



KETLEN LORRANA ETIENE DE SOUSA

**EFEITO DE HIDROLISADO DE PEIXE E INOCULANTE A BASE DE
MICRORGANISMOS EFICIENTES NO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE
PIMENTÃO (*Capsicum annum* L.)**

Ji-Paraná/RO

2019



KETLEN LORRANA ETIENE DE SOUSA

**EFEITO DE HIDROLISADO DE PEIXE E MICRORGANISMOS EFICIENTES NO
DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE PIMENTÃO (*Capsicum annum* L.)**

Artigo apresentado no trabalho de conclusão de curso do Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná, como requisito para obtenção da titulação de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Me. Marcos Giovane Pedroza de Abreu.

Ji-Paraná/RO

2019

KETLEN LORRANA ETIENE DE SOUSA

**EFEITO DE HIDROLISADO DE PEIXE E INOCULANTE A BASE DE
MICRORGANISMOS EFICIENTES NO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE
PIMENTÃO (*Capsicum annum* L.)**

Artigo 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 2019.

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. Joseane Bessa Barbosa.

_____ Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná.

Me. Celso Pereira de Oliveira.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Gerada automaticamente mediante informações fornecidas pelo(a) autor(a)

R484a Sousa, Ketlen Lorrana Etiene de.

Efeito de hidrolisado de peixe e inoculante a base de
microorganismos eficientes no desenvolvimento vegetativo de
Pimentão (*Capsicum annum* L.) / Ketlen Lorrana Etiene de Sousa.
-- Ji-Paraná, RO, 2019.

26, p.

Orientador(a): Prof. Me. Me. Marcos Giovane Pedroza de
Abreu.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) -
Centro Universitário São Lucas

1. Adubo Orgânico. 2. Biofertilizantes. 3. Produção de
Biomassa. 4. Agroecologia. I. Abreu, Marcos Giovane Pedroza de.
II. Título.

CDU 631.8

Bibliotecário(a) Alex Almeida CRB 11.853

EFEITO DE HIDROLISADO DE PEIXE E INOCULANTE A BASE DE MICRORGANISMOS EFICIENTES NO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DE PIMENTÃO (*Capsicum annum* L.)¹

Ketlen Lorrana Etienne de Sousa²

RESUMO: O pimentão (*Capsicum annum* L.) é uma hortaliça exigente em adubação, podendo esta ser suprida com uso de biofertilizantes, proporcionando frutos homogêneos e de qualidade. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do hidrolisado de peixe, marca comercial Ferti-Peixe®, e inoculante caseiro composto de microrganismos eficientes (EM) no desenvolvimento vegetativo do pimentão. O estudo foi conduzido entre os meses de agosto a novembro de 2019, em ambiente protegido tipo casa de vegetação, na área experimental do curso de Agronomia da São Lucas Centro Universitário campus Ji-Paraná. Os tratamentos foram: água (testemunha), inoculante a base de microrganismos eficientes, Ferti-Peixe® Solo, Ferti-Peixe® Solo + inoculante nas folhas e Ferti-Peixe® Foliar + inoculante no solo. Após 45 dias de transplante das mudas e aplicação dos tratamentos, foram avaliados: altura de planta, diâmetro de caule, comprimento de raiz, quantidade de folhas, massa da matéria seca raiz e massa da matéria seca parte aérea. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado – DIC, os dados submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias comparadas por teste de Tukey à 5% de probabilidade. O Ferti-Peixe® Solo + inoculante nas folhas apresentou os melhores resultados em cinco das seis variáveis analisadas, além da indução do florescimento. Contudo, apenas a aplicação do Ferti-Peixe® Solo, promoveu resultados satisfatórios, enquanto a aplicação apenas dos microrganismos eficientes carece de estudos mais detalhados sobre seus efeitos nessa cultura.

Palavras-chave: Adubação Orgânica. Biofertilizantes. Produção de Biomassa. Agroecologia.

EFFECT OF FISH HYDROLISATE AND EFFICIENT MICROORGANISM BASED INOCULANT ON PEPPER VEGETATIVE DEVELOPMENT (*Capsicum annum* L.)

ABSTRACT: Chili (*Capsicum annum* L.) is a demanding vegetable in fertilization, which can be supplied with the use of biofertilizers, providing homogeneous and quality fruits. With the growing demand of the world market for food from agroecological farming systems, it is essential to study means that can maximize production and preserve the characteristics of organic farming. Thus, the objective of this work was to evaluate the effect of fish hydrolyzate, trademark Ferti-Peixe®, and homemade inoculant composed of efficient microorganisms (ME) on the vegetative development of bell pepper. The study was conducted from August to November 2019, in a greenhouse, in the experimental area of the Agronomy course of São Lucas University Center campus Ji-Paraná. The treatments were: water (control), efficient microorganism inoculant, Ferti-Peixe® Solo, Ferti-Peixe® Solo + leaf inoculant and Ferti-Peixe® Foliar + soil inoculant. After 45 days of seedling transplantation and application of treatments, the following parameters were evaluated: plant height, stem diameter, root length, leaf quantity, root dry mass and shoot dry mass. The completely randomized design - DIC,

¹ Artigo apresentado no curso de graduação em Agronomia do Centro Universitário São Lucas 2019, como pré-requisito para conclusão do curso sob orientação do professor Me. Marcos Giovane Pedroza de Abreu. E-mail: marcos.abreu@saolucas.edu.br

² Ketlen Lorrana Etienne de Sousa, graduanda em Agronomia do Centro Universitário São Lucas, 2019. E-mail: lorranavalentim@gmail.com

the data submitted to analysis of variance (ANOVA) and the means compared by Tukey test at 5% probability were used. Treatment 4, with Ferti-Peixe® Solo + inoculant in the leaves, presented the best results in five of the six variables analyzed, but only the application of Ferti-Peixe® Solo, treatment 3, yielded satisfactory results.

Keywords: Organic Fertilization. Biofertilizers. Biomass Production. Agroecology.

1. INTRODUÇÃO

O pimentão (*Capsicum Annum L.*) é uma hortaliça dicotiledônea pertencente à família das solanáceas, nativo do continente americano, desenvolve-se bem em regiões de clima tropical, podendo ser cultivado durante todo o ano em regiões de baixa altitude ou em sistema de cultivo protegido. Os frutos são a parte de interesse comercial, podendo ser encontrados em diversas colorações de acordo com o estágio de maturação e a cultivar empregada. Destaca-se como uma das dez olerícolas mais expressivas no Brasil, sendo a região sudeste a principal produtora do país, com destaque para o estado de São Paulo (SP) que ocupa o primeiro lugar no cenário nacional. (ANDRADE et al., 2016; FILGUEIRA, 2000 e GERALDINI, 2017).

