

## ESTERCO BOVINO E PÓ DE ROCHA NO CULTIVO DE COUVE- MANTEIGA NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Micaela Benigna Pereira <sup>1</sup>  
Thiago Jardelino Dias <sup>2</sup>

### RESUMO

A colheita nos agroecossistemas, principalmente em áreas de cultivo de hortaliças resulta na saída de grande quantidade de biomassa e nutrientes. Uma alternativa que vem sendo adotada, para manter o equilíbrio nutricional do solo e das plantas, tem sido o aporte de nutrientes realizado com adubações de fontes naturais. Objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito de doses de esterco bovino e de pó de rocha (MB-4) no cultivo da couve-manteiga (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) em região do semiárido paraibano. O experimento foi instalado sob delineamento de blocos casualizados completos, em esquema fatorial 4 x 4, mais 1 adicional (testemunha). Os tratamentos foram constituídos pela mistura de doses de esterco bovino (60 g, 120 g, 180 g e 240 g por cova) e doses de pó de rocha (MB-4) (6 g, 12 g, 18 g e 24 g). Os índices de clorofila total responderam aos efeitos do tratamento 180 g EB + 18 g MB-4; As maiores massas verdes da parte aérea da couve manteiga, foram obtidas na dose 60 g EB + 12 g MB-4; Os tratamentos 120 g EB + 12 g MB-4 e 120 g EB + 18 g MB-4 proporcionaram maior produtividade da couve manteiga.

**Palavras-chave:** Adubação alternativa, Rochagem, Produtividade.

### INTRODUÇÃO

A agricultura é uma atividade humana que implica a simplificação da natureza, sendo as monoculturas a expressão máxima desse processo. O resultado final é a produção de um ecossistema artificial que exige constante intervenção humana. Na maioria dos casos, essa intervenção se dá na forma de insumos agroquímicos que, embora elevem a produtividade, acarretam vários custos ambientais e sociais indesejáveis (ALTIERI, 1995).

Na tentativa de minimizar esses impactos, destacando os gerados nos solos, nos últimos anos tem se buscado fortalecer as práticas realizadas nos sistemas de produção familiares de base ecológica. Nessa busca, a utilização de insumos de origens naturais, vem sendo ressaltada como forma de suprir e equilibrar as necessidades nutricionais, químicas e biológicas do solo.

A ideia central é ir além do uso de práticas agrícolas alternativas e desenvolver agroecossistemas com dependência mínima de agroquímicos e energia externa. Isso conduz à utilização de insumos de bases naturais que promovem interações biológicas e sinergias

---

<sup>1</sup> Doutoranda do PPGA da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, [micaelle.bp@gmail.com](mailto:micaelle.bp@gmail.com);

<sup>2</sup> Professor Orientador da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, [thiagojardelinodias@gmail.com](mailto:thiagojardelinodias@gmail.com).

benéficas entre os componentes do agroecossistema, de modo a permitir a regeneração da fertilidade do solo e a manutenção da produtividade e da proteção das culturas (ALTIERI, 2012).

É indiscutível a importância e a necessidade de uso de insumos de bases naturais no cultivo de espécies agrícolas, principalmente em solos tropicais, onde a decomposição de matéria orgânica e a exportação de nutrientes se realizam intensivamente (VILLAS BÔAS et al., 2004). Essa situação é mais crítica ainda na olericultura, onde as plantas apresentam elevada produtividade em curtos períodos de tempo, com grande exportação de nutrientes (SOUZA e RESENDE, 2006).

A prática da rochagem e utilização dos esterco animais podem desencadear desdobramentos múltiplos, capazes de auxiliar na viabilização de uma produção agrícola menos dependente, mais barata, e ainda, possibilitar a manutenção e autonomia de pequenos agricultores (THEODORO, 2006; TEJADA et al., 2008). Os pós de rochas quando aliado aos esterco animais, esses são capazes de apresentar microrganismos que produzem substâncias capazes de acelerar a decomposição da rocha, liberando os minerais para o solo (HOFFMAN, 2001).

