



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE JURUTI  
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**EDINETE MARQUES MOREIRA**

**INFLUÊNCIA DA TEXTURA DO SOLO E ADUBAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO  
DAS PLANTAS DE MILHO**

**JURUTI - PARÁ  
2024**

# **INFLUÊNCIA DA TEXTURA DO SOLO E ADUBAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DAS PLANTAS DE MILHO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Agronomia, no Campus Universitário de Juruti, na Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências Agrárias.  
Orientadora: Celeste Queiroz Rossi  
Coorientadora: Dayse Drielly Souza Santana Vieira

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**  
**Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/Ufopa**

---

- M838i Moreira, Edinete Marques  
Influência da textura do solo e adubação no desenvolvimento das plantas de milho./ Edinete Marques Moreira. – Juruti, 2024.  
36 p.: il.  
Inclui bibliografias.
- Orientadora: Celeste Queiroz Rossi.  
Coorientadora: Dayse Drielly Souza Santana Vieira.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Campus Universitário de Juruti, Bacharelado em Agronomia.
1. *Zea mays* L.. 2. Crescimento. 3. Esterco bovino. I. Rossi, Celeste Queiroz, *orient.*  
II. Vieira, Dayse Drielly Souza Santana. III. Título.

CDD: 23 ed. 631.8


**EDINETE MARQUES MOREIRA**

**INFLUÊNCIA DA TEXTURA DO SOLO E ADUBAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO  
DAS PLANTAS DE MILHO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Agronomia, no Campus Universitário de Juruti, na Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências Agrárias.

Conceito: APROVADO

Data da Aprovação: 10 de outubro de 2024.

 Documento assinado digitalmente  
**CELESTE QUEIROZ ROSSI**  
Data: 18/10/2024 16:31:23-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>


---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Celeste Queiroz Rossi - Orientadora  
Universidade Federal do Oeste do Pará - Campus Universitário de Juruti (UFOPA/CJUR)

 Documento assinado digitalmente  
**MICHELLY RIOS AREVALO**  
Data: 18/10/2024 16:38:51-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

Prof. Dr. Michelly Rios Arévalo  
Universidade Federal do Oeste do Pará - Campus Universitário de Juruti (UFOPA/CJUR)

 Documento assinado digitalmente  
**VANESSA LEO PELEJA**  
Data: 20/10/2024 15:17:12-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Vanessa Leão Peleja  
Universidade Federal do Oeste do Pará - Campus Universitário de Juruti (UFOPA/CJUR)

Aos meus pais, irmãos, amores, professores e amigos, dedico.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus em primeiro lugar pela dádiva da vida, por me dar forças e coragem para enfrentar os desafios da caminhada.

Aos meus amados pais José Edmilson e Nilzete, que sempre me apoiaram e plantaram em meu coração que o estudo é a chave para uma vida de sucesso.

Meus queridos avós Francisco e Raimunda, que acompanham de perto minha trajetória, em especial meu avô Francisco, que segurando em minha mão me levou no meu primeiro dia de aula, nunca esqueci esse dia.

Eduardo, obrigada por todo apoio e companheirismo, sua ajuda e incentivo foram fundamentais na minha formação.

A minha orientadora Dr<sup>a</sup> Celeste Rossi, por me orientar e acreditar na minha capacidade como discente, seus ensinamentos foram fundamentais para meu crescimento acadêmico.

A minha coorientadora Dr<sup>a</sup> Dayse Vieira, pela sua paciência e dedicação em compartilhar seus conhecimentos, sou grata por todo o incentivo e por inúmeras vezes encontrar em você um apoio emocional.

A UFOPA e a todo o corpo docente do curso de agronomia, que contribuíram diretamente na minha trajetória dentro da universidade.

Auriane, Joelma e Ozilene minhas grandes amigas, a amizade de vocês é um presente de Deus, obrigada por toda a ajuda durante o curso, a companhia de vocês tornou essa jornada mais suave e divertida.

Aos colegas Viktor e Márcia pela disponibilidade em ajudar em nossas atividades.

A todos que de certa forma contribuíram no meu desenvolvimento no decorrer do curso.

## RESUMO

O milho (*Zea mays* L.) é uma planta pertencente à família Poaceae de grande importância econômica no Brasil, tornando o País como o terceiro maior produtor mundial. Além disso, o milho é um dos principais cereais agrícolas do mundo, onde a matéria-prima é utilizada principalmente nos ramos da avicultura, suinocultura e bovinocultura. Além dos macronutrientes (NPK) essenciais para crescimento e produtividade do milho, pesquisas com fontes alternativas são de fundamental importância, pois contribuem com a fertilidade do solo e com a nutrição das plantas, assim como, estudos relacionados a influência da textura do solo para a cultura. Nesse contexto, o trabalho teve como objetivo avaliar a influência da textura do solo e a adubação no desenvolvimento inicial das plantas de milho. O experimento foi instalado na Casa de Vegetação II do Campus Universitário de Juruti/UFOPA. O solo utilizado foi Latossolo Amarelo com textura argilosa (solo 1) e Latossolo Amarelo com textura arenosa (solo 2), coletados em duas áreas diferentes na comunidade Três bocas no município de Juruti-PA. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado em DIC, no fatorial 2X3, com 6 tratamentos e 4 repetições cada, totalizando 24 unidades experimentais, onde os tratamentos utilizados foram os seguintes: T1 - solo 1 + adubação mineral; T2 – solo 1 + esterco bovino (20%); T3 – solo 1 sem adubação (testemunha); T4 - solo 2 + adubação mineral; T5 - solo 2 +esterco bovino (20%) e T6 - solo 2 sem adubação (testemunha). As sementes de milho utilizadas foram híbrido (FS750). Foram semeadas 2 sementes por vaso, após 7 dias do plantio foi realizado o desbaste, deixando a plântula mais vigorosa. No decorrer do experimento foram feitas mensurações das seguintes variáveis: número de folhas (NF), diâmetro do colmo (DC), e a altura das plantas (AP), a cada 7 dias. Já ao final do experimento aos 53 dias foram mensuradas as variáveis de massa fresca e seca da parte aérea, massa fresca e seca de raiz e volume de raiz, os dados foram analisados e a comparação de médias feita pelo teste Scott Knott a 5% de probabilidade, utilizando software SISVAR. Foi observado interação significativa entre as texturas de solo e adubações. De modo geral, os tratamentos T2 (solo 1) e T5 (solo 2), ambos com 20% de esterco bovino, mostraram os melhores resultados em comparação aos tratamentos com uso de adubação mineral, ressaltando o uso de esterco bovino como potencial como uma alternativa de adubação orgânica para cultura do milho.

**Palavras-chave:** *Zea mays* L.. Crescimento. Esterco bovino. Produtividade.

## ABSTRACT

Corn (*Zea mays* L.) is a plant belonging to the Poaceae family of great economic importance in Brazil, making the country the third largest producer in the world. Furthermore, corn is one of the main agricultural cereals in the world, where the raw material is used mainly in the poultry, pig and cattle farming sectors. In addition to the macronutrients (NPK) essential for the growth and productivity of corn, research with alternative sources is of fundamental importance, as they contribute to soil fertility and plant nutrition, as well as studies related to the influence of soil texture on the crop. In this context, the study aimed to evaluate the influence of soil texture and fertilization on the initial development of corn plants. The experiment was installed in the Greenhouse II of the Juruti University Campus/UFOPA. The soil used was latosol with a clayey texture and latosol with a sandy texture, collected in two different areas in the Três Bocas community in the municipality of Juruti-PA. The experimental design adopted was completely randomized in DIC, in a 2X3 factorial, with 6 treatments and 4 replicates each, totaling 24 experimental units, where the treatments used were the following: T1 - soil 1 + mineral fertilization; T2 - soil 1 + cattle manure (20%); T3 - soil 1 without fertilization (control); T4 - soil 2 + mineral fertilization; T5 - soil 2 + cattle manure (20%) and T6 - soil 2 without fertilization (control). The corn seeds used were hybrid (FS750), sown 2 seeds per pot, after 7 days of planting, thinning was performed, leaving the seedling more vigorous. During the experiment, measurements of the following variables were made: number of leaves (NF), stem diameter (DC), and plant height (AP), every 7 consecutive days. At the end of the experiment, at 53 days, the variables of fresh and dry mass of the aerial part, fresh and dry mass of the root and root volume were measured. The data were analyzed and the means were compared using the Scott Knott test at 5% probability, using SISVAR software. A significant interaction was observed between the soil textures and fertilizations evaluated. In general, treatments T2 (soil 1) and T5 (soil 2), both with 20% cattle manure, showed the best results compared to treatments using mineral fertilizer. Emphasizing the potential use of cattle manure as an alternative organic fertilization for corn crops,

**Keywords:** *Zea mays* L.. Growth. Cattle manure. Productivity.

## LISTA DE ILUSTRAÇÃO

- Gráfico 1 - Crescimento de Número de folhas (A), Diâmetro do colmo (B) e Altura da planta (C), mensurados aos 11°, 18°, 25°, 32°, 39°, 46° e 53° dias de condução do experimento. .... 19
- Gráfico 2 - Peso fresco da parte aérea (A), Peso seco da parte aérea (B), Peso fresco da raiz (C), e Peso seco da raiz (D) aos 53 dias após a germinação nos 6 tratamentos avaliados. ....23
- Gráfico 3 - Volume de raiz aos 53 dias após a germinação, nos 6 tratamentos avaliados. ....24

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultado das análises de fertilidade dos solos utilizados no experimento. ....	16
Tabela 2 - Caracterização química do esterco bovino utilizado no experimento .....	17
Tabela 3 - Composição dos tratamentos de acordo com a textura do solo e tipos de adubação, utilizados no experimento implantado em esquema fatorial(2x3). ....	17
Tabela 4 - Número de folhas, diâmetro do colmo e altura aos 53 dias após a germinação, nos 6 tratamentos avaliados. Os valores apresentados correspondem a média (n=4) mais ou menos o desvio padrão. ....	21

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 Aspectos gerais da cultura do milho .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2 Importância socioeconômica, agronômica da cultura do milho.....</b>	<b>11</b>
<b>2.3 Desenvolvimento e necessidade nutricional da cultura.....</b>	<b>12</b>
<b>2.4 Adubação com esterco bovino .....</b>	<b>15</b>
<b>2.5 Adubação com fertilizantes minerais.....</b>	<b>15</b>
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>16</b>
<b>3.1 Local de realização do experimento e material vegetal.....</b>	<b>16</b>
<b>3.2 Implantação e condução do experimento .....</b>	<b>17</b>
<b>3.3 Variáveis analisadas .....</b>	<b>18</b>
<b>3.4 Análises estatística.....</b>	<b>18</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>26</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>27</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é visto como planta de grande rendimento comercial. Se destacando ao longo dos anos devido seu uso no consumo animal (MARCHI, 2008). O milho é cultivado em todas as regiões brasileiras contendo aproximadamente mais de 2 milhões de casas agropecuárias saindo da posição de apenas cultura de subsistência de pequenos produtores para uma produção em grande escala mostrando um deslocamento geográfico e temporal na produção (CONTINI *et al.*, 2019).