Para expressar o máximo potencial genético e garantir produtividades elevadas com uniformidade de frutos proporcionando qualidade e melhores preços no mercado, é necessário que o cultivo de pimentão seja conduzido de forma criteriosa e que seja suprido todas as suas demandas. Um dos fatores a ser considerado está a adubação, onde esta pode ser disponibilizada para a cultura por meio de origem orgânica através de biofertilizantes. Fertilizantes orgânicos podem ser produzidos pelo agricultor em sua propriedade com restos de culturas, esterco, resíduo de piscicultura e compostagem, consistindo numa excelente alternativa para aproveitar os materiais disponíveis na propriedade e reduzir custos com aquisição de insumos, além de ser ecologicamente correto e financeiramente viável. (OLIVEIRA & SILVA, 2016)

Portanto, podem ser considerados adubos orgânicos aqueles provenientes de origem vegetal, animal, microbiológicas ou agroindustrial que quando disposto no solo ou na planta propicia incremento de fertilidade e melhorias das características físico-químicas e biológicas do solo, contribuindo para a melhor qualidade das culturas e aumento da produtividade. (TRANI, 2013)

Além da adubação orgânica pode-se fazer uso de inoculantes de origem microbiológicas, que podem aumentar a eficiência da adubação e consequentemente

a nutrição vegetal. Dentre estes produtos estão os microrganismos eficientes (ME), que podem ser encontrados naturalmente em solos férteis, e através da decomposição da matéria orgânica disponibilizam para as plantas nutrientes e hormônios que promovem o desenvolvimento vegetal. Assim, através da captura dessa flora, é possível produzir um composto chamado de inoculante, que pode ser usado em diversas finalidades, tais como: biofertilizante na aplicação foliar e no solo, descontaminação da água para decomposição do excesso de matéria orgânica poluente, controle de resíduos e efluentes, no processo de compostagem, em instalações animais e para limpeza doméstica com remoção de gordura. (ANDRADE, 2011)

Outra alternativa viável para utilização em cultivos orgânicos ou agroecológicos é o Ferti-Peixe®, um biofertilizante líquido comercial, a base de hidrolisado de peixe, que pode aplicado via foliar ou solo. É abundante em macrominerais como nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (P), além de possuir micronutrientes e microrganismos benéficos. Pode ser usado no revestimento de sementes, na adubação orgânica e no controle de alguns patógenos. (FERTI-PEIXE, 2019)

O uso de produtos à base de micro-organismos pode proporcionar efeitos graduais na recuperação da fertilidade, melhoria das características físicas e aumento da microbiota benéfica do solo, configurando uma opção aos produtos químicos e redução dos custos de produção. (ANDRADE et al., 2016)

Diante do exposto este experimento teve por objetivo avaliar o efeito do hidrolisado de peixe, marca comercial Ferti-Peixe®, e inoculante caseiro a base de microrganismos eficientes (ME) no desenvolvimento vegetativo do pimentão.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Pimentão (*Capsicum Annum* L.)

O pimentão é uma olerícola, classificada agronomicamente como Hortaliça-fruto (BRASIL, 2004) e popularmente chamada de legume (MURAYAMA, 1983). É oriunda dos países da América Latina, entretanto espécies silvestres podem ser encontradas desde o sul dos Estados Unidos até o norte do Chile. (FILGUEIRA, 2000)

Pertencente à família das Solanáceas, assim como a pimenta, a berinjela e o tomate, o pimentão possui porte arbustivo e caule semi-lenhoso. Apesar de ser considerada uma planta perene, seu cultivo comercial é como cultura anual. Embora seja uma espécie autógama, polinizações cruzadas podem ocorrer devido à ação de insetos polinizadores, as flores são hermafroditas, diminutas e individuais. Adapta-se bem ao clima tropical, não sendo tolerante a geadas. (RODRIGUES, 2019 e FILGUEIRA, 2000)

Os frutos são do tipo baga, de formato cônico ou quadrado, podendo ser colhidos ainda verdes ou maduros, e encontrados em diversas cores como vermelho, amarelo, marfim, laranja e roxo (ANDRADE et al., 2016). Na culinária brasileira seu sabor é muito apreciado, e pode compor diversos pratos, como saladas, sopas, molhos e carnes.

A colheita dos frutos inicia em média aos 100 a 150 dias após a semeadura, no entanto, existe disponível no mercado cultivares precoces com início da produção a partir dos 70 dias após o transplante, podendo estender-se por tempo superior a três meses, quando devidamente manejada e adubada a cultura. (BRASIL, 2004; SOUZA e REZENDE, 2003)

2.2 Importância da cultura e comercialização

Independentemente da cor dos frutos, o pimentão é rico em vitamina A e C, esta última encontrada em maior quantidade na variedade amarela, licopeno e ácidos fenólicos, os quais apresentam entre seus diversos benefícios a redução do risco de câncer, a vitalidade da pele e gengivas, formação de colágeno, redução do colesterol, e fortalecimento do sistema imunológico. Possuem ainda vitaminas do complexo E, cálcio, sódio, fósforo e ferro, além de reduzido valor calórico e índice de colesterol. (EMBRAPA, 2012; RINALDI et al., 2008 e BRASIL, 2004)

Assim, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2012), afirma que o valor nutricional dos alimentos está diretamente relacionado com a coloração da parte consumida, e recomenda que a ingestão de hortaliças seja contínua, uma vez que o organismo não consegue estocar vitaminas e minerais de forma eficiente como a gordura, e a deficiência de nutrientes pode ocasionar anemia,

problemas de desenvolvimento e cognição em crianças, e tornar susceptível o organismo a ocorrência de doenças.