As brassicáceas compreende a família que abrange o maior número de espécies olerícolas, sendo essas grandes extratoras de nutrientes do solo (FILGUEIRA, 2008). No Brasil a maior produção das brassicáceas é realizada por agricultores familiares em pequenas áreas de produção e vem sendo favorecida pela adubação com insumos de bases naturais (EMBRAPA, 2013). Na microrregião do brejo paraibano, semiárido brasileiro, o cultivo da couve-manteiga (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*) realiza-se em pequenas unidades de produção familiares, a qual tem ampla aceitação no mercado local, tendo importância significativa na renda das famílias produtoras gerando o fortalecimento da economia local.

Objetivou-se com o desenvolvimento dessa pesquisa avaliar o efeito de doses de esterco bovino e de pó de rocha (MB-4) na produtividade e fisiologia da couve-manteiga, em unidade de produção no semiárido paraibano.

## **METODOLOGIA**

O trabalho foi realizado em campo aberto no setor de agricultura do Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba - Campus III, Bananeiras-PB (CCHSA/UFPB), no período de outubro de 2014 a janeiro de 2015, período de

estiagem na região. A UFPB – Campus III está localizado na mesoregião do agreste e microrregião do brejo paraibano, semiárido brasileiro. A 626 m de altitude, de coordenadas geográficas, latitude 6°45'4'' sul e longitude 35°38'0'' oeste (IBGE, 2006).

Segundo a classificação de Köppen o clima é do tipo as-tropical chuvoso, com verão seco, distribuição pluviométrica anual irregular, apresentando uma temperatura máxima anual de 27°C, mínima de 18,8°C, e média de 22°C anual (AESAs, 2019). Dados meteorológicos do período do experimento estão apresentados na figura 1.

