



## Alternativa para adubação potássica de hortaliças no manejo orgânico em solo de baixa fertilidade natural do trópico úmido.<sup>1</sup>

**Aline Moreno Ferreira<sup>(2)</sup>; Valter Barbosa dos Santos<sup>(3)</sup>; Bruno Santos Marinho<sup>(3)</sup>; Ronald Alvarez Lazo<sup>(4)</sup>; Altamiro Souza de Lima Ferraz Junior<sup>(5)</sup> e Ana Maria Silva de Araujo<sup>(5)</sup>.**

(1) Trabalho executado com recursos da FAPEMA

(2) Estudante de agronomia, Bolsista Pibic/FAPEMA, Universidade Estadual do Maranhão-UEMA, São Luis-MA, amfaline@hotmail.com

(3) Estudante de agronomia, UEMA, São Luis-MA, valterbarbosa\_santos@hotmail.com; brunosmagronomia@hotmail.com

(4) Pesquisador, Bolsista BATI/UEMA, UEMA, São Luis-MA, ron205allz@hotmail.com;

(5) Professor adjunto, Curso de Agronomia, UEMA, São Luis-MA, ana3araujo@yahoo.com.br; altamiro.ferraz@uol.com.br

**RESUMO:** O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do sulfato de potássio, da cinza de madeira e do pó de marmoraria como fontes alternativas de potássio, na produção orgânica de hortaliças na Ilha de São Luís-Ma, utilizando-se como cultura indicadora a planta do milho híbrido AG 1051, para aproveitamento comercial das espigas (milho verde). O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, com parcelas subsubdivididas, em esquema fatorial 3x5x2, constituído por três fontes de potássio aplicados em cinco doses (0, 30, 60, 90, 120 kg.ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O), na presença e na ausência de biofertilizante com quatro repetições. Aos 45 após semeadura foram aferidas as variáveis, altura da Planta (AP), diâmetro do caule (DC); e aos 70 dias foram aferidas as variáveis, diâmetro da espiga sem palha (DESP); comprimento da espiga sem palha (CESP), peso de espigas com palha (PECP), peso de espigas sem palhas (PESP). Os dados foram submetidos a análise variância e as médias foram comparadas pelo teste Tukey (p<0,01) por meio do software SAEG 9.1. Houve diferença significativa entre fontes e as doses avaliadas e o pó de marmoraria mostrou-se mais eficiente para a maioria das variáveis avaliadas.

**Termos de indexação:** Adubação orgânica, Potássio, Manejo.

### INTRODUÇÃO

Os solos brasileiros, de forma geral, são ácidos, pobres devido a sua gênese e ação do intemperismo e deficientes em nutrientes. Para torná-los produtivos, são utilizadas grandes quantidades de fertilizantes e corretivos agrícolas que são insumos agropecuários importantes para assegurar a produção de alimentos em quantidades suficientes para atender as necessidades da população brasileira e mundial. Na agricultura orgânica, a adubação tem como base a utilização

de fontes orgânicas e fertilizantes minerais naturais de baixa solubilidade. A fertilização potássica geralmente é feita por meio do uso de adubos orgânicos, que em geral apresentam teores baixos de K, como o sulfato de potássio, sulfato duplo de potássio e magnésio (origem mineral natural) ou cinzas. Uma das premissas da agricultura orgânica é de não utilizar fertilizantes de alta solubilidade, o que geralmente resulta no uso de fontes orgânicas de nutrientes. Entretanto, a maioria dos adubos orgânicos apresenta baixos teores de potássio, em função da alta solubilidade desse nutriente. Assim, surge a necessidade de pesquisas visando testar fontes ricas em potássio que possam ser utilizadas no sistema orgânico de produção visto que, tem-se observado a mudança de hábito alimentar dos brasileiros, dando preferências aos alimentos de boa qualidade, e que não tenham sido produzidos com produtos químicos, aumentando, assim, a demanda por alimentos orgânicos. Pesquisas realizadas por Severino et al. (2006) indicam que alguns materiais orgânicos apresentam quantidades elevadas de potássio e cálcio, a exemplo da cinza de madeira, que pode ser usada como fonte repositora de nutrientes às plantas, destacando-se tanto pela quantidade produzida como por suas características físicas e químicas. Essas vantagens têm levado muitos pesquisadores a acreditar no seu potencial como fonte de nutrientes para as culturas e, também, como agente capaz de melhorar as condições físicas e químicas do solo (BELLÓTE et al., 2003). Na ilha de São Luís existem alguns resíduos com a cinza de madeira resultante da queima de fornos de padaria que é descartada no aterro sanitário e possui teores de potássio que variam de 5 a 25% dependendo da fonte.