Existem aproximadamente 150 espécies diferentes de milho, sendo um dos três cereais mais cultivados no mundo, bastante presente na culinária, porém a maior demanda do consumo é pela indústria de fabricação de ração animal, representando 53% na produção, contra 2% da quantidade no consumo humano (ABMILHO, 2021).

Em 2021, o Brasil tornou-se o terceiro maior produtor mundial de milho e o terceiro maior exportador do grão, com mais de 27,5 milhões de toneladas exportadas, aproximadamente 32,5% do total da produção (ALVES *et al.*, 2024).

A produção da cultura do milho na região norte ainda é baixa, comparada com outras regiões produtoras do país, isso tanto como safra principal e safra secundária, inúmeros fatores contribuí para essa baixa produção tendo como destaque a carência do uso de tecnologias no cultivo e a falta de cultivares adaptadas às condições do ambiente (CARVALHO *et al.*, 2013).

Segundo O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística -IBGE (2022), o Estado do Mato Grosso é o maior produtor no Brasil, contudo na Região Norte o Estado do Pará contém uma produção de 1.240.534 toneladas, com destaque para o município Mojuí dos Campos como o maior produtor do Estado. Já, o município de Juruti-PA produziu 11 toneladas de acordo com último levantamento do IBGE (2022).

A alta produção do milho é resultante de vários fatores ambientais, tipo de manejo agrícola empregado, fatores genéticos, irrigação, semeadura no tempo correto e o solo que por sua vez é responsável pelo fornecimento de água e nutrientes para as plantas garantindo que a planta consiga fazer seu ciclo de desenvolvimento completo, as altas produtividade de grãos no país é o resultado de melhorias na fertilidade do solo como a adoção de calagem e adubação (DUARTE; KAPPES, 2023).

Na Amazônia os solos são altamente intemperizados o que causa certa restrição ao desenvolvimento das plantas, pelo fato de serem solos ácidos, apresentando baixo pH e alta concentração de alumínio, contendo baixo teor de Ca e Mg, no entanto, esses fatores precisam ser corrigidos para garantir boa produtividade (CRAVO; SMYTH; BRASIL, 2012).

Conhecer as propriedades físicas do solo, assim como a composição granulométrica e o tipo de argila presente no solo são fatores que permitem entender a dinâmica desse solo. A textura do solo interfere na porosidade, aeração e também na densidade das cargas e como resultado atua na dinâmica da água e gases, a textura também atua na decomposição de matéria orgânica (MALUF *et al.*, 2015).

De acordo com Coelho (2006), a qualidade dos solos está geralmente ligada ao manejo adequado. Conseqüentemente ligado as práticas agrícolas, como por exemplo, a rotação de culturas, o sistema de plantio direto, e o manejo da fertilidade incluindo a calagem, gessagem e uma adubação bem equilibrada, contendo macro e micronutrientes, além disso o uso de fertilizantes químicos e/ou orgânicos de acordo com às necessidades da cultura (SANTOS *et al.*, 2021).

Para Silva *et al.* (2007) concluíram que, a adubação orgânica é mais eficiente em aumentar a fertilidade do solo quando comparada com a adubação mineral. Isso ocorre, pois a adubação orgânica contínua fornece nutrientes para a planta de forma mais lenta. Além de apresentar vantagens sobre a adubação mineral, ao promover melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (FREITAS; SOUZA, 2009).

Sabe-se que os macronutrientes: Nitrogênio, Fosforo e Potássio (NPK) são absorvidos em grande quantidade pela planta tornando-se essencial para seu crescimento e desenvolvimento, reforçando que estudos de fontes alternativas são essenciais, pois contribuem com a fertilidade do solo e com a nutrição de plantas (SANTOS *et al.*, 2021).

Estudos como esse é importante para mostrar a influência da textura do solo no desenvolvimento das plantas e também mostrar o potencial das diferentes fontes de adubações no cultivo do milho. O objetivo deste trabalho é avaliar qual a influência da textura do solo e a adubação no desenvolvimento inicial das plantas de milho.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Aspectos gerais da cultura do milho

O milho (*Zea mays* L.) é uma planta pertencente à família Poaceae, apresenta característica monoica e sua morfologia é resultado de ocorrência de supressão, condensação e a multiplicação de inúmeras partes vegetativas das gramíneas (MAGALHÃES *et al.*, 2020).

De acordo Paterniani; Nass; Santos (2000), o milho é uma cultura originária da América Central ou do México, sendo amplamente desenvolvidas formas de cultivo nos últimos 8 mil anos, é uma espécie que conta com uma ampla variabilidade genética entre todas as plantas cultivadas, sendo essa característica importante para o seu nível de domesticação. Além disso, é a espécie vegetal mais geneticamente estudada, dessa forma, a herança de inúmeros caracteres e genomas são conhecidos (NASS; PATERNIANI, 2000).

Para Magalhães *et al.* (2002), a cultura do milho (*Z. mays* L.) apresenta grande interesse agrônomo, desde a sua origem, estrutura e variação. Segundo os mesmos autores, o cultivo atual do milho é bem desenvolvido, no entanto, apresenta indicativos de não subsistir sem a interferência da mão de obra humana, contudo, os estudos sobre a cultura se têm alcançado resultados positivos na utilização de diferentes híbridos de milho, tornando possível o seu cultivo desde o Equador, a ambientes temperados até a altitudes superiores a 3.600m.

O crescimento das plantas de milho é dividido em várias fases chamadas de estádios fenológicos o que facilita o manejo na produção (COSTA; BITTAR; SILVA, 2018). O sistema de identificação é dividido em desenvolvimento vegetativo (V) e reprodutivo (R), onde a fase vegetativa é subdividida numericamente em: VE, V1, V2, V3, Vn e VT. E a fase reprodutiva é subdividida em: R1, R2, R3, R4 e R5 respectivamente (MAGALHÃES *et al.*, 2002).

As plantas de milho seguem o mesmo padrão de desenvolvimento, porém esse padrão nos estádios pode variar conforme o híbrido utilizado para o plantio, local e mês de implantação da cultura (MAGALHÃES; DURÃES, 2006). Podendo ocorrer um ciclo vegetativo variado, com diferentes tempos de polinização, desde situações precoces de 30 dias após a emergência, ou até mesmo alcançar o ciclo vital de 300 dias após a emergência, em relação ao seu sistema radicular a radícula é a primeira estrutura a aparecer no processo germinativo no qual é conhecida por raiz primária, com curta duração entre 8 a 12 dias, com 7 a 15 dias surgem as raízes adventícias definitivas oriunda das gemas presentes nos nós subterrâneos (FANCELLI, 2015).

No entanto, por ser representado por raízes fasciculadas, as mesmas são encontradas na maior parte nos primeiros 30cm do solo. Conforme o crescimento da planta, desenvolvem-se esporões que auxiliam tanto na sustentação da planta, como também na absorção de nutrientes e água (MORAIS, 2012).

O milho é uma planta armazenadora de energia, sua semente pesa em torno de 0,3g e dará origem a uma planta com pouco mais de 2,0m de altura em cerca de 9 semanas, nos meses a frente irá produzir de 600 a 1000 sementes (MAGALHÃES *et al.*, 2002).

No último estágio da fase vegetativa ocorre a emissão da inflorescência masculina (pendão), com 2 a 4 dias antes da exposição dos “cabelos” das espigas. A polinização e embopecamento ocorrem através da polinização cruzada. Esse fenômeno é decorrente de duas características da espécie: a monoícia e protândria, nesse período a falta de água e temperaturas elevadas podem reduzir drasticamente a produção (BALBINOT, 2011; PEREIRA FILHO, 2008).

## **2.2 Importâncias socioeconômica, agrônômica da cultura do milho**

A cultura do milho apresenta grande importância no agronegócio brasileiro estando presente em sua maioria na alimentação animal como avicultura e suinocultura (ALVES; AMARAL, 2011). O Brasil se destaca em terceiro lugar entre os maiores produtores mundiais de grãos dentre eles o milho, em quarto lugar como maior consumidor mundial, ficando atrás dos EUA, União Europeia e China (PINHEIRO *et al.*, 2021).

No consumo humano existe grande preferência por seus derivados e na forma *in natura*, sendo bastante presente em propriedades que apresentam baixa renda, tornando-se importante para a subsistência, situação vista nas regiões do semiárido nordestino onde inúmeras famílias consomem o milho de forma direta como principal fonte de energia diária (ARTUZO *et al.*, 2019).

