

ESTUDO DA PRODUÇÃO VEGETAL DO MILHO ADUBADO COM FERTILIZANTES FOSFATADOS EM CASA DE VEGETAÇÃO

Data de aceite: 01/04/2024

Mariana Alves Figueiredo

Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Agronomia (Ciências do Solo) - UFRRJ

David Vilas Boas de Campos

Pesquisador da Embrapa Solos

Queren Cabral de Abreu

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental – UERJ

Ednaldo da Silva Araújo

Pesquisador da Embrapa Agrobiologia

RESUMO: O Brasil está entre os três países que mais produzem milho no mundo, no entanto, a alta produtividade está ligada ao uso de fertilizantes no solo, para que não ocorra deficiência de nutrientes para as plantas e atrapalhe o seu desenvolvimento. Este estudo teve como objetivo avaliar o crescimento inicial do milho cultivado em vasos e adubado com diferentes fertilizantes fosfatados. O experimento foi realizado em casa de vegetação na Embrapa Agrobiologia, em Seropédica – RJ, onde foram realizados dois cultivos do milho, o primeiro com adubação e o segundo sem

adubação, para avaliar a adubação residual no solo. A determinação da produção foi feita através da pesagem das amostras da parte aérea, obtendo o peso fresco e seco das plantas. Os fertilizantes Superfosfato Simples, Superfosfato Triplo e Fosfato Monoamônico foram os tratamentos que produziram maior massa entre os demais tratamentos no primeiro plantio. No segundo plantio, os fertilizantes menos solúveis, Fosfato Natural Reativo e Termofosfato, alcançaram valores similares aos outros tratamentos. Desta forma, foi possível observar que a adubação fosfatada é responsável pelo bom desenvolvimento da planta, mesmo em seus estágios iniciais.

PALAVRAS-CHAVE: adubação fosfatada, fósforo, nutrientes

STUDY OF VEGETABLE PRODUCTION OF CORN FERTILIZED WITH PHOSPHATE FERTILIZERS IN A VEGETATION HOUSE

ABSTRACT: Brazil is among the three countries that produce the most corn in the world, however, high productivity is linked to the use of fertilizers in the soil, so that nutrient deficiencies do not occur for the

plants and hinder their development. This study aimed to evaluate the initial growth of corn grown in pots and fertilized with different phosphate fertilizers. The experiment was carried out in a greenhouse at Embrapa Agrobiologia, in Seropédica – RJ, where two corn crops were grown, the first with fertilization and the second without fertilization, to evaluate the residual fertilization in the soil. Production was determined by weighing samples of the aerial part, obtaining the fresh and dry weight of the plants. The fertilizers Simple Superphosphate, Triple Superphosphate and Monoammonium Phosphate were the treatments that produced the highest mass among the other treatments in the first planting. In the second planting, the less soluble fertilizers, Reactive Natural Phosphate and Thermophosphate, reached values similar to the other treatments. In this way, it was possible to observe that phosphate fertilizer is responsible for the good development of the plant, even in its initial stages.

KEYWORDS: fertilizer, nutrients, phosphate phosphorus

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays L.*) considerado uma gramínea tropical (Zancanari, 2019), é o principal cereal cultivado no Brasil, com cerca de 124.879,7 mil t de grãos produzidos na safra 2022/2023 (CONAB, 2023), fazendo com que o Brasil seja considerado o terceiro maior produtor de milho no mundo (EMBRAPA, 2022). A produção do milho é destinada em diversas áreas, principalmente para a alimentação animal e humana.

No entanto, o desenvolvimento do milho pode ser afetado por conta da deficiência de nutrientes, levando a diminuição da produtividade da cultura. A altura das plantas é uma condição importante, pois quanto maior a altura dessas plantas, maior será a sua produtividade por conta do acúmulo de nutrientes em seus colmos (FAVARATO et al., 2016). O fósforo (P) é um macronutriente que tem importante papel no desenvolvimento do milho, atuando no armazenamento e transferência de energia nas células da planta, garantindo a realização de processos fundamentais para o desenvolvimento da cultura. Desta forma, a adubação fosfatada tem uma importância fundamental para a disponibilidade de um nutriente essencial para o milho, sendo capaz de aumentar a produção de MSPA, a altura da planta e os teores de P nas folhas (VELOSO et al., 2016).