Outra fonte importante é o pó resultante do polimento das rochas ornamentais (granitos e mármore) das marmorarias que atuam na cidade e descartam esse material em locais inadequados. Apesar dos baixos teores de potássio do pó de mármore, o custo baixo e o uso de um resíduo local



poderão compensar o custo de aquisição e de transporte despendido com o fertilizante potássico (MADARAS et al., 2012).

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar 3 fontes alternativas de potássio (sulfato de potássio, cinza de madeira e pó de mármore) de modo que, possam ser utilizadas na produção de hortaliças orgânicas na Ilha de São Luís. Usando como cultura indicadora a planta do milho, para aproveitamento comercial das espigas (milho verde).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em condições de campo na área da empresa alimentum Ltda., localizado na Estrada de Juçatuba, povoado Andiroba na zona rural de São Luis-Ma, no final da estação seca (novembro-dezembro/2014).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com parcelas subsubdivididas em esquema fatorial 3x4x2 com quatro repetições. Os tratamentos constituíram-se da combinação de três fontes de potássio: sulfato de potássio, cinza de madeira e pó de marmoraria, aplicados nas doses: 0, 30, 60 e 90 kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O na presença e ausência de um biofertilizante produzido de forma anaeróbia a partir de 250L esterco bovino, 5 kg composto orgânico, 5 kg cinza de madeira, 10L leite bovino, 6L caldo de cana-de-açúcar, 5 kg fosfato de Gafsa, 2 kg ácido bórico e 2 kg sulfato de zinco. Cada parcela experimental de 4x4m (16 m<sup>2</sup>) constituiu-se de quatro fileiras de milho espaçadas 1m entre linhas e 0,25m entre plantas com densidade populacional de 40.000 plantas ha<sup>-1</sup>.

A semeadura foi manual utilizando o milho híbrido AG 1051. Por ocasião do plantio todas as parcelas receberam uma dose de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> correspondente a 100 kg.ha<sup>-1</sup> utilizando-se o fosfato de cálcio como fonte e como adubação nitrogenada utilizou-se 2,6 kg de cama de aviário/5m de linha de plantio em todas as parcelas.

Aos 45 dias após a semeadura, foram aferidas as seguintes variáveis: altura da planta (AP) medida do nível do solo até o ápice da inflorescência masculina e diâmetro do caule no primeiro internodo (DC). Também foram quantificadas (70 d.a.s) as variáveis diâmetro da espiga sem palha (DESP), comprimento da espiga sem palha (CESP), peso de espigas com palha (PECP), peso de espigas sem palha (PESP), peso seco da parte aérea da planta (PSPAP).

Os dados foram submetidos a análise variância, as médias comparadas pelo Tukey (p<0,05) por meio do software SAEG 9.1.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos, as diferentes fontes de potássio, as doses e as interações variaram significativamente entre as variáveis avaliadas, porém as maiores variações ocorreram entre as fontes orgânicas de potássio e não houve efeito significativo entre as diferentes doses de K e do biofertilizante quando avaliados isoladamente. Entretanto constataram-se diferenças para algumas interações resultantes das combinações entre os fatores.

Com relação à altura das plantas houve diferença significativa entre as diferentes fontes de potássio, sendo o tratamento que recebeu o pó de marmoraria diferiu dos demais (Figura 1). O sulfato de potássio e a cinza de madeira não diferiram entre si e a cinza de madeira foi superior ao sulfato de potássio. Entre as doses de K não se observou diferença significativa para essa variável, bem como a presença ou ausência do biofertilizante não influenciou significativamente a altura das plantas evidenciando que não houve uma tendência de aumento na altura das plantas de milho com o aumento do nível de potássio no solo.

Houve diferenças significativas para a interação entre as diferentes fontes orgânicas de potássio e as doses. Em geral, os valores da altura das plantas aumentaram proporcionalmente à dose e também variaram com a fonte alternativa (Figura 2). O tratamento com o pó de marmoraria apresentou as maiores médias, porém não houve diferença entre as doses para esse tratamento. As maiores diferenças ocorreram entre a testemunha e a dose de 90 e 120 kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O para os tratamentos com sulfato de potássio e a cinza de madeira (Figura 2).

Com relação ao diâmetro basal do caule das plantas de milho, não houve diferença significativa entre as diferentes fontes de potássio, doses e as interações entre fontes x doses x biofertilizante. No entanto, observou-se que os tratamentos que proporcionaram maior altura das plantas obtiveram maior diâmetro basal. Os maiores diâmetros foram observados para os tratamentos constituído pelo pó de marmoraria, seguido da cinza de madeira e do sulfato de potássio. Não houve diferença entre as doses de potássio, porém os maiores diâmetros foram observados para a testemunha (3,02 cm) e a dose de 120 t.ha<sup>-1</sup> (2,18 cm) apresentou menor diâmetro. Também não ocorreram variações significativas com relação a presença ou ausência do biofertilizante.