Além das qualidades nutricionais, o pimentão pode ainda ser usado na fabricação da Páprica, condimento muito apreciado na culinária brasileira, e considerado um dos temperos mais consumidos no globo. Possui tonalidade vermelha devido a presença de pigmentos carotenoides, sendo amplamente empregado pela indústria alimentícia para dar sabor e tonalizar alimentos, de forma a torna-los mais atrativos. É fabricado a partir da moagem de frutos vermelhos, completamente maduros e secos. (RIBEIRO, 2012)

Pesquisas recentes indicaram resultados promissores para o uso de extrato de páprica como pigmento natural na indução da coloração de gemas de ovo, em substituição a corantes sintéticos adicionados na ração, de forma a alterar características sensoriais exigidas pelo mercado consumidor. (VALENTIM, 2019)

Em decorrência dessa versatilidade de usos, a cultura do pimentão é amplamente aceita em todo o território nacional cultivada em aproximadamente 19 mil hectares, os quais em 2018 renderam 1.581.961.671 Kg comercializados nas Centrais de Abastecimento – Ceasas de todo o país, sendo Rondônia a responsável por produzir 3.768.666 kg8(CONAB, 2019). O plantio pode ocorrer durante todo o ano em regiões de baixa altitude, inferior a 400m, ou em estufas, fator que colabora para a valorização dos preços no período de entressafra. (SOUZA e REZENDE, 2003; FILGUEIRA, 2000; ROCHA, 2017)

2.3 Caracterização das cultivares

As principais cultivares disponíveis no mercado são materiais híbridos, devido ao incremento genético para alta produtividade, resistência a doenças e adequação a características do padrão comercial. Contudo, no Brasil a preferência dos consumidores para consumo ‘in natura’ de pimentão são por cultivares de formato cônico, em diversas tonalidades. Cultivares que apresentam esse formato são consideradas tradicionais e menos exigentes quanto ao sistema produtivo, se comparadas com cultivares híbridas, podendo ser cultivadas em campo aberto. Contudo frutos desse formato não apresentam a mesma qualidade presente no formato retangular e quadrado. (RODRIGUES, 2019)

A cultivar Yolo Wonder é uma planta de pequeno porte e folhosa. Produz frutos firmes e quadrados, de cor verde escuro brilhante, para uso tradicional. O peso de cada fruto varia de 120 -160g, e o tamanho aproximado é de 12x8cm. A produção inicia após 110-130 dias do plantio. Entretanto, a cultivar Rubi Gigante, possui os frutos no formato cônico. Possui hábito de crescimento vigoroso, e não tolera geada. Os frutos são grandes e quadrados, de coloração verde e vermelha quando maduros. A colheita inicia a partir dos 110 dias, e ambas as cultivares não possuem tolerância ou resistência a doenças. (FELTRIN, 2019)

2.4 Ferti-Peixe®

O Ferti-Peixe® é um composto hidrolisado de peixe, considerado biofertilizante líquido, obtido através da fermentação de sobras do processamento de pescado. É um produto multifunções e atua como fertilizante natural, rico em nutrientes primários e micronutrientes, estimulante de microflora benéfica, e secundariamente atua como defensivo agrícola natural no controle de fungos do gênero *Fusarium spp.* e nematoides. (OLIVEIRA e SILVA, 2016).

Batista et al. (2018), afirma que biofertilizantes líquidos produzidos através de fermentação microbiana são utilizados também para supressão de pragas e doenças, além de auxiliar na nutrição vegetal.

Ensaio realizados por Martins et al. (2007), demonstraram que o uso de hidrolisado de peixe provoca alterações na composição do substrato, através do aumento da população de *Trichoderma*, da condutividade elétrica e a liberação de amônia de forma proporcional a quantidade aplicada, sem, contudo, provocar alterações no pH.

Oliveira e Silva (2016), testaram os efeitos do uso de Ferti-Peixe® como tratamento no recobrimento de sementes de Alface, e constataram que doses de 50% promoveram melhor desempenho das partes vegetativas, e maior incremento do sistema radicular.

Em cultivares de soja a aplicação de Ferti-Peixe® proporcionou desempenho superior em número de vagens por planta, grãos por vagem e produção total em sacas, quando comparado ao tratamento padrão sem uso do produto. A produtividade

foi superior ao encontrado na literatura com uso de adubos formulados com Zinco. (CARVALHO, 2017)

2.5 Inoculante a base de microrganismos benéficos, eficientes ou antagonicos

Os microrganismos benéficos, também chamados de eficientes ou antagonicos (ME), são compostos por leveduras (*Sacharomyces*), actinomicetos, bactérias produtoras de ácido láctico (*Lactobacillus* e *Pediococcus*), e bactérias fotossintéticas. Esses organismos são responsáveis pela ciclagem de nutrientes presentes na matéria orgânica, pela fixação de Nitrogênio (N) atmosférico e pela produção de substâncias protetoras das plantas. Além disto, são capazes de produzir hormônios e alterar as características físicas, químicas e biológicas do solo. (ANDRADE, 2011)

Um estudo realizado na Colômbia observou os efeitos de microrganismos benéficos aplicados como biofertilizantes na produção de tomate, e constatou resultados positivos. A inoculação proporcionou efeito benéfico no crescimento e nutrição das plântulas, com rendimento agrícola superior a 11%, com em relação ao grupo controle.

Sallin (2017) avaliou a combinação diferentes materiais orgânicos e formas de aplicação de EM, e constatou que o melhor resultado foi obtido através da combinação de húmus de minhoca em conjunto com aplicações foliares do composto EM, o qual promoveu o desenvolvimento de cebolinha, nas características vegetativas e duração do ciclo da cultura.

Dourado (2018), avaliou o uso de EM como tratamento em sementes de milho contaminadas com diversas espécies de fungos fitopatogênicos, e constatou que o tratamento sem processo de diluição dos EM promoveu a diminuição significativa da quantidade de patógenos nas sementes em relação à testemunha.

2.6 Agricultura agroecológica

Segundo informações do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (2019), produtos provenientes de sistemas de cultivo orgânico movimentaram o equivalente a 97 bilhões de dólares no mercado internacional em 2017. Contudo, o Brasil lidera a produção de alimentos orgânicos na América latina e faturou 4 bilhões de reais em 2018, dados que confirmam a expressividade econômica do manejo agroecológico adotado na produção.

Souza e Rezende (2003) relataram que alimentos provenientes de sistema de cultivo orgânico, quando comparados ao sistema convencional, possuíam maiores quantias de nutrientes, e menor presença de metais pesados. Contudo, adubações químicas sintéticas de nitrogênio no cultivo convencional alteraram o valor nutricional de alguns alimentos, como redução do teor de vitamina C, potássio e massa seca.

Carvalho et al., (2005) observou em um estudo de análise sensorial que cenouras da cultivar Alvorada oriundas do sistema de cultivo orgânico preparadas a vapor ou cozidas em água, foram preferidas pelos consumidores em decorrência do mesmo material proveniente do sistema de cultivo convencional. Atributo que demonstra a influência do método de cultivo nas características organolépticas do produto, fator que pode ser determinante na preferência de compra do consumidor e afetar a disponibilidade e preço de determinada cultivar no mercado.

Adubos orgânicos são usados com o objetivo de aproveitar os minerais nele contido e reduzir o custo de produção. As principais vantagens obtidas são o estímulo da microbiota benéfica do solo através da decomposição de matéria orgânica e liberação de nutrientes, aeração e porosidade do solo, maior retenção de água, e proteção contra processos erosivos. (BRASIL, 2004)

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido entre os meses de agosto a novembro de 2019, em ambiente protegido do tipo casa de vegetação, na área experimental do curso de Agronomia da São Lucas Centro Universitário campus Ji-Paraná. A localização situa-se nas seguintes coordenadas geográficas, latitude 10°51'44,19" S e longitude de 61°57'28,67" W a 163 metros de altitude aproximadamente.

O clima da região é classificado como Equatorial Quente e Úmido, com temperatura média superior a 18°C durante todo o ano, com estação seca bem definida durante três meses, Junho, Julho e Agosto, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2002). A umidade relativa situa-se em torno de 80%, enquanto a precipitação total anual varia de 1400 a 1600 mm (Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, 2019 e RONDÔNIA, 1989).

A cultura foi manejada em vasos com capacidade de 5 litros cada, com solo coletado na Vitrine Tecnológica Vandeci Rack, na profundidade de 0 a 20 cm, classificado como argissolo vermelho amarelo distrófico. O solo foi destorroado e peneirado com auxílio de uma peneira de 4 mm de abertura de malha. Para determinação das condições físico-químicas, realizou-se uma análise de solo coletado em profundidade de 0-20 cm, conforme recomendado por Ribeiro et al., (1999) e uma amostra do substrato de semeadura (Tabela 1), ambas analisadas pelo Qualittá Laboratório Ambiental (Bax Serviços de Análises Químicas e biológicas LTDA) em Ji-paraná/RO para análise.

Tabela 1: Análise físico-química do solo coletado na área da Rondônia Rural Show e do Substrato caseiro. Ji-Paraná. Rondônia, 2019.

QUÍMICA											
Amostra	pH		P mg/dm³	K	K	Ca	Mg	Ca+Mg	Al	H	H+Al
	H₂O	CaCl₂									
Solo RRS	5,83	5,16	16,00	86,02	0,22	1,13	0,17	1,30	0,00	3,37	3,37
Substrato	7,69	6,95	216,00	664,70	1,70	8,30	3,67	11,97	0,00	0,38	0,38
Amostra	S¹		T²		V³		m⁴		Classificação de Textura do solo		
	cmolc/dm³				%						
Solo RRS	1,52	4,89	31,08	0	Média / Franco						
Substrato	13,67	14,05	97,3	0	Média / Franco argilo-arenoso						
FÍSICA											
Amostra	MO	Areia	Silte	Argila							
	g/dm³	g/kg									
Solo RRS	20,79	755	45	200							
Substrato	42,44	680	70	250							

Fonte: Qualittá Laboratório Ambiental, 2019.

Chamada: ¹Soma de Bases; ²Capacidade de Troca de Cátions; ³Saturação de Bases; ⁴Saturação de Alumínio. Al, Ca, Mg trocáveis, KCl = 1 mol/ L; H + Al pelo método de Acetato de Cálcio; P e K = Melich1.

A semeadura foi realizada manualmente, em bandeja de polietileno de 128 células com substrato caseiro composto de resíduo de compostagem, palha de café, casca de castanha em decomposição, esterco bovino, carvão vegetal e adubo químico, usando-se 3 sementes por cova em profundidade de 1cm, conforme recomendação da literatura (FILGUEIRA, 2000 e HENZ, 2007). As sementes a serem empregadas foram da marca comercial Feltrin® Sementes, pertencentes a linha Golden peletizadas com 0,15% Thiram, cultivares Pimentão Yolo Wonder e Pimentão Rubi Gigante, com 80% e 94% de germinação, 100% e 99,6 % de pureza respectivamente, ambas da safra 2015/2016. No momento em que as plântulas atingiram 5 cm de altura, foi realizado o desbaste, deixando-se apenas 1 muda por célula, a fim de evitar competição por água e nutrientes (BRASIL, 2004).

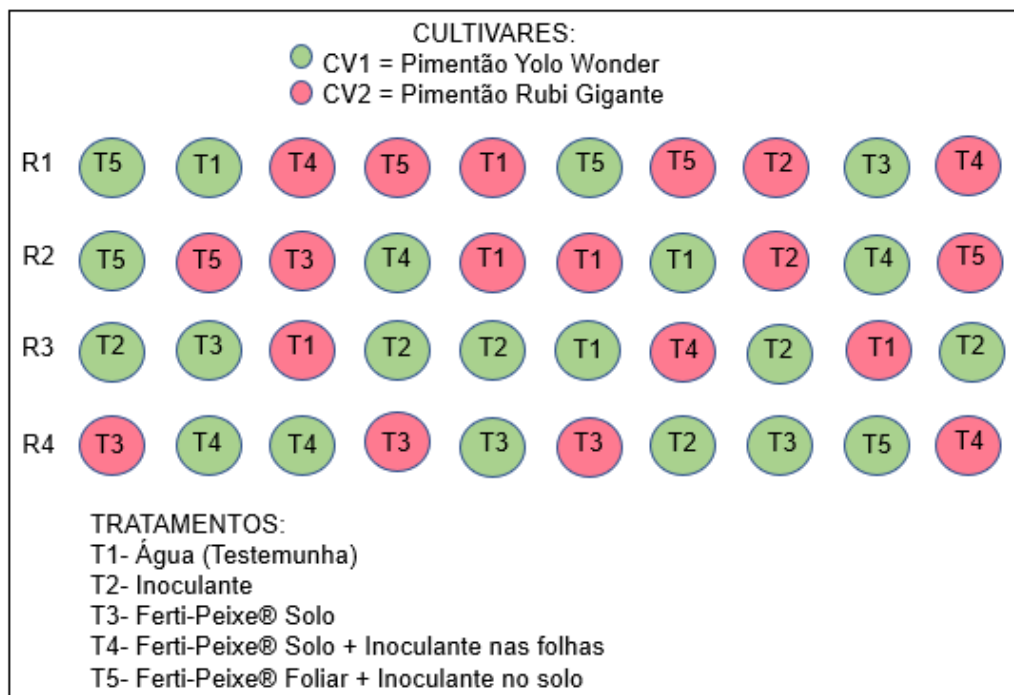
O transplântio das mudas para o vaso ocorreu quando estas atingiram de 7-8 cm de altura e 4-5 folhas definitivas (FILGUEIRA, 2000). A irrigação da bandeja foi diária e manual ao fim da tarde, com 673 ml de água, enquanto para os vasos foi de 1,5 litros de água/vaso a cada 3 dias (BRASIL, 2004), valores obtidos através de teste de capacidade de campo considerando 60% da retenção de água do substrato e solo, segundo metodologia descrita pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento- MAPA, 2009. A remoção de eventuais plantas daninhas que possam surgir, foi realizada por meio de arranque manual. Para o possível controle de pragas e doenças foi avaliado a técnica mais eficiente de acordo com a severidade e o estágio da infestação, preferencialmente pelo método orgânico.

O Delineamento empregado foi inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 2x5, sendo duas cultivares (Pimentão Yolo Wonder e Rubi Gigante) por cinco tratamentos (T1- Água/Testemunha, T2- Inoculante, T3- Ferti-Peixe® Solo, T4- Ferti-Peixe® Solo + Inoculante nas folhas e T5- Ferti-Peixe® Foliar + Inoculante no solo), e quatro repetições totalizando quarenta unidades experimentais, sendo 20 plantas de cada cultivar, e 4 plantas por tratamento (Figura 1). Cada vaso foi conduzido com apenas uma planta. O posicionamento dos tratamentos foi realizado por sorteio no momento do transplante.

Os resultados obtidos deste experimento foram submetidos a análise de variância (ANOVA), e as médias dos tratamentos comparadas pelo Teste de Tukey a

nível de 5% de probabilidade, por meio do software Sisvar 5.6. (FERREIRA, 2011 e MARCELINO & TOMAZELLA, 2011)

Figura 1- Exemplo de arranjo do sorteio estatístico em função das cultivares e tratamentos avaliados.



Fonte: Próprio autor, 2019.

A aplicação dos tratamentos teve início a partir do transplante para o vaso, com auxílio de um borrifador manual de plástico com capacidade de 500 ml cada. Para o tratamento T1- Água (Testemunha) foi utilizado apenas água potável sem adição de cloro. Nos tratamentos que continham inoculante, foi empregado a solução preparada previamente seguindo as instruções da literatura para uso no solo, para as aplicações foliares adicionou-se 2 ml de vinagre de maçã orgânico as 400 ml de EM para solo, e todas as aplicações foram realizadas semanais. (ANDRADE, 2011)

Os tratamentos que continham Ferti-Peixe® Solo - FPS (T3 e T4) foram aplicados conforme recomendação do fabricante para a cultura do pimentão, descritas no Quadro 1. Na implantação usou-se a proporção de 500 ml de produto para cada 20l de água, e mais duas aplicações foram realizadas ainda nos primeiros 30 dias de transplante, na proporção de 300 ml de produto para 20l de água. Após, as aplicações foram realizadas de forma quinzenal até o fim do experimento, por meio da aplicação no entorno da planta até o raio de 40 cm, na proporção de 200 ml de produto para cada 20l de água. (FERTI-PEIXE, 2019)

Quadro 1 – Relação de dosagens dos produtos Ferti-Peixe e Inoculante a base de Microrganismos Eficientes (EM) a serem aplicados nas cultivares Pimentão Yolo Wonder e Pimentão Rubi Gigante. Ji-Paraná, Rondônia. 2019.

Tratamento	Dosagem/Aplicação (ml)	Produto
T1	400 ml de água	Água
T2	400 ml de EM + 2 ml de vinagre	Inoculante
T3 – aplicação inicial	10 ml de FPS + 400 ml de água	Ferti-Peixe® Solo (FPS)
T3 – aplicação dos 30 dias iniciais	6 ml de FPS + 400 ml de água	Ferti-Peixe® Solo (FPS)
T3 – demais aplicações	4 ml de FPS + 400 ml de água	Ferti-Peixe® Solo (FPS)
T4 – aplicação inicial	10 ml de FPS + 400 ml de água e 400 ml de EM + 2 ml de vinagre	Ferti-Peixe® Solo + Inoculante nas folhas
T4 - aplicação dos 30 dias iniciais	6 ml de FPS + 400 ml de água e 400 ml de EM + 2 ml de vinagre	Ferti-Peixe® Solo + Inoculante nas folhas
T4 - demais aplicações	4 ml de FPS + 400 ml de água e 400 ml de EM + 2 ml de vinagre	Ferti-Peixe® Solo + Inoculante nas folhas
T5 – até 20 dias	1,1 ml de FPF + 400ml de água e 400 ml de EM + 2 ml de vinagre	Ferti-Peixe® Foliar (FPF) + Inoculante no solo
T5 – 20 a 50 dias	1,6 ml de FPF + 400 ml de água e 400 ml de EM + 2 ml de vinagre	Ferti-Peixe® Foliar (FPF) + Inoculante no solo

Fonte: Próprio autor, 2019.

Aos 45 dias após o transplântio para os vasos, os seguintes parâmetros foram avaliados:

- Diâmetro de caule –DC (mm): Obtido por meio da medição do diâmetro do caule acima do coleto da planta utilizando paquímetro universal (BRUNES et al., 2015)
- Altura da planta – AP (cm): realizado por meio da medida da base do coleto da planta até o ápice da folha da maior haste com auxílio de régua graduada em milímetros. (ANDRADE et al., 2016 e BRUNES et al., 2015)
- Comprimento da raiz – CR (cm): averiguado com auxílio de uma régua graduada em milímetros, medindo-se desde o coleto da planta até a extremidade da maior raiz. (LIMA et al., 2019)
- Quantidade de folhas - QF: Contabilizadas todas as folhas que apresentarem nervura principal com comprimento mínimo de 3 cm em cada planta. (ANDRADE 2016)
- Massa da matéria seca parte aérea - MMSPA e Massa da matéria seca raiz – MMSR (g): Realizada por meio da separação do sistema radicular e a parte aérea na altura do coleto da planta com auxílio de um estilete, e posteriormente feita a secagem em estufa com circulação forçada de ar a 60° C por 72 horas. Após a secagem o material foi pesado em balança analítica de precisão (NETO et al., 2009)

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados obtidos na análise de variância (Tabela 2), revelaram diferença significativa ($p < 0,01$), nas variáveis: Altura de planta (AP), Quantidade de folhas (QF), Massa da matéria seca da raiz (MMSR) e Massa da matéria seca parte aérea (MMSPA), as quais apresentaram significância nas formas de aplicação dos produtos. Entretanto, a variável Massa da matéria seca parte aérea (MMSPA), também demonstrou significância para a interação cultivar e formas de aplicação dos produtos.

Tabela 2: Análise de variância (ANOVA) para o teste de dados quantitativos referentes a duas cultivares de pimentão, em diferentes formas de aplicação de produtos contendo hidrolisado de peixe e inoculante a base de microrganismos eficientes. Ji-Paraná. Rondônia, 2019.

FV	GL	AP	CR	DC	QF	MMSR	MMSPA
Cultivar (A)	1	12,10 ^{NS}	221,84*	0,06 ^{NS}	0,10 ^{NS}	0,03 ^{NS}	0,11 ^{NS}
Tratamentos (B)	4	346,31**	87,11 ^{NS}	15,75*	426,97**	1,81**	12,019**
Interação (AxB)	4	71,60 ^{NS}	36,43 ^{NS}	0,87 ^{NS}	20,10 ^{NS}	0,10 ^{NS}	1,56**
CV %	--	21,5	19,55	17,38	21,66	46,96	36,6

Fonte: Próprio autor, 2019.

Nota: ** Significância a 1% de variação pelo teste F; *Significância a 5% de variação pelo teste F; NS não significativamente pelo teste F; GL = grau de liberdade; CV= Coeficiente de variação; AP = Altura de planta; CR = Comprimento de Raiz; DC = Diâmetro do caule; QF = Quantidade de folhas; MMSR = Massa da matéria seca raiz; e MMSPA = Massa da matéria seca parte aérea.

A variável Comprimento de raiz (CR) apresentou diferença significativa apenas entre cultivares, com o melhor desempenho na cultivar Rubi Gigante usada para produção de frutos vermelhos (Tabela 3). Entretanto, são vários os fatores que podem afetar o desenvolvimento radicular, tais como: genética, composição físico-química do substrato, presença de carboidratos, e condições ambientais (OLIVEIRA & SILVA, 2016).

Tabela 3: Comprimento de raiz, em função de duas cultivares de pimentão. Ji-Paraná. Rondônia, 2019

Cultivares	Comprimento da Raiz (cm)
Yolo Wonder	28,81b
Rubi Gigante	33,52a

Fonte: Próprio autor, 2019.

Nota: Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente á nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Para os fatores Altura de planta, Diâmetro do caule, Quantidade de folhas e Massa da matéria seca raiz, os melhores resultados foram obtidos através da aplicação do biofertilizante Ferti-Peixe® Solo e inoculante nas folhas (T4) e são descritos na Tabela 4. Alfonso et al. (2005) observaram efeitos promissores no crescimento e estado nutricional de plantas de tomate quando inoculadas com rizobactérias, promovendo incremento agrícola de 11% em relação ao grupo controle.

Nascimento et al. (2011) descreve a superioridade dos biofertilizantes quando comparados a outros tratamentos, proporcionando incremento nas características

físico-químicas do solo, aumento da absorção de água e maior respiração das raízes devido ao ajustamento osmótico, pela redução da pressão no tecido celular.

Tabela 4: Altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC), quantidade de folhas (QF) e massa da matéria seca raiz (MMSR), em função de diferentes formas de aplicação de produto contendo hidrolisado de peixe e inoculante a base de microrganismos eficientes. Ji-Paraná. Rondônia, 2019.

Tratamentos	AP	DC	QF	MMSR
	(cm)		(Planta-1)	(g)
ÁGUA	20,00c	2,57c	9,62c	0,33c
MEF + MES	22,43bc	3,00c	11,37c	0,40bc
FPS	29,18ab	4,91b	18,62b	0,85b
FPS + MEF	36,56a	5,95a	27,87a	1,47a
FPF + MES	24,06bc	3,53c	14,00bc	0,45bc

Fonte: Próprio autor, 2019.

Nota: Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem estatisticamente á nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. AP = Altura de planta, DC = Diâmetro do caule, QF = Quantidade de folhas, e MMSR = Massa da matéria seca raiz, MEF = microrganismos eficientes aplicados nas folhas, MÊS = microrganismos eficientes aplicados no solo, FPS = Ferti-Peixe® Solo, e FPF = Ferti-Peixe® Foliar.

O tratamento com Ferti-Peixe® Solo e inoculante aplicado nas folhas (T4) proporcionou os melhores resultados em relação ao diâmetro de caule, quantidade de folhas e massa da matéria seca raiz, superando todos os demais tratamentos. Resultados que ratificam o descrito por Alfonso et al. (2005), no qual a eficiência dos microrganismos obtém máximo desempenho na presença de ótimas condições para metabolizar o substrato, tais como: disponibilidade de água, oxigênio, pH, temperatura, assim como a presença de fontes energéticas.

Portanto, a reduzida presença de matéria orgânica no solo dos vasos, devido ao peneiramento do solo para transplântio, pode ter causado efeito negativo na eficiência dos microrganismos eficientes isolados (MEF + MES), uma vez que estes seres atuam na degradação e liberação de nutrientes em solos férteis e ricos em compostos orgânicos.

Contudo, na avaliação altura de plantas esse tratamento (T4), não apresentou diferença estatística em relação a aplicação apenas do Ferti-Peixe® Solo (T3). Resultados que corroboram com os obtidos por Oliveira e Silva (2016), onde aplicações de Ferti-Peixe® na concentração de 50% resultaram em maior crescimento da parte aérea e raízes em plantas de Alfaca.

Na avaliação de massa seca da parte aérea o tratamento com Ferti-Peixe® Solo e inoculante aplicado nas folhas (T4) se mostrou superior em relação aos demais tratamentos, em ambas as cultivares. Também foi possível observar que as plantas desde tratamento obtiveram precocidade na floração em relação aos demais tratamentos, consequentemente acelerando o processo reprodutivo. Contudo, a produção de biomassa foi melhor na cultivar de frutos verdes Yolo Wonder (Tabela 5).

Tabela 5: Interação entre Cultivar e Tratamentos na avaliação de Massa da matéria seca parte aérea, em duas cultivares de pimentão, em função de diferentes formas de aplicação de produto contendo hidrolisado de peixe e inoculante a base de microrganismos eficientes. Ji-Paraná. Rondônia, 2019.