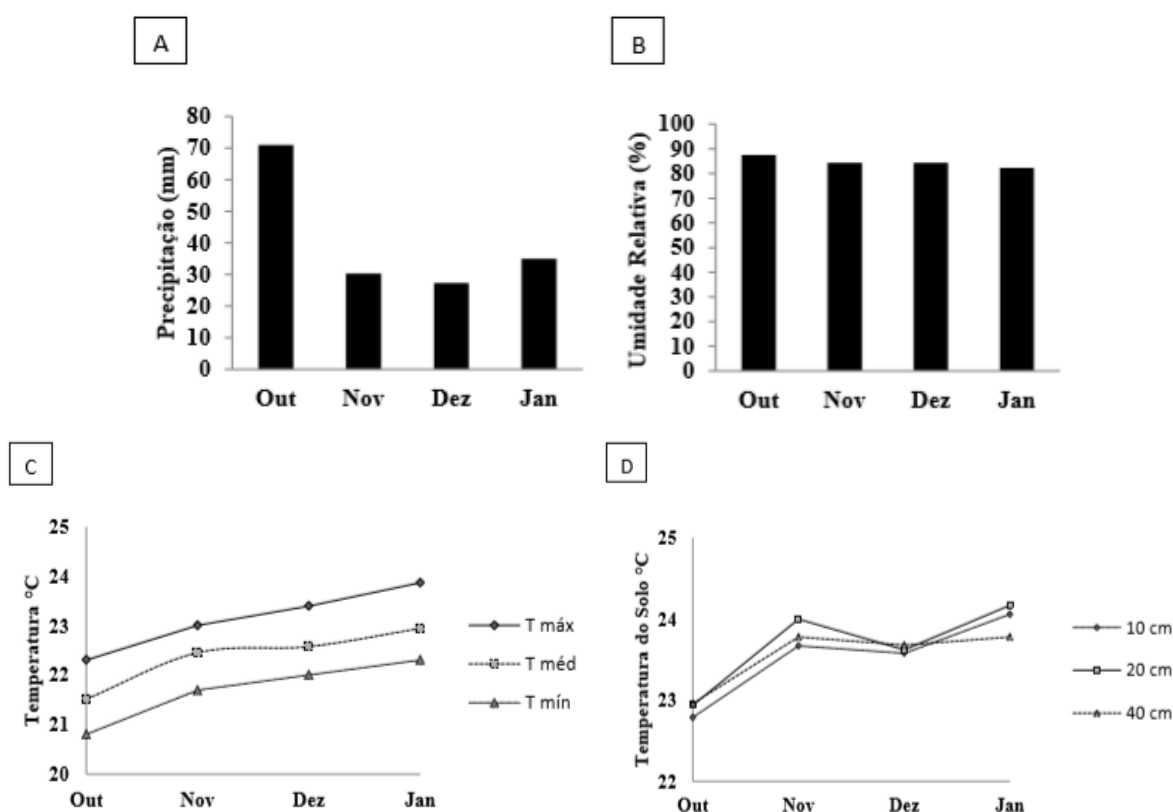


Figura 1. Dados de precipitação pluviométrica (A); umidade relativa do ar (B); temperatura máxima, média e mínima (C); e temperaturas do solo a 10, 20 e 40 cm de profundidade (D), no período de out/2014 a jan/2015. Dados da Estação Agrometeorológica, AESA, PB, 2019.

O experimento foi instalado sob delineamento de blocos casualizados completos, em esquema fatorial 4 x 4, mais 1 adicional (testemunha), com cinco repetições. Cada bloco foi composto por três canteiros de 18 m de comprimento por 1 m de largura. Cada canteiro composto por seis parcelas (descarte da última de cada bloco), cada parcela experimental composta por 14 plantas espaçadas em 0,40 x 0,40 m, foi utilizado quatro canteiros como bordadura. Os tratamentos foram constituídos pela mistura de esterco bovino (EB) 60, 120,

180 e 240 g por cova e pó de rocha (MB-4) com 6, 12, 18 e 24 g por cova, mais uma adicional como testemunha (0), totalizando 17 tratamentos.

O solo da área experimental é um Latossolo Amarelo de textura média (Embrapa, 1997), com relevo predominantemente suave ondulado, com perfil profundo, bem drenado, e classe textural franco-argilo-arenosa.

Foram coletadas 25 amostras simples de solo, na profundidade de 0 - 0,20 m. As amostras simples foram homogeneizadas em recipientes, formando cinco amostras compostas, e em seguida foram enviadas para laboratório para caracterização química e física, empregando-se a metodologia sugerida pela Embrapa (2011). As análises foram realizadas nos Laboratórios de Química e Fertilidade do Solo e Física do solo do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Campus II, Areia-PB. Os resultados foram: 740 g kg<sup>-1</sup> areia; 120 g kg<sup>-1</sup> silte; 140 g kg<sup>-1</sup> argila; 78 g kg<sup>-1</sup> argila dispersa em água; 44,3% o grau de floculação; 5,7% o índice de dispersão; 1,61 kg dm<sup>-3</sup> densidade do solo; 2,60 kg dm<sup>-3</sup> densidade de partículas; 0,38 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup> porosidade total; 0,17 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup> de macroporosidade; 0,17 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup> de microporosidade; 0,209 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup> umidade de capacidade de campo; 0,134 m<sup>3</sup> m<sup>-3</sup> ponto de murcha às tensões de 0,01 e 1,5 Mpa; 6,50 pH em água (1,0;2,5); 69,5 mg dm<sup>-3</sup> de P; 0,20 cmolc dm<sup>-3</sup> de K<sup>+</sup>; 3,50 cmolc dm<sup>-3</sup> de Ca<sup>2+</sup>; 2,20 cmolc dm<sup>-3</sup> de Mg<sup>2+</sup>; 0,20 cmolc dm<sup>-3</sup> de Na<sup>+</sup>; 1,50 cmolc dm<sup>-3</sup> de H<sup>+</sup>+Al<sup>3+</sup>; 0,00 cmolc dm<sup>-3</sup> de Al<sup>3+</sup>; 6,1 cmolc dm<sup>-3</sup> de SB; 7,6 cmolc dm<sup>-3</sup> a CTCpH; 0,00 % a SA; 80,26 % a V; 2,496 g dm<sup>-3</sup> a MO.