De maneira geral houve efeito significativo para o peso da espiga com palha apenas entre as diferentes fontes de potássio (Figuras 3). O melhor



desempenho foi obtido para o tratamento com pó de mármore seguido da cinza de madeira e do sulfato de potássio respectivamente (Figuras 3). Entretanto não houve diferença estatística entre o pó de marmoraria e a cinza de madeira e esta não diferiu do sulfato de potássio.

O peso da espiga de milho sem palha, aos 70 (d.a.s.) apresentou comportamento semelhante ao peso da espiga com palha. Houve efeito significativo apenas entre as diferentes fontes de potássio (Figura 4). Da mesma forma como ocorreu para os demais parâmetros avaliados o tratamento constituído com o pó de marmoraria destacou-se em relação as demais fontes.

Com relação ao diâmetro da espiga sem palha aos 70 (d.a.s.) não foram observados efeitos significativos entre os tratamentos independentes da fonte e doses de potássio utilizado na presença ou ausência do biofertilizante. O diâmetro da espiga variou de 3,57 a 4,41 cm, e de maneira geral os maiores valores foram obtidos nos tratamentos com pó de marmoraria na presença e na ausência do biofertilizante. Quanto ao comprimento da espiga sem palha houve diferença significativa entre as fontes, sendo o tratamento constituído pelo pó de marmoraria o que obteve espigas de maior tamanho, seguida da cinza de madeira e do sulfato de potássio.

## CONCLUSÕES

Todas as fontes alternativas testadas podem ser utilizadas como adubação potássica complementar em sistemas orgânicos de produção orgânica, porém, os resultados obtidos apontam a necessidade de um maior aprofundamento nas pesquisas envolvendo fontes alternativas de potássio e dose a ser aplicada, as quais devem ser testadas para uso em condições variadas de solos, culturas e sistemas de manejo, e em diferentes regiões do país.

O pó de marmoraria mostrou-se o mais eficiente como fonte de potássio, demonstrando que apresenta grande potencial para ser utilizado como fonte alternativa de potássio no manejo orgânico em solos de baixa fertilidade.

A presença ou ausência do biofertilizante não respondeu de forma significativa para as características avaliadas.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à pesquisa do Estado do Maranhão (FAPEMA) pelo auxílio financeiro ao projeto e pela a bolsa de Pibic. A UEMA pela bolsa

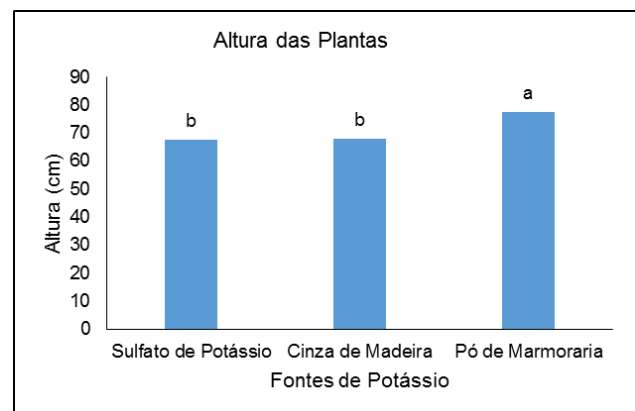
BATI e a Empresa ALIMENTUM Ltda pelo espaço concedido para instalação do experimento.

## REFERÊNCIAS

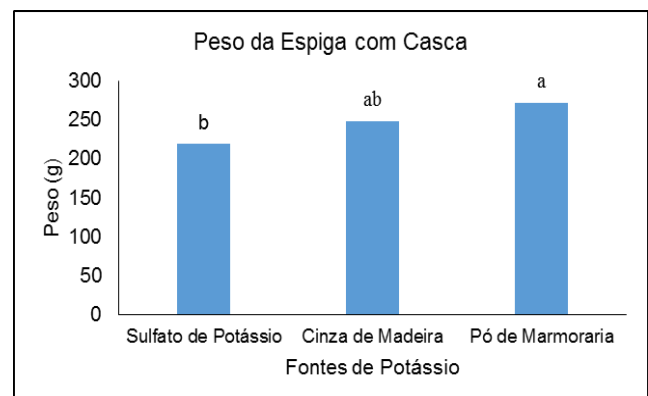
BELLOTE, A.F.J.; SILVA, H.D.; FERREIRA, C.A.; ANDRADE, G.C. Utilização de resíduos da produção de celulose. Revista da Madeira. 2006

SEVERINO, L. S., LIMA, R. L. S., BELTRÃO, N. E. M. Composição química de onze materiais orgânicos utilizados em substratos para produção de mudas. Campina Grande, Embrapa Algodão, 2006. (Comunicado Técnico, 278)

