIGUES *et al.*, 2017). Machado (2024) verificou que a DVF da cultivar Basilisk foi de 46 dias no verão e 128 dias no inverno.

O índice relativo de clorofila pode aumentar com a dose de N, Costa *et al.* (2008) avaliando doses e fontes de nitrogênio em pastagem de capim-Marandu observaram tal resposta. Tais autores, verificaram que a dose de N de 300 kg ha⁻¹ proporcionou os maiores

índices de clorofila em todos os anos de avaliação (2004, 2005 e 2006), foram observados índices de clorofila de 44,23, 45,03, e 46,14 unidades SPAD, respectivamente. Esses autores também verificaram aumento em relação a não aplicação de N de 27, 28 e 30% para os anos de 2004, 2005 e 2006, respectivamente. A cultivar Marandu obteve valores próximos aos que não receberam aplicação de N do trabalho citado, apresentando neste estudo cerca de 34 unidades SPAD. Martuscello *et al.* (2009) não observaram diferença no nível de sombreamento de 70% entre as forrageiras Decumbens, Xaraés e Marandu quanto ao valor de SPAD, entretanto, em 50% de sombreamento e em pleno sol, o maior valor de SPAD foi observado para o capim-Xaraés.

Ao comparar a altura dos capins Piatã, Marandu e Xaraés em diferentes intervalos de desfolha, Carvalho (2023) verificou que, no intervalo de 28 dias, as alturas foram de 27,1, 28,13 e 30,6 cm, respectivamente, sem diferença significativa entre eles. Diferentemente do observado no trabalho, pois o menor valor encontrado foi o da gramínea Decumbens, apresentando 67,35 cm de altura, o que pode ter sido influenciado pelo seu hábito de crescimento decumbente. Rodrigues *et al.* (2018), avaliando as cultivares Basilisk, Marandu, Paiaguás, Piatã e Xaraés no nordeste brasileiro, observaram que as médias de altura não diferiram entre as cultivares, exibindo média de 50,18 cm.

A altura das plantas é um dos principais indicadores de crescimento e capacidade de competição por luz, sendo fundamental para o manejo adequado de pastagens. No entanto, neste estudo, as diferenças na altura das gramíneas não foram influenciadas pelo uso do organomineral, o que contrasta com o observado por outros estudos, onde o fertilizante organomineral promoveu aumento na altura das plantas, especialmente em condições de déficit hídrico (SILVA *et al.*, 2020). Esses resultados sugerem que a eficiência do organomineral pode estar relacionada a fatores específicos, como o tipo de solo e o manejo da adubação, que podem ter limitado a resposta observada neste experimento.

A densidade populacional de perfilhos em grupos de plantas forrageiras é função do equilíbrio entre as taxas de aparecimento e morte de perfilhos (Lemaire; Chapman, 1996). Ou seja, o número de perfilhos vivos por unidade de área, é determinado pela relação entre a regularidade de aparecimento de novos perfilhos e a longevidade deles. Rodrigue *et al.* (2014) observou que a DPP no capim-Xaraés não foi influenciada pelas épocas do ano e nem pelas alturas de corte avaliadas.

A produção de MS é uma característica importante para o crescimento das forrageiras. Rodrigues *et al.* (2018), ao avaliar a produção de MS e a altura de diferentes cultivares de *Urochloa* durante o período de estabelecimento no nordeste brasileiro, não

diferença entre a produção de matéria seca, ficando em média com 3517,6kg ha⁻¹ aos 110 dias de estabelecimento. Em estudo realizado por Carvalho (2023), não houve diferença na produção de matéria seca entre as cultivares avaliadas, porém a cultivar Xaraés apresentou a maior produção de MS ha⁻¹, totalizando 1938,92, quando comparada com as cultivares Piatã e Marandu. Em contraste, Valle *et al.* (2010) descreveram que a cultivar Marandú apresenta elevada produção de MS e boa distribuição da produção ao longo do ano, em canteiros sob cortes produziu de 10 a 12.000 kg ha⁻¹ano de MS sem adubação de manutenção.