A cultivar utilizada foi a Manteiga da Georgia, por apresentar tolerância ao calor podendo ser cultivada ao longo de todo ano (FILGUEIRA, 2008) por ter boa aceitação comercial na microrregião do brejo paraibano e pela aptidão dos agricultores. A semeadura das mudas foi realizada em copos descartáveis reutilizados de 180 ml, colocando-se duas sementes por copo com posterior desbaste deixando uma plântula, por copo. O substrato utilizado para a produção das mudas foi composto por terra vegetal (60%) areia (30%) e esterco bovino (10%). Durante a produção de mudas realizou-se uma aplicação de biofertilizante simples, aos 15 dias após semeadura, o mesmo sendo empregado como defensivo natural. O biofertilizante foi produzido com esterco bovino mais água, curtido durante 60 dias, de forma aeróbica.

Para a preparação dos canteiros, foi feito aração e gradagem do solo, e posterior levantamento dos mesmos. As covas foram feitas utilizando boca de lobo, a 20 cm de profundidade. Após as covas prontas, procedeu-se com a adubação de fundação. O esterco



bovino mais pó de rocha (MB-4) foi incorporado ao solo retirado das covas e colocado novamente após incorporação. A adubação foi realizada 30 dias antes do plantio.

O esterco bovino foi oriundo do setor de bovinocultura do CCHSA/UFPB, Bananeiras, foram coletadas 10 amostras simples e após incorporação do material foi formada uma amostra composta e logo encaminhado para o Laboratório de solos do CCHSA/UFPB, onde foi realizado a análise química do material. A relação C/N do esterco bovino utilizado foi de 18/1. Os resultados foram: 8,25 pH em água (1,0:2,5); 5,06 mg dm<sup>-3</sup> de P; 0,716 mg dm<sup>-3</sup> de K<sup>+</sup>; 4,00 cmolc dm<sup>-3</sup> de Ca<sup>2+</sup>; 3,90 cmolc dm<sup>-3</sup> de Mg<sup>2+</sup>; 1,08 cmolc dm<sup>-3</sup> de Na<sup>+</sup>; 0,495 cmolc dm<sup>-3</sup> de H<sup>+</sup> + Al<sup>3+</sup>; 0,0 cmolc dm<sup>-3</sup> de Al<sup>3+</sup>; 7,90 de Ca<sup>2+</sup> + Mg<sup>2+</sup>; 548 dS/m de CE; 10,18 cmolc dm<sup>-3</sup> de CTC; 95,10 % de V; 9,69 cmolc dm<sup>-3</sup> de SB; 100,82 g/kg de M.O.

A caracterização química do pó de rocha (MB-4), produto comercial de origem natural foi realizada no Laboratório de solos do CCHSA/UFPB, Campus III – Bananeiras, onde: 6,8 pH em água (1,0:2,5); 42,82 mg dm<sup>-3</sup> de P; 66,66 mg dm<sup>-3</sup> de K<sup>+</sup>; 5,65 cmolc dm<sup>-3</sup> de Ca<sup>2+</sup>; 1,95 90 cmolc dm<sup>-3</sup> de Mg<sup>2+</sup>; 0,30 cmolc dm<sup>-3</sup> de Na<sup>+</sup>; 1,70 cmolc dm<sup>-3</sup> de H<sup>+</sup> + Al<sup>3+</sup>; 0,00 cmolc dm<sup>-3</sup> de Al<sup>3+</sup>; 76,26 cmolc dm<sup>-3</sup> de CTC; 97,77 % de V; 0,00 % de m; 74,56 cmolc dm<sup>-3</sup> de SB; 4,385 g/kg de M.O.

Após levantamento dos canteiros e realização da adubação de fundação, aplicou-se cobertura morta nos canteiros utilizando capim braquiária. Aos 30 dias após a semeadura, as mudas foram transplantadas. No momento da plantação das mudas em campo aberto, a cobertura morta foi retirada de toda a área experimental.