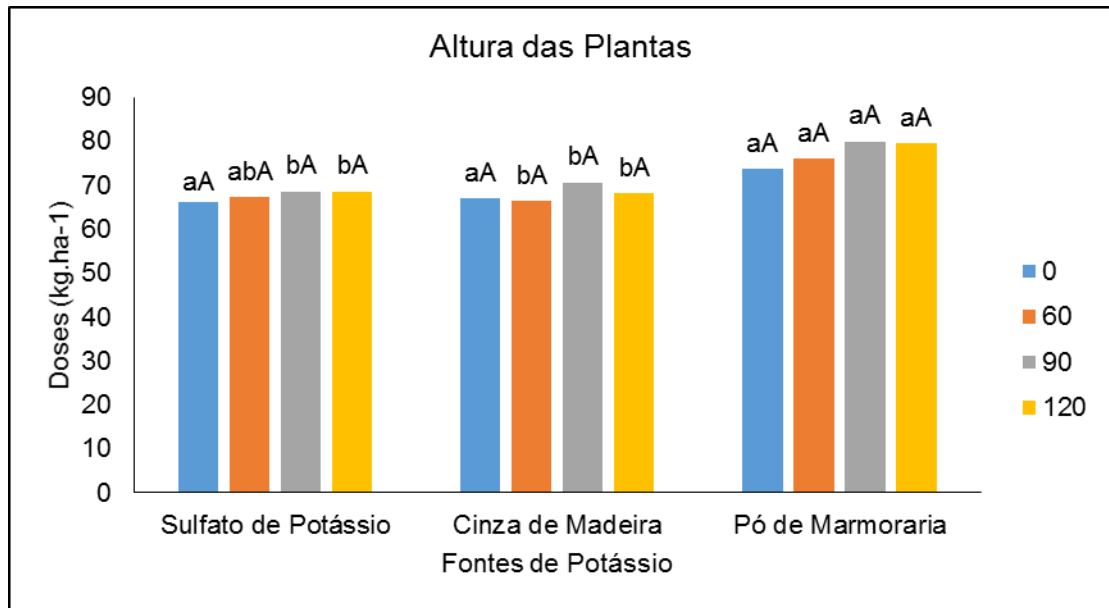
MADARAS, M. MAYEROVÁ, M., KULHÁNEK, M. KOUBOVÁ, M & FALTUS, M. Waste silicate minerals as potassium sources: a greenhouse study on spring barley. Archives of Agronomy and Soil Science, 2012.



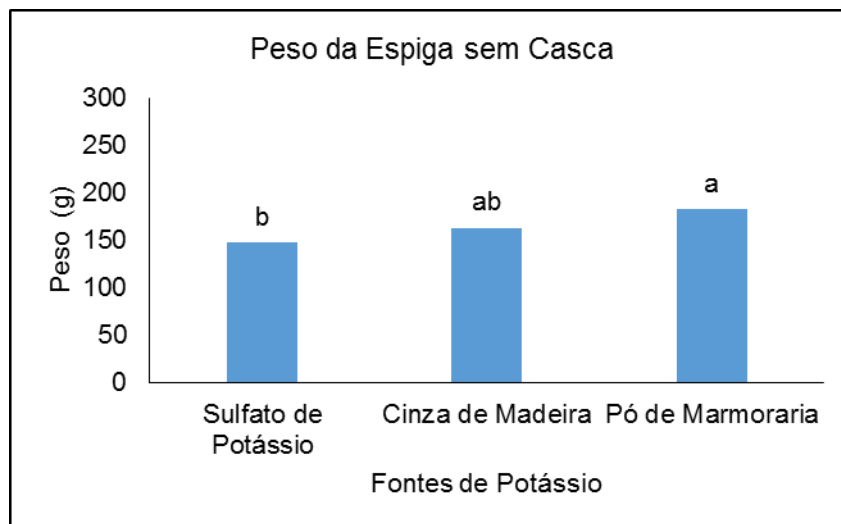
**Figura 1** - Média da altura das plantas de milho cultivadas em condições de campo em manejo orgânico com diferentes fontes orgânicas de potássio.



**Figura 3** – Média do peso da espiga de milho com casca, cultivadas em manejo orgânico com diferentes fontes orgânicas de potássio



**FIGURA 2-** Média da altura das plantas de milho cultivadas em condições de campo em manejo orgânico com diferentes fontes orgânicas de potássio e diferentes doses. Médias com letras iguais minúsculas entre doses e médias com letras iguais maiúsculas entre fontes não diferem entre si pelo teste de Tykey ao nível de 5% de probabilidade.



**Figura 4-** Média do peso da espiga de milho com casca, cultivadas em manejo orgânico com diferentes fontes orgânicas de potássio