

DESENVOLVIMENTO MORFOLÓGICO INICIAL DE MILHO A PARTIR DE FONTES DE FÓSFORO POSICIONADAS EM SULCO DE PLANTIO

[Agronomia, Volume 28 – Edição 129/DEZ 2023 SUMÁRIO / 23/12/2023](#)

INITIAL MORPHOLOGICAL DEVELOPMENT OF CORN USING PHOSPHORUS SOURCES PLACED IN PLANTING FURROW

REGISTRO DOI: 10.5281/zenodo.10427828

Lucas Teodoro Ribeiro¹

Matheus Henrique Nunes Hermenegildo¹

Orientador : Washington de Almeida Pereira²

RESUMO: O experimento conduzido em Guarda dos Ferreiros, São Gotardo – MG, avaliou o impacto das fontes de fósforo no desenvolvimento inicial do milho. Os tratamentos com formulações MAP (10-50-00) e Organomineral (06-30-00) demonstraram melhorias significativas em relação ao controle. O fósforo, vital para o crescimento das plantas, influenciou comprimento da parte aérea e diâmetro do colmo. Ambas as formulações ricas em fósforo impulsionaram o crescimento radicular e a atividade metabólica, resultando em maior

desenvolvimento da parte aérea. Na massa seca de plantas, embora houvesse uma tendência de aumento com as fontes de fósforo, a variabilidade das respostas não revelou diferenças estatisticamente significativas, enfatizando a complexidade das interações nutricionais e fatores do solo. No diâmetro do colmo, o tratamento Organomineral se destacou, evidenciando que o fósforo contribui para estruturas robustas. Conclui-se que a aplicação equilibrada de fósforo beneficia o desenvolvimento inicial do milho, ressaltando a importância da nutrição adequada em condições específicas da região. Em suma, a pesquisa demonstra que fontes de fósforo, como MAP e Organomineral, influenciam positivamente o crescimento inicial do milho, com implicações no comprimento da parte aérea e no diâmetro do colmo.

PALAVRAS-CHAVE: Desenvolvimento inicial, Fósforo, Milho, Nutrição vegetal.

SUMÁRIO: 1.Introdução. 2.Desenvolvimento. 2.1 Cultura do Milho. 2.2 Fertilizantes sólidos convencionais e especiais. 2.2.1 Organomineral. 2.2.2 MAP. 2.3 Adubação fosfata na cultura do milho. 2.4 Indisponibilidade de fósforo. 3 Metodologia. 4. Resultados e Discussões. 5 Conclusão. Referências.

ABSTRACT: The experiment conducted in Guarda dos Ferreiros, São Gotardo – MG, assessed the impact of phosphorus sources on the initial development of corn. Treatments with MAP (10-50-00) and Organomineral (06-30-00) formulations showed significant improvements compared to the control.

Phosphorus, crucial for plant growth, influenced aerial part length and stem diameter. Both phosphorus-rich formulations boosted root growth and metabolic activity, resulting in greater aerial development. In plant dry mass, while there was a trend of increase with phosphorus sources,

response variability did not reveal statistically significant differences, emphasizing the complexity of nutritional interactions and soil factors. In stem diameter, the Organomineral treatment stood out, highlighting phosphorus's contribution to robust structures. It is concluded that balanced phosphorus application benefits initial corn development, underscoring the importance of proper nutrition in specific regional conditions. In summary, the research demonstrates that phosphorus sources like MAP and Organomineral positively influence initial corn growth, with implications for aerial part length and stem diameter.

KEYWORDS: Initial development, Phosphorus, Corn, Plant nutrition.

SUMMARY: 1. Introduction. 2. Development. 2.1 Corn Cultivation. 2.2 Conventional and Special Solid Fertilizers. 2.2.1 Organomineral. 2.2.2 MAP. 2.3 Phosphate fertilization in corn cultivation. 2.4 Phosphorus unavailability. 3 Methodology. 4. Results and Discussions. 5 Conclusion. References.

1 INTRODUÇÃO

No cenário da agricultura brasileira, o milho [*Zea mays (L.) Merrill*] é uma das culturas de maior importância econômica. A safra 2020/21 indica um recorde na safra mineira de grãos de acordo com o 6º Levantamento de Safra da Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB. Os números apontam, ainda, o volume produzido no estado alcançou mais de 17 milhões de toneladas na safra 2020/2021, com crescimento de 10,5% na comparação com a safra anterior. Com expansão de 11,5% na área plantada, que deve alcançar 3,9 milhões de hectares. Frente a 2022, a produção brasileira do milho 1ª safra cresceu 9,7% em função do aumento do rendimento médio, de 9,3% (5 261kg/ha). A estimativa do milho 2ª safra foi de 94,9 milhões de toneladas, crescimento de 3,2% em comparação a

abril de 2023^[3].

A expansão do milho no país vem se consolidando graças aos avanços científicos e a disponibilização de tecnologias ao setor produtivo. Com a expansão da fronteira agrícola para a região do cerrado, há o aumento das áreas plantadas, logo, ocorre o aumento do nível tecnológico de produção. O maior desafio está em alcançar maior produtividade, reduzindo os custos de produção por meio da incorporação de novas tecnologias no manejo^[4].

O fósforo é considerado um nutriente essencial ao desenvolvimento vegetativo e reprodutivo das plantas, sendo que o suprimento da demanda deste nutriente é indispensável para que as plantas de milho possam expressar seu potencial produtivo. Os fertilizantes convencionais possuem como principal característica, a rápida solubilização e liberação do P para a solução do solo, fazendo com que este nutriente seja mais facilmente ligado aos colóides do solo^[5].

Os fertilizantes organominerais são uma ótima opção, visto que são uma mistura de fertilizantes minerais e orgânicos, que na maior parte são compostos obtidos a partir da criação intensiva de frangos sendo muito ricos em nutrientes e, também por estarem disponíveis nas propriedades a um custo baixo se torna um material mais barato comparado aos fertilizantes minerais e ainda contribuem para a diminuição da destinação incorreta no meio ambiente^[6].

