



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB IX
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
COLEGIADO DE ENGENHARIA AGRONÔMICA

EUMAR GRUNEWALD JÚNIOR

USO DE SUBSTÂNCIAS HÚMICAS E MICRORGANISMOS NA
PRODUÇÃO DE PEPINO JAPONÊS

BARREIRAS-BA

2018

EUMAR GRUNEWALD JÚNIOR

**USO DE SUBSTÂNCIAS HÚMICAS E MICRORGANISMOS NA
PRODUÇÃO DE PEPINO JAPONÊS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Ciências Humanas da UNEB – Universidade do Estado da Bahia – Campus IX, como requisito parcial para avaliação do Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Agrônoma

Orientador: Dr. Reginaldo Conceição Cerqueira

BARREIRAS-BA

2018

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
Departamento de Ciências humanas – Campus IX

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

**INFLUÊNCIA DO USO DE SUBSTÂNCIAS HÚMICAS E MICRORGANISMOS NA
PRODUÇÃO DE PEPINO JAPONÊS**

AUTOR: EUMAR GRUNEWALD JÚNIOR

ORIENTADOR: Dr. REGINALDO CONCEIÇÃO CERQUEIRA

Banca examinadora:

Dr. Reginaldo Conceição Cerqueira
Orientador

Dr. Adilson Alves Costa
Examinador 1

Dr. Tadeu Cavalcante Reis
Examinador 2

Data: ____/____/____

DEDICO...

Aos meus pais Eumar Grunewald e Luciedina Maria da Silva Grunewald pelo apoio durante esses anos de luta.

“Sigo imprimindo meu sonho na história, como tudo deve ser”

(Charlie Brown Jr)

AGRADECIMENTOS

Ao meu grande amigo Marcelo Brandão pelo apoio durante a realização do curso de graduação em Engenharia Agrônômica.

A minha namorada Vanessa por fazer parte dessa conquista e por estar ao meu lado nas horas que mais preciso.

Ao meu orientador Reginaldo pelos ensinamentos em sala e durante a realização deste trabalho.

A todos os amigos que participaram dessa jornada junto a mim

A todos os membros da minha família que ajudaram de forma direta ou indireta para a realização de um curso superior.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1	Pepino Japonês	12
2.2	Matéria orgânica	13
2.2.1	Substâncias húmicas e seus efeitos nas plantas.....	14
2.3	Microrganismos disponibilizadores de nutrientes para as plantas	15
2.3.1	Efeitos da inoculação de microrganismos sobre as plantas	16
3	MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1	Local do experimento	17
3.2	Clima e solo	17
3.3	Tratamentos e delineamento experimental	18
3.4	Implantação e condução do experimento	18
3.5	Variáveis analisadas	20
3.5.1	Comprimento das plantas	20
3.5.2	Número de folhas.....	20
3.5.3	Massa total de frutos.....	20
3.5.4	Massa de frutos comerciais	20
3.5.5	Porcentagem de frutos comerciais.....	20
3.6	Análise estatística	21
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4.1	Número de folhas e tamanho da haste principal	22
4.2	Massa total de frutos	25
4.3	Massa e porcentagem de frutos comerciais	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Características físicas e químicas do solo.....	17
Tabela 2: Tratamentos do experimento.....	18
Tabela 3: Tamanho da haste principal das plantas avaliadas aos 7, 14, 21 e 28 dias após o Transplântio.....	22
Tabela 4: Número de folhas da haste principal das plantas avaliadas aos 7, 14, 21 e 28 dias após o Transplântio.....	24
Tabela 5: Valores da massa total de frutos avaliada aos 44, 51 e 72 dias após a semeadura.....	25
Tabela 6: Valores da massa de frutos comerciais avaliada aos 44, 51 e 72 dias após a semeadura.....	28
Tabela 7: Valores da massa de frutos comerciais avaliada aos 44, 51 e 72 dias após a semeadura.....	29