Através de experimentos em casa de vegetação, é possível observar como a cultura se comporta através das técnicas de manejo que pretendem ser estudadas. Desta forma, foi realizada o experimento em casa de vegetação para avaliar o crescimento inicial do milho através da adubação fosfatada com diferentes adubos minerais comumente utilizados na agricultura, com o objetivo de avaliar o peso da parte aérea do milho, comparando os diferentes adubos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Embrapa Agrobiologia, Seropédica – RJ, durante os meses de abril e maio de 2022. O solo utilizado foi do tipo Argissolo Vermelho-Amarelo, coletado na Fazendinha, também localizado em Seropédica – RJ, na camada de 0 a 30 cm. As características iniciais do solo antes da instalação do experimento estão apresentadas na Tabela 1 a seguir:

Tabela 1: Características químicas e granulométricas do solo Argissolo Vermelho-Amarelo utilizado no experimento em casa de vegetação.

pH H ₂ O	Al	Ca	Mg	Na	K	P	Acidez total	Valor S	Valor T	Valor V	C	Areia	Argila	Silte
	Cmol _c dm ⁻³			mg dm ⁻³			Cmol _c dm ⁻³			%	g kg ⁻¹			
5,53	0,1	0,6	0,1	11,5	18,33	6,73	1,11	1,35	2,46	54,84	3,59	884,5	40	75,5

Obs.: Valores correspondentes as médias de quatro repetições.

Os tratamentos foram compostos por 5 fertilizantes minerais fosfatados, sendo eles: superfosfato simples (SS), superfosfato triplo (ST), fosfato natural reativo (FNR), termofosfato (T) e fosfato monoamônico (MAP); além de um tratamento controle, onde não houve aplicação de fertilizante. Para cada amostra foi calculada uma dose contendo 100 mg de P, de acordo com a quantidade de P de cada fertilizante.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições e as unidades experimentais foram vasos plásticos, com capacidade de 1 kg de solo, totalizando 24 vasos.

Todos os tratamentos, incluindo o tratamento controle, receberam 100 mL de uma solução nutritiva, sem adição de P, com composição expressa na Tabela 2 a seguir:

Tabela 2: Composição da solução nutritiva completa, sem adição de P.

Nutriente	Conc. mg kg ⁻¹ solo	Fonte
N	160	Ureia
K	150	KCl
S	40	MgSO ₄
B	0,81	H ₃ BO ₃
Cu	1,33	CuSO ₄ .5H ₂ O
Fe	1,55	FeCl ₃ .6H ₂ O
Mn	3,66	MnCl ₂ .4H ₂ O
Mo	0,15	Na ₂ MoO ₄ .2H ₂ O
Zn	4,00	ZnSO ₄ .7H ₂ O

Para cada unidade experimental foi colocado 1 kg de solo e adicionados os fertilizantes revolvendo com solo em aproximadamente 5 cm de profundidade. Foram adicionados seis sementes de milho do tipo híbrido AG 8740 PRO3 em casa vaso, mantendo a irrigação diariamente. Foi realizado o desbaste das plantas que germinaram, cinco dias após o plantio, deixando apenas duas plantas por vaso.

Cinquenta e cinco dias após o plantio, foi realizada a coleta da parte aérea do milho, onde as amostras foram pesadas para obter o valor do seu peso fresco (MFPA). As plantas foram levadas para secar em estufa à 65°C até o seu peso constante, que ocorreu dentro de cinco dias, após a secagem, as amostras foram pesadas novamente para a determinação do seu peso seco (MSPA).