As Regiões Centro Oeste, Sul e Sudeste apresentam as maiores produções da cultura (SILVA *et al.*, 2023). De acordo com Souza *et al.* (2020) esse crescimento na demanda de produção incentiva o melhoramento genético que se empenha a fazer estudos sobre essa cultivar, buscando obter variedades híbridas mais produtivas e resistentes com boa adaptação às condições climáticas adversas, fator importante que afetam diretamente a produtividade.

### 2.3 Desenvolvimento e necessidade nutricional da cultura

A cultura do milho é uma das espécies com maior investimento em tecnologia, e que responde com alta produtividade de acordo com as tecnologias empregadas (EICHOLZ *et al.*, 2016). Com aumentos significativos na produção, entre as tecnologias empregadas, se tem destacado a conscientização dos produtores quanto a necessidade de melhorias na qualidade dos solos, visando uma produtividade sustentada (COELHO, 2006).

De acordo com Centeno (2017), a produtividade da cultura está totalmente relacionada com a textura do solo associado a outras características, bem como, o tipo de manejo adotado e a cultura empregada. A textura do solo representa a distribuição das partículas minerais menores que 2 milímetros, que são divididas em três frações granulométricas, sendo argila, silte e areia (CORÁ *et al.*, 2009).

Segundo Magalhães, Durães e Paiva (1995), para a cultura do milho obter bons resultados é necessário que os parâmetros da qualidade do solo estejam em conformidade com a cultura. Sendo a textura um dos principais parâmetros utilizados como indicadores da qualidade física do solo, através de sua determinação é possível compreender o comportamento indireto de diversos fatores dentre eles: retenção de água, resistência a atividades de tração, a tensão de compactação do solo, capacidade de troca de cátions, a recomendação de nutrientes, que são pontos importantes para levar em consideração as necessidades da cultura (CENTENO *et al.*, 2017).

Para cultura do milho são recomendados, solos de textura média com teores de argila em torno de 30-35%, ou mesmo argilosos, com boa estrutura, como os latossolos, que possibilitam drenagem adequada, apresentam boa dinâmica de retenção de água e de nutrientes disponíveis às plantas (LANDAU; SANS; SANTANA, 2008).

De acordo com Santos (2022), outro fator importante é o pH do solo, pois a acidez que é comum nos solos brasileiros pode tornar indisponíveis os nutrientes que as plantas necessitam para se desenvolverem, contudo para que haja produtividade satisfatória é necessário que se faça a calagem para uma adequada correção do solo. Essa prática eleva o pH do solo e neutraliza o  $Al^{+3}$  que é prejudicial para o desenvolvimento do sistema radicular, além disso a calagem também fornece cálcio e magnésio para a cultura (SANTOS, 2022).

Para alcançar bons resultados na produção agrícola, a adubação deve suprir as necessidades nutricionais da cultura. Dessa forma, é preciso conhecer o estado físico-químico dos solos pretendido para a produção, e a partir dessa análise a correta tomada de decisão em relação à quantidade e tipo de adubo a ser fornecido para a planta (RIVERA, 2006). A baixa fertilidade natural do solo, provocada pelo uso intensivo do solo, podem ser facilmente corrigidos através de reposição de nutrientes via adubação mineral e orgânica (LOPES; GUILHERME, 2007).

Os adubos minerais são compostos inorgânicos, e são mais utilizados para cultivo de plantas. Os materiais orgânicos são de origem vegetal ou animal. O uso de adubo organomineral é uma alternativa tecnológica ambiental e agrônômica, sendo inovador na produção de grãos, pois é mais acessível e ainda possibilita a diminuição de custo na produção (SANTOS *et al.*, 2021).

A utilização de adubos orgânicos nas culturas agrícolas trazem muitos resultados benéficos para o solo e para a cultura, por exemplo, a maior disponibilidade de nutrientes para as plantas, maior aeração do solo, maior diversidade e aumento da atividade microbiana, aumento da macro fauna, aumento da capacidade de armazenamento de água no solo e redução na temperatura do mesmo, maior acúmulo de (C) e (N), favorecimento de nodulação de raízes e menor lixiviação de nutrientes do solo (INÔ, 2021).

De acordo com Reis *et al.* (2015), com a utilização de adubação orgânica proveniente de esterco bovino e cama de frango, o produtor não estará apenas nutrindo as plantas com um produto barato, de fácil acesso, de qualidade, mas também melhorando o seu solo para suas próximas safras e contribuindo de forma positiva para a agricultura familiar e com o meio ambiente, em seu estudo sobre a produtividade do milho em resposta à adubação orgânica com esterco bovino e cama de frango, constatou que, mesmo em solo de baixa fertilidade, a adubação orgânica mostrou-se eficiente para o crescimento da planta de milho e também na produção de grãos.

No experimento de Silveira *et al.* (2012), ao estudar sobre a produção de milho híbrido RB9110 yg sob diferentes doses de esterco bovino juntamente com adubação mineral convencional em Araxá-MG, constatou aumento na produtividade de grãos em tratamentos com maiores doses de esterco bovino em relação à testemunha, e quando suplementada com adubação química proporcionou a maior produtividade.

Segundo Pereira *et al.* (2013) o uso da matéria orgânica permite uma racionalização de até um terço na utilização do adubo mineral, pois promove o aumento da CTC, diminuiu perdas por lixiviação, melhora a agregação do solo, além de ajudar na liberação de nutrientes para as plantas, dessa forma, para a cultura obter bons rendimentos é preciso adequar o uso de adubos orgânicos para que seja complementar aos fertilizantes minerais.

Obter dados sobre período de maior demanda de extração de nutrientes para a planta são informações importantes dos programas de adubação, pois possibilita a garantia de disponibilidade de nutrientes nas épocas mais adequadas, de acordo com cada etapa do ciclo da cultura (SILVA, 2016). De acordo com Coelho e França (1995), as perdas por lixiviação de nutrientes nos diferentes tipos de solos em que a cultura será implantada, são fatores importantes a considerar a aplicação parcelada de fertilizantes para a cultura nas diferentes fases de seu desenvolvimento.

De acordo com Silva (2016), o Nitrogênio (N) é um dos elementos mais requerido pela cultura do milho, quanto mais expectativas de produtividade, maior deve ser a disponibilidade para a planta. Estudos que visem definir a doses corretas a resposta do milho à aplicação de N, considerando os condicionantes edafoclimáticos e de manejo locais são necessários para agregar maior produtividade nas lavouras (SILVA, 2016). Depois do N, o potássio (K) é o macronutriente mais absorvido em quantidades pelo milho, do que é absorvido por planta, 20% são exportados nos grãos (COELHO; FRANÇA, 1995).

Embora a exigência de fósforo (P) pela planta seja menor do que nitrogênio e potássio, o milho é considerado o cereal mais exigente desse macronutrientes, com importância na fase inicial do desenvolvimento vegetativo da cultura, por estimular o desenvolvimento das raízes, e na fase reprodutiva tem máxima concentração nas espigas (LLIN; ZANGRANDE; BENASSI, 1996).

O cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S) também são considerados macronutrientes menos exigidos pela cultura do milho, no entanto, exercem importantes funções no desenvolvimento das plantas, os micronutrientes embora sejam exigidos em menor quantidade, são imprescindíveis quando se busca produtividade (BARROS, 2019; LLIN; ZANGRANDE; BENASSI, 1996).

## 2.4 Adubação com esterco bovino

O esterco bovino é uma mistura de fezes e urina contendo vários microrganismos. Em sua composição pode ser encontrado restos de folhagens seca, solo e palha dependendo das características fisiológicas do animal, parte da alimentação que o animal consome é eliminada nas fezes sendo possível quantificar as concentrações nutricionais e utilizar tal adubo de forma sustentável no desenvolvimento das culturas (SANTOS, 2018).

A utilização de resíduos orgânicos provenientes de esterco animais é uma excelente opção para a agricultura, devido seu baixo custo ao se comparar com os adubos minerais que apresentam um custo elevado e seu uso desordenado acaba trazendo consequências nocivas para o meio ambiente (SILVA; BÔAS; SILVA, 2010).

Trani *et al.* (2013), relatam de forma sucinta os efeitos dos adubos orgânicos nas propriedades físico-química do solo são vários, melhora da adsorção de nutrientes, diminui o processo de lixiviação causados tanto pela chuva como pela irrigação, aumenta gradativamente a CTC, o que resulta na melhoria da fertilidade do solo. A adubação orgânica também age nas propriedades biológicas do solo, como o aumento da biodiversidade dos microrganismos liberando nutrientes as plantas, além de atuarem na diminuição de pragas, tal como o controle de nematoides que atacam o sistema radicular das plantas (TRANI *et al.*, 2013).

## 2.5 Adubação com fertilizantes minerais

A principal finalidade dos adubos minerais é garantir um bom desenvolvimento das culturas, visando nutrir o solo afim de fornecer os nutrientes essenciais para o crescimento das plantas, em sua composição estão os macronutrientes e micronutrientes (DIAS; FERNANDES, 2006). Para a cultura do milho os macronutrientes mais requeridos são o Nitrogênio (N), Potássio (K), seguido de Cálcio (Ca), Magnésio (Mg) e o Fósforo (P), os micronutrientes são exigidos em baixas quantidades pela cultura (DIAS; FERNANDES, 2006).

Apesar de haver vários fertilizantes, o mineral é o mais utilizado por apresentar grande concentração de nutrientes, sendo este um dos insumos que possibilita a produção de forma intensiva. É importante destacar que seu uso de forma inadequada é nocivo ao meio ambiente, além disso seu alto custo e oscilações de preço impacta diretamente a produtividade (OGINO; GASQUES; FILHO, 2023).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Local de realização do experimento e material vegetal

O experimento foi realizado na casa de vegetação II no Campus Universitário de Juruti (CJUR/UFOPA), localizado no município de Juruti-PA, com coordenadas geográficas: latitude 02°09'08" S e longitude 56° 05' 32" W. O solo utilizado nos vasos foram: Latossolo Amarelo com textura argilosa (65% de argila) e Latossolo Amarelo com textura arenosa (18% de argila), coletados em duas áreas diferentes na comunidade Três bocas (02° 22' 07" S 56° 08' 41 W) no município de Juruti-PA, suas características químicas indicaram que, a necessidade de calagem do solo argiloso é de 2 t/h e no solo arenoso 4 t/h, quantidades de calcário necessária para elevar a saturação de bases a 70% tendo como referência o manual de recomendação de calagem e adubação do estado do Pará, assim como a caracterização química do solo usado no experimento (EMBRAPA, 2020). A caracterização química inicial dos solo1 (argiloso) e solo 2 (arenoso), como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1- Resultado das análises de fertilidade dos solos utilizados no experimento.