A produção de lâmina foliar diferiu entre as gramíneas avaliadas. No entanto, foi observado o contrário em trabalho de Rodrigues *et al.* (2018), pois não houve diferença entre as gramíneas Basilisk, Marandu, Paiaguás, Piatã e Xaraés, que apresentaram 37, 38,5, 32,7, 40,5, 49,5%, respectivamente.

O menor percentual de material morto foi observado por Rodrigues *et al.* (2018) na cultivar Basilisk, com valor médio de 10%, valores intermediários foram verificados nas cultivares Piatã, Xaraés e Marandu. Por outro lado, a cultivar Basilisk apresentou a maior porcentagem de material morto, com valor médio de 2,48%, neste estudo.

A menor presença de colmo é uma característica desejável em gramíneas devido ao menor valor nutritivo em comparação com as lâminas foliares. Nantes *et al.* (2013) mencionam valores percentuais de 39% na produção de colmo na cultivar Piatã quando pastejada com 45cm de altura, enquanto neste trabalho a porcentagem de colmo para esta cultivar foi de 26,8%. Já no trabalho de Rodrigues *et al.* (2018) a produção de colmo foi de 17,7%. Os autores ainda observaram maior porcentagem de colmo na cv. Basilisk, enquanto a menor foi observada na cv. Xaraés.

Foi observada uma maior relação lâmina foliar: colmo nos pastos de capim-Ipyporã em comparação aos de capim-Marandu, com médias de 2,7 e 1,9, respectivamente (VALLE *et al.*, 2017). No entanto, nesse estudo, o capim-Marandu superou o capim-Ipyporã apresentando 3,35 e 2,43, respectivamente. No trabalho de Souto *et al.* (2009), foi verificada relação lâmina foliar: colmo no valor de 4,80 para a cv. Xaraés, após 80 dias do plantio.

Ao avaliar o comportamento de plantas forrageiras cv. Xaraés submetidas ao sombreamento com 80 dias após o plantio, Souto *et al.* (2009) observaram relação parte aérea: raiz nos valores de 0,41, 0,50 e 0,66 quando submetidas a 25, 50 e 75% de sombreamento, respectivamente, já no tratamento controle a relação parte aérea: raiz foi de 0,33. Neste trabalho a relação parte aérea: raiz verificada na cultivar Xaraés foi de 0,49. Paciullo *et al.* (2009) analisando biomassa aérea e de raízes em *Urochloa decumbens*, cultivada em sistema silvipastoril, encontraram relação parte aérea: raiz na quantidade de 1,33 no período seco e

0,57 no período chuvoso. Foi verificado no estudo valor de 0,74 para a relação parte aérea: raiz da gramínea Decumbens.

As raízes de gramíneas são vulneráveis às mudanças de temperatura e à captação de luz pelas folhas, podendo ter seu crescimento restringido pelas condições climáticas (CECATO *et al.*, 2004). A produção de raiz das gramíneas não diferiu. Resultado semelhante foi observado por Martuscello *et al.* (2009), que avaliou respostas produtivas das gramíneas Xaraés, Marandu e Decumbens submetidas a sombreamento, não identificou diferença entre as gramíneas no tratamento controle (0% de sombreamento). A ausência de efeito na produção de raízes entre as cultivares pode estar relacionada ao espaço limitado dos vasos utilizados no experimento, o que possivelmente restringiu o desenvolvimento do sistema radicular.

Apesar de o fertilizante organomineral não ter promovido melhorias no crescimento e desenvolvimento das cultivares avaliadas, o capim Xaraés destacou-se, apresentando uma resposta superior em comparação aos demais.

7 CONCLUSÃO

O estudo realizado demonstra que a aplicação do fertilizante organomineral, a uma dose de 1:100 e aplicado 10 dias após o corte, não resulta em incrementos significativos no desenvolvimento das gramíneas forrageiras do gênero *Urochloa*. A cultivar Xaraés se sobressaiu, com um desempenho superior em relação às outras gramíneas. Esses resultados indicam que, nas condições experimentais testadas, o fertilizante organomineral não é eficaz para promover melhorias no crescimento das gramíneas, recomenda-se novas investigações com diferentes doses e tempos de aplicação para otimizar a produção dessas espécies forrageiras.