A irrigação foi realizada pelo sistema de gotejamento, adotando turno de irrigação de 12 h na fase inicial e estabelecimento da cultura em campo, procedendo-se para 1 dia na fase final, correspondente aos últimos 20 dias da couve-manteiga em campo, utilizando gotejadores autocompensantes, com vazão de 6,0 L h<sup>-1</sup>, com 0,40 m espaçados entre si, distribuídos ao longo das linhas. Os cálculos de irrigação foram baseados: ET<sub>c</sub> = K<sub>c</sub> x ET<sub>o</sub> (evapotranspiração da cultura = coeficiente da cultura x evapotranspiração de referência (mm/dia)). O controle de plantas espontâneas foi realizado através de três capinas manuais, durante o desenvolvimento da cultura.

A colheita da couve folha e análises do material colhido, foi realizada aos 60 dias após transplantio em campo (FILGUEIRA, 2008). Analisou-se quatro plantas centrais consideradas como área útil da parcela. Os procedimentos seguidos foram: produtividade comercial: obtida pelo produto entre a massa fresca da folha e a população de plantas por hectare, expressa em kg ha<sup>-1</sup>; Índices foliares de clorofila a, b e total (ICF): foram verificados através do

clorofilômetro Clorofilog® (Falker), a cada 15 dias após transplante em campo. As leituras foram realizadas em folhas intermediárias das quatro plantas centrais da área experimental, realizando-se quatro leituras por plantas. Para análise dos dados foi realizado a média dos dados.

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, avaliados por comparação de médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade e por regressão polinomial (FERREIRA, 2000; BANZATTO e KRONKA, 2006), utilizando o programa SAS (Statistical Analysis System) versão 9.2 (SAS, 2010).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na pesquisa realizada, não ocorreram diferenças significativas para os índices de clorofila a e b da couve-manteiga analisada nos diferentes estádios de desenvolvimento após transplante em campo, em função da adubação com as doses de esterco bovino e MB-4.

Para Taiz e Zeiger (2009), o conteúdo de clorofilas nas folhas é influenciado por diversos fatores bióticos e abióticos, estando esses diretamente relacionados com o potencial de atividade fotossintética das plantas. Vignolo et al. (2011) ao estudarem a produção de morangos a partir de fertilizantes alternativos em pré-plantio, também não observaram resultados significativos para os índices de clorofila a e b em função do fator doses de adubação em pré-plantio, como também não houve interação entre os fatores analisados.

Foi observado interação entre as doses de esterco bovino (EB) e doses de pó de rocha (MB-4) para os índices de clorofila total apenas aos 15 DAT. Aos 55 dias observaram-se diferenças significativas apenas entre tratamentos.

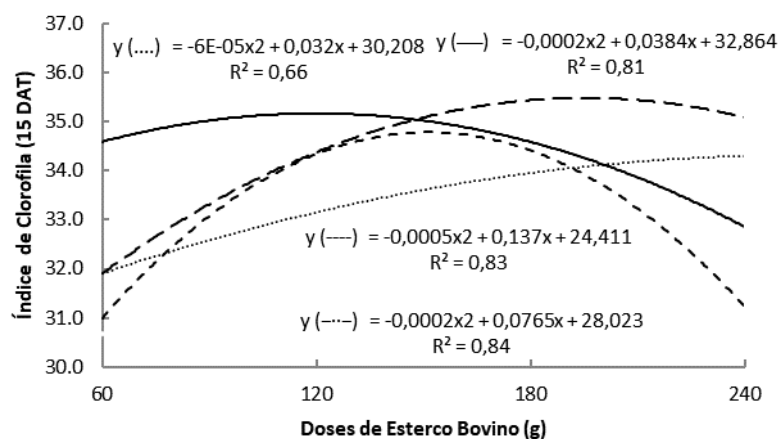


Figura 2. Índice total de clorofila de plantas de couve-manteiga aos 15 dias após trasplântio (DAT), em função da adubação com doses de esterco bovino (EB) e doses de pó de rocha (MB-4), cultivada em campo.