Cultivares	Tratamentos				
	ÁGUA	MEF + MES	FPS	FPS + MEF	FPF + MES
	(g Planta-1)				
Yolo Wonder	0,5126 aC	0,8302 aBC	2,0824 aB	4,4437 aA	0,8385 aBC
Rubi Gigante	0,7997 aC	0,9326 aC	2,2984 aAB	2,7816 bA	1,375 aBC

Fonte: Próprio autor, 2019.

Nota: Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha e média seguida pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem estatisticamente a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. MEF = microrganismos eficientes aplicados nas folhas, MÊS = microrganismos eficientes aplicados no solo, FPS = Ferti-Peixe® Solo, e FPF = Ferti-Peixe® Foliar.

Assim como descrito por Nascimento et al., (2011) e Alfonso et al., (2005), compostos biofertilizantes podem conter substâncias que são fito-estimuladoras relacionadas ao crescimento e desenvolvimento vegetal, como Ácido Indol Acético - AIA, Giberelinas e co-fatores. Tais moléculas quando interligadas aos nutrientes presentes no biofertilizante, colaboram para o desenvolvimento da planta em condições de estresse.

Durante o experimento foi possível observar visualmente a ocorrência de ataques de pulgão (*Myzus persicae*) e de lagarta da couve (*Ascia monuste orse*), principalmente nos tratamentos que não receberam microrganismos nas folhas, as plantas menos afetadas foram aquela que receberam apenas o Ferti-Peixe® Solo (Tratamento 3), e as que receberam apenas Microrganismos eficientes (Tratamento 2).

A melhor resposta do tratamento 4 (Ferti-Peixe® Solo e inoculante aplicado nas folhas) frente as variáveis analisadas, pode se associar a melhor nutrição das plantas pela disponibilidade de nutrientes do ferti-peixe no solo, uma vez que não foi realizada

adubação no experimento e o solo se encontrava com baixa disponibilidade de nutrientes e ao efeito dos micro-organismos na produção de substâncias que promovem o crescimento das plantas, como, hormônios vegetais, principalmente giberelinas, auxinas e citocininas, além de proteger a planta contra ataque de fitopatógenos (BONFIM et al., 2011).

5. CONCLUSÃO

A aplicação em conjunto de Ferti-Peixe® no Solo e inoculante a base de microrganismos eficientes nas folhas (T4) apresentou resultados promissores significativos estatisticamente em cinco das seis variáveis analisadas (AP, DC, QF, MMSR, MMSPA), podendo ser considerado o melhor entre os tratamentos para a produção de biomassa no pimentão durante o crescimento vegetativo. Também observou-se que este tratamento promoveu indução de produção de botões florais nas plantas T4, acelerando o processo reprodutivo. Contudo, a aplicação apenas do Ferti-Peixe® no Solo, pode obter-se resultados satisfatórios no cultivo de pimentão.

A aplicação do conjunto Ferti-Peixe® no Solo e micro-organismo também no solo carece de mais estudos para esclarecimentos, uma vez que deu indicativos de que ou se deve aumentar a concentração de Ferti-Peixe® aplicado ou essa aplicação deve ser acompanhada de adubação, para aumentar a eficiência de ação dos micro-organismos.

REFERÊNCIAS

- ALFONSO, E. T.; LEYVA, Á.; HERNÁNDEZ, A. Microorganismos benéficos como biofertilizantes eficientes para el cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill). **Revista Colombiana de Biotecnología**, v. VII, n. 2, p. 47-54, 2005.
- ANDRADE, F. H. A.; ARAÚJO, C. S. P.; BATISTA, W. F.; NETO, J. A. Q.; DANTAS, É. E. M.; ANDRADE, R. Comportamento da cultura do pimentão submetido a diferentes níveis de salinidade. **Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management - Biofarm**, v. 12, n. 3, 10 p., 2016.
- ANDRADE, F. M. C. (rev.). **Caderno dos microrganismos eficientes (EM):** Instruções práticas sobre uso ecológico e social do EM. 2 ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 32 p., 2011.

ARAÚJO, D. L.; ARAÚJO, D. L.; MELO, E. N.; SANTOS, J. G. R.; AZEVEDO, C. A. V. Crescimento do pimentão sob diferentes concentrações de biofertilizante e lâminas de irrigação. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 3, p. 172 -181, 2014.

BATISTA, P. F.; FERREIRA, J. M.; BARROS, R. L. N. **Produção e qualidade de hortaliças em função da utilização de diferentes biofertilizantes**. Caracará: Instituto Federal de Roraima – IFRR, 2018.

BONFIM, F. P. G. et al. **CADERNO DOS MICRORGANISMOS-Instruções práticas sobre uso ecológico e social do EM**. v. 2, p. 32, 2011.

BRAZIL, Companhia Nacional de Abastecimento -CONAB. Observatório agrícola, **Hortigranjeiro**. Disponível em: <<https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/hortigranjeiro/hortigranjeiro-comercializacao-mensal>>. Acesso em 12 de set. 2019.

BRASIL, Ministério da Ciência e Tecnologia. **Produtor de hortaliças**. 2 ed. Fortaleza: Instituto Centro de Ensino Tecnológico, Cadernos Tecnológicos, 88 p., 2004.

BRUNES, R. R.; LÚCIO, A. D.; TOEBE, M.; SCHWERTNER, D. V.; HAESBAERT, F. M. Relações entre caracteres de pimentão provenientes de sementes com diferentes níveis de qualidade fisiológica. **Revista Caatinga**, v. 28, n. 3, p. 108 – 118, jul. – set. 2015.

CARVALHO, A.M.; JUNQUEIRA, A. M. R.; VIEIRA, J. V.; BOTELHO, R. Análise sensorial de genótipos de cenoura cultivados em sistema orgânico e convencional. **Horticultura Brasileira**, v.23, n.3, p. 805-809, jul.-set. 2005.

CARVALHO, T. B. **Efeito do uso de hidrolisado de peixes Ferti-Peixe® na produção de três variedades de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) no município de Ji-Paraná-RO**. Ji-Paraná: Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná, 32 p., 2017.
DOURADO, E. R. **Microrganismos eficientes (EM) no tratamento de sementes de milho**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 51 p., 2018.

EMBRAPA. Cores e sabores: a importância nutricional das hortaliças. **Hortaliças em revista**, Ano I, n. 2, Março/Abril de 2012.

FELTRIN. **Catálogo Winners e Commodities**. 1 ed., 2019. Disponível em:< https://www.sementesfeltrin.com.br/_uploads/catalogo/catalogo_1.pdf>. Acesso em 05 de set. 2019.

FERREIRA, D. F. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

FERTI-PEIXE. **Cultivares**: Pimentão. Ferte-Peixe solo e foliar. Disponível em:<<http://fertipeixe.com.br/site/2017/05/14/pimentao/>>. Acesso em 07 de set. 2019.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 402 p., 2000.

FONTES, P.C.R.; DIAS, E.N.; SILVA, D.J.H. Dinâmica do crescimento, distribuição de matéria seca na planta e produção de pimentão em ambiente protegido.

Horticultura Brasileira, v.23, n.1, p.94-99, jan.-mar. 2005.

GERALDINI, F.; MARCOMINI, L.; RODRIGUES, G. Pequenos mercados, grandes oportunidades: boas opções para diversificar a produção. **Revista Hortifruti Brasil**, n. 171, ano 16, p. 8 e 11, set. 2017.

HENZ, G. P.; COSTA, C. S. R.; CARVALHO, S.; BANCHI, C. A. Caderno técnico: como cultivar pimentão. **Revista Cultivar Hortaliças e Frutas**, n.42, p. 2-7, Fev./Mar. 2007.

IBGE. **Mapa de clima do Brasil**. Escala 1:5.000.000. 2002. Disponível em:< http://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/climatologia/mapas/brasil/Map_BR_clima_2002.pdf>. Acesso em 01 de set. 2019.

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. **Mapa precipitação total anual válido para 2018**. Disponível em:<

<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/page&page=desvioChuvaAnual>>. Acesso em 01 de set. 2019.

Lima, T.C.Q.; et al. **Valor agronômico da compostagem de resíduos agroindustriais**: produção de mudas de rabanete. 10º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos. João Pessoa – PB, 12 a 14 de Junho, 2019.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 399 p., 2009.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Notícias: **Alimentos orgânicos renderam R\$ 4 bilhões a produtores brasileiros em 2018**. Disponível em:< <http://www.agricultura.gov.br/noticias/mercado-brasileiro-de-organicos-fatura-r-4-bilhoes>>. Acesso em 15 de set. 2019.

MARCELINO, J. L. S.; TOMAZELLA, V. L. D. Sequências de passos para análise de dados no Sisvar: um software estatístico para análises e ensino de estatística.

Universidade federal de São Carlos, n. 27, Ago. 2011.

MARQUELLI, W. A.; SILVA, W. L. C. **Irrigação na cultura do pimentão**. Circular Técnica 101 - Embrapa. Brasília: 1 ed., Mar. 2012.

MARTINS, F. M. T.; PINTO, Z. V.; BETTIOL, W. Hidrolisado de peixe causa alterações nas características microbiológicas e químicas de substrato. **Embrapa Meio Ambiente**, n. 0702012, 2007.

MURAYAMA, S. **Horticultura**. 2 ed. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1983.

NASCIMENTO, J. A. M.; CAVALCANTE, L. F.; SANTOS, P. D.; SILVA, S. A.; VIEIRA, M. S.; OLIVEIRA, A. P. Efeito da utilização de biofertilizante bovino na produção de mudas de pimentão irrigadas com água salina. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. 2011, ISSN: 1981-1160. Disponível em:<<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=119018545011>>. Acesso em 15 de Nov. 2019.

NETO, S. E. A.; AZEVEDO, J. M. A.; GALVÃO, R. O.; OLIVEIRA, E. B. L.; FERREIRA, R. L. F. Produção de muda orgânica de pimentão com diferentes substratos. **Revista Ciência Rural**, v.39, n.5, p.1408-1413, ago. 2009.

OLIVEIRA, I. D.; SILVA, J. Crescimento e desenvolvimento de plântulas de Alface (*Lactuca Sativa* L.) oriundas de sementes recobertas com “Ferti-Peixe”. **South American Journal of Basic Education, Tachnical and Technological**, v. 3, n. 2, p. 110-117, 2016.

RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. Viçosa: CFSEMG/UFV, 359 p., 1999.

RIBEIRO, C. S C. Qualidade de páprica. In: Congresso Brasileiro De Olericultura. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 2, 2012.

RINALDI, M. M.; SANDRI, D.; RIBEIRO, M. O.; AMARAL, A. G. Características físico-químicas e nutricionais de pimentão produzido em campo e hidroponia. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, ed. 3, p. 558-563, jul.-set. 2008.

ROCHA, P. A. **Produção de pimentão sob diferentes estratégias de irrigação com e sem cobertura do solo, no semiárido baiano**. Guanambi: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, 2017.

RODRIGUES, R. A. S. **Olericultura**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 224 p., 2019.

RONDÔNIA. **Plano Agropecuário e Florestal de Rondônia – PLANAFLORO**. Governo do Estado. POLONOROESTE, Planos zonais. Porto Velho: 1989.

SALLIN, V. P. Desenvolvimento vegetativo de cebolinha em matéria orgânica e aplicações de microrganismos eficientes. Universidade Federal do Espírito Santo. SEAGRO: anais da semana acadêmica do curso de Agronomia do CCAE/UFES, 2017.

SOUZA, J. L.; REZENDE, P. **Manual de Horticultura Orgânica**. Viçosa: Aprenda Fácil, 564 p., 2003.

TIVELLI, S. W.; MENDES, F.; GOTO, R. Estimativa da área foliar do pimentão (*Capsicum annum* L.) cv. Elisa, conduzido em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 15, 1997.

TRANI, P. E. **Adubação Orgânica de Hortaliças e Frutíferas**. Instituto Agronômico de Campinas – IAC. Campinas: fev. 2013.

VALENTIM, J. K.; BITTENCOURT, T. M.; LIMA, H. J. D.; MORALECO, D. D.; TOSSUÊ, F. J. M.; SILVA, N. E. M.; VACCARO, B. C.; SILVA, L. G. Pigmentantes vegetais e sintéticos em dietas de galinhas poedeiras Negras. **Boletim de Indústria Animal**, v. 76, p. 1-9, 22 maio 2019.

NASCIMENTO, et al. Efeito da utilização de biofertilizante bovino na produção de mudas de pimentão irrigadas com água salina. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. 2011, ISSN: 1981-1160. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/1190/119018545011.pdf>>. Acesso em 16 de Nov. 2019.