REFERÊNCIAS

- ABIEC (Brasil). Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. **BEEF REPORT 2023**: perfil da pecuária no brasil. PERFIL DA PECUÁRIA NO BRASIL. 2023. Disponível em: <https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2023/>. Acesso em: 17 mar. 2024.
- AHMAD, A. A. *et al.* Use of organic fertilizers to enhance soil fertility, plant growth, and yield in a tropical environment. In: **Organic Fertilizers - From Basic Concepts to Applied Outcomes**. [s.l.] InTech, 2016.
- ALVARES, C. A. *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.
- BAGHDADI, A. *et al.* Impact of organic and inorganic fertilizers on the yield and quality of silage corn intercropped with soybean. **PeerJ**, v. 6, n. e5280, p. e5280, 2018.
- BORTOLOTTI, G.; SAMPAIO, R.M. Demandas tecnológicas: os bioinsumos para controle biológico no brasil. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, [S.L.], v. 39, n. 1, p. 26927, 19 maio 2022.
- BOUHIA, Y. *et al.* Conversion of waste into organo-mineral fertilizers: current technological trends and prospects. **Reviews in environmental science and bio/technology**, v. 21, n. 2, p. 425–446, 2022.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Conceitos: conheça a base conceitual do programa nacional de bioinsumos. Conheça a base conceitual do Programa Nacional de Bioinsumos. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inovacao/bioinsumos/o-programa/conceitos>. Acesso em: 14 mar. 2024.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Decreto nº 10.375, de 26 de maio de 2020. Institui o Programa Nacional de Bioinsumos e o Conselho Estratégico do Programa Nacional de Bioinsumos. **Diário Oficial da União**. 27 de maio de 2020, p. 105 a 106.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Instrução Normativa nº 61, de 8 de julho de 2020. Estabelece as regras sobre definições, exigências, especificações, garantias, tolerâncias, registro, embalagem e rotulagem dos fertilizantes orgânicos e dos biofertilizantes, destinados à agricultura. Brasília, DF: Instrução Normativa SDA/MAPA 61/2020.
- BRITO, R. F. F. de. **Consórcio milho-braquiária no Norte do Tocantins**. 2023. 106 f. Tese (Doutorado) - Curso de Zootecnia, Programa de Pós-Graduação Integrado em Zootecnia nos Trópicos, Universidade Federal do Norte do Tocantins, Araguaína, 2023. Disponível em: <https://docs.uft.edu.br/share/s/oXN5qF5RQISo8ltNxfVw6A>. Acesso em: 17 mar. 2024.
- CARNEVALLI, R.A. *et al.* Herbage production and grazing losses in *Panicum maximum* cv. Mombaça under four grazing managements. **Tropical Grasslands**, v.40, p.165-176, 2006.
- CARVALHO, J. S. de. **Produção e composição química de capins do gênero *Urochloa* (Brs Piatã, Marandú e Xaraés) em diferentes tempos de desfolha**. UNIVERSIDADE FEDERAL

DO AMAZONAS, Parintins, 2023. Disponível em: <http://riu.ufam.edu.br/handle/prefix/7380>. Acesso em: 10 set. 2024.

CECATO, U. *et al.* Sistema radicular componente esquecido das pastagens. In: Simpósio sobre manejo estratégico das pastagens, 2004, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2004. p.159-208.

CORDEIRO, L. R. B. A. *et al.* Indicadores de qualidade do solo em cultivos de plantas forrageiras: uma revisão. **Revista Geama**, [S. l.], v. 9, n. 3, p. 75–85, 2023.

CORRÊA, C. T. R. *et al.* GISH-based comparative genomic analysis in *Urochloa* P. Beauv. **Molecular Biology Reports**, v.47, p.887-896, 2020.

COSTA, K. A. de P. *et al.* Doses e fontes de nitrogênio em pastagem de capim-marandu: II - nutrição nitrogenada da planta. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 4, p. 1601–1607, ago. 2008.

CRUSCIOL, C. A. C. *et al.* Organomineral Fertilizer as Source of P and K for Sugarcane. **Scientific Reports**, v. 10, n. 1, p. 5398, 25 mar. 2020.

DIFANTE, G. D. S. *et al.* Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu submetido a combinações de alturas e intervalos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 5, p. 955–963, maio 2011.