Após a coleta das amostras da parte aérea do milho, foi realizado um segundo plantio, utilizando os mesmos vasos usados no primeiro plantio, para a verificação do adubação residual dos solos. A segunda coleta foi realizada em 64 dias após o segundo plantio e todas as etapas de pesagem e secagem das amostras foram repetidas, assim como no primeiro plantio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As coletas da parte aérea das plantas foram realizadas quando o milho estava em seu estágio V5 (Figura 1), ou seja, com 5 folhas desenvolvidas.

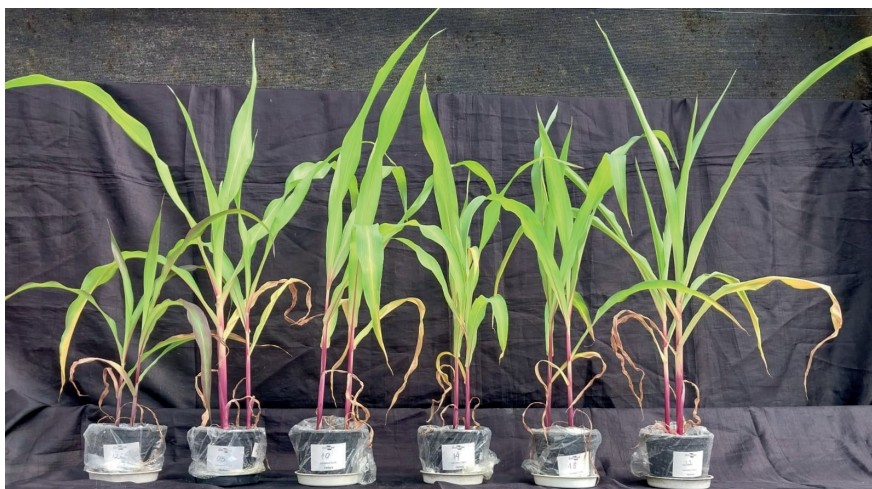


Figura 1: Milho em vaso adubado em casa de vegetação (1º ciclo): a) Controle sem adubação fosfatada; b) Super Simples; c) Super Triplo; d) Termofosfato; e) Fosfato Natural Reativo; f) Fosfato monoamônico.

De acordo com a figura 1, é possível observar que o tratamento que não recebeu adubação fosfatada foi o que menos se desenvolveu.

Os pesos fresco e seco das amostras do primeiro plantio obtidos após a coleta estão representados na Figura 2.

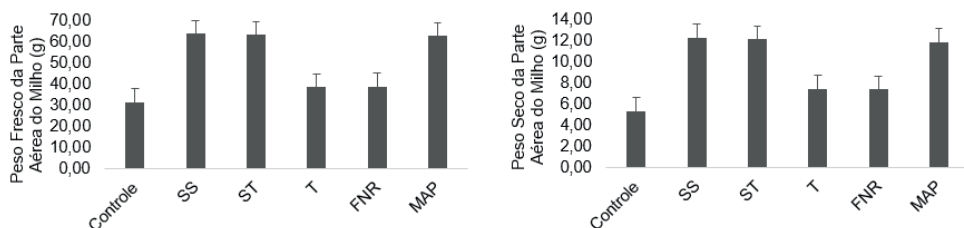


Figura 2: MFWP e MFWP do 1º plantio do milho adubado com fertilizantes minerais fosfatados em vasos em casa de vegetação, em g por vaso (barras de erro indicam o erro padrão da média de quatro repetições).

Para as duas variáveis, as amostras se comportaram da mesma forma. O tratamento controle obteve os menores valores com 31,46 g e 5,33 g, para os pesos fresco e secos, respectivamente, seguidos pelos tratamentos T e FNR, com MFWP de 38,57 g e 38,83 g e 7,44 g e 7,38 g, respectivamente, para os valores da MFWP. Os maiores valores de peso fresco e seco foram encontrados nos tratamentos com SS, ST e MAP, obtendo, respectivamente, 63,71 g, 63,47g e 62,92 g de MFWP e 12,29 g, 12,13 g e 11,87 g de MFWP.