Profundidade	M.O	Ca+Mg		Ca	Al	H+Al	pH	Na	K	P
(0,20cm)	dag/dm <sup>3</sup>				Cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>				Mg/dm <sup>3</sup>	
Solo 1	3,1	1,8	1,2	1,1	6,2	4,4	0,0	35	5,8	
Solo 2	0,7	0,6	0,5	0,7	3,6	4,8	0,0	17	4,2	

Fonte: Autor (2024).

Os solos utilizados foram incubados por 30 dias nos vasos de 5 litros, com diferentes doses de calcário dolomítico, sendo 5g para o solo argiloso e 10g para o solo arenoso, após esse período foram estabelecidos os tratamentos.

Na adubação mineral foram utilizados os fertilizantes: ureia (45% N), superfosfato simples (18% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e Cloreto de Potássio (48% a 50% K<sub>2</sub>O) para cada tratamento, de acordo com o manual de adubação do estado do Pará.

Já o esterco bovino foi adquirido nas propriedades rurais do Município de Juruti, os vasos receberam a adição de adubo orgânico (esterco bovino) na proporção de 4:1

correspondente a 4 partes de solo para 1 de esterco bovino, onde foi homogeneizado nos solos. caracterização química do esterco bovino está apresentada na Tabela 2.

Tabela 2 – Caracterização química do esterco bovino utilizado no experimento

N total	P	K	Ca	Mg	S
g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg
25,2	4,4	20,3	9,7	5,7	4,0

Fonte: Autor (2024).

### 3.2 Implantação e condução do experimento

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado em DIC, no fatorial 2X3, com 6 tratamentos e 4 repetições cada, totalizando 24 unidades experimentais, onde os tratamentos utilizados foram os seguintes: T1 - solo 1 + adubação mineral; T2 – solo 1 + esterco bovino (20%); T3 – solo 1 sem adubação (testemunha); T4 - solo 2 + adubação mineral; T5 - solo 2 +esterco bovino (20%) e T6 - solo 2 sem adubação (testemunha). Materiais apresentados na Tabela 3.

As sementes de milho utilizadas foram híbrido (FS750) classificado como precoce, semeadas 2 sementes de milho por vaso, após 7 dias do plantio foi realizado o desbaste, deixando a plântula mais vigorosa. A irrigação foi realizada diariamente sempre nos horários com temperatura mais amena, conforme a Tabela 3.

Tabela 3 - Composição dos tratamentos de acordo com a textura do solo e tipos de adubação, utilizados no experimento implantado em esquema fatorial(2x3).

Tratamentos	Textura do solo	Tipos de adubação
T1	Argiloso (solo1)	Adubo mineral (45% de N, 18% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> e 50% K <sub>2</sub> O)
T2	Argiloso (solo 1)	Adubo orgânico (20%)
T3	Argiloso (solo 1)	Sem adubação
T4	Arenoso (solo 2)	Adubo mineral (45% de N, 18% de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> e 50% K <sub>2</sub> O)
T5	Arenoso (solo2)	Adubo orgânico (20%)
T6	Arenoso (solo2)	Sem adubação

Fonte: Autor (2024).

### **3.3 Variáveis analisadas**

Para avaliação do desenvolvimento das mudas de milho foram feitas mensurações das seguintes variáveis número de folhas (NF), diâmetro do colmo (DC), e a altura das plantas (AP), a cada 7 dias consecutivos durante 53 dias. A contagem de número de folhas de forma manual, sendo contabilizadas apenas as folhas com o colar visível; com auxílio de uma trena foram medidas a altura da planta (cm), para medir o diâmetro do colmo utilizou-se um paquímetro digital (mm) com altura de 5 centímetro do solo.

Aos 53 dias após a semeadura, utilizou-se a metodologia destrutiva para determinar a massa fresca e seca da parte aérea (g), massa fresca e seca do sistema radicular (g) com auxílio de uma balança digital. Para a obtenção do volume de raiz foram utilizadas provetas graduadas em 1000 ml de água. Ao colocar as raízes na proveta os valores que passavam dos 1000 ml de água correspondiam ao volume de raiz. Para determinar a massa seca da parte aérea e do sistema radicular, ambos foram inseridos na estufa com circulação de ar forçada a 65° C por 72h, e seu peso aferido em balança digital.

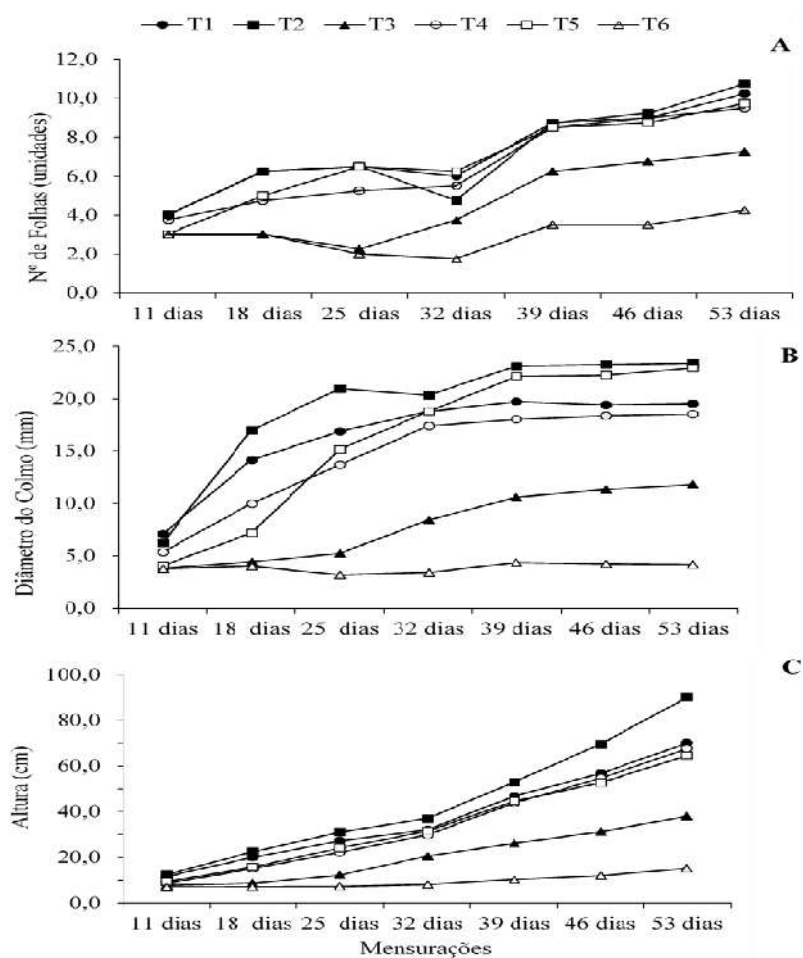
### **3.4 Análises estatísticas**

Os dados e a comparação de médias foram feitos pelo teste Scott Knott com 5% de significância, o software utilizado foi o SISVAR. Para todas as variáveis: número de folhas, altura da planta, diâmetro do colmo, massa fresca da parte aérea, massa seca da parte aérea, massa fresca da raiz, massa seca da raiz e volume de raiz. Para todas as variáveis utilizou-se 4 repetições por tratamento (n=4).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No período de 53 dias foi avaliado o crescimento do milho (*Z. mays* L.) em solos de diferentes texturas e adubações. Durante o período do experimento, foram mensurados os dados de número de folhas, diâmetro do colmo e altura da planta a cada 07 dias, apresentados no Gráfico 1 (A, B e C).

Gráfico 1 - Crescimento de Número de folhas (A), Diâmetro do colmo (B) e Altura da planta (C), mensurados aos 11°, 18°, 25°, 32°, 39°, 46° e 53° dias de condução do experimento.



Fonte: Autor (2024).

Nota: T1 - solo 1 + adubação mineral; T2 - solo 1 + esterco bovino; T3 - solo 1 sem adubação (testemunha); T4 - solo 2 + adubação mineral; T5 - solo 2 + esterco bovino e T6 - solo 2 sem adubação (testemunha). Análise para variáveis número de folhas (unidades), diâmetro do caule (mm) e altura da planta (cm).

No Gráfico 1 A, observa-se que houve perdas de folhas aos 32 dias nos tratamentos com adubação mineral (T1 e T4) e com adubação com esterco bovino (T2 e T5). Porém, no final das mensurações apresentaram as maiores quantidades das folhas completamente desenvolvidas.

Relativo ao Gráfico 1 B, o esterco bovino proporcionou um aumento no diâmetro do colmo para os solos 1 e 2. Conseqüentemente, a variável altura da planta também no T2 constituído de solo argiloso + 20% de esterco bovino, apresentou comportamento superior entre os demais tratamentos avaliados. Segundo Silveira *et al.* (2012), constataram desenvolvimento na produtividade na cultura o milho, *Z. mays* L, híbrido RB9110 yg, com uso de esterco bovino.

A Tabela 4, apresenta as médias da última medida quanto a número de folhas, diâmetro do colmo e altura das plantas aos 53 dias de crescimento, submetidos a análise de variância. De modo geral os coeficientes de variação obtidos foram inferiores a 15%, demonstrando confiabilidade nos dados encontrados.