DURU, M; DUCROCQ, H. Growth and Senescence of the Successive Grass Leaves on a Tiller. Ontogenic Development and Effect of Temperature. **Annals of Botany**, v. 85, n. 5, p. 635–643, maio 2000.

FARIAS, L. A.; *et al.* Effect of *Brachiaria decumbens* hay supplemented with concentrate on methane production and rumen fermentation in vitro. **Animal Feed Science and Technology**, v. 193, p. 1-10, 2014.

FISHER, M. J.; *et al.* Carbon storage by introduced deep-rooted grasses in the South American savannas. **Nature**, v. 371, n. 6494, p. 236-238, 1994.

FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A. **Plantas forrageiras**. Viçosa: Editora UFV, 2010, v. 1, 153 p.

GUIMARÃES, L. E. **Aspectos ecológicos e produtividade em um sistema de integração lavoura-pecuária-florestal (ILPF) no Brasil Central**. 2015. Dissertação (Mestrado) – Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, 2015. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/5647/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Luanna%20Elis%20Guimar%C3%A3es%20-%202015.pdf>

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D.F. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Eds.). **The ecology and management of grazing systems** Oxon: CAB International, 1996. p.3-36.

LIMA, C. L. D. de *et al.* Canopy structure and tillering of Piatã and Marandu grasses under two grazing intensities with sheep. **Bioscience Journal**, v. 33, n. 1, p. 135–142, 9 fev. 2017.

MACHADO, K. U. **Morfogênese de espécies do gênero Brachiaria durante as estações do ano**. 2024. 28 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/42237>. Acesso em: 11 ago. 24.

MAPBIOMAS (Brasil) (comp.). **Coleção 8 dos Mapas Anuais de Cobertura e Uso da Terra do Brasil (1985-2022)**. 2023. Depositado por Lupinetti Cunha, Artur. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas/>. Acesso em: 17 mar. 2024.

MARCELINO, K.R.A. *et al.* Crescimento de espécies do gênero *Brachiaria*, sob déficit hídrico, em casa de vegetação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.746-754, 2005.

MARTUSCELLO, J. A. *et al.* Produção de gramíneas do gênero *Brachiaria* sob níveis de sombreamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 7, p. 1183–1190. Jul. 2009.

NANTES, N. N. *et al.* Desempenho animal e características de pastos de capim piatã submetidos a diferentes intensidades de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.48, n.1, p. 114-121. Jan. 2013.

PACIULLO, D. S. C. *et al.* **Biomassa aérea e de raízes em *Brachiaria decumbens*, cultivada em sistema silvipastoril**. 2009.

PAULA, L. C. de. *et al.* Manejo e adaptação de pastagens do gênero *Urochloa* em solos do cerrado. **Colloquium agrariae**, v. 13, n. Especial 2, p. 276–288, 1 jun. 2017.

RAMOS, B. L. P. *et al.* Forage production, morphogenetic and structural components, and nutritional value of tropical grasses in the semiarid condition. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 43, n. 6, p. 2499–2516, 12 dez. 2022.

RODRIGUES, J. G. *et al.* Características morfológicas de cultivares de *Brachiaria* avaliadas durante o estabelecimento. In: **Congresso Nordestino de Produção Animal**, 2017, Petrolina-PE. ANAIS DO XII CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL: CONSTRUINDO PONTES ENTRE O ENSINO, A PESQUISA E A EXTENSÃO, 2017. p. 2425-2427.

RODRIGUES, J. G. *et al.* Establishment of *Brachiaria* cultivars in the soil-climatic conditions of the Brazilian semi-arid region. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 43, p. e51802, 6 nov. 2020.

RODRIGUES, J. G. *et al.* Produção de matéria seca e altura de diferentes cultivares de *Brachiaria* no período de estabelecimento no nordeste brasileiro. In: **XI Mostra FAMEZ**, 2018. ANAIS DA XI MOSTRA CIENTÍFICA FAMEZ / UFMS, CAMPO GRANDE, 2018.

RODRIGUES, R. C. *et al.* Características morfológicas e estruturais do capim-Xaraés submetido a intensidades de desfolhas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, 15(2), 430–439, 2014.

SANTOS, L. C. *et al.* Características morfológicas de Braquiárias em resposta a diferentes adubações. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 31, n. 1, p. 221–226, 2009.