RESUMO

O pepino (*Cucumis sativus*) é uma cultura de grande importância econômica e social dentro do agronegócio de hortaliças no Brasil, sendo consumido em todas as regiões brasileiras. O uso de microrganismos ou de substâncias que podem influenciar positivamente na melhoria de uma ou mais características das plantas já é uma necessidade dentro da agricultura. Portanto objetivou-se avaliar o desenvolvimento vegetativo e a produção da cultura do pepino japonês sob uso de produtos à base de substâncias húmicas e microrganismos disponibilizadores de nutrientes. Foi testado o uso de 100, 50 e 0% da adubação mineral recomendada para a cultura e o conjunto de três produtos compostos de microrganismos e um produto à base de Substâncias Húmicas, com dois níveis de adubação cada (50% da adubação mineral recomendada e sem adubação mineral). O uso dos produtos associados a 50% da adubação mineral recomendada proporcionou a obtenção de níveis de produção iguais ou superiores aos encontrados quando utilizado 100% da adubação. Para as variáveis de desenvolvimento vegetativo foram encontrados resultados iguais para os tratamentos com o uso dos produtos associados à 50% da adubação e o tratamento com 100% da adubação química recomendada para a cultura.

Palavras-chave: *Cucumis sativus*, matéria orgânica.

ABSTRACT

Cucumber (*Cucumis sativus*) is a crop of great economic and social importance within the agribusiness of vegetables in Brazil, being consumed in all Brazilian regions. The use of microorganisms or substances that can positively influence the improvement of one or more plant characteristics is already a necessity within agriculture. Therefore, the objective was to evaluate the vegetative development and the production of Japanese cucumber cultivation using products based on humic substances and microorganisms that provide nutrients. The use of 100, 50 and 0% of the recommended mineral fertilization for the crop and the set of three products composed of microorganisms and a product based on Humic Substances, with two levels of fertilization (50% of the recommended mineral fertilization and without mineral fertilization). The use of the products associated with 50% of the recommended mineral fertilization allowed to obtain production levels equal to or higher than those found when using 100% of the fertilization. For the vegetative growth variables, the same results were found for the treatments with the use of the products associated to 50% of the fertilization and the treatment with 100% of the recommended chemical fertilization for the crop.

Keywords: *Cucumis sativus*, organic matter.

1 INTRODUÇÃO

O pepino (*Cucumis sativus*) é uma cultura de grande importância econômica e social dentro do agronegócio de hortaliças no Brasil, sendo consumido em todas as regiões brasileiras. O fruto pode ser consumido na forma crua em saladas, sanduíches, sopas ou em conservas. Também possui propriedades nutraceuticas, sendo utilizado também em cosméticos e medicamentos.

Sendo uma hortaliça de crescimento vigoroso e de alta produtividade, o pepino é uma cultura de elevada exigência nutricional. O conhecimento de técnicas que consigam aumentar a eficiência de absorção de nutrientes pela planta bem como de ferramentas que possam aumentar a disponibilidade de nutrientes pode contribuir para uma menor utilização dos fertilizantes químicos tradicionalmente empregados na agricultura e que podem trazer efeitos negativos como a própria acidificação e salinização do solo.

O uso de microrganismos ou de substâncias que podem influenciar positivamente na melhoria de uma ou mais características das plantas já é uma necessidade dentro da agricultura. A produção de substâncias promotoras de crescimento, a disponibilização de nutrientes no solo e a fixação biológica de nitrogênio são alguns dos benefícios observados a partir da inoculação de plantas com microrganismos. A maior eficiência na absorção de nutrientes está relacionada com um maior desenvolvimento do sistema radicular, isso ocorre principalmente quando se trata de nutrientes pouco solúveis como o fósforo (VORPAGEL, 2010).

A utilização de substâncias húmicas altera as características químicas do solo devido a estas agirem como agentes complexantes, diminuindo a concentração de íons tóxicos na solução do solo e aumentando a disponibilização do fósforo solúvel. O metabolismo das plantas é afetado de forma positiva e as mudanças na química e física do solo proporciona um maior crescimento das raízes.

A realização de pesquisas que busquem estudar a resposta das plantas tratadas com essas tecnologias é importante uma vez que a própria variação topográfica, mesmo que dentro de uma mesma propriedade, é um fator que influencia a atividade dos microrganismos e também por ser muitas as interações que ocorrem entre as substâncias húmicas e o solo (MASSENSINI et al. 2015).