Na variável número de folhas (Tabela 4), nos tratamentos T1 e T4; T2 e T5, foi observado que não houve interação significativa dos fatores avaliados, no entanto, houve interação entre os solos com textura argilosa e arenosa nos tratamentos testemunha T3 e T6, onde T3 apresentou melhor média. Segundo Gomes *et al.* (2005) a produtividade do milho é resultado da intensidade fotossintética ligada aos grãos que fazem fotossíntese, assim sendo quanto maior for o número de folhas, maior será a capacidade de produção e armazenamento fotoassimilados.

Referente ao diâmetro do colmo nos solos 1 e 2, T1 e T4; T2 e T5 não apresentaram diferença estatística. Já entre o T3 (11,80) e T6 (4,15) foram diferentes estatisticamente, onde T3 apresentou média superior.

No fator adubação em cada solo T1, T2 e T3 diferiram entre si, assim como, nos tratamentos T4, T5 e T6, além disso, T2 e T5 constituído com 20% de esterco bovino, manifestaram os melhores resultados nas diferentes texturas do solo. O presente estudo difere do resultado encontrado por Vale *et al.* (2015) que estudaram a influência da adubação química e orgânica com esterco bovino, aviário e ovino, tanto no crescimento inicial quanto no acúmulo de nutrientes, em variedades de milho crioulo em solo franco-arenoso, em blocos, observaram que o diâmetro do colmo aos 22, 32 e 42 dias não apresentaram resultados significativos.

É importante ressaltar que o diâmetro do colmo é um fator fisiológico extremamente importante, além de servir de suporte para folhas e inflorescências, agindo no armazenamento

dos sólidos solúveis usados na formação de grãos, as plantas que atingem diâmetros maiores na fase inicial tornam-se plantas vigorosas e alcançando maior produtividade (BRITO *et al.*, 2014).

Tabela 4 - Número de folhas, diâmetro do colmo e altura aos 53 dias após a germinação, nos 6 tratamentos avaliados. Os valores apresentados correspondem a média (n=4) mais ou menos o desvio padrão.

Tratamentos	Nº de Folhas			Diâmetro			Altura	
	Média	DP		Média	DP		Média	DP
<b>T1</b>	10,25	± 0,50	Aa	19,51	± 1,47	Ab	70,13	± 3,20 Ab
<b>T2</b>	10,75	± 0,96	Aa	23,38	± 1,17	Aa	90,18	± 7,40 Aa
<b>T3</b>	7,25	± 0,50	Ab	11,80	± 0,98	Ac	37,98	± 4,52 Ac
<b>T4</b>	9,50	± 0,58	Aa	18,53	± 1,66	Ab	67,75	± 8,03 Aa
<b>T5</b>	9,75	± 0,50	Aa	22,92	± 3,10	Aa	64,63	± 7,56 Ba
<b>T6</b>	4,25	± 1,50	Bb	4,15	± 1,03	Bc	15,10	± 6,69 Bb
<b>CV%</b>	9,76			11,04			11,24	

Fonte: Autor (2024).

Notas: Letras maiúscula distintas indicam diferenças significativas entre os solos nas diferentes adubações - comparações: com e sem adubação (T1 e T4; T2 e T5; T3 e T6) minúsculas distintas indicam diferenças significativas na comparação dos solos com textura argilosa e arenosa. Segundo o teste de Scott-knott ( $p < 0,05$ ) realizado no SISVAR

Relativo à variável altura da planta, a interação do fator solo entre as adubações observou-se que T1 e T4 não apresentaram diferenças estatísticas. Já T2 e T5 diferiram estatisticamente, assim como T3 e T6, sendo que T2 (90,18) apresentou a maior média. No trabalho de Alves *et al.* (2024) ao analisarem o desenvolvimento inicial da cultura do milho em vasos com diferentes solos (argiloso, siltoso e arenoso), chegaram à conclusão de que o solo argiloso obteve a melhor média (1,35 m) aos 40 dias de experimento, resultado inclusive superior ao estudo em questão, referente à altura da planta. Solos com textura argilosa garantem uma boa drenagem e conseguem reter água e nutrientes para as plantas, sendo este bastante recomendado para o cultivo do milho (SANS; SANTANA, 2002).

No que se refere nas diferentes adubações em cada solo, ocorreu diferença entre os tratamentos T1, T2 e T3, visto que o T2 apresentou resultado superior, tendo a melhor média.

Já entre os tratamentos T4, T5 e T6 observa-se diferença estatística, sendo que o T6 que apresentou resultado inferior. De forma geral observa-se que a adubação orgânica apresentou a melhor média ao ser comparada aos demais tratamentos.

Segundo estudo executado por Guareschi *et al.* (2013) com adubação orgânica na produção de biomassa de milho em latossolo do cerrado mostrou a eficiência do esterco bovino, onde tanto a altura da planta quanto a biomassa tiveram uma resposta significativa, isso nas doses de (40 Mg ha<sup>-1</sup>) inferindo que a utilização do esterco bovino é uma excelente alternativa para o cultivo do milho. Tais resultados também foram observados por Gomes *et al.* (2005) que comprovaram que a adubação orgânica possibilita alturas superiores do milho ao serem comparadas com a adubação mineral. Essas informações corroboram com os resultados encontrados no presente trabalho referente à diâmetro colmo e altura da planta com adubação orgânica composta de esterco bovino.

No Gráfico 2, estão apresentados os dados referentes ao peso fresco (PF-A) e peso seco (PS-B) parte aérea, peso fresco (PF-C) e peso seco (PS-D) da raiz. Com relação à interação entre os solos 1 e 2 dentro de cada adubação, na variável PF da parte aérea, os tratamentos T1 e T4 não mostraram diferenças estatísticas entre si; já T2 e T5 foram diferentes estatisticamente sendo que T2 obteve melhor resultado, T3 e T6 foram semelhantes e apresentaram a menor média entre os tratamentos.

Na comparação da interação da adubação em cada solo, se observou que T1, T2 e T3 no solo 1, mostram diferenças estatísticas, onde T2 apresentou melhor resultado. Os tratamentos T4; T5 foram iguais estatisticamente e diferiram do T6 que apresentou a menor média entre os tratamentos. Esses resultados mostram que os tratamentos com adubação orgânica foram superiores aos demais. Conforme o estudo de Saraiva *et al.* (2020), também constataram os efeitos do biofertilizante orgânico composto de esterco bovino no crescimento da biomassa do milho utilizando várias doses (50%, 75%, 100% e 125%), ao final concluíram que o tratamento com 50% apresentou maior peso fresco da parte aérea, enfatizando que os insumos orgânicos possuem inúmeras características que trazem benefícios para o crescimento das plantas garantindo bom funcionamento das funções fisiológicas.

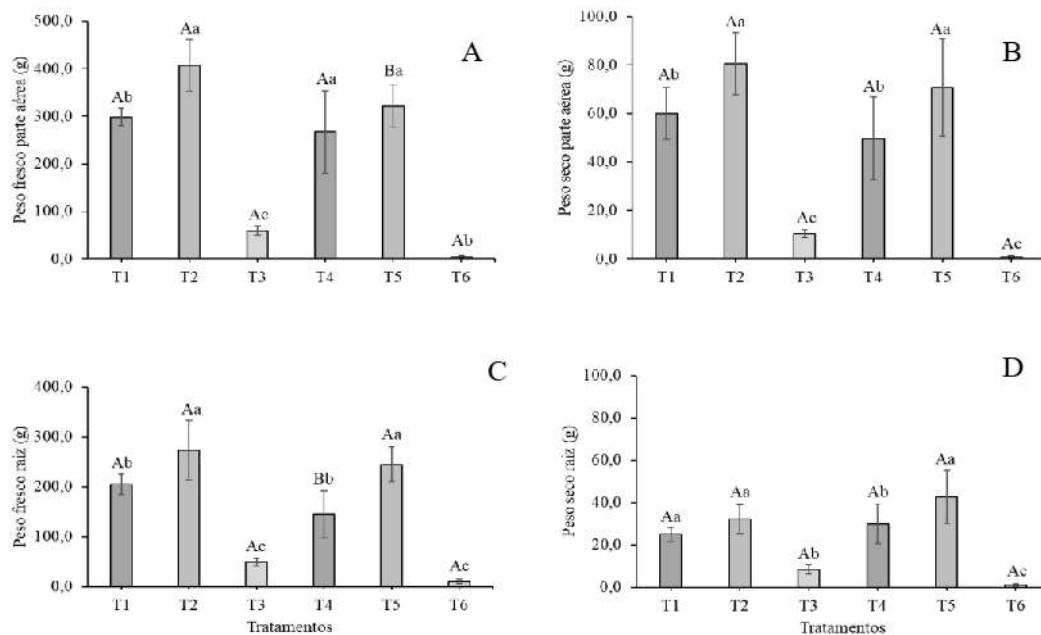
No Gráfico 2B peso seco da parte aérea, analisando T1 e T4, T2 e T5, T3 e T6 observou-se que não houve diferenças significativas em função dos solos 1 e 2 nas diferentes adubações. Porém, na interação das diferentes adubações no solo 1, comparação entre T1, T2 e T3, foi observado diferenças estatísticas significativas, onde T2 obteve melhor resultado. Nos tratamentos T4, T5 e T6 para o solo 2, efeito similar com o solo 1, onde T5 apresentou o maior resultado, seguido do T4 e depois por T6.

Segundo Castoldi *et al.* (2011) ao avaliarem a produção de silagem e grãos de milho com diferentes adubos (orgânico, mineral e organomineral) constatou que as variáveis peso seco da parte aérea não foram diferentes estatisticamente. Tal resultado diverge do presente estudo que aponta a adubação orgânica como superior aos outros tratamentos.

Referente ao peso fresco da raiz na interação nos solos 1 e 2 em cada adubação. Os tratamentos T1 e T4 apresentaram diferenças estatística sendo que T1 apresentou média superior ao T4, já na comparação entre T2 e T5, T3 e T6 exibiram comportamento semelhante estatisticamente, onde T3 e T6 tiveram as menores médias.