SANTOS, M. E. R.; Fonseca, D.M. **Adubação de pastagens em sistemas de produção animal**. Editora UFV, 2016.

SILVA, I. M. D. *et al.* Crescimento e valor nutritivo do capim xaraés sob diferentes adubações e umidades do solo. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 61669–61683, 2020.

SILVA, M. B. P. G. **Produção de forrageira submetida a adubação organomineral**. 2022. 47 f. TCC (Graduação) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal do Norte do Tocantins, Araguaína, 2022. Disponível em: <https://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/5148>. Acesso em: 18 mar. 2024.

SOUTO, S. M. *et al.* Comportamento de plantas de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés submetidas ao sombreamento. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 2, p. 279-286, 2009.

SOUZA, D. J. G. de. **O uso de fertilizantes organominerais para o desenvolvimento inicial do milho**. 2021. 28 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/35590>. Acesso em: 11 jul. 24.

TEIXEIRA, W. G. *et al.* Produção de matéria seca, teor e acúmulo de nutrientes em plantas de milho submetidos a adubação mineral e organomineral. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 33, 2011, Uberlândia. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2011.

TEJADA, M.; BENITEZ, C.; GONZALEZ, J. L. Effects of Application of Two Organomineral Fertilizers on Nutrient Leaching Losses and Wheat Crop. **Agronomy Journal**, v. 97, n. 3, p. 960–967, maio 2005.

VALLE, C. B. do, *et al.* **O capim-Xaraés (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) na diversificação das pastagens de braquiária**. Campo Grande. Embrapa Gado de Corte, 2004.

VALLE, C. B. do; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M. Características das principais espécies forrageiras utilizadas no Brasil. In: FERNANDES, F. D.; VALENTIM, J. F.; JANK, L. (org.). **Plantas forrageiras tropicais**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 53-84.

VALLE, C. B. do. *et al.* Gênero *Brachiaria*. In: FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A. (org.). **Plantas forrageiras**. Viçosa, MG: UFV, 2010. p. 30-72.

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, C.B. do, *et al.* **BRS Ipyporã (“belo começo” em guarani): híbrido de *Brachiaria* da Embrapa**. Comunicado Técnico, 137. 2017. 18p.

VIDAL, M. C. *et al.* Bioinsumos: a Construção de um Programa Nacional pela Sustentabilidade do Agro Brasileiro. **Economic Analysis Of Law Review**. Brasília, p. 557-574. set. 2021.

ZONTA, E.; STAFANATO, J. B.; PEREIRA, M. G. Fertilizantes minerais, orgânicos e organominerais. Em: BORGES, A. L. (Ed.). **Recomendações de aquecimento e adubação para abacaxi, acerola, banana, citros, mamão, mandioca, manga e maracujá**. Brasília, DF: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2021. p. 263–303. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1134518>. Acesso em: 13 jul. 2024.

ANEXO I

Figura 2 – Gramíneas do gênero *Urochloa*: *Urochloa brizantha* cv. Ipyporã, Xaraés, Piatã e Marandú; *Urochloa decumbens* cv. Basilisk; *Urochloa Ruzizienses*



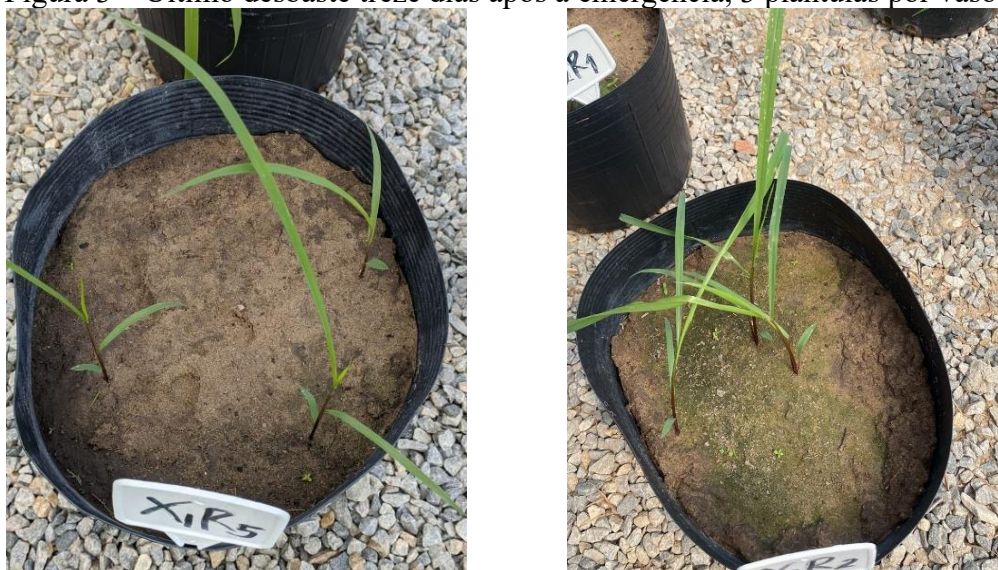
Fonte: autora.