Dentro desse contexto, esse trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento vegetativo e a produção da cultura do pepino japonês sob uso de produtos à base de substâncias húmicas e microrganismos disponibilizadores de nutrientes.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Pepino Japonês

O pepino é uma cucurbitácea, sendo classificado na mesma família das abóboras, morangas, melancia, melão, chuchu, maxixe, bucha, melão de São Caetano. O fruto é uma baga de crescimento rápido, com três a cinco lóculos, coloração variando de verde-claro a escuro, com acúleos moles, podendo apresentar frutos cilíndricos ou mais afilados e alongados dependendo do grupo cultivado (CAÑIZARES, 1998; FILGUEIRA, 2003).

Os frutos do pepino crescem rapidamente, e são colhidos imaturos para consumo 'in natura'. O pepino é consumido na forma de salada, mas existem outras formas de consumo, como em conserva ou em sopas. Contém 95% de água, é rico em beta-caroteno, folacina, cálcio, magnésio, potássio, fósforo e selênio. É utilizado também como diurético e há indicações de uso para amenizar dores de garganta. Apresenta baixo valor calórico, em 100g contém 12 a 14 kcal, e por isso é indicado para pessoas que desejam perder peso (SOCIEDADE DE OLERICULTURA DO BRASIL, 2017).

Quanto ao grupo varietal, pode ser classificado como caipira, industrial, japonês, holandês e comum ou aodai. O pepino tipo japonês se caracteriza por frutos trilobulados, de coloração verde-escura, alongados, com a presença de espinhos brancos, sendo colhidos quando os mesmos atingem entre 20 e 30 cm de comprimento. Seu sabor é bastante agradável, sendo consumido por mercados exigentes. Os frutos se desenvolvem sem a formação de sementes na maioria das cultivares e seu cultivo é preferencialmente feito dentro de casas de vegetação, pois a polinização é indesejável já que altera o formato dos frutos (CARVALHO et al., 2013).

A qualidade dos frutos do pepino do tipo japonês é um quesito importante para a comercialização. Para garantir que o produto chegará com qualidade na mesa do consumidor, o pepino passa por uma classificação que tem o objetivo de definir as características de qualidade, embalagem, apresentação e medidas para o pepino consumido *in natura* no mercado brasileiro.

Descoloração, presença de frutos passados, fruto oco e endurecimento das sementes e tortuosidades são características observadas para a classificação dos frutos. É importante que o produtor se atente ao manejo da cultura uma vez que fatores como condução das plantas, nutrição e sanidade influenciam na qualidade dos frutos (NOMURA e CARDOSO, 2000).

2.2 Matéria orgânica

A matéria orgânica do solo (MOS) é composta por materiais vegetais e animais em diferentes graus de decomposição, microrganismos e produtos excretados pelos seres vivos. Podem ser incluídas todas as substâncias resultantes da decomposição de plantas aquáticas e terrestres (inclusive turfeiras), além da biomassa total do solo (CUNHA, 2015).

É considerada um indicador de qualidade do solo, pois sua interação com diversos componentes deste exerce efeito direto na retenção de água, formação de agregados, densidade do solo, pH, poder tampão, capacidade de troca catiônica, mineralização, sorção de metais pesados, pesticidas e outros agroquímicos, infiltração, aeração e atividade microbiana (SHUKLA, et al. 2006).

A MOS pode ser dividida em matéria orgânica viva (células de organismos vivos) e matéria orgânica não viva (matéria orgânica leve ou macrororgânica, ou particulada, húmus e carvão). O húmus consiste de 70% de substâncias húmicas e 30% de substâncias não húmicas (SILVA e MENDONÇA, 2007).

As substâncias húmicas compõe a fração estável da matéria orgânica no solo e são constituídas por ácidos fulvicos, ácidos húmicos, humina e macromoléculas orgânicas resistentes ao ataque microbiano. São compostos de origem orgânica, formados a partir da decomposição de resíduos vegetais e animais do ambiente. Podem ser utilizados como condicionadores de solo para o manejo de diversas culturas. Suas propriedades químicas, microbiológicas e físicas podem contribuir para um incremento na produtividade devido aos benefícios conferidos a estrutura física e química do solo e para o metabolismo da planta (CARON et al. 2015; SILVA e MENDONÇA, 2007).