A interação que mais influenciou os teores de clorofila total aos 15 DAT foram 180 g EB + 18 MB-4, proporcionando uma média de 36, 23 ICF de clorofila as plantas de couve manteiga, enquanto que as doses 60 g EB + 24 g MB-4 proporcionaram menores índices de clorofila com uma média de 30, 68 ICF. Isso pode ter ocorrido provavelmente em função do processo de mineralização e solubilização do esterco bovino e MB-4 e com isso a disponibilidade de nutrientes as plantas, em destaque aos nutrientes que de acordo com Malavolta (1989), na planta, entre outras funções, faz parte da biossíntese da clorofila, como o nitrogênio. Candian et al., (2018) pesquisando índices de clorofila de diferentes materiais de couve-manteiga sob manejo orgânico e convencional obtiveram índices de clorofila total de 48,96 ICF para as plantas cultivadas sobre sistema de manejo orgânica.

A variável massa verde da parte aérea (MVPA) foi influenciada pela adubação, ocorrendo interação das doses de esterco bovino e doses de MB-4. O tratamento que mais influenciou a MVPA foi 60 g EB + 12 g MB-4, com valores de 1124 g planta<sup>-1</sup>, não diferindo estatisticamente dos demais tratamentos, exceto do tratamento 240 g EB + 12 g MB-4 que apresentou menor desempenho com 611 g planta<sup>-1</sup> de massa verde da parte aérea.

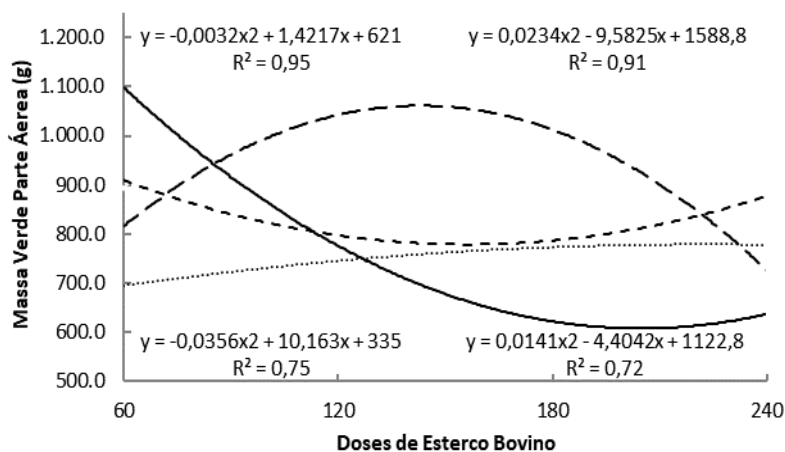


Figura 3. Peso da massa verde da parte aérea de plantas de couve manteiga, em função da adubação com doses de esterco bovino (EB) e doses de pó de rocha (MB-4), cultivada em campo.

Os resultados obtidos nas condições experimentais desta pesquisa foram quase 100% maiores que os resultados obtidos por Steiner et al., (2009) com a produção em campo de couve manteiga, onde a massa verde da parte aérea respondeu a adubação orgânica, com uma

produção máxima de 126,85 g planta<sup>-1</sup>, obtida com a dose intermediária utilizada de 53,6 Mg ha<sup>-1</sup> de composto orgânico. Esse resultado fortalece o potencial do uso de insumos alternativos como o esterco bovino e o pó de rocha (MB-4) na produção orgânica da couve manteiga nas condições de ambiente em que o trabalho foi realizado.

Para a produtividade da couve manteiga o maior resultado foi quantificado para as plantas cultivadas com as doses 120 g EB + 12 g MB-4, não diferindo estatisticamente dos demais tratamentos, exceto dos tratamentos 120 g EB + 6 g MB-4, 180 g EB + 6 g MB-4 e 240 g EB + 6 g MB-4, os quais obtiveram os menores resultados, sendo estes 43.625 t h<sup>-1</sup>, 43.750 t h<sup>-1</sup> e 38.187 t h<sup>-1</sup>, respectivamente.

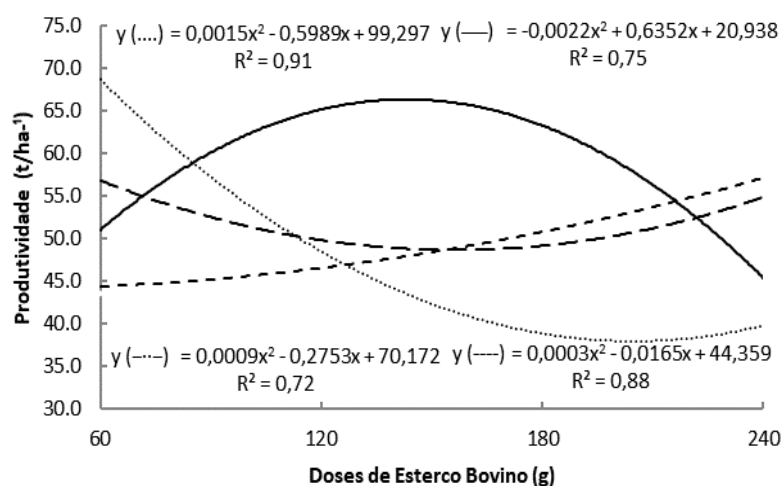


Figura 4. Produtividade de plantas de couve-manteiga, em função da adubação com doses de esterco bovino (EB) e doses de pó de rocha (MB-4), cultivada em campo.

Para que um resíduo orgânico seja mineralizado é necessário que a relação carbono/nitrogênio (C:N) do resíduo seja menor que 30:1 (MOREIRA e SIQUEIRA, 2006). O esterco bovino utilizado no experimento possuía uma relação C:N de 18/1, comprovando que após a incorporação do resíduo junto ao solo, o processo de mineralização seria ativado pelos microrganismos, permitindo a liberação destes nutrientes na sua forma mineral para a solução do solo, ficando passíveis de serem absorvidos pelo sistema radicular das plantas, e assim incrementar a produtividade da couve manteiga. Assim a mineralização gradativa do esterco bovino e a solubilização do MB-4 adicionado ao solo, pode ter permitido o fornecimento dos nutrientes que estavam em níveis menores no solo até teores adequados para as plantas, gerando assim o aumento de produtividade da couve manteiga.

Camargo et al. (2012) ao testarem doses de esterco bovino (0, 50 e 100 t ha<sup>-1</sup>) e doses de pó de basalto (0, 2, 4 e 6 t ha<sup>-1</sup>) na produtividade do morangueiro, também obtiveram



resultados significativos para essa variável. Os frutos avaliados tiveram melhor desempenho na associação das maiores doses de esterco bovino com doses intermediárias de pó de basalto.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os índices de clorofila total responderam aos efeitos do tratamento 180 g EB + 18 g MB-4; As maiores massas verdes da parte aérea da couve manteiga, foram obtidas na dose 60 g EB + 12 g MB-4; Os tratamentos 120 g EB + 12 g MB-4 e 120 g EB + 18 g MB-4 proporcionaram maior produtividade da couve manteiga; O esterco bovino aplicado junto com o MB-4 proporcionou resultados promissores ao cultivo da couve manteiga nas condições da microrregião do brejo paraibano, semiárido brasileiro.

## **AGRADECIMENTOS**

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de estudos para realização dessa pesquisa.

## **REFERÊNCIAS**

AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. João Pessoa, 2015. Disponível em: <<http://geo.aesa.pb.gov.br>>. Acesso: 13 de julho de 2019.

ALTIERI, M. Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável. 3 ed. rev. ampl. São Paulo, Rio de Janeiro: Expressão Popular, ASPTA 2012, 400p.: il. graf. tabs.