O uso de práticas culturais e nutricionais pode afetar diretamente a atividade biológica dos solos e, conseqüentemente, a sua fertilidade, tendo assim reflexos em todo o sistema de produção, que podem ser negativos ou positivos^[7]. O objetivo geral do presente trabalho foi avaliar o desenvolvimento morfológico inicial de milho, a partir de diferentes fontes de fósforo posicionadas em sulco de plantio.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Cultura do Milho

O milho, cientificamente conhecido como *Zea mays L.*, é indiscutivelmente o cereal mais vital e amplamente consumido em todo o mundo. Sua preeminência se deve à sua incrível versatilidade, que abrange uma vasta gama de utilizações, desde a alimentação humana e animal até a produção de biodiesel. O Brasil, com sua vasta extensão territorial, abraça a cultura do milho em diversas regiões, e a cada safra, testemunhamos um aumento constante na produtividade, rivalizando com nações consideradas desenvolvidas e líderes em tecnologia agrícola [8].

No cenário da agricultura brasileira, o milho [*Zea mays (L.) Merrill*] é uma das culturas de maior importância econômica. A expectativa para a safra 22/23 indica recorde na safra mineira de grãos de acordo com o Levantamento de Safra da Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB. 312,5 milhões de toneladas, o que representa um acréscimo de 40,1 milhões de toneladas quando comparada com a temporada 2021/22, o que representa uma alta de 15% [9].

A expansão do cultivo de milho no país vem se consolidando graças aos avanços científicos e a disponibilização de tecnologias ao setor produtivo. Com a expansão da fronteira agrícola para a região do cerrado, houve o aumento das áreas plantadas, logo, ocorre o aumento do nível tecnológico de produção. O maior desafio está em alcançar maior produtividade, reduzindo os custos de produção por meio da incorporação de novas tecnologias no manejo [10].

Diversos fatores exercem influência sobre a produtividade do milho, tais como a qualidade das sementes, condições climáticas e, particularmente, a fertilidade do solo e a nutrição das plantas. A nutrição vegetal, em

especial, desempenha um papel preponderante nas dificuldades enfrentadas para alcançar rendimentos elevados. Como parte dos esforços para otimizar a produtividade ao longo dos anos, novas variedades de milho têm sido desenvolvidas. Essas variedades demonstram uma maior demanda por nutrientes e uma extraordinária capacidade de extrair esses nutrientes do solo, devido ao seu potencial produtivo elevado. No entanto, surge um desafio significativo no sistema agrícola, já que uma parcela substancial das áreas cultivadas exige quantidades consideráveis de fertilizantes para atender às demandas nutricionais da cultura [11].

2.2 Fertilizantes sólidos convencionais e especiais

Os fertilizantes desempenham um papel vital na agricultura moderna, impulsionando o aumento da produtividade e garantindo o suprimento adequado de nutrientes essenciais para as plantas. Entre as categorias de fertilizantes, os sólidos ocupam uma posição de destaque, sendo subdivididos em fertilizantes convencionais e especiais. Esta distinção é crucial, uma vez que cada tipo de fertilizante sólido possui características únicas que influenciam a sua eficácia, o manejo do solo e a produtividade das culturas [12][13].

Os fertilizantes sólidos convencionais são formulações que contêm os nutrientes primários essenciais para o crescimento das plantas, como nitrogênio, fósforo e potássio. Estes nutrientes são essenciais para a fotossíntese, desenvolvimento de raízes e formação de flores e frutos. O formato sólido dos fertilizantes convencionais oferece vantagens, como facilidade de armazenamento e aplicação uniforme. No entanto, eles podem liberar nutrientes de maneira relativamente lenta, requerendo um planejamento cuidadoso para atender às necessidades das plantas ao longo do ciclo de cultivo [14].

Já os fertilizantes sólidos especiais são formulados para atender a necessidades específicas das plantas, dos solos e das condições de cultivo. Eles podem conter micronutrientes, elementos secundários e até compostos orgânicos que visam otimizar a nutrição das plantas em situações particulares. Essa personalização permite abordar deficiências específicas de nutrientes, melhorar a absorção de nutrientes em solos desafiadores e até mesmo influenciar qualidades sensoriais das colheitas, como cor e sabor. No entanto, a complexidade dessas formulações exige um entendimento detalhado das necessidades da cultura e do solo para uma aplicação eficaz [15].

Tanto os fertilizantes sólidos convencionais quanto os especiais têm implicações ambientais e econômicas. O uso excessivo ou inadequado de fertilizantes pode resultar em lixiviação de nutrientes para corpos d'água, causando poluição. Além disso, a produção de fertilizantes requer recursos naturais e energia, o que pode impactar a sustentabilidade agrícola. Portanto, a escolha entre fertilizantes convencionais e especiais deve levar em consideração fatores como a eficiência na entrega de nutrientes, os efeitos no solo e a minimização do impacto ambiental [16].

2.2.1 Organomineral

Na busca incessante por fertilizantes de maior eficiência, os agricultores têm direcionado sua atenção para os fertilizantes organominerais, que apresentam diversas vantagens em relação às alternativas tradicionais. Os fertilizantes organominerais constituem uma combinação harmoniosa entre componentes orgânicos e minerais, resultando em um produto que atende às necessidades das plantas de maneira mais equilibrada e eficaz [17].

A regulamentação, de acordo com a Portaria nº 1, estipula que a matéria orgânica usada na fabricação desses fertilizantes deve possuir um pH

mínimo de 6,0, com margem de tolerância de 10%. Esse critério é crucial para indicar que a matéria orgânica está suficientemente decomposta, uma vez que um pH superior a 6,0 sugere uma natureza alcalina. Além disso, a proporção C/N (carbono/nitrogênio) da matéria orgânica não deve exceder 18/1, com uma margem de tolerância de 3 unidades a mais^[18].

Uma das principais vantagens dos fertilizantes organominerais reside na possibilidade de melhorar o balanço dos nutrientes NPK (nitrogênio, fósforo e potássio). Enquanto os fertilizantes orgânicos têm valores fixos para essa relação, os fertilizantes minerais possibilitam sua manipulação conforme as necessidades do solo. A combinação dessas duas fontes permite não apenas o aprimoramento do fertilizante orgânico, mas também o ajuste mais preciso das proporções, contribuindo para um equilíbrio mais harmonioso desses nutrientes. Em fertilizantes orgânicos convencionais, a relação nitrogênio-fósforo-potássio frequentemente resulta em um teor de nitrogênio de duas a quatro vezes maior em comparação com fósforo e potássio. Aproveitando essa vantagem, a maior concentração de nutrientes permite uma aplicação em menor quantidade por área, o que reduz os custos de operação e transporte^[19].

Outro benefício notável dos fertilizantes organominerais é sua contribuição para a conservação de nutrientes no solo. A presença de compostos orgânicos nesses fertilizantes aumenta a capacidade de troca catiônica (CTC) do solo, resultando em uma menor perda de nutrientes por lixiviação e, conseqüentemente, em um aproveitamento mais eficiente desses nutrientes pelas plantas. Além disso, a liberação dos nutrientes dos fertilizantes organominerais ocorre de maneira mais gradual se comparada aos fertilizantes sintéticos convencionais, o que favorece a absorção pelas plantas ao longo do tempo^[20].

A condução de pesquisas direcionadas a esses fertilizantes é de extrema

importância para elucidar suas características e eficácia. Um estudo exemplar é o de Nunes, que investigou a produção de fertilizantes organominerais a partir de resíduos provenientes da criação de animais [21]. Esses fertilizantes foram testados em plantações de milho e soja, sendo comparados com fertilizantes minerais em doses mais elevadas. Os resultados revelaram que os fertilizantes organominerais apresentaram um desempenho superior em termos de produtividade das culturas, destacando a promessa desses produtos como uma abordagem benéfica para a agricultura sustentável [22].

2.2.2 MAP (monoamônio fosfato)

A aplicação de polímeros para revestir o fertilizante MAP (fosfato monoamônico) resulta no processo de encapsulamento, o qual oferece diversos efeitos benéficos. A cápsula que envolve o fertilizante tem como propósito primordial reduzir o contato direto do fósforo (P) com os agentes óxidos presentes no solo, que normalmente promovem a sua adsorção [23]. Essa abordagem teórica tem como objetivo diminuir a fixação do fósforo no solo, aumentando assim a sua disponibilidade para as plantas. O processo de liberação do fertilizante é caracterizado por ser gradual, alinhado com o próprio termo “encapsulamento”. Através da difusão entre a água e os macroporos do polímero que reveste o fertilizante, a liberação ocorre gradualmente e de maneira controlada, permitindo que a água transporte os nutrientes para a absorção pelas plantas [24].

Os polímeros utilizados nesse processo de encapsulamento são macromoléculas compostas por unidades monoméricas repetitivas, contendo carbono e hidrogênio em suas estruturas químicas. A ampla variedade de polímeros disponíveis atualmente – mais de 10.000, exhibe comportamentos distintos no contexto do encapsulamento [25]. Alguns polímeros têm sua liberação condicionada pela umidade, enquanto

outros são sensíveis à temperatura. Portanto, é crucial compreender o comportamento específico desses polímeros quando aplicados como revestimento em fertilizantes, a fim de obter resultados satisfatórios [26].

A adoção da tecnologia de encapsulamento com polímeros busca atenuar diversas perdas de nutrientes no solo. Isso é alcançado pela liberação controlada e gradual dos elementos nutrientes. O fósforo e o nitrogênio, quando encapsulados dessa forma, se tornam mais disponíveis para as plantas, evitando perdas por adsorção, escoamento superficial, volatilização e lixiviação. Essa abordagem resulta em vantagens notáveis, como a necessidade reduzida de frequência de aplicação, diminuição dos custos com mão de obra para parcelamento, prevenção de danos às sementes e raízes devido a aplicações excessivas e minimização dos riscos de poluição ambiental [27]. Assim, a aplicação de polímeros para encapsular fertilizantes, como o MAP, representa uma estratégia promissora para otimizar a eficiência da adubação, reduzindo os impactos negativos no solo e no ambiente.

2.3 Adubação fosfatada na cultura do milho

O fósforo (P) constitui um dos macronutrientes essenciais para o milho, sendo demandado em quantidades relativamente menores em comparação com outros elementos, exceto o enxofre. A cultura do milho retira aproximadamente 10 kg de fósforo por cada tonelada de grãos produzida. Entretanto, um fato notável é que de 80 a 90% do fósforo absorvido pela planta é exportado juntamente com os grãos durante a colheita, o que ressalta a imperatividade de uma reposição constante desse nutriente para assegurar níveis produtivos satisfatórios ao longo das safras [28].

A baixa eficiência no aproveitamento do fósforo no contexto agrícola está intimamente ligada à intrincada dinâmica desse elemento no solo,

especialmente em condições de solos altamente intemperizados, de caráter ácido e argiloso, que apresentam elevada capacidade de fixação de fosfatos [29]. O fósforo, por sua natureza, tende a formar complexos químicos e interações que dificultam sua mobilidade e absorção pelas plantas [30].

A carência generalizada de fósforo nos solos do Brasil é resultado da intensa interação desse nutriente com os colóides do solo. Isso resulta em uma capacidade acentuada de fixação e, por consequência, uma disponibilidade reduzida de fósforo para as plantas. Isso contribui para a resposta positiva à adubação com fosfato na maioria dos solos brasileiros, com maior ênfase nos Latossolos [31].

Sendo assim, a gestão eficiente do fósforo no solo se torna uma necessidade crucial para garantir uma produção agrícola sustentável e produtiva, especialmente em um cenário onde a demanda por alimentos está constantemente em ascensão.

2.4 Indisponibilidade de fósforo

As indisponibilidades do P nos estádios de desenvolvimento iniciais das plantas podem causar restrições no crescimento vegetativo [32]. Os sintomas que são característicos quando se tem a falta do fósforo são relacionados a crescimento atrofiado da planta, coloração escura nas folhas, má formação de tecidos vegetais e podem ocorrer pequenas áreas de tecido morto nas folhas denominadas manchas necróticas [33][34]. As limitações de disponibilidade do P ainda podem comprometer a síntese de ácido nucleico e proteínas, dessa forma, provocando o acúmulo de compostos nitrogenados solúveis no tecido vegetal. Além disso, ocasiona baixa estatura nas plantas, retardação do crescimento de folhas, diminuição na brotação, no desenvolvimento de raízes secundárias e na produção de sementes e matéria seca [33].

No milho o fósforo é um elemento exigido em menor quantidade, estima-se que a cultura do vegetal extraia aproximadamente 10 kg de P para cada tonelada de grão produzido [35]. No entanto, embora a necessidade de P no milho seja bastante inferior em relação ao nitrogênio e o potássio, as concentrações recomendadas são altas devido sua baixa eficiência, estimada entre 20 a 30% de aproveitamento do nutriente pela planta. Isso ocorre devido o P sofrer adsorção por coloides do solo ou precipitação para fosfatos de cálcio (Ca), ferro (Fe), alumínio (Al) e magnésio (Mg), o que reduz a disponibilidade do elemento às plantas [36].