2.2.1 Substâncias húmicas e seus efeitos nas plantas

Além dos efeitos relacionados com o solo, as substâncias húmicas podem influenciar o metabolismo das plantas. Elas afetam o transporte de íons, aumentam a respiração e a velocidade das reações enzimáticas, aumentam o conteúdo de clorofila e a síntese de ácidos nucleicos, além dos efeitos sobre a síntese proteica e o aumento ou inibição da atividade de várias enzimas. Podem também aumentar a permeabilidade das membranas do sistema radicular conferindo uma maior absorção de nutrientes pelas plantas (NANNIPIERI et al 1983; SAMSOM e VISSER, 1989; apud CANELLAS et al., 2005).

Promovem o maior desenvolvimento do sistema radicular e a formação de grande quantidade de raízes finas que são as responsáveis por absorver grande parte da água e nutrientes utilizados pelas plantas. A maior quantidade de raízes garante à planta uma eficiência na absorção de nutrientes e uma maior tolerância a estresses nutricionais (PINTON et al, 1999).

Silva et al. (2011), estudando a promoção do crescimento radicular de plântulas de tomateiro por substâncias húmicas isoladas de turfeiras encontrou que os ácidos húmicos consistiram na fração humificada de maior bioatividade, ou seja, apresentaram maior capacidade de indução de raízes laterais no estágio inicial de desenvolvimento do tomateiro com a menor concentração, com incrementos variando de 185 a 400 % em relação às plantas controle.

Rosa et al. (2009), estudando os efeitos das substâncias húmicas sobre o desenvolvimento do feijoeiro, encontrou um aumento de 30% e 41% no desenvolvimento da parte aérea e do sistema radicular, respectivamente, quando aplicada a dose de 20 mg L⁻¹.

Façanha et al. (2002), concluiu que o incremento da área radicular da cultura do milho e café está relacionado com a presença de grupamentos auxínicos na estrutura dos ácidos húmicos estudados, os quais promovem a ativação da H⁺ - ATPase de membrana plasmática e a consequente acidificação do apoplasto e aumento da plasticidade da parede celular.

2.3 Microrganismos disponibilizadores de nutrientes para as plantas

Existem na natureza algumas espécies de microrganismos capazes de promover efeitos benéficos às plantas através de diversos mecanismos, bem como o de disponibilizar nutrientes. A fixação biológica do nitrogênio e o processo de solubilização do fósforo são exemplos da capacidade que alguns microrganismos possuem de disponibilizar nutrientes.

Vários gêneros de bactérias e fungos são capazes de atuar na solubilização do fósforo. Os microrganismos presentes no solo são capazes de utilizar diferentes mecanismos na solubilização de fontes insolúveis de fosfato, sendo a redução do pH a principal estratégia para solubilizar os fosfatos de cálcio e alumínio. O potencial da microbiota em solubilizar fosfatos apresenta grande variabilidade espacial, havendo dessa forma grande heterogeneidade na densidade e, ou, diversidade das populações desses microrganismos (MASSENSINI et al. 2015).

Microrganismos como *Azospirillum brasilense* e *Bacillus subtilis* são capazes de auxiliar na absorção de fósforo pelas plantas. Os mecanismos envolvidos estão ligados com desenvolvimento das raízes aumentando a absorção de água e capacitando uma melhor absorção dos nutrientes pouco móveis no solo como o fósforo (VORPAGEL, 2010).

Os diazotróficos são aqueles capazes de fixar o nitrogênio atmosférico e pode ser realizada por microrganismos de vida livre, associativos e pelos que mantem uma relação de mutualismo com a planta. A simbiose entre o rizóbio e as leguminosas é um exemplo de interdependência em que há a formação de estruturas especializadas.

Os organismos do gênero *Rhizobium* e *Bradyrhizobium* são fixadores em leguminosas. Entre os fixadores que habitam o interior das raízes destacam-se as bactérias dos gêneros *Azospirillum* (endofíticas facultativas) e as bactérias dos gêneros *Gluconacetobacter diazotrophicus*, *Herbaspirillum* e *Azoarcus*, considerados endofíticos obrigatórios (Baldani et al., 1997 apud FREITAS & RODRIGUES, 2010).

2.3.1 Efeitos da inoculação de microrganismos sobre as plantas

O uso de microrganismos fixadores ou solubilizadores de nutrientes pode ser feito com o objetivo de aumentar a produtividade das culturas ou com o objetivo de aumentar a eficiência das adubações com fontes menos solúveis de nutrientes.

Silva (2017), em um experimento realizado com plantas de eucalipto, concluiu que mesmo a inoculação no solo com *Azospirillum brasilense* e *Bacillus subtilis* não promovendo maior crescimento das plantas comparados com os tratamentos controle, houve uma maior eficiência em relação à fonte de P insolúvel, apresentando estas, resultados semelhantes à fonte de P prontamente disponível.

Narloch et al. (2002), encontraram uma maior eficiência na produção de matéria seca pela cultura do rabanete quando inoculada com isolados de *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp., sendo que os primeiros atuam sob as doses mais baixas e os últimos sob a dose mais alta de fosforo aplicada (140 mg kg⁻¹). Plantas submetidas à inoculação com *Penicillium* sp. e com 17,5 mg kg⁻¹ de P apresentaram produção de matéria seca equivalente às obtidas por plantas com até 70,0 mg de P por kg de solo, sem inoculação.

Spolaor (2016), estudando o efeito de bactérias promotoras de crescimento associadas à adubação nitrogenada de cobertura no desempenho agrônômico de milho pipoca, concluiu que o uso de *Azospirillum brasilense* e de *Rhizobium* sp., na ausência da adubação de cobertura, promoveu incrementos médios de produtividade de 13,21 e 26,61%, respectivamente e que as doses de N (50, 100 e 150 kg·ha⁻¹) em cobertura não influenciaram no aumento da produtividade do milho pipoca IAC 125 quando inoculado.

Em experimento realizado na região Centro-Oeste brasileira, Oliveira (2016) encontrou um aumento de produtividade do milho inoculado com bactérias endofíticas e rizobactérias solubilizadoras de fosfato. Neste trabalho, tanto a inoculação com bactérias endofíticas quanto com rizobactérias fez com que a produtividade aumentasse em até 25% na safra 14/15 e 13% na safra seguinte.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local do experimento

O experimento foi conduzido em uma pequena propriedade rural situada na zona rural do município de Riachão das Neves, região Oeste do estado da Bahia, localizada nas coordenadas geográficas 11°56'11.64"S e 44°59'50.39"O.

3.2 Clima e solo

Conforme o sistema Köppen, o clima da região é classificado como Aw, isto é, tropical subúmido, com chuvas de verão e seca no inverno.

Uma amostra composta de solo da área foi encaminhada para o laboratório de análises de solo Agrolab, situado na cidade de Luís Eduardo – Bahia, para análise química e granulométrica e o resultado pode ser observado na Tabela 1. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo (EMBRAPA, 2006).

Tabela 1: Características físicas e químicas do solo. Barreiras-BA, 2018.

Característica	Resultado da análise
Argila (g Kg ⁻¹)	16,8
Silte (g Kg ⁻¹)	2,4
Areia (g Kg ⁻¹)	80,8
pH (CaCl ₂)	5,8
P(mg dm ⁻³) – Mehlich	9,6
K (mg dm ⁻³)	12,4
S (mg dm ⁻³)	4,5
Ca ²⁺ (cmol _c dm ⁻³)	1,8
Mg ²⁺ (cmol _c dm ⁻³)	0,5
H + Al (cmol _c dm ⁻³)	1,8
Al (cmol _c dm ⁻³)	0,0
V (%)	56
CTC (cmol _c dm ⁻³)	4,14

3.3 Tratamentos e delineamento experimental

O delineamento experimental usado foi de blocos ao acaso, em parcelas subdivididas, constituído por sete tratamentos com três repetições, sendo as parcelas formadas pelas épocas avaliadas e as subparcelas formadas pelos tratamentos. Os tratamentos podem ser observados na Tabela 2:

Tabela 2: Tratamentos do experimento

Tratamentos		Quantidades de N-P-K
100% A	100% da adubação mineral recomendada	50-400-180*
50% A	50% da adubação mineral recomendada	25-200-90
0% A	0% da adubação mineral recomendada	00-00-00
B	Barvar [®]	00-00-00
B + 50% A	Barvