



EMILY SILVA DE OLIVEIRA

**PRODUTIVIDADE DA PIMENTA-DE-CHEIRO (*Capsicum chinense*) EM
DIFERENTES DOSES DE ESTERCO BOVINO E APLICAÇÃO DE
MICRORGANISMOS EFICIENTES**

Ji-Paraná

2020



EMILY SILVA DE OLIVEIRA

**PRODUTIVIDADE DA PIMENTA-DE-CHEIRO (*Capsicum chinense*) EM
DIFERENTES DOSES DE ESTERCO BOVINO E APLICAÇÕES DE
MICRORGANISMOS EFICIENTES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná,
como requisito para colação de grau acadêmico
de Bacharelado em Agronomia.

Orientador: Prof. Me. Marcos Giovane Pedroza de
Abreu.

Ji-Paraná

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

O48p Oliveira, Emily Silva de.

Produtividade da pimenta-de-cheiro (*Capsicum chinense*) em diferentes dose de esterco bovino e aplicações de microrganismos eficientes. / Emily Silva de Oliveira. – Ji-Paraná, 2020.

18 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Agronomia) – Centro Universitário São Lucas, Ji-Paraná, 2020.

Orientador: Prof. Me. Marcos Giovane Pedroza de Abreu

1. *Capsicum chinense*. (pimenta de cheiro). 2. Adubação orgânica. 3. Biotecnologia. I. Abreu, Marcos Giovane Pedroza de. II. Título.

CDU 633.84

EMILY SILVA DE OLIVEIRA

**PRODUTIVIDADE DA PIMENTA-DE-CHEIRO (*Capsicum chinense*) EM
DIFERENTES DOSE DE ESTERCO BOVINO E APLICAÇÕES DE
MICRORGANISMOS EFICIENTES**

Projeto de pesquisa apresentado à Banca Examinadora do Centro Universitário São Lucas, como requisito de aprovação para obtenção do Título de Bacharel em Agronomia.

Orientador Prof. Me. Marcos Giovane Pedroza de Abreu.

Ji-Paraná, _____ de _____ de 2020.

Avaliação/Nota: _____

BANCA EXAMINADORA

Resultado: _____

_____ Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná.

Me. Marcos Giovane Pedroza de Abreu.

_____ Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná.

Me. Allan Antônio Miotti.

_____ Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná.

Me. Celso Pereira de Oliveira.

PRODUTIVIDADE DA PIMENTA-DE-CHEIRO (*Capsicum chinense*) EM DIFERENTES DOSE DE ESTERCO BOVINO E APLICAÇÕES DE MICROORGANISMOS EFICIENTES¹

Emily Silva de Oliveira²

Resumo: A pimenta de cheiro é caracterizada por ser uma hortaliça que pertence ao grupo da família Solanaceae e ao gênero *Capsicum* tendo como centro de origem as Américas. O Brasil é conhecido como ponto central secundário destas espécies domésticas. Em relação as suas características morfológicas, a mesma possui grande variabilidade. As pimentas, como também os pimentões, tem grande importância econômica e o mercado de pimentas hortícolas é considerado um mercado com grande capacidade de crescimento. O seu desenvolvimento reprodutivo está relacionado a alterações na sua estrutura, fisiologia e bioquímica da célula. A utilização de adubos orgânicos vem sendo estudado cada vez mais por apresentar melhorias nas características das plantas e frutos, sendo o esterco bovino o mais utilizado do esterco animal devido sua quantidade de nutrientes disponível. Outro fertilizante utilizado são os microrganismos eficientes, minúsculos seres vivos que atuam no aproveitamento da matéria orgânica. Esta revisão de literatura teve como objetivo analisar a produtividade da pimenta-de-cheiro *Capsicum chinense*, submetida a diferentes doses de esterco bovino com microrganismo eficiente. Ambas adubações apresentaram resultado na produtividade da pimenta-de-cheiro. O esterco bovino se mostrou eficiente para o o crescimento, peso e produtividade dos frutos. Os microrganismos eficientes também apresentou boa eficiência na produção de frutos proporcionado a eles maior diâmetro, peso e melhor desenvolvimento.

Palavra-chaves: Adubação orgânica. Biotecnologia. Pimenta-de-cheiro. Produtividade.

PRODUCTIVITY OF THE SWEET PEPPER (*Capsicum chinense*) IN DIFFERENT DOSES OF BOVINE MANURE AND EFFICIENT MICROORGANISMS APPLICATIONS

Abstract: The sweet pepper is characterized by being a vegetable that belongs to the group of the Solanaceae family and to the genus *Capsicum* having as centers of origin the Americas. Brazil is known as a secondary central point for these domestic species. Regarding its morphological characteristics, it has great variability. Peppers, as well as bell peppers, are of great economic importance and the market for vegetable peppers is considered to be a market with great growth capacity. Its reproductive development is related to changes in its structure, physiology and cell biochemistry. The use of organic fertilizers has been studied more and more due to improvements in the characteristics of plants and fruits, with bovine manure being the most used of animal manure due to its quantity of available nutrients. Another fertilizer used is the efficient microorganisms, tiny living beings that act in the use of organic matter. This work aims to evaluate the productivity of the *Capsicum chinense* pepper in full sun, submitted to different doses of bovine manure with efficient microorganism. Both fertilizations resulted in the productivity of the sweet pepper. Bovine manure proved to be effective for fruit growth,

¹ Artigo apresentado no curso de Agronomia do Centro Universitário São Lucas como requisito parcial para conclusão do curso, sob orientação do professor Me. Marcos Giovane Pedroza de Abreu. Email: marcos.abreu@saolucas.edu.br

² Emily Silva de Oliveira, graduanda em Agronomia do Centro Universitário São Lucas, 2020. Email: emily_mdo@hotmail.com

weight and productivity. The efficient microorganisms also showed good efficiency in fruit production, providing them with greater diameter, weight and better development.

Keywords: Biotechnology. Organic fertilization. Productivity. Smelling pepper

1.INTRODUÇÃO

As pimentas, assim como os pimentões, fazem parte do gênero *Capsicum ssp* que pertencem a família das Solanaceae. É originária do continente americano e dentre as espécies pertencentes a esse gênero, tem *Capsicum annuum*; *Capsicum baccatum*; *Capsicum chinense*; *Capsicum frutescens* e *Capsicum pubescens*, sendo essas espécies consideradas as mais domesticadas das pimentas.

No Brasil, a pimenta teve sua origem por meio dos povos indígenas, que foram os primeiros a utilizarem pimenta. Hoje o Brasil é considerado um centro de diversidade deste gênero, pois contém tanto as espécies domesticadas, semidomesticas e silvestres (Monteiro et al., 2010; Nascimento et al., 2012).

Hoje em dia a pimenta está distribuída pelo mundo todo. É consumida por pelo menos um quarto da população e sua utilização mais encontrado é como condimento, mas também são utilizadas como aromatizantes, conservantes, molhos, desidratada e in-natura. Tem um enorme valor nutricional e por esse motivo é considerado um fruto muito utilizado e consumido.

Os adubos orgânicos são insumos agrícolas oriundos de matérias primas vindas de centros industriais, urbanos, vegetais e animais. Tendo como vantagem a melhoria da característica dos solos, como a ciclagem dos nutrientes do solo e planta. A sua utilização de maneira adequada auxilia no aumento das produções das culturas (Camargo, 2012). Para Trani et al. (2013), afirma que a utilização de adubos orgânicos favorece a diminuição de mudanças de temperatura do solo que interrompe a forma biológica do solo e na aquisição de nutrientes pelas plantas.

Dentre os adubos orgânicos, o esterco bovino se destaca para pequenos agricultores pelo seu potencial fertilizante (ALVES et al., 2005). O uso do esterco passou a ser intensificado a partir das degradações ambientais, pois a utilização do mesmo fornece uma forma de agricultura mais sustentável (RODRIGUES et al., 2008).

Outra opção de fertilizantes orgânicos, são os microrganismos eficientes que são responsável pela ciclagem da matéria orgânica, melhorando a utilização desta na produção

agrícola. São várias espécies de bactérias, actinomicetos, fungos, bacilos e leveduras naturalmente encontrados em solos férteis e em plantas, que coexistem quando em meio líquido. São utilizados em diversos países, e no Brasil sua utilização foi iniciada experimentalmente na Fundação Mokiti Okada, Atibaia, e introduzida entre os praticantes da Agricultura Natural, com resultados positivos (BONFIM et al, 2011).

Apesar de sua reconhecida importância econômica e social, a cultura da pimenta ainda é pouco estudada no Brasil, em todas suas fases do meio de produtividade. A busca por melhor qualidade, preços e custos têm exigido dos produtores maior eficiência técnica e econômica na condução dos sistemas de produção das pimentas (AGÊNCIA ESTADO, 2004).

Diante dessa afirmação, o presente artigo de revisão de literatura, por meio de trabalhos científicos, teve como objetivo analisar a produtividade da pimenta de cheiro *Capsicum chinense*, submetida a diferentes doses de esterco bovino com microrganismo eficiente.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Origem da Pimenta (*Capsicum Chinense* Jaqc.)

A pimenta de cheiro é caracterizada por ser uma hortaliça que pertence ao grupo da família Solanaceae e ao gênero *Capsicum* tendo como centro de origem as Américas. O Brasil é conhecido como ponto central secundário destas espécies domésticas (Cerqueira, 2012). A área de maior diversidade é a bacia Amazônica sendo os indígenas desta localidade, os responsáveis pela domesticação da espécie (REIFSCHNEIDER, 2000).

A disseminação do gênero *Capsicum* para outras partes aconteceu no século XVI, quando a pimenta começou a ser cultivada em regiões temperadas e tropicais. Outra forma que pode ter favorecido a expansão foi a migração de pássaros, espalhando assim as sementes por outros lugares.

Reifschneider (2000) ainda afirma que as pimentas e pimentões teve sua disseminação pelo mundo com a chegada dos portugueses e espanhóis na América e também no Brasil no século XVI e hoje, ambos fazem parte da culinária de vários países e são ricos em vitaminas C, antioxidantes e outras substâncias benéficas, o que previne algumas doenças.

2.2 Desenvolvimento Reprodutivo da Pimenta de Cheiro

As fases de desenvolvimento dos frutos são caracterizadas por alterações, tanto na estrutura como na fisiologia e na bioquímica das células, que culminam com a maturação, o

amadurecimento e, finalmente, a senescência. O amadurecimento constitui a fase final da maturação, que é caracterizada pelo amolecimento da polpa e o incremento do aroma e do sabor dos frutos (PINO et al., 2006).

O desenvolvimento das pimenteiras é complexo, pois as células meristemáticas sofrem modificação ao longo do processo e em resposta forma novas estruturas. As pimenteiras possuem três fases de desenvolvimento distintas e de forma similar, tais fases como: a fase juvenil, a fase adulta vegetativa e a fase adulta reprodutiva. As principais peculiaridades entre a fase juvenil para a adulta vegetativa é que na sua última fase que ocorrerá formação das estruturas reprodutivas, tais como as flores. A mudança entre a fase juvenil para a fase adulta vegetativa é um processo crescente. Já a modificação da fase adulta vegetativa para a fase adulta reprodutiva, é determinada pela primeira fase da reprodução sexuada, que está ligada com mudanças no processo de morfogênese e de especificação celular do ápice meristemático caulinar ou das gemas axilares próximas a ele (KERBAUY, 2004)

Com o conhecimento da fenologia é possível sua previsão, assim a exata previsão fenológica possibilita a melhor compreensão da interação entre o meio e a espécie, incrementar a precisão das previsões de produtividade auxiliar na seleção da melhor espécie com respeito à adaptação as condições ambientais do meio (CLELAND et al., 2007).

De forma didática as fases fenológicas são ilustradas para auxiliar na identificação das fases juntamente com as datas de ocorrências, o que permite planejar oportunamente os tratamentos culturais necessários que a planta irá precisar em determinada fase (BARBASSO et al., 2005).

Para abertura floral Schwab et al., (2014) propôs o termo antocrono o qual define como o intervalo de tempo entre a abertura de flores sucessivas em uma inflorescência.

Castro e Dávila (2008) observaram que em espécies do gênero *Capsicum* como *C. annum*, floresce, em média, com 85 dias após a semeadura (DAS), *C. baccatum* floresce com 117 DAS, *C. chinense* floresce com 93 DAS e *C. frutescens* floresce com 85 DAS.

Domenico et al. (2012) avaliando diferentes acessos de *C. chinense* obtiveram uma variação no período de florescimento entre 95 e 118 DAS. Costa et al. (2015) avaliando acessos de *Capsicum* em Manaus - AM, encontraram uma variação no florescimento entre 60 a 90 Dias.

2.3 Características Morfológicas

As pimentas e os pimentões (*Capsicum* spp.) fazem parte da família Solanaceae, ambos se apresentam como plantas arbustivas e seus frutos são doces ou levemente picantes

(PICKERSGILL, 1971). Quanto ao formato, cor, tamanho, posição das flores e frutos, número de pedicelo por nó e folha, o gênero *Capsicum* possui numerosas variedades (McLEOD et al., 1982).

As principais características do gênero *Capsicum chinense* Jac. inclui, tamanho reduzido, com várias ramificações, podendo ser uma cultura anual ou perene, seu subarbusto apresenta tamanho entre 30 e 120 cm de altura, o sistema radicular é do tipo pivotante e pode alcançar de 70 a 120 cm de profundidade. (LIM, 2013). Suas folhas e ramos são em formato glabro, folhas sendo ovadas a ovado-lanceoladas, largas, rugosas ou macias, sua coloração varia de verde claro a verde escuro. Aparecem de 3 a 5 flores por nó, com pedicelo pendente, curto e dificilmente ereto (SMITH e HEISER, 1957).

As pimentas de cheiro apresentam frutos em formato tipo sino, alongados, arredondados, triangulares, campanulados e coloração amarelo leitoso a alaranjado quando atinge seu ponto de maduros com pungência mediana e apresentam rendimentos a quem a ela se dedica (Cerqueira, 2012). O autor ainda afirma que as pimenteiras apresentam plantas vigorosas com alta produtividade e uniformes com alto enfolhamento; crescem cerca de 1,2 metros de altura e o início da colheita é de aproximadamente 50 dias após o transplântio, em condições favoráveis, com rendimento de 12 a 50 toneladas por hectare.

2.4 Importância Econômica

Em perspectiva social, o cultivo feito por agricultores familiares gera empregos, pois necessita de uma alta quantia de mão-de-obra, em especial no período da colheita (MOREIRA et al., 2006).

Segundo Guidolin (2005), Brasil é responsável pela produção de boa parte de cultivares dessas pimentas. Com o cultivo sendo realizado de forma ainda rustica, mesmo assim é um mercado que movimenta por volta de 80 milhões de reais por ano, incluindo o consumo interno e as exportações. Sendo comercialização de sementes responsável por um mercado de mais de 3 milhões de reais.

A pimenta no Brasil é produzida em praticamente todos os estados, sendo no estado de São Paulo e Minas Geras onde estão concentradas a maior produção dessa Solanaceae, ambos são responsáveis por um plantio de 5.000 hectares, com uma produção de 120.000 toneladas (RIBEIRO e CRUZ, 2003).

O aumento das áreas cultivadas com pimenteira-de-cheiro e pimentas doces se reflete na obtenção de sementes pelos produtores brasileiros. No ano de 2009 foram comercializadas cerca de 131,43 kg de sementes de pimentas doces, o que corresponde a 453,91 hectares plantados (ABCSM, 2014). No Amazonas em 2013, estimou-se que a produção anual mediana foi de 18,3 t ha⁻¹ de frutos frescos (ALMUDI e PINHEIRO, 2105). Porém, essas informações não refletem a realidade no comércio de pimentas doces, sendo que grande parte da comercialização deste produto acontece em mercados locais e regionais e não fazem parte das estatísticas (DOMENICO et al., 2012).

O Brasil é considerado o segundo maior produtor de pimenta do mundo e considerado o centro de diversidade da espécie *Capsicum* (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2014). Domenico *et al.* (2012) afirmam que a venda de pimenta é um setor com potencial de desenvolvimento tanto para consumir in-natura quanto para processamento. As pimentas em sua forma processada ou industrializada possuem potencialidade para exportação para a fabricação de produtos alimentícios, farmacêuticos, cosméticos e ornamentais. Para o Brasil há boas perspectivas quanto ao crescimento do mercado de pimentas ornamentais (RÊGO *et al.*, 2011).

2.5 Adubação de Esterco Bovino

A utilização da adubagem orgânica é recomendada por apresentar características diferentes relacionadas a quantidade de nutrientes disponíveis as plantas, por ter seu custo reduzido e ser de fácil disponibilidade para diversos tipos de economia rural. (GLIESSMAN, 2000).

Nos substratos o esterco animal mais utilizado é o esterco bovino, sendo singularmente o adubo orgânico aplicado para a melhoria da fertilidade dos solos da região semiárida brasileira (SILVA et al., 2007). O esterco bovino, segundo Mata et al. (2010), é empregado por pequenos agricultores por ser um dos resíduos orgânicos com potencial para ser utilizado como fertilizante.

Entre a multiplicidade de adubos orgânicos presentes, o esterco bovino se realça em inúmeros pontos, possui ampla disponibilidade, quando um solo apresenta entre 30 a 58% de matéria orgânica, o mesmo pode ser considerado excelente meio de cultura para os organismos, em virtude de elevar a quantidade de bactérias do solo quando adicionado como fertilizante (PRIMAVESI, 2002).

Os esterco são a fonte de matéria orgânica mais comum entre os adubos orgânicos, utilizados em sua forma líquida ou sólida, fresco ou pré-digerido, como composto ou vermicomposto (WEINÄRTNER et al., 2006).

Correia et al. (2001), afirma que o esterco bovino é um componente orgânico que integrados a outros ou ao solo, aperfeiçoa a aeração e a drenagem, beneficiando as condições físicas do substrato, e os nutrientes contidos abundantemente são disponibilizados a cultura.

A utilização de esterco bovino traz benefícios como o aumento do teor de matéria orgânica, atua como fonte de nutrientes, melhora a estrutura do solo e aumenta a sua capacidade de infiltrar água e da atividade microbiana do solo tornando solúvel alguns metais tóxicos ou essenciais as plantas, como por exemplo o ferro (Fe) (MENEZES; SALCEDO, 2007; BASSO et al., 2008).

De acordo com Linhares et al. (2012) a aplicação de concentrações de até 6,0 kg m² em canteiros de coentro resultaram efeito linear em relação a produção de massa verde aos 46 dias de incorporação antes da semeadura. Já Sousa et al. (2004), afirma que aplicações crescentes de esterco bovino altera o teor de massa seca de alecrim-pimenta. Alves et al., (1999) constatou que aumentou a produtividade de sementes de feijão-vagem. Oliveira et al. (2001) constatou um acréscimo na produção de repolho quando adubado apenas com esterco bovino.

De acordo com Figueiredo; Tanamati (2010), o esterco de animais vem sendo utilizado desde bastante tempo por ter abundancia de nitrogênio. Holanda (1990) afirma que o esterco bovino apresenta apresentam 0,4 a 0,5 % N; 0,4 a 0,6 % de K₂O e 0,2 a 0,3 % de P₂O₅, mas esses valores se modificam dependendo do alimento fornecido e da fonte animal.

Weckner, et al. (2018), em estudo sobre o efeito da aplicação de biofertilizante a base de esterco bovino em pimenta de cheiro, constatou que o tratamento composto de 100% de esterco apresentou diferenças significativas em relação a variável massa de frutos por planta (MFP) quando submetido a análise de variância, já as variáveis número de frutos por planta (NFP), comprimento de fruto (CP) e largura de fruto (LP) não sofreram influência dos outros tratamentos. Em relação a variável comprimento do fruto (CP) também apresentou melhor resultado com tratamento de biofertilizante puro, atingindo uma média de 9,39 cm, porém não teve diferença significativa entre os outros tratamentos.

Barbosa (2004) afirma que o esterco bovino contém alto teor de íons de Cálcio (Ca²⁺), íons de Magnésio (Mg²⁺) e Fósforo (P) disponíveis, sendo esses elementos o que influencia de

modo direto no crescimento e desenvolvimento dos vegetais. Para Gonsalves et al. (2008) a disponibilidade dos nutrientes presentes nos adubos desempenha muitas funções nos vegetais. Biofertilizantes a base de esterco bovino é abundante em nitrogênio e potássio e esses elementos quando disponível em ótimos teores é de grande importância para a síntese de carboidratos, proteínas, ácidos orgânicos e açúcares, características essas que estão associadas a produção e qualidade dos frutos.

Avaliando o rendimento do pimentão, o qual pertence a mesma família da pimenta, adubado com esterco bovino e biofertilizante, Araújo et al. (2005) constatou aumento de peso médio dos frutos com aplicação das doses mais elevadas de esterco. Esse resultado pode ser dado ao fato de que, quando aplicado em quantidade adequada, o esterco bovino pode inteirar as necessidades das plantas em micronutrientes, pois aumenta os teores de Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K) disponível (MACHADO et al. 1983).

De acordo com estudos de Araújo et al. (2007) a aplicação de esterco bovino com uso de biofertilizante proporcionou um aumento na produtividade de frutos, em função da utilização do esterco bovino.

2.6 Microrganismo Eficiente (EM)

Os microrganismos são minúsculos seres vivos, que desenvolvem função primordial, desde a captação de energia solar, até suas transformações na Terra. Os microrganismos tem a capacidade de retirar da matéria orgânica, como restos vegetais e animais, para os seus alimentos. Nesta decomposição há redução do todo em partes e compostos menores são liberados no ambiente, como nutrientes, hormônios, vitaminas que alimentam a própria comunidade microbiana, além de animais e plantas. Os microrganismos soltam no ambiente alguns componentes que cria uma maior resistência das plantas aos insetos e doenças (ANDRADE 2011).

A decomposição da matéria orgânica no solo faz proliferar grupos de microrganismos, que estruturam o solo, junta melhor as partículas minerais, impedem a compactação e da maior a porosidade, a absorção de água, a água disponível e a profundidade de enraizamento. Com isso há redução da erosão e da frequência de irrigação. A utilização de inoculação de EM pode resultar em uma melhora de atributos do solo, crescimento, rendimento e qualidade das culturas (HIGA, 1991; TERUO & PARR, 1994).

Conforme afirma Pugas et al. (2013), os Microrganismos Eficientes constituem um conjunto de organismos que são usados como indutores da decomposição da matéria orgânica e liberação de nutrientes às plantas, bem como no acréscimo da competência de resistência dessas, a danos causados por patógenos, os quais poderiam comprometer a produtividade da cultura.

Pereira et al (2014), e Andrade (2011) afirmam que os microrganismos eficientes constituem uma opção eficiente, sustentável, protegida e de baixo custo para um acréscimo da produtividade dos alimentos orgânicos, sendo sua utilização uma boa opção de manejo agroecológico.

Estudos feitos por Corales e Higa (2002), mostraram que o EM aplicado no solo aumenta a diversidade e atividade microbiana, diminui espécies patogênicas e facilita a decomposição de matéria orgânica e a síntese de nutrientes essenciais para o crescimento e a produção vegetal.

De acordo com Barros et al. (2015) os resultados obtidos com o uso de Microrganismo Eficiente em rúcula (*Eruca sativa*) conclui que o uso do mesmo proporciona uma melhor produtividade agrícola, tendo em vista que se faz necessário o aperfeiçoamento e desenvolvimento de técnicas para o uso desses organismos benéficos, se tornando um auxílio importante para o agricultor familiar na constituição de sistemas agrícolas economicamente, ambientalmente e socialmente sustentáveis.

Os microrganismos eficientes podem ser considerados uma tecnologia bem proveitosa para se utilizar na agricultura orgânica. Isso por ser encontrados de forma natural em solos e auxiliam na produção agrícola (PEGORER et al., 1995). Como afirma Bonfim et al., (2011), ressaltam que os EM aceleram a degradação da matéria orgânica bruta. Porém, se faz importante sempre enriquecer o solo de cultivo com matéria orgânica, podendo ser usado para isso partes vegetais lenhosas e de gramíneas como, galhos, tranco de árvores, capins, etc. Favorecendo assim o uso do microrganismo eficiente.

Andrade (2011) indica para a utilização de microrganismos eficientes a pulverização via solo, atuando como um acelerador para a decomposição da matéria orgânica, o que consequentemente auxilia com o aumento da vida no solo e na mobilização de nutrientes, ou pulverização foliar, recomendado para após a germinação ou em culturas já estabelecidas. O mesmo autor aponta ainda outras formas de uso do EM com: na produção hidropônica; em substratos e solos; na piscicultura e carcinicultura e entre outros.

Joshi et al. (2019), em seu estudo sobre os microrganismos eficientes relata que a utilização do EM no solo traz vantagens como o aumento da disponibilidade de nutrientes no solo, eliminação de patógenos no solo, acelera a decomposição de resíduos orgânicos, e conseqüentemente aumenta os minerais presentes nesses compostos, acréscimo da resistência da planta e rendimento de colheita, entre outros benefícios.

Sallin (2019), avaliando a produção de cenoura cultivadas em diferentes doses de matéria orgânica e com adição de microrganismo eficientes, obteve que as cenouras que receberam adição do EM apresentaram melhor desenvolvimento e diâmetro, peso e maior produtividade, atingindo assim as características agrônômicas desejáveis para o mercado consumidor.

Analisando a o comportamento de tomate, hortaliça que pertence à família das Solanáceas assim como a pimenta, e a sua relação com microrganismo eficiente, Batista (2012), constatou uma diferença significativa em relação à média de frutos por planta quando tratado com aplicações de microrganismos em comparação a testemunha, tendo um aumento de 19% na produtividade. A utilização de EM resultou também melhoria em relação ao peso médio dos frutos, que apresentou 62,87 g de média, uma diferença significativa quando comparado a testemunha. O autor ainda conclui que, com a utilização dos microrganismos eficientes houve um rendimento da cultura.

3. CONCLUSÃO.

A utilização de adubação orgânica, como o esterco bovino apresentou bons resultados na produtividade de pimenta de cheiro, como também em outras culturas.

Com relação ao microrganismo eficiente, os resultados apontaram uma eficiência do mesmo tanto na produtividade de frutos como também de tubérculos, proporcionando uma melhor produção e rendimento de cultura.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALMUDI, T; PINHEIRO, J. O. C. Dados estatísticos da produção agropecuária e florestal do Estado do Amazonas: ano 2013. Embrapa. Brasil, 2015. 103p.

ANDRADE, F. M. C. Caderno dos microrganismos eficientes (EM), Instruções práticas sobre uso ecológico e social do EM. Departamento de Fitotecnia Campus da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2011. 32p.

ARAÚJO, E. N.; Oliveira, A. P. De; Cavalcante, O. L.F.; Pereira, W. E.; Brito, N. M. De; Neves, C. M. L.; Silva, E. E. 2007. Produção de pimentão adubado com esterco bovino e biofertilizantes. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental (Brasil)* 7 (3): 466-470.

ARAÚJO, Evanduir Neri de et al. Rendimento do pimentão (*Capsicum annum* L.) adubado com esterco bovino e biofertilizante. 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE COMÉRCIO DE SEMENTES E MUDAS. Pesquisa de mercado de sementes de hortaliças 2014. Disponível em: <<http://www.abcsem.com.br>>. Acesso em: 04 jan. 2017.

BARBASSO, D. V. et al. Phenological characterization of varieties similar to Murcott grafted on three rootstocks. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 27, n. 3, p. 399–403, dez. 2005.

BARBOSA, A. L. 2004. Nutrição e adubação de plantas cultivadas em substrato. Viçosa. M.G: UFV: 226-235.

BARROS, Vanessa Maria de Souza et al. DESENVOLVIMENTO DE ERUCA SATIVA (MILL.) NA PRESENÇA DE MICROORGANISMOS EFICIENTES. **ANAIS DO SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA**, p. 14, 2015.

BASSO, S. M. S.; SCHERER, C. V.; ELLWANGER, M. F. Resposta de pastagens perenes à adubação com chorume suíno: pastagem natural. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.37, n.2, p.221-227, 2008.

BATISTA RODRÍGUEZ, Ramón. **Caracterización del comportamiento del tomate HA 3019 y su relación con los microorganismos eficientes en la Granja Jesús Menéndez Consejo popular de La Caridad**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidad de Holguín, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Agronomía.

BONFIM, F.P.G.; HONÓRIO, I.C.G.; REIS, I.L.; PEREIRA, A. de J.; SOUZA, D.B. Caderno dos microrganismos eficientes (EM). Instruções práticas sobre uso ecológico e social do EM. UFV, Viçosa, MG, 2011.

CAMARGO, M. de C. A importância do uso de fertilizantes para o meio ambiente. *Pesquisa & Tecnologia*, v. 9, n. 2, 2012, 4p.

CASTRO, S. P.; DÁVILA, M. A. G. Caracterización morfológica de 93 accesiones de *Capsicum* spp del banco de germoplasma de la Universidad Nacional de Colombia – Sede Palmira. *Acta Agronómica*, v. 57, p. 247-252, 2008.

CERQUEIRA, P. A. Conservação pós-colheita de pimentas-de-cheiro (*Capsicum chinense*) armazenadas sob atmosfera modificada e refrigeração. 2012. Dissertação em Mestrado em Produção Vegetal - Campus universitário de Gurupi, Universidade Federal do Tocantins, Tocantins.

CLELAND, E. E. et al. Shifting plant phenology in response to global change. *Trends in Ecology & Evolution*, v. 22, n. 7, p. 357–365, jul. 2007.

CORALES, R. G. e HIGA, T. Rice Production with effective microorganisms: impact on rice and Soil. In: SANGKKARA, U. R. et. al. (ed.) *Seventh International Conference on Kyusei Nature Farming*. Christchurch Polytechnic, Christchurch, New Zealand. 2002. p. 72 - 76.

CORREIA, D.; CAVALCANTI JÚNIOR, A.T.; COSTA, A.M.G. Alternativas de substratos para a formação de portaenxertos de gravioleira (*Annona muricata*) em tubetes. Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. (Comunicado Técnico, 67)

- DOMENICO, C. I.; COUTINHO J. P.; GODOY H. T.; MELO A. M. T. Caracterização agrônômica e pungência em pimenta de cheiro. *Horticultura Brasileira*, v. 30, n. 3, p. 466-472, 2012.
- Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia/Embrapa Hortaliças, 2000. 113p. Resumos do II Congresso Brasileiro de Agroecologia 844 Rev. Bras. Agroecologia, v.2, n.1, fev. 2007
- FIGUEIREDO, Priscila Gonzales; TANAMATI, Fábio Yomei. Adubação orgânica e contaminação ambiental. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 5, n. 3, p. 1, 2010.
- GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G. V.; SANTOS, I. C. Adubação orgânica. *Revista Cultivar*, n.9, p. 38-41.1999.
- GLIESSMAN, S.R. *Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável*. Porto Alegre: Universitária / UFRGS, 2000.
- GUIDOLIN, F. R. 2005. **Resposta Técnica**.v. 19, n. 04.
- HIGA, T. Effective microorganisms: A biotechnology for mankind. p. 8-14. In J.F. Parr, S.B. Hornick, and C.E. Whitman (ed.) *Proceedings of the First International Conference on Kyusei Nature Farming*. U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C., USA, 1991.
- HOLANDA, JS de. Esterco de curral: composição, preservação e adubação. **Natal, EMPARN**, 1990.
- JOSHI, Himangini; SOMDUTTAND, Piyush Choudhary; MUNDRA, SL Papel dos Microorganismos Eficazes (EM) na Agricultura Sustentável. **Int. J. Curr. Microbiol. Aplicativo. Sci** , v. 8, n. 3, pág. 172-181, 2019.
- LIM, T. K. *Capsicum chinense*. In: LIM, T. K. *Edible medicinal and non-medicinal plants: Volume 6, Fruits*. London: Springer, p.205-212. 2013.
- LINHARES, P. C. F.; PEREIRA, M. F. S.; DIAS, M. A. V.; HOLANDA, A K. B.; MOREIRA, J. C. Rendimento de coentro (*Coriandrum sativum* L.) em sistema de adubação verde com a planta jitrana (*Merremia aegyptia* L.). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, Botucatu*, v. 14, n. esp., p. 143-148, 2012.
- MATA, J.F.; SILVA, J.C.; RIBEIRO, J.F.; AFFÉRI, F.S.; VIEIRA, L.M. Produção de milho híbrido sob doses de esterco bovino. *Revista Pesquisa Aplicada e Agrotecnologia*, v. 3, n. 3, p. 125 – 133, 2010.
- McLEOD, M. J.; ESHBAUGH, W. H.; GUTTMAN, S. I. Early evolution of chilli peppers (*Capsicum*). *Economic Botany*, New York, 36(4): 361-68, 1982.
- MENEZES, R. S. C.; SALCEDO. I. H. Mineralização de N após incorporação de adubos orgânicos em um Neossolo Regolítico cultivado com milho. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.11, p.361-367, 2007.
- MONTEIRO, E.R., Bastos, E.M., Lopes, A.C.A., Gomes, R.L.F., Nunes, J.A.R. (2010) Diversidade genética entre acessos de espécies cultivadas de pimentas. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.40, n.2, p.288-283.
- MOREIRA, G. R.; CALIMAN, F. R. B.; SILVA, D. J. H.; RIBEIRO, C. S. C. Espécies e variedades de pimenta. *Informe Agropecuário*, v.27, n.235, p.16-29, 2006.

- NASCIMENTO, K.O.; Vicente, J.; Saldanha, T.; Barbosa Júnior, J.L.; Barbosa, M.I.M.J. (2012) Caracterização química e informação nutricional de geleia de pimenta Cambuci orgânica (*Capsicum baccatum* L.). *Revista Verde* (Mossoró – RN), v. 7, n. 2, p 283-288.
- OLIVEIRA, A. P; FERREIRA, D. S.; COSTA, C. C.; SILVA, A. F; ALVES, E .U. Uso de esterco bovino e húmus de minhoca na produção de repolho híbrido. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 19, n. 1, p. 70 – 73, mar. 2001.
- PEGORER, A. P. R. , FRANCH, C. M. C., FRANCH, J. L., SIQUEIRA, M. F. B., MOTTA, S. D. Informações sobre o uso do E.M.(Microorganismos Eficazes) – Apostila. *AGRICULTURA NATURAL MESSIÂNICA* - Fundação Mokiti Okada – Rio de Janeiro, 1995. 14p.
- PICKERSGILL, B. Relationship between weedy and cultivated forms in some species of chilli peppers, (Genus *Capsicum*). *Evolution*, v. 25, p. 683-91, 1971.
- PINO, J.; SAURI-DUCH, E.; MARBOT, R. Changes in volatile compounds of Habanero chile pepper (*Capsicum chinense* Jack. cv. Habanero) at two ripening states. *Food Chemistry*, Amsterdam, v. 94, n. 3, p. 394-398, 2006.
- PRIMAVESI, A. Manejo Ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais / Ana Primavesi. – São Paulo: Nobel, 2002.
- PUGAS, A. S.; GOMES, S. S.; DUARTE, A. P. R.; SANTOS, T. E. M.; ROCHA, F. C. Efeito dos Microrganismos Eficientes na taxa de germinação e no crescimento da Abobrinha (*Curcubita Pepo* L.). *Cadernos de Agroecologia*, v. 8, p. 1-5,2013.
- REIFSCHNEIDER, Francisco José Becker et al. **Capsicum: pimentas e pimentões no Brasil**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. RIBEIRO, C. S. C.; CRUZ, D. M. R. Comercio de semente de pimentão está em expansão. Apenas o mercado nacional movimenta US\$ 1,5 milhão. *Revista Cultivar Hortaliças e Frutas*, Pelotas, n. 21, set. 2003.
- RODRIGUES, G. S. O.; TORRES, S. B.; LINHARES, P. C. F.; FREITAS, R. S.; MARACAJÁ, P. B. Quantidades de esterco bovino no desempenho agrônômico da rúcula (*Eruca sativa* L.) cultivar cultivada. *Revista Caatinga*, Mossoró, v.21, n.1, p.162-168, 2008.
- SALLIN, Valéria Pancieri. **PRODUÇÃO DE CENOURA EM MATÉRIA ORGÂNICA E ADIÇÃO DE MICROORGANISMOS EFICIENTES. Anais da 30ª Semana Acadêmica do Curso de Agronomia do CCAE/UFES-SEAGRO**, 2019.
- SCHWAB, N. T. et al. Aplicabilidade do termo antocrono para representar a velocidade de abertura de flores em inflorescência. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 49, n. 9, p. 657–664, 20 out. 2014
- SILVA, T.O.; MENEZES, R.S.C.; TIESSEN, H.; SAMPAIO, E.V.S.B.; SALCEDO, I.H.; SILVEIRA, L.M. Adubação orgânica da batata com esterco e, ou, *Crotalaria juncea*. I. Produtividade vegetal e estoque de nutrientes no solo em longo prazo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.31, n.1, p.39-49, 2007.
- TERUO, H.; PARR, J.F. Beneficial and effective microorganisms for a Sustainable agriculture and environment. *International Nature Farming Research Center Atami, Japan*, p.16, 1994.
- TRANI, P. E.; TERRA, M. M.; TECCHIO, M. A.; TEIXEIRA, L. A. J.; HANASIRO, J. Adubação Orgânica de Hortaliças e Frutíferas. *Campinas (SP) fevereiro de 2013*.

WECKNER, et al. F. C.; Efeito da aplicação de biofertilizantes à base de esterco bovino fresco no crescimento de pimenta de cheiro (*Capsicum Chinense* Jacq.). Revista da Universidade Vale do Rio Verde. Três Corações, v. 16, n. 1, p. 1-10, 2018. Disponível em http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/4334/pdf_766

WEINÄRTNER, M. A.; ALDRIGHI, C. F. S.; MEDEIROS, C. A. B. Práticas Agroecológicas: Adubação Orgânica. 1. ed. Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado, 2006. 20 p.

Yamamoto, S.; Nawata, E. *Capsicum frutescens* L. in southeast and east Asia, and its dispersal routes into Japan. Economic Botany, v.59, p.18-28, 2005.