O fósforo estimula o desenvolvimento radicular, provoca o aumento das concentrações de proteínas nos grãos além de atuar na respiração e na fotossíntese. A deficiência de P nas plantas de milho provoca a redução do surgimento e crescimento de folhas, especialmente as folhas baixas, além de menor captação dos raios solares e diminuição da produção de carboidratos o que afeta o desenvolvimento de raízes nodais e absorção da planta [37].

3 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em fazenda particular, na localização geográfica de latitude 19°22'18.3"S e longitude 46°06'47.1"W, na região de Guarda dos Ferreiros, São Gotardo – MG, CEP 38800-000. O município tem altitude média de 1100 m, e o clima da região classificado segundo Koppen e Geiger como Aw (tropical, estação chuvosa de novembro a abril e nítida estação de seca no inverno, o mês mais frio do ano tem temperatura média superior a 18°C e o índice de pluviosidade anual superior a 750mm, atingindo até 1800mm (CPTEC, 2022).O experimento foi conduzido no período de março a julho de 2023, em campo aberto. O solo da área experimental foi devidamente preparado seguindo as práticas agrícolas convencionais, após a realização de uma análise que revelou um pH de 5,3.

Os tratamentos foram definidos em: T1 Controle: Ausência de adição de fontes de fósforo no sulco de plantio, T2 MAP (10-50-00): Aplicação de fosfato monoamônico (MAP) no sulco de plantio, T3 ORGANOMINERAL (06-30-00):

Aplicação de um fertilizante organomineral no sulco de plantio (TABELA, 1).

O experimento será organizado em um delineamento de blocos casualizados, com um total de 7 blocos e 3 tratamentos distintos, o que resulta em um conjunto de 21 parcelas experimentais.

Tabela 1 – Descrição dos tratamentos do experimento realizado na região de Guarda dos Ferreiros, São Gotardo – MG

| Tratamentos | Descrição dos tratamentos |
|--------------------|----------------------------------|
| T1 | Controle – 0kg |
| T2 | MAP (10-50-00) – 240kg |
| T3 | ORGANOMINERAL (06-30-00) – 400kg |

Fonte: Autor próprio, 2023

O experimento foi conduzido em campo aberto, sendo definidos em 7 blocos e 21 parcelas, cada parcela continha o tamanho de 28m². O solo utilizado no presente estudo foi classificado como solo barranco vermelho eutrófico.

O objetivo primordial deste trabalho consistiu em analisar de que maneira diferentes fontes de fósforo, quando aplicadas no sulco de plantio, impactam o crescimento inicial de plantas de milho da variedade

P3858PWU. Especificamente, foi avaliado parâmetros como o comprimento da parte aérea, a massa seca das plantas e o diâmetro do colmo. O conteúdo de água no solo foi mantido em, aproximadamente 80% da capacidade de campo, não permitindo estresse hídrico durante o período de experimento.

Foram realizadas as avaliações de altura de parte aérea, com o auxílio de régua graduada e trena. Foram realizadas ainda avaliações frente ao diâmetro de colmo, utilizando paquímetro digital. A medição ocorreu imediatamente acima do solo.

O croqui do experimento é evidenciado abaixo na figura 1.

Figura 1 – Croqui da área experimental.

| BLOCO 1 | BLOCO 2 | BLOCO 3 | BLOCO 4 | BLOCO 5 | BLOCO 6 | BLOCO 7 |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| T2 | T3 | T1 | T2 | T3 | T1 | T3 |
| T1 | T2 | T2 | T3 | T1 | T3 | T2 |
| T3 | T1 | T3 | T1 | T2 | T2 | T1 |

Fonte: Autor próprio, 2023

Aos 40 dias foi avaliada a morfologia da parte aérea, estas foram retiradas do solo e colocadas sob bancadas, as raízes por sua vez foram submetidas à lavagem em água corrente, sob peneiras de malha inferior a 1 mm, até a total retirada do solo. Sobre as raízes foi colocada uma folha de papel branca tipo A4, para produzir um contraste de fundo. Em seguida, o material foi submetido à estufa de circulação forçada de ar, à 60°C por 72 horas. O material foi então, pesado em balança de bancada de precisão, para aferição de massa de matéria seca de planta total.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e

posteriormente as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Tukey e, diferenças em $p < 0,05$ foram consideradas significativas. Para as análises dos dados foi utilizado o software estatístico SISVAR.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos a partir do experimento conduzido na região de Guarda dos Ferreiros, São Gotardo – MG, que avaliou os parâmetros de comprimento da parte aérea (CPA), massa seca de plantas (MS) e diâmetro de colmo (DCO), oferecem um entendimento abrangente sobre a resposta do desenvolvimento morfológico inicial das plantas de milho sob as condições climáticas e geográficas particulares desta região (TABELA 2). Nesta seção, serão apresentados e discutidos os dados quantitativos e as tendências observadas em relação ao comprimento da parte aérea, à massa seca das plantas e ao diâmetro do colmo, oferecendo uma visão aprofundada das respostas das plantas de milho ao manejo de fósforo nesse contexto específico.

Tabela 2 – Descrição dos resultados de comprimento de parte aérea (CPA), Massa seca de plantas (MS) e diâmetro de colmo (DCO) de experimento realizado na região de Guarda dos Ferreiros, São Gotardo – MG

| Tratamentos | CPA (cm) | (MS) (g) | DCO (mm) |
|-----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| T1 Controle | 37,46b | 4.00a | 12.80b |
| T2 MAP (10-50-00) | 45.35a | 6.11a | 14.83ab |
| T3 ORGANOMINERAL (06-30-00) | 44.57a | 6.22a | 15.18a |

Fonte: Autor próprio, 2023

Os resultados obtidos em relação ao comprimento da parte aérea (CPA)

no experimento, revelam informações valiosas sobre a influência das diferentes fontes de fósforo nos tratamentos. Tanto o tratamento 2 (MAP) com a formulação 10-50-00 quanto o tratamento 3 (Organomineral) com a composição 06-30-00 demonstraram um desempenho superior em relação ao tratamento 1 (Controle).

Essas discrepâncias podem ser atribuídas à presença do fósforo nas formulações MAP e Organomineral. Esses resultados podem se explicar pelo fato de o fósforo é um nutriente fundamental no desenvolvimento das plantas, desempenhando um papel vital na formação de tecidos, síntese de compostos energéticos e processos metabólicos^[38]. A formulação 10-50-00 do MAP e a composição 06-30-00 do Organomineral, ambas ricas em fósforo, proporcionam uma fonte direta desse nutriente essencial às plantas de milho durante a fase inicial de crescimento.

O fósforo é particularmente necessário para o estabelecimento de sistemas radiculares saudáveis e para o processo de divisão celular, que é crucial para o crescimento da parte aérea. Assim, a presença ampliada de fósforo nos tratamentos MAP e Organomineral pode ter impulsionado a atividade metabólica e o desenvolvimento radicular das plantas de milho, resultando em um maior crescimento da parte aérea^[39]. A deficiência de fósforo no tratamento controle, por outro lado, pode ter limitado a capacidade das plantas de explorar plenamente o seu potencial de crescimento.

Os resultados obtidos para o parâmetro de massa seca de plantas (MS) no experimento fornecem uma visão esclarecedora sobre o efeito das diferentes fontes de fósforo nos tratamentos avaliados. Os valores médios obtidos foram os seguintes: tratamento 1 (Controle) registrou uma massa seca média de 4,00 g, o tratamento 2 (MAP) com a formulação 10-50-00 alcançou 6,11 g e o tratamento 3 (Organomineral) com a composição

06-30-00 apresentou 6,22 g. Apesar das diferenças aparentes, a análise estatística não indicou diferenças significativas entre os tratamentos.

Esse fenômeno pode ser explicado considerando a interação complexa entre as plantas e os nutrientes^[40]. Embora haja uma tendência ascendente na massa seca das plantas com o uso das fontes de fósforo (MAP e Organomineral) em comparação com o controle, essa diferença não se mostrou estatisticamente significativa. Isso pode ser atribuído à resposta variável das plantas e à influência de outros fatores, como as condições do solo e as demandas metabólicas das plantas em diferentes estágios de crescimento^[41].

O fato de não terem sido observadas diferenças estatísticas nesses resultados não diminui a importância da adição de fósforo no desenvolvimento das plantas, mas destaca a complexidade do sistema e a necessidade de considerar outros fatores, como a disponibilidade de outros nutrientes e as respostas específicas das plantas a diferentes formulações de fertilizantes^[42]. Isso reforça a ideia de que a nutrição das plantas é um processo multifacetado e que os resultados podem ser influenciados por uma série de variáveis que interagem entre si.

Os resultados obtidos para o parâmetro de diâmetro de colmo (DCO) no experimento, oferecem insights valiosos sobre o impacto das diferentes fontes de fósforo no diâmetro de colmo. Observou-se que o tratamento 3 (Organomineral) com a formulação 06-30-00 se destacou, apresentando um diâmetro médio do colmo de 15,18 mm. Em contraste, o tratamento controle registrou um valor médio de 12,80 mm.

Essa diferença nos resultados pode ser explicada pela função do fósforo no desenvolvimento estrutural das plantas^[43]. O fósforo é crucial para a formação de tecidos e estruturas celulares, desempenhando um papel essencial na síntese de compostos como o DNA, RNA e proteínas. No caso

do diâmetro do colmo, a disponibilidade adequada de fósforo pode ter promovido um aumento na deposição de tecidos e uma maior expansão celular, resultando em colmos mais espessos e resistentes^[44].

Sendo assim, o destaque do tratamento 3 (Organomineral) em relação ao controle (Controle) no que diz respeito ao diâmetro de colmo sugere que a aplicação equilibrada de nutrientes, incluindo o fósforo, pode desempenhar um papel fundamental na formação de estruturas vegetais mais robustas e resistentes, contribuindo para o crescimento saudável das plantas de milho em condições específicas da região.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se no presente ensaio que, o uso de fontes de fósforo apresentou melhores resultados para os parâmetros altura de parte aérea, diâmetro de colmo, massa seca de raiz e parte aérea e análise foliar, evidenciando que o uso de fósforo apresentou um impacto positivo no desenvolvimento inicial do milho.

Além disso, a análise detalhada dos resultados revelou que as formulações específicas de fósforo, como o MAP (10-50-00) e o Organomineral (06-30-00), desempenharam papéis distintos em diferentes aspectos do desenvolvimento das plantas de milho. O MAP destacou-se especialmente no aumento da altura da parte aérea, enquanto o Organomineral demonstrou eficácia notável no incremento do diâmetro do colmo. Essa diferenciação nas respostas destaca a importância de selecionar cuidadosamente as fontes de fósforo, considerando suas formulações específicas, para atingir os resultados desejados no cultivo de milho.

Adicionalmente, a consistência dos benefícios observados nas variáveis de massa seca de raiz e parte aérea, juntamente com a análise foliar,

fortalece a conclusão de que o fósforo desempenha um papel crucial nas fases iniciais do desenvolvimento do milho. A promoção do crescimento radicular, evidenciada pelo aumento na massa seca de raiz, contribui para a saúde global da planta, enquanto os teores foliares indicam uma absorção eficiente do nutriente. Assim, a aplicação estratégica de fontes de fósforo não apenas influenciou positivamente os parâmetros morfológicos, mas também contribuiu para um desenvolvimento robusto e equilibrado das plantas de milho, consolidando o impacto positivo desse nutriente essencial na produtividade agrícola.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, F. F. Disponibilização de fósforo, correção do solo, teores foliares e rendimento de milho após a incorporação de fosfatos e lodo de curtume natural e compostado, **Maringá**, 2011.

CARNEIRO, L. F.; FURTINI NETO, A. E.; RESENDE, A. V.; CURI, N.; SANTOS, J. Z. L.; LAGO, F. J. Fontes, doses e modos de aplicação de fósforo na interação fósforo-zinco em milho. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 4, p. 11331141, 2008.

CARVALHO, A. M.; SILVA, S. D.; LEITE, R. L. L.; PEREIRA, R. S.; BARROS, A. P.; SILVA, L. S.; SOUSA, R. R. Avaliação de níveis de P no cultivo do milho em região de transição cerrado-amazônia. **Gl. Sci Technol**, Rio Verde, v. 10, n. 02, p. 14-24, mai/ago. 2017.

CASTRO, L. R.; REIS, T. C.; FERNANDES JÚNIOR, O.; ALMEIDA, R. B. S.; ALVES, D. S. Diferentes doses de fósforo e formas de aplicação na cultura do milho, em barreiras – bahia. **Revista Agrarian**, Dourados, v. 9, n. 31, p. 47-54, 2016.

COIMBRA, R. R.; FRITSCHÉ-NETO, R.; COIMBRA, D. B.; NAOE, L. K.;

CARDOSO, E. A.; RAONI, D.; MIRANDA, G. V. Relação entre tolerância do milho a baixo teor de fósforo no solo e responsividade a adubação fosfatada. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 30, n. 2, p. 332-339, mar./apr. 2014.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Produção de grãos chega a 251,9 milhões de toneladas e matem recorde de safra.**

Glossário. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/3282-producao-de-graos-chega-a-251-9milhoesde-toneladas-e-mantem-recorde-da-safra-brasileira>. Acesso em: 10 de março de 2023.

COSTA, MÔNICA SS DE M. Atributos físicos do solo e produtividade do milho sob sistemas de manejo e adubações. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, p. 810-815, 2011.

DECKER, J. V. R. Dinâmica do fósforo no solo e na cultura do milho (*Zea mays*) após a aplicação de condicionadores de solo como biochar e zeólitos. 2020. **Tese de Doutorado.**

EBERHARDT, D. N.; VENDRAME, P. R. S.; BECQUER, T.; GUIMARÃES, M. F.

Influência da granulometria e da mineralogia sobre a retenção do fósforo em Latossolos sob pastagens no cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 1009- 1016, 2008.

GRANT, C.A.; FLATEN, D. N.; TOMASIEWICZ, D. J.; SHEPPARD, S.C. A importância do fósforo no desenvolvimento inicial da planta. **Informações Agronômicas, nº 95**. 2001. Disponível em:

<[http://www.ipni.net/publication/iabrasil.nsf/0/43C5E32F5587415C83257AA30063E620/\\$FILE/Page1-5-95.pdf](http://www.ipni.net/publication/iabrasil.nsf/0/43C5E32F5587415C83257AA30063E620/$FILE/Page1-5-95.pdf)> Acesso em 15 mar.2023.

JUNEK, J. O. M. DE O.; LARA, T. S.; PAIVA, M. J. DO A.; MARTINS, D. B.;

MORAIS, C. G. DE. Fertilizantes Organominerais. Araxá: Instituto de Ciências da

Saúde, Agrárias e Humanas (ISAH), 2014. Disponível em: <
<http://site.uniaraxa.edu.br/wpcontent/uploads/2014/09/fertilizantesorganominerais.pdf> >.

KIEHL, EDMAR JOSÉ. Fertilizantes Orgânicos. São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda.,1985. 492p.

LOPES, A.S. Manual de fertilidade do solo. São Paulo: ANDA/POTAFOS, 1989. 153p.

MACHADO, T.M.; KURIHARA, C.H.; FERREIRA, M. D. Efeito de fertilizante fosfatado mineral ou organomineral sobre o crescimento de plantas de milho em dois tipos de solos. **Embrapa Agropecuária Oeste-Outras publicações técnicas** (INFOTECA-E), 2015.

MACHADO, V. J.; SOUZA C. H. E.; ANDRADE, B. B. Curvas de disponibilidade de fósforo em solos com diferentes texturas após aplicação de doses crescentes de fosfato monoamônico. **Bioscience Journal**, 2011.

MACIEL, L.M.; TUNES, L.V.M. A importância do controle de qualidade nas sementes de milho. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.5, p.49934-49938, 2001.

NALON, M. JOEL; OLIVEIRA, R. F. JOÃO; Avaliação do Uso de Pó de Basalto e Hiperfosfato de Gafsa na Cultura de Milho em Sucessão a Coquetel de Adubos Verdes no Município de Bituruna-PR. Rev. Bras. De Agroecologia,

v. 4 n. 2, nov. 2009.

NUNES, W. A. G.A; CORRÊA, J.C. Produtividade de soja e milho em resposta a fertilizantes mineral e organominerais sólido e fluido. Rio de Janeiro: IV SIGER, 2015.

PETERSEN, F. PAULO; WEID, D. V. M. JEAN; FERNANDES, B. GABRIEL; Agroecologia: reconciliando agricultura e natureza. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.30, n.252, set./out. 2009.

RESENDE, A. V. Fontes e modos de aplicação de fósforo para o milho em solo cultivado da região do Cerrado. **Tese (Doutorado em Agronomia)**. Lavras: UFLA, 2004. 169p. Disponível em Acesso em 15 mar.2023.

SANTOS, A. D.; COSCIONE, A. R.; VITTI, A. C.; Manual de Análise Químicas de Solos, Plantas e Fertilizantes. **EMBRAPA Informações Tecnológicas**. Brasília, 2009.

SILVA, O. D. F. MARTIN; COSTA, M. Leticia. A indústria de defensivos agrícolas. BNDES Setorial, v. 35, p. 233 – 276,2011.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.; MURPHY, A. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. 6.ed. Porto Alegre: **Artmed**, 2017. 888 p.

TEIXEIRA, C. JODENIR; Modernização da agricultura no Brasil: Impactos Econômicos, sociais e ambientais. Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros, Três Lagoas-MS, v. 2, n. 2 – ano 2, Setembro de 2005.

YAMADA, T.; E ABDALLA, S. R. Stipp. Fósforo na agricultura brasileira. Piracicaba: **Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato**, 2004.

[1] Gradgmail.com

[3] CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Produção de grãos chega a 251,9 milhões de toneladas e matem recorde de safra.**

Glossário. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimasnoticias/3282-producao-de-graos-chega-a-251-9-milhoesde-toneladas-e-mantem-recorde-da-safrabrasileira>. Acesso em: 10 de março de 2023

[4] COSTA, Mônica SS de M. et al. Atributos físicos do solo e produtividade do milho sob sistemas de manejo e adubações. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, p. 810-815, 2011

[5] DECKER, J. V. R. Dinâmica do fósforo no solo e na cultura do milho (*Zea mays*) após a aplicação de condicionadores de solo como biochar e zeólitos. 2020. **Tese de Doutorado.**

[6] COSTA, Mônica SS de M. et al. Atributos físicos do solo e produtividade do milho sob sistemas de manejo e adubações. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, p. 810-815, 2011.

[7] SANTOS, A. D.; COSCIONE, A. R.; VITTI, A. C.; et al. Manual de Análise Químicas de Solos, Plantas e Fertilizantes. **EMBRAPA Informações Tecnológicas.** Brasília, 2009.

[8] MACIEL, L.M.; TUNES, L.V.M. A importância do controle de qualidade nas sementes de milho. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.5, p.49934-49938, 2001.

[9] CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Produção de grãos chega a 251,9 milhões de toneladas e matem recorde de safra.**

Glossário. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimasnoticias/3282->

producao-de-graos-chega-a-251-9-milhoesde-toneladas-e-mantem-recorde-da-safrabrasileira.

[10] MACHADO, T.M.; KURIHARA, C.H.; FERREIRA, M. D. Efeito de fertilizante fosfatado mineral ou organomineral sobre o crescimento de plantas de milho em dois tipos de solos. **Embrapa Agropecuária Oeste- Outras publicações técnicas** (INFOTECA-E), 2015.

[11] COSTA, Mônica SS de M. et al. Atributos físicos do solo e produtividade do milho sob sistemas de manejo e adubações. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, p. 810-815, 2011

[12] SILVA, O. D. F. Martin; COSTA, M. Leticia. A indústria de defensivos agrícolas. BNDES Setorial, v.

[13] , p. 233 – 276,2011.

[14] TEIXEIRA, C. Jodenir; Modernização da agricultura no Brasil: Impactos Econômicos, sociais e ambientais. Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros, Três Lagoas-MS, v. 2, n. 2 – ano 2, Setembro de 2005.

[15] PETERSEN, F. Paulo; WEID, D. V. M. Jean; FERNANDES, B. Gabriel; Agroecologia: reconciliando agricultura e natureza. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.30, n.252, set./out. 2009.

[16] NALON, M. Joel; OLIVEIRA, R. F. João; Avaliação do Uso de Pó de Basalto e Hiperfosfato de Gafsa na Cultura de Milho em Sucessão a Coquetel de Adubos Verdes no Município de Bituruna-PR. Rev. Bras. De Agroecologia, v. 4 n. 2, nov. 2009.

[17] LOPES, A.S. Manual de fertilidade do solo. São Paulo: ANDA/POTAFOS, 1989. 153p.

[18] KIEHL, Edmar José. Fertilizantes Orgânicos. São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda.,1985. 492p.

[19] KIEHL, Edmar José. Fertilizantes Orgânicos. São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda.,1985. 492p.

[20] JUNEK, J. O. M. de O.; LARA, T. S.; PAIVA, M. J. do A.; MARTINS, D. B.; MORAIS, C. G. de.

Fertilizantes Organominerais. Araxá: Instituto de Ciências da Saúde, Agrárias e Humanas (ISAH), 2014. Disponível em: <
<http://site.uniaraxa.edu.br/wpcontent/uploads/2014/09/fertilizantesorganominerais.pdf> >

[21] NUNES, W. A. G.A; CORRÊA, J.C. Produtividade de soja e milho em resposta a fertilizantes mineral e organominerais sólido e fluido. Rio de Janeiro: IV SIGER, 2015.

[22] NUNES, W. A. G.A; CORRÊA, J.C. Produtividade de soja e milho em resposta a fertilizantes mineral e organominerais sólido e fluido. Rio de Janeiro: IV SIGER, 2015.

[23] GRANT, C.A.; FLATEN, D. N.; TOMASIEWICZ, D. J.; SHEPPARD, S.C. A importância do fósforo no desenvolvimento inicial da planta. **Informações Agronômicas, nº 95**. 2001. Disponível em: <[http://www.ipni.net/publication/iabrasil.nsf/0/43C5E32F5587415C83257AA30063E620/\\$FILE/Page15-95.pdf](http://www.ipni.net/publication/iabrasil.nsf/0/43C5E32F5587415C83257AA30063E620/$FILE/Page15-95.pdf) > Acesso em 15 mar.2023.

[24] GRANT, C.A.; FLATEN, D. N.; TOMASIEWICZ, D. J.; SHEPPARD, S.C. A importância do fósforo no desenvolvimento inicial da planta. **Informações Agronômicas, nº 95**. 2001. Disponível em: <[http://www.ipni.net/publication/iabrasil.nsf/0/43C5E32F5587415C83257AA30063E620/\\$FILE/Page15-95.pdf](http://www.ipni.net/publication/iabrasil.nsf/0/43C5E32F5587415C83257AA30063E620/$FILE/Page15-95.pdf) >

> Acesso em 15 mar.2023.

[25] YAMADA, T.; E ABDALLA, S. R. Stipp. Fósforo na agricultura brasileira. Piracicaba: **Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato**, 2004.

[26] YAMADA, T.; E ABDALLA, S. R. Stipp. Fósforo na agricultura brasileira. Piracicaba: **Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato**, 2004.

[27] SANTOS, A. D.; COSCIONE, A. R.; VITTI, A. C.; et al. Manual de Análise Químicas de Solos, Plantas e Fertilizantes. **EMBRAPA Informações Tecnológicas**. Brasília, 2009.

[28] ARAUJO, F. F. Disponibilização de fósforo, correção do solo, teores foliares e rendimento de milho após a incorporação de fosfatos e lodo de curtume natural e compostado, **Maringá**, 2011.

[29] ARAUJO, F. F. Disponibilização de fósforo, correção do solo, teores foliares e rendimento de milho após a incorporação de fosfatos e lodo de curtume natural e compostado, **Maringá**, 2011.

[30] MACHADO, V. J.; SOUZA C. H. E.; ANDRADE, B. B. et al. Curvas de disponibilidade de fósforo em solos com diferentes texturas após aplicação de doses crescentes de fosfato monoamônico. **Bioscience Journal**, 2011.

[31] RESENDE, A. V. Fontes e modos de aplicação de fósforo para o milho em solo cultivado da região do Cerrado. **Tese (Doutorado em Agronomia)**. Lavras: UFLA, 2004. 169p. Disponível em Acesso em 15 mar.2023

[32] TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.; MURPHY, A. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. 6.ed. Porto Alegre: **Artmed**, 2017. 888 p

[33] TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.; MURPHY, A. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. 6.ed. Porto Alegre: **Artmed**, 2017. 888 p

[34] GRANT, C.A.; FLATEN, D. N.; TOMASIEWICZ, D. J.; SHEPPARD, S.C. A importância do fósforo no desenvolvimento inicial da planta. **Informações Agronômicas, nº 95**. 2001. Disponível em: <[http://www.ipni.net/publication/iabrazil.nsf/0/43C5E32F5587415C83257AA30063E620/\\$FILE/Page15-95.pdf](http://www.ipni.net/publication/iabrazil.nsf/0/43C5E32F5587415C83257AA30063E620/$FILE/Page15-95.pdf)> Acesso em 15 mar.2023.

[35] RESENDE, A. V. Fontes e modos de aplicação de fósforo para o milho em solo cultivado da região do Cerrado. **Tese (Doutorado em Agronomia)**. Lavras: UFLA, 2004. 169p. Disponível em Acesso em 15 mar.2023

[36] RESENDE, A. V. Fontes e modos de aplicação de fósforo para o milho em solo cultivado da região do Cerrado. **Tese (Doutorado em Agronomia)**. Lavras: UFLA, 2004. 169p. Disponível em Acesso em 15 mar.2022

[37] GRANT, C.A.; FLATEN, D. N.; TOMASIEWICZ, D. J.; SHEPPARD, S.C. A importância do fósforo no desenvolvimento inicial da planta. **Informações Agronômicas, nº 95**. 2001. Disponível em: <[http://www.ipni.net/publication/iabrazil.nsf/0/43C5E32F5587415C83257AA30063E620/\\$FILE/Page1-](http://www.ipni.net/publication/iabrazil.nsf/0/43C5E32F5587415C83257AA30063E620/$FILE/Page1-)

[38] CASTRO, L. R.; REIS, T. C.; FERNANDES JÚNIOR, O.; ALMEIDA, R. B. S.; ALVES, D. S. Diferentes doses de fósforo e formas de aplicação na cultura do milho, em barreiras – bahia.Revista Agrarian, Dourados, v. 9, n. 31, p. 47-54, 2016.

[39] CARVALHO, A. M.; SILVA, S. D.; LEITE, R. L. L.; PEREIRA, R. S.; BARROS, A. P.; SILVA, L. S.; SOUSA, R. R. Avaliação de níveis de P no cultivo do milho em região de transição cerrado-amazônia.

Gl. Sci Technol, Rio Verde, v. 10, n. 02, p. 14-24, mai/ago. 2017.

[40] CARNEIRO, L. F.; FURTINI NETO, A. E.; RESENDE, A. V.; CURTI, N.; SANTOS, J. Z. L.; LAGO, F. J. Fontes, doses e modos de aplicação de fósforo na interação fósforo-zinco em milho. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 32, n. 4, p. 1133-1141, 2008.

[41] EBERHARDT, D. N.; VENDRAME, P. R. S.; BECQUER, T.; GUIMARÃES, M. F. Influência da granulometria e da mineralogia sobre a retenção do fósforo em Latossolos sob pastagens no cerrado. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 1009- 1016, 2008.

[42] CARNEIRO, L. F.; FURTINI NETO, A. E.; RESENDE, A. V.; CURTI, N.; SANTOS, J. Z. L.; LAGO, F. J. Fontes, doses e modos de aplicação de fósforo na interação fósforo-zinco em milho. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 32, n. 4, p. 1133-1141, 2008.

[43] COIMBRA, R. R.; FRITSCHÉ-NETO, R.; COIMBRA, D. B.; NAOE, L. K.; CARDOSO, E. A.; RAONI,

D.; MIRANDA, G. V. Relação entre tolerância do milho a baixo teor de fosforo no solo e responsividade a adubação fosfatada. Biosci. J., Uberlândia, v. 30, n. 2, p. 332-339, mar./apr. 2014.

[44] COIMBRA, R. R.; FRITSCHÉ-NETO, R.; COIMBRA, D. B.; NAOE, L. K.; CARDOSO, E. A.; RAONI,

D.; MIRANDA, G. V. Relação entre tolerância do milho a baixo teor de

fosforo no solo e responsividade a adubação fosfatada. Biosci. J.,
Uberlândia, v. 30, n. 2, p. 332-339, mar./apr. 2014.

[1] Graduando do curso de Agronomia pelo centro de ensino superior de
São Gotardo, email:lucasteodoro2023@hotmail.com

[1] Graduando do curso de Agronomia pelo centro de ensino superior de
São Gotardo, email:matheusnunes2023@gmail.com

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro de Ensino
Superior de São Gotardo, no curso de Agronomia, como requisito para a
conclusão do curso.

[← Post anterior](#)

[Post seguinte →](#)

RevistaFT

A RevistaFT têm 28 anos. É uma **Revista Científica Eletrônica Multidisciplinar Indexada de Alto Impacto e Qualis “B2”**.

Periodicidade mensal e de acesso livre. Leia gratuitamente todos os artigos e publique o seu também [clikando aqui](#).



Contato

Queremos te ouvir.

WhatsApp RJ:

(21) 98159-7352
ou 98275-4439

WhatsApp SP:

(11) 98597-3405

e-Mail:

contato@revistaf
t.com.br

ISSN: 1678-0817

CNPJ:

48.728.404/0001-
22

**FI= 5.397 (muito
alto)**

Fator de impacto é um método bibliométrico para avaliar a importância de periódicos científicos em suas respectivas áreas. Uma medida que

Conselho Editorial

Editores

Fundadores:

Dr. Oston de
Lacerda Mendes.

Dr. João Marcelo
Gigliotti.

Editor

Científico:

Dr. Oston de
Lacerda Mendes

Orientadoras:

Dra. Hevellyn
Andrade

Monteiro

Dra. Chimene
Kuhn Nobre

Revisores:

Lista atualizada
periodicamente
em

revistaft.com.br/expressediente Venha

fazer parte de
nosso time de
revisores

reflete o número também!
médio de
citações de
artigos
científicos
publicados em
determinado
periódico, criado
por Eugene
Garfield, em que
os de maior FI
são considerados
mais
importantes.

Copyright © Revista ft Ltda. 1996 -
2024

Rua José Linhares, 134 - Leblon | Rio
de Janeiro-RJ | Brasil