As amostras do segundo plantio foram coletadas em seu estágio V5, da mesma forma como no primeiro ciclo do experimento. Os valores da MFWP e MFWP estão representados na Figura 3.

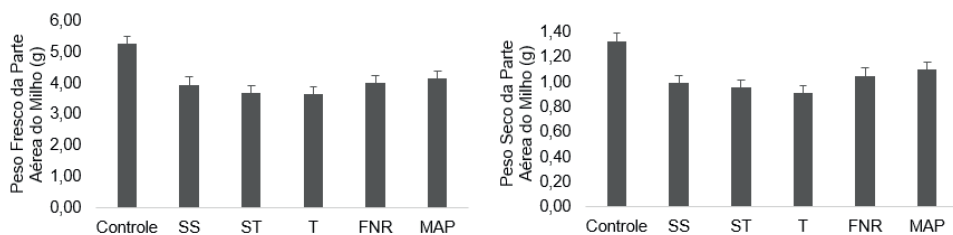


Figura 3: MFWP e MFWP do 2º plantio do milho adubado com fertilizantes minerais fosfatados em vasos em casa de vegetação, em g por vaso (barras de erro indicam o erro padrão da média de quatro repetições).

Foi possível observar que a MFWP do primeiro ciclo foi maior que o segundo ciclo, que pode ser explicado pelo balanceamento dos nutrientes, já que no primeiro ciclo, todos os nutrientes, sejam eles na forma de adubos fosfatados ou na forma de solução nutritiva, tinham sido adicionados de acordo com a necessidade da cultura, extraíndo os nutrientes do solo, fazendo com que no segundo plantio, os nutrientes já não estivessem presentes

de forma balanceada no solo. A disponibilidade dos nutrientes é um dos fatores que mais influenciam no desenvolvimento das plantas. Isso explica o porquê do tratamento controle ter obtido a maior massa entre os outros tratamentos que receberam adubação fosfatada. No segundo plantio, o P foi o nutriente limitante, impossibilitando o desenvolvimento das plantas

CONCLUSÕES

De acordo com o estudo, as plantas que mais se desenvolveram foram as que receberam os fertilizantes SS, ST e MAP e isso se deve por conta da liberação mais rápida de nutriente destes fertilizantes. Os fertilizantes T e FNR são menos solúveis, por isso que apenas no segundo plantio esses tratamentos obtiveram resultados similares aos tratamentos com os fertilizantes mais solúveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONAB – **Companhia Nacional de Abastecimento. Produção de grãos da safra 2022/2023 está estimada em 310,9 milhões de t, aponta levantamento da Conab.** ConabCast, 2023. Disponível em: < https://cast.conab.gov.br/post/2023-01-13_4_lev_graos/>. Acesso em: 01 mai. 2023.

CONAB – **Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos.** Brasília, DF, v. 10 – Safra 2022/23, n. 7, p. 1-106, 2023. Disponível em: < <https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 15 abr. 2023.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Brasil pode superar a Índia em 2023 na produção de grãos.** Estudos socioeconômicos e ambientais, 2022. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/73611968/brasil-pode-superar-a-india-em-2023-na-producao-de-graos>>. Acesso em: 01 mai. 2023.

FAVARATO, L. F.; SOUZA, J. L.; GALVÃO, J. C. C.; SOUZA, C. M. de; GUARCONI, R. C.; BALBINO, J. M. de S. **Crescimento e produtividade do milho-verde sobre diferentes coberturas de solo no sistema plantio direto orgânico.** Bragantia, v. 75, n. 4, 2016, p. 497-506.

VELOSO, C. A. C.; SILVA, A. R.; CARVALHO, E. J. M.; FILHO, A. S.; SOUZA, F. R. S. de. **Adubação fosfatada em cultivares de milho sob Latossolo Vermelho Distrófico da Mesorregião Sudeste Paraense.** Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 109. Embrapa Amazônia Oriental, 2016.

ZANCANARI, N. S. **Anatomia e morfologia de plantas de milho com diferentes números de alclos transgênicos.** 2019. 64 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Jaboticabal, 2019.