ALTIERI, M. Agroecology: the Science of sustainable agriculture. Boulder, CO: Westview, 1995.

Banzatto, D. A.; Kronka, S. N. Experimentação agrícola. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 237p.

CANDIAN, J. S.; PELVINE, R. A.; MARTINS, B. N. M; CARDOSO, A. I. I.; OLIVEIRA, E. A. 2018. Índice de clorofila de diferentes materiais de couve-manteiga sob manejo orgânico e convencional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 55., 2018. Anais... Bonito-MS: ABH. p. 493.

CAMARGO, C. K.; RESENDE, J. T. V. de; CAMARGO, L. K. P.; FIGUEIREDO, A. S. T.; ZANIN, D. S. Produtividade do Morangueiro em Função da Adubação Orgânica e com Pó de Basalto no Plantio. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, 2012, v. 33, suplemento 1, p. 2985-2994.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). Centro Nacional de Pesquisa de Hortalças. 2013. Disponível em: <[www.cnph.embrapa.br](http://www.cnph.embrapa.br)>. Acesso em: 17 de julho de 2019.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Manual de métodos de análise de solo / Centro Nacional de Pesquisa de Solos. – 2. ed. rev. atual. – Rio de Janeiro, 1997. 212p.: il. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos; 1).

FERREIRA, E. R. N. C.; ALMEIDA, J. A.; MAFRA, A. L. Pó de basalto, desenvolvimento e nutrição do feijão comum (*Phaseolus vulgaris*) e propriedades químicas de um Cambissolo Húmico. *Revista de Ciências Agroveterinárias*. v. 8, p. 111-121, 2009.

FILGUEIRA, F.A.R. Novo manual de olericultura: Agrotecnologia Moderna na Produção e Comercialização de Hortaliças. Viçosa: UFV, 2008. 289p.

HOFFMANN, I.; GERLING, D.; KYIOGWOM, U. B.; MANÉ-BIELFELDT, A. Farmers Management Strategies to Maintain Soil Fertility in a Remote Area in Northwest Nigeria. *Agriculture Ecosystems Environment*, v. 86, n.º.3, p. 263-275, 2001.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2006.

MALAVOLTA, E. ABC da adubação. 5.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1989. 292p.

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. Microbiologia e Bioquímica do Solo. Lavras, Universidade Federal de Lavras, 2006. 729 p.

SAS INSTITUTE. SAS 9.2 User's guide. 2 ed., Cary, NC, USA. 2010. 2188p.

SOUZA, J. L. de; RESENDE, P. Manual de Horticultura Orgânica. 2.ed, atual. e ampl., Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2006, 843p.: il.

STEINER, F.; LEMOS, J. M.; SABENOT, M. A.; ZOZ, T. Efeito do Composto Orgânico sobre a Produção e Acúmulo de Nutrientes nas Folhas de Couve Manteiga. *Rev. Bras. de Agroecologia*, 2009, vol. 4 n.º.2.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. Plant physiology. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 719p.

TEJADA, M.; GONZALEZ, J. L.; GARCÍA-MARTÍNEZ, A. M.; PARRADO, J. Effects of Different Green Manures on Soil Biological Properties and Maize Yield. *Bioresource Technology*, 2008, v.99, p.1758-1767.

THEODORO, S. H.; LEONARDOS, O. H. The use of rocks to improve family agriculture in Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 78, p. 721-730, 2006.

VIGNOLO, G. K.; ARAÚJO, V. F. A.; KUNDE, R. J.; SILVEIRA, C. A. P.; ANTUNES, L. E. C. Produção de morangos a partir de fertilizantes alternativos em préplântio. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.41, n.10, p.1755-1761, 2011.

VILLAS BÔAS, R. L.; PASSOS, J. C.; FERNANDES, M.; BÜLL, L. T.; CEZAR, V. R. S.; GOTO, R. Efeito de doses e tipos de compostos orgânicos na produção de alface em dois solos sob ambiente protegido. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.22, n.1, p.2834, jan-mar 2004.