Figura 3 – Vasos plásticos com capacidade de 10 dm³ enchidos com solo peneirado (imagem a esquerda) e pré-desbaste oito dias após a emergência, 12 plântulas por vaso (imagem a direita)



Fonte: autora.

Figura 3 – Último desbaste treze dias após a emergência, 3 plântulas por vaso



Fonte: autora.

Figura 4 – Ataque de lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) nas gramíneas



Fonte: autora.

Figura 5 – Aplicação do fertilizante organomineral (FTGrass[®])



Fonte: autora.

Figura 6 – Adubação nitrogenada com ureia após o corte



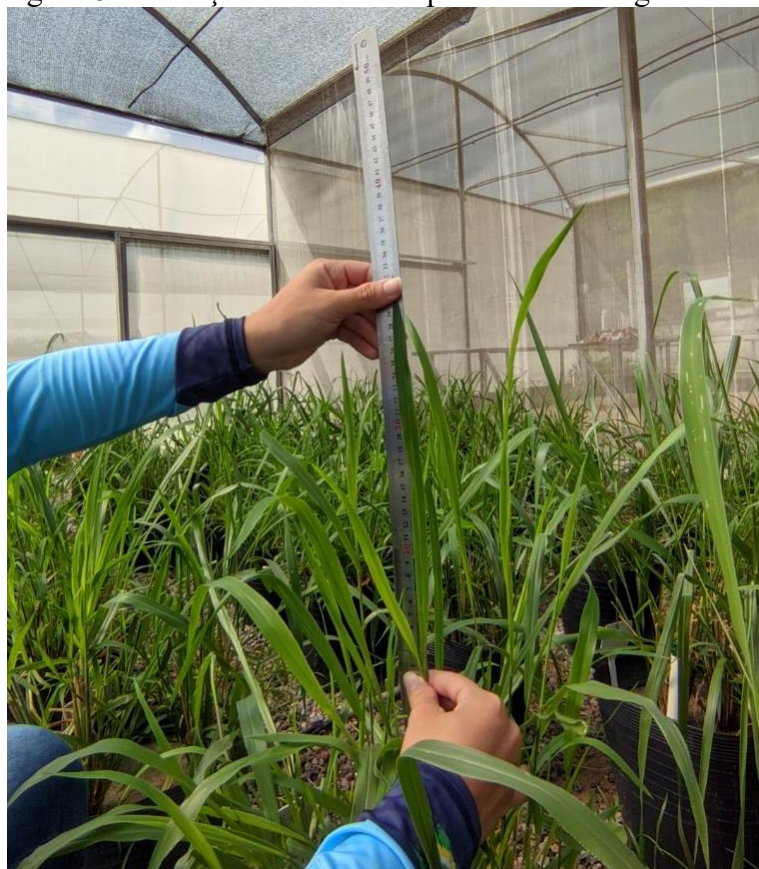
Fonte: autora.

Figura 7 – Identificação dos perfilhos utilizados na avaliação de morfogênese



Fonte: autora.

Figura 8 – Medição das folhas expandidas e emergentes



Fonte: autora.

Figura 9 – Leitura do índice relativo de clorofila medido com SPAD-502



Fonte: autora.

Figura 10 – Medição de altura das gramíneas



Fonte: autora.

Figura 11 – Raiz após a lavagem para retirada de solo (lado esquerdo) e raízes lavadas secas ao ar (lado direito)



Fonte: autora.