Com relação à comparação entre os tipos adubação em cada solo, observa-se T1, T2 e T3 divergiram entre si, onde T2 se mostrou melhor resultado, assim como na interação dos tratamentos T4, T5 e T6 no solo 2, também se diferenciaram estatisticamente, destacando o T5 com o melhor resultado.

Gráfico 2 – Peso fresco da parte aérea (A), Peso seco da parte aérea (B), Peso fresco da raiz (C), e Peso seco da raiz (D) aos 53 dias após a germinação nos 6 tratamentos avaliados.



Fonte: Autor (2024).

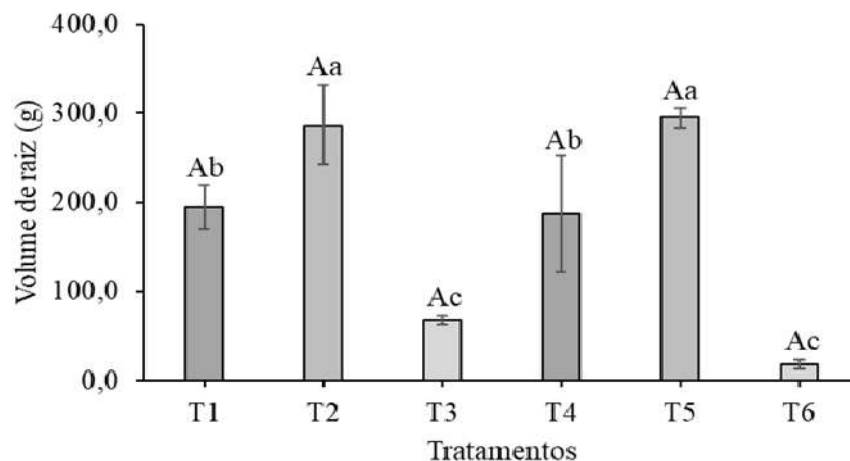
Nota: Letras maiúscula distintas indicam diferenças significativas entre os solos nas diferentes adubações - comparações: com e sem adubação (T1 e T4; T2 e T5; T3 e T6) minúsculas distintas indicam diferenças significativas na comparação dos solos com textura argilosa e arenosa. Segundo o teste de Scott-knott ( $p < 0,05$ ) realizado no SISVAR.

Quanto ao peso seco da raiz, no Gráfico 2 D, com relação ao solo 1 e 2 dentro de cada adubação, foi observado que T1 e T4, T2 e T5, T3 e T6 foram semelhantes estatisticamente. Ao analisar a interação da adubação em cada solo, se observou que T1; T2 apresentaram médias

semelhantes estatisticamente no solo 1, sendo que o T3 apresentou o menor resultado. Relativo aos tratamentos T4, T5 e T6 interagindo no solo 2, mostram diferença estatística significativa, onde no T5 observa-se a maior média. De acordo com Silva e Ferreira (2024) o crescimento radicular da planta é essencial, estando diretamente ligado a capacidade de absorção de água e nutrientes presentes no solo favorecendo o desenvolvimento da planta.

No Gráfico 3 estão apresentados dados referentes ao volume de raiz, onde se observa que a interação dos solos 1 e 2 nos tratamentos T1 e T4, T2 e T5, T3 e T6 foram iguais estatisticamente. Segundo Magalhães, Negri, Sousa (2013), as raízes respondem de forma instantânea ao ambiente em que vivem através da sua estrutura modular, tornando-as mais adaptáveis principalmente quanto a disponibilidade de água e nutrientes, essenciais no processo de fotossíntese da planta.

Gráfico 3- Volume de raiz aos 53 dias após a germinação, nos 6 tratamentos avaliados.



Fonte: Autor (2024).

Nota: Letras maiúscula distintas indicam diferenças significativas entre os solos nas diferentes adubações - comparações: com e sem adubação (T1 e T4; T2 e T5; T3 e T6) minúsculas distintas indicam diferenças significativas na comparação dos solos com textura argilosa e arenosa. Segundo o teste de Scott-knott ( $p < 0,05$ ) realizado no SISVAR.

Considerando o efeito da adubação em cada solo, sendo que para o solo 1 nos tratamentos T1, T2 e T3 houve diferença entre as adubações, de modo que T2 (solo argiloso + 20% de esterco bovino) apresentou maior volume de raiz. Nos tratamentos T4, T5 e T6 no solo 2, houve diferenças estatísticas onde T5 (solo arenoso + 20% de esterco bovino) obteve o melhor resultado, maior volume de raiz. De modo geral, conforme Albuquerque e Reinert (2001), a distribuição das raízes de milho no solo, pode modificar de acordo com as características do solo, tal como, a textura do solo, a profundidade entre outros.

É importante mencionar que o volume de raiz é essencial, pois através dela se tem aumento de absorção de água e minerais para as plantas, um sistema radicular bem desenvolvido consegue tolerar o estresse causado por exemplo pela salinidade e seca, o que resulta em plantas bem desenvolvidas e produtivas (HUMGRIA, 2011).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos tratamentos analisados no presente estudo foi possível observar que o T2, composto do solo 1 + 20% de esterco bovino, obteve em todas as variáveis analisadas o melhor resultado no desenvolvimento inicial do milho, seguido do tratamento T5 com solo 2 + 20% de esterco bovino, que mostrou bom resultado em 6 variáveis avaliadas.

É importante ressaltar que o uso de esterco bovino apresentou potencial como uma alternativa de adubação orgânica para cultura do milho, principalmente em solo com textura argilosa em comparação aos tratamentos com uso de adubação mineral.

Contudo para auxiliar o produtor rural na tomada de decisões, tanto em termos relacionados ao custo dos produtos quanto os aspectos agronômicos, se torna necessário estudos a campo, visando verificar o desenvolvimento completo dos estádios vegetativos e reprodutivos da planta de milho.

## REFERÊNCIAS

ABIMILHO – Associação brasileira das indústrias do milho. **Estatísticas**. Disponível em: <http://www.abimilho.com.br/estatisticas>. Acesso em: 18 mar. 2024.

ALBUQUERQUE, J. A.; REINERT, D. J. Densidade radicular do milho considerando os atributos de um solo com horizonte B textural. **Revista brasileira de ciência do solo**, v. 25, p. 539-549, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcs/a/SWVPJcG-gtyKGY9Zn9kMDCpJ/>. Acesso em: 28 set. 2024.

ALVES, H. C. R.; AMARAL, R. F. Produção, área colhida e produtividade do milho no Nordeste. **Banco do Nordeste**. Fortaleza: Informe Rural Etene, 2011. Disponível em: [https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/964/1/2011\\_IRE\\_16.pdf](https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/964/1/2011_IRE_16.pdf). Acesso em: 28 set. 2024.

ALVES, J. C. *et al.* Desenvolvimento inicial da cultura do milho conduzidas em vasos com três diferentes tipos de solo. **NATIVA-Revista de Ciências, Tecnologia e Inovação**, v. 6, n. 1, p. 129-136, 2024. Disponível em: <https://jiparana.emnuvens.com.br/riacti/article/view/1183/783>. Acesso em: 12 set. 2024.

ARTUZO, F. D. *et al.* O potencial produtivo brasileiro: uma análise histórica da produção de milho. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 12, n. 2, p. 515-540, 2019. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/5327>. Acesso em: 15 mar. 2024.

BALBINOT, A.; DELAI, R. M.; WERLE, A. J. K. Viabilidade do pólen de milho. **Revista Cultivando o Saber**, v. 4, n. 2, p. 133-142, 2011. Disponível em: <https://cultivandosaber.fag.edu.br/index.php/cultivando/article/view/344>. Acesso em: 14 mar. 2024.

BARROS, M. F. L. **Comportamento nutricional de linhagens de milho em sistemas irrigados no submédio do Vale do São Francisco**. 2019. 52 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Campus Juazeiro-Ba, Juazeiro-Ba, 2019. Disponível em: <https://portais.univasf.edu.br/ppgea/pesquisa/publicacoes-1/arquivos/marcos-fabricio-landim-de-barros.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2024.

BRITO, C. F. B. *et al.* Desenvolvimento inicial do milho submetido a doses de esterco bovino. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 4, p. 244-250, 2014. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7388293>. Acesso em: 14 set. 2024.

CARVALHO, E. V. *et al.* Estratificação e dissimilaridade ambiental em genótipos de milho no Tocantins, com adubação e safras distintas. **Comunicata Scientiae**, v. 4, n. 3, p. 277-284, 2013. Disponível em: <https://sustenere.inf.br/index.php/naturalresources/article/view/CBPC2237-9290.2021.002.0003/2832>. Acesso em: 21 mar. 2024.

CASTOLDI, G. *et al.* Sistemas de cultivo e uso de diferentes adubos na produção de silagem e grãos de milho. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 33, p. 139-146, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asagr/a/RXVLGQff5jLZPtPhsvnBbk/>. Acesso em: 21 set. 2024.

CENTENO, L. N. *et al.* Textura do Solo: Conceitos e Aplicações em Solos Arenosos. **Revista Brasileira de Engenharia e Sustentabilidade**, v.4, n.1, p.31-37, jul. 2017. Disponível em: <https://revistas.ufpel.edu.br/index.php/rbes/article/download/322/288>. Acesso em: 15 mar. 2024.

COELHO, A. M. Nutrição e adubação do milho. Sete Lagoas: **Embrapa Milho e Sorgo**, 2006. Embrapa Milho e Sorgo. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/490410>. Acesso em: 19 mar. 2024.

COELHO, A. M.; FRANÇA, G. E. Seja o doutor do seu milho: nutrição e adubação. **Arquivo do Agrônomo**, Piracicaba, n. 2, p. 1-9, set. 1995. (Encarte). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/77363/1/Seja-doutor.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2024.

CONTINI, E. *et al.* Milho: Caracterização e desafios tecnológicos. **Brasília: Embrapa. (Desafios do Agronegócio Brasileiro, 2)**, 2019. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/195075/1/Milho-caracterizacao.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2024.

CORÁ, J. E. *et al.* Adição de areia para dispersão de solos na análise granulométrica. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 33, n. 1, p. 255–262, 2009. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/250033767\\_Adicao\\_de\\_areia\\_para\\_dispersao\\_de\\_solos\\_na\\_analise\\_granulometrica](https://www.researchgate.net/publication/250033767_Adicao_de_areia_para_dispersao_de_solos_na_analise_granulometrica). Acesso em: 24 mar. 2024.

COSTA, F. A.; BITTAR, D. Y.; SILVA, E. R. Características morfológicas na cultura do milho adubado com nitrogênio em diferentes estádios fenológicos. **Ipê Agronomic Journal** – v. 2 n. 1, p. 4-13, 2018. Disponível em: <https://anais.unievangelica.edu.br/index.php/ipeagronomicjournal/article/view/1686>. Acesso em: 12 mar. 2024.

CRAVO, M. S.; SMYTH, T. J.; BRASIL, E. C. Calagem em latossolo amarelo distrófico da Amazônia e sua influência em atributos químicos do solo e na produtividade de culturas anuais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, p. 895-908, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcs/a/f3BQJ6NP6fFbtXhZ6zfqWkH/?lang=pt>. Acesso em: 03 set. 2024.

DE SOUSA VALE, Katiana *et al.* Influência da adubação química e orgânica no crescimento inicial e acúmulo de nutrientes em variedade de milho crioulo. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 1, p. 14, 2015. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7300921>. Acesso em 04 de out. 2024.

DIAS, V. P; FERNANDES, E. **Fertilizantes: uma visão global sintética**. 2006. Disponível em: [https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2657/1/BS%2024%20Fertilizantes\\_Uma%20Vis%C3%A3o%20Global%20Sint%C3%A9tica\\_P.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2657/1/BS%2024%20Fertilizantes_Uma%20Vis%C3%A3o%20Global%20Sint%C3%A9tica_P.pdf). Acesso em: 29 de set. 2024.

DUARTE, A. P.; KAPPES, C. **Alcançando Altas Produtividades no Milho Safrinha**. Disponível em: <https://zeamays.com.br/wp-content/uploads/2023/08/Altas-produtividades-no-milho-safrinha.pdf>. Acesso em: 03 set. 2024.

EICHOLZ, E. D. *et al.* Produtividade de variedades de milho de polinização aberta no RS. In: **XXXI CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO**. Anais... Bento Gonçalves- RS, p. 1436 – 1439, 2016. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/149417/1/Eberson-1310.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2024.

FANCELLI, A. L. Manejo baseado na fenologia aumenta eficiência de insumos e produtividade. **Visão Agrícola USP ESALQ**, São Paulo, ano 9, p. 24-29, 2015. Disponível em: [https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/VA\\_13\\_Fisiologia-artigo2.pdf](https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/VA_13_Fisiologia-artigo2.pdf). Acesso em: 11 mar. 2024.

FREITAS, G. A.; SOUZA, C. R. Desenvolvimento de plântulas de sorgo cultivadas sob elevadas concentrações de adubações orgânica no sulco de plantio. In: **II Congresso Latino-Americano de Agroecologia**, 9, 12 nov. 2009, Curitiba-PR. Disponível em: <https://revistas.abaagroecologia.org.br/cad/article/download/3574/2823/13970>. Acesso em: 21 mar. 2024.

GOMES, J. A. *et al.* Adubações orgânica e mineral, produtividade do milho e características físicas e químicas de um Argissolo Vermelho-Amarelo. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 27, n. 3, p.521-529, 2005. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3030/303026559020.pdf>. Acesso em: 14 de set. 2024.

GUARESCHI, R. F. *et al.* Adubação orgânica na produção de biomassa de milho em Latossolo de cerrado. **Global Science and Technology**, v. 6, n. 2, p. 66-73, 2013. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Roni-Guareschi/publication/269525924\\_Adubacao\\_Organica\\_na\\_Producao\\_de\\_Biomassa\\_de\\_Milho\\_em\\_Latossolo\\_de\\_Cerrado/links/570d011208aec783ddcda61c/Adubacao-Organica-na-Producao-de-Biomassa-de-Milho-em-Latossolo-de-Cerrado.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Roni-Guareschi/publication/269525924_Adubacao_Organica_na_Producao_de_Biomassa_de_Milho_em_Latossolo_de_Cerrado/links/570d011208aec783ddcda61c/Adubacao-Organica-na-Producao-de-Biomassa-de-Milho-em-Latossolo-de-Cerrado.pdf). Acesso em: 14 set. 2024.

HUNGRIA, M. Inoculação com *Azospirillum brasilense*: inovação em rendimento a baixo custo. 2011. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/879471/1/DOC325.2011.pdf>. Acesso em: 21 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISSTICA - IBGE. **Produção agrícola municipal**, 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1612>. Acesso em: 03 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISSTICA - IBGE. **Produção de milho em grão**, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/milho-em-grao/pa>. Acesso em: 03 set. 2024.

INÔ, C. F. A. **Adubação orgânica com esterco bovino na cultura do milho (*Zea mays* L.) no Cariri Paraibano**. 2021. 62f. (Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia), Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia, Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Universidade Federal de Campina Grande, Sumé – Paraíba – Brasil, 2021. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/21930>. Acesso em: 18 mar. 2024.

LANDAU, E. C.; SANS, L. M. A.; SANTANA, D. P. Clima e solo. *In*: CRUZ, J. C. (Ed.). Cultivo do milho. Sete Lagoas: **Embrapa Milho e Sorgo**, 2008. 4. ed. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/491176>. Acesso em: 16 mar. 2024.

LLIN, E. A.; ZANGRANDE, M. B.; BENASSI, A. C. Calagem e adubação mineral para o cultivo de milho irrigado na região Norte do Estado do Espírito Santo. *In*: **Empresa Capixaba de pesquisa agropecuária**. Manual técnico para a cultura do milho no Estado do Espírito Santo. Vitória: EMCAPA, p. 91-114, 1996. (EMCAPA. Documentos, 77). Disponível em: <http://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/handle/item/1628>. Acesso em: 19 mar. 2024.

LOPES, A. S.; GUILHERME, L. R. G. Fertilidade do solo e produtividade agrícola. *In*: NOVAIS, R.F. *et al.* **Fertilidade do Solo**. 1 ed. Viçosa: SBCS, 2007. p. 1-64. Disponível em: <https://docs.ufpr.br/~nutricao/deplantas/fertisolo.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2024.

MAGALHÃES, K. S.; NEGRI, B. F.; SOUSA, S. M. Análise morfológica do sistema radicular do painel de diversidade de milho da embrapa milho e sorgo. **Embrapa**, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, n. 64, 2013. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/76552/1/bol-64.pdf>. Acesso em: 28 set. 2024.

MAGALHÃES, P. C. *et al.* **Desenvolvimento do milho segunda safra: fatores genético-fisiológicos, plataforma de conhecimento e práticas de manejo de cultivo e uso, visando sustentabilidade de produção e produtividade no binômio soja/milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2020. 42 p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1128757>. Acesso em: 11 mar. 2024.

MAGALHÃES, P. C. *et al.* Fisiologia do milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2002. (**Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 22**). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/486995>. Acesso em: 12 mar. 2024.

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. **Fisiologia da Produção do Milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica 76. Sete Lagoas: EMBRAPA, 2006. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/490408/1/Circ76.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2024.

MAGALHÃES, P. C.; DURAES, F. O. M.; PAIVA, E. **Fisiologia da planta de milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1995. 27 p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/475778>. Acesso em: 14 mar. 2024.

MALUF, H. J. M. *et al.* Decomposição de resíduos de culturas e mineralização de nutrientes em solo com diferentes texturas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 39, p. 1681-1689, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcs/a/wTSdYQWnc7JFt3t8q37Bw8c/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 03 set. 2024.

MARCHI, S. L. **Interação entre desfolha e população de plantas na cultura do milho na Região Oeste do Paraná**. Universidade Estadual do Oeste do Paraná [Dissertação de mestrado]. 2008, 54p. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/handle/tede/1362#preview-link0>. Acesso em: 29 set. 2024.

MORAIS, T. P. de. **Adubação nitrogenada e inoculação com *Azospirillum brasilense* em híbridos de milho**. 2012. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012. DOI: <https://doi.org/10.14393/ufu.di.2012.73>. Acesso em: 13 mar. 2024.

NASS, L. L.; PATERNIANI, E. Perspectiva do pré- melhoramento do milho. *In*: UDRY, C. V.; DUARTE, W. (Org.). **Uma história brasileira do milho: o valor dos recursos genéticos**. Brasília: Paralelo 15, 2000. p. 43-63. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/91836/1/Uma-historia-brasileira-do-milho.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2024.

OGINO, C. M; GASQUES, J. G; VIEIRA. FILHO, J. R. **Relação dinâmica: Fertilizantes minerais e agricultura brasileira**. Texto para Discussão, 2023. Disponível em: <https://www.econtor.eu/bitstream/10419/285050/1/TD2928.pdf>. Acesso em: 29 set. 2024.

PATERNIANI, E.; NASS, L. L.; SANTOS, M. X. dos. O valor dos recursos genéticos de milho para o Brasil. *In*: UDRY, C. V.; DUARTE, W. (Org.). **Uma história brasileira do milho: o valor dos recursos genéticos**. Brasília: Paralelo 15, 2000. p. 11- 41. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/91836/1/Uma-historia-brasileira-do-milho.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2024.

PEREIRA FILHO, I. A. **A cultura do milho-verde**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. 61 p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/124965>. Acesso em: 14 mar. 2024.

PEREIRA, A. L. S. *et al.* Adubação orgânica e mineral na cultura do milho. **Revista Processos Químicos**, v. 7, n. 13, p. 59-66, 2 jan. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.19142/rpq.v7i13.187>. Acesso em: 19 mar. 2024.

PINHEIRO, L. DA S. *et al.* Características agro econômicas do milho: uma revisão. **Natural Resources**, v. 11, n. 2, p. 13-21, 2021. Disponível em: <https://sustenere.inf.br/index.php/naturalresources/article/view/CBPC2237-9290.2021.002.0003/2832>. Acesso em: 9 mar. 2024.

REIS, I. S. *et al.* Produtividade do milho em resposta à adubação orgânica com esterco bovino e cama de frango. *In*: XXXV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 2015, Natal - RN. **Anais do XXXV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo**, 2015. Disponível em: <https://eventosolos.org.br/cbcs2015/arearestrita/arquivos/252.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2024.

RIVERA, A. A. C. **Análise agronômica e econômica de sistemas de produção de milho**. 76 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras - MG, 2006. Disponível em: [http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/4003/1/DIS-SERTA%C3%87%C3%83O\\_An%C3%A1lise%20agron%C3%B4mica%20e%20econ%C3%B4mica%20de%20sistemas%20de%20produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20milho.pdf](http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/4003/1/DIS-SERTA%C3%87%C3%83O_An%C3%A1lise%20agron%C3%B4mica%20e%20econ%C3%B4mica%20de%20sistemas%20de%20produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20milho.pdf). Acesso em: 18 mar. 2024.

SANS, L. M. A; SANTANA, D. P. Cultivo do Milho. **Clima e Solo. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Sete Lagoas, 2002. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/69840/1/Clima-solo.pdf>. Acesso em: 14 set. 2024.

SANTOS, G. S. O. **A utilização de resíduos vegetais e de esterco bovino: uma alternativa para uma agricultura sustentável.** 2018. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/2002/1/SANTOS.pdf>. Acesso em: 27 set. 2024.

SANTOS, J. K. F *et al.* Desenvolvimento de plantas de milho submetidas a doses de adubação NPK mineral e organomineral. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, p.2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/15123/1354>. Acesso em: 20 mar. 2024.

SANTOS, J. O. **Resposta de rendimento da cultura do milho frente a correção do solo em profundidade.** 2022. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Curso de Agronomia (Bacharelado), Unidade em Vacaria, 2022. Disponível em: [https://repositorio.uergs.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/2722/\\_resposta\\_de\\_rendimento\\_da\\_cultura\\_do\\_milho\\_frente\\_a.pdf?sequence=-1&isAllowed=y](https://repositorio.uergs.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/2722/_resposta_de_rendimento_da_cultura_do_milho_frente_a.pdf?sequence=-1&isAllowed=y). Acesso em: 20 mar. 2024.

SARAIVA, K. R. *et al.* Efeitos de biofertilizante sobre o crescimento e a biomassa do milho agroecológico no Piauí. **Centro de Pesquisas do Cacau Ilhéus-Bahia**, p. 67, 2020. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Jonnathan-Sales/publication/342293647\\_EFEITOS\\_DE\\_BIOFERTILIZANTE\\_SOBRE\\_O\\_CRESCIMENTO\\_E\\_A\\_BIOMASSA\\_DO\\_MILHO\\_AGROECOLOGICO\\_NO\\_PIAUI/links/6029ad3d299bf1cc26c7e418/EFEITOS-DE-BIOFERTILIZANTE-SOBRE-O-CRESCIMENTO-E-A-BIOMASSA-DO-MILHO-AGROECOLOGICO-NO-PIAUI.pdf#page=69](https://www.researchgate.net/profile/Jonnathan-Sales/publication/342293647_EFEITOS_DE_BIOFERTILIZANTE_SOBRE_O_CRESCIMENTO_E_A_BIOMASSA_DO_MILHO_AGROECOLOGICO_NO_PIAUI/links/6029ad3d299bf1cc26c7e418/EFEITOS-DE-BIOFERTILIZANTE-SOBRE-O-CRESCIMENTO-E-A-BIOMASSA-DO-MILHO-AGROECOLOGICO-NO-PIAUI.pdf#page=69). Acesso em: 29 set. 2024.

SILVA, C. G. M. **Absorção e exportação de macronutrientes em milho transgênico sob dois níveis de investimento em adubação.** 2016. 52 f. Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias) - Universidade Federal de São João del-Rei, 2016. Disponível em: [https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/ppgca/Dissertacao%20Carine\\_18\\_08\\_2016.pdf](https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/ppgca/Dissertacao%20Carine_18_08_2016.pdf). Acesso em: 19 mar. 2024.

SILVA, F. A. M; BÔAS, R. L. V; SILVA, R. B. Resposta da alfaca à adubação nitrogenada com diferentes compostos orgânicos em dois ciclos sucessivos. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 32, p. 131-137, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asagr/a/zW6jpSJHK-FCjGxRSk9qKkPG/?lang=pt>. Acesso em: 28 set. 2024.

SILVA, J. H. B *et al.* Uso de bioestimulantes na cultura do milho (*Zea mays* L.): **Uma revisão. Scientific Electronic Archives**, v. 16, n. 5, 2023. Disponível em: <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/download/1664/1766/5273>. Acesso em: 10 mar. 2024.

SILVA, L. R.; FERREIRA, O. J. Uso de enraizadores no tratamento de sementes de híbridos de milho. 2024. Disponível em: <http://repositorio.cesg.edu.br/bitstream/CESG/34/1/USO%20DE%20ENRAIZADORES%20NO%20TRATAMENTO%20DE%20SEMENTES%20DE%20H%20%20BRIDOS%20DE%20MILHO%20%20e%20%80%93%20ISSN%201678-0817%20Qualis%20B2.pdf>. Acesso em: 22 set. 2024.

SILVA, R. G. *et al.* Produtividade de milho em diferentes sistemas produtivos. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**, v. 2, n. 2, p. 136–141 jul., dez. 2007. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/55/55>. Acesso em: 21 mar. 2024.

SILVEIRA, W. R. *et al.* Avaliação de Produtividade do Milho Submetido a Diferentes Doses de Esterco Bovino em Pré-Plantio, com Adubação Convencional. **XXIX CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO**, Águas de Lindóia, p. 1242-1247, 2012. Disponível em: [https://www.abms.org.br/eventos\\_antiores/cnms2012/06121.pdf](https://www.abms.org.br/eventos_antiores/cnms2012/06121.pdf). Acesso em: 26 set. 2024.

SOUZA, W. C. L. *et al.* Aspectos comparativos entre milho (*Zea mays* L.) e sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench): diferenças e semelhanças. **Diversitas Journal**, v. 5, n. 4, p. 2337-2357, 2020. Disponível em: [https://diversitasjournal.com.br/diversitas\\_journal/article/view/891](https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/891). Acesso em: 15 mar. 2024.

TRANI, P. E. *et al.* Adubação orgânica de hortaliças e frutíferas. **Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas**, 2013. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/adubacao/ADUBACAO%20ORGANICA%20DE%20HORTALICAS%20E%20FRUTIFERAS.pdf>. Acesso em: 29 set. 2024.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ  
REITORIA  
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DE TRABALHOS ACADÊMICOS

**1. Identificação do autor**

Nome completo: Edinete Marques Moreira  
CPF: 008.881.602-83 RG: 6224263 Telefone: (93) 99528167  
E-mail: Edinete.moreira@discente.ufopa.edu.br  
Seu e-mail pode ser disponibilizado na página de rosto?  
 Sim ( ) Não

**2. Identificação da obra**

( ) Monografia  TCC ( ) Dissertação ( ) Tese ( ) Artigo científico ( ) Outros: \_\_\_\_\_  
Título da obra: Influência da textura do solo e adubação no desenvolvimento das plantas de milho  
Programa/Curso de pós-graduação: Bacharelado em Agronomia  
Data da conclusão: 28 / 10 / 2024.  
Agência de fomento (quando houver): \_\_\_\_\_  
Orientador: Celeste Queiroz Norri  
E-mail: celeste.norri@ufopa.edu.br  
Co-orientador: Dayse Drielly Sousa Santana Vieira  
Examinadores: Michelly Rios Freivaldo e Vanessa Leão Peleja

**3. Informação de disponibilização do documento:**

O documento está sujeito a patentes? ( ) Sim  Não  
Restrição para publicação: ( ) Total ( ) Parcial  Sem restrição  
Justificativa de restrição total\*: \_\_\_\_\_

**4. Termo de autorização**

Autorizo a Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) a incluir o documento de minha autoria, acima identificado, em acesso aberto, no Portal da instituição, no Repositório Institucional da Ufopa, bem como em outros sistemas de disseminação da informação e do conhecimento, permitindo a utilização, direta ou indireta, e a sua reprodução integral ou parcial, desde que citado o autor original, nos termos do artigo 29 da Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, e da lei 12.527 de novembro de 2011, que trata da Lei de Acesso à Informação. Essa autorização é uma licença não exclusiva, concedida à Ufopa a título gratuito, por prazo indeterminado, válida para a obra em seu formato original.

Declaro possuir a titularidade dos direitos autorais sobre a obra e assumo total responsabilidade civil e penal quanto ao conteúdo, citações, referências e outros elementos que fazem parte da obra. Estou ciente de que todos os que de alguma forma colaboram com a elaboração das partes ou da obra como um todo tiveram seus nomes devidamente citados e/ou referenciados, e que não há nenhum impedimento, restrição ou limitação para a plena validade, vigência e eficácia da autorização concedida.

Juruti, 25 / 10 / 2024. Edinete Marques Moreira  
Assinatura do autor

**5. Tramitação no curso**

**Secretaria / Coordenação de curso**

Recebido em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_. Responsável: \_\_\_\_\_  
Siape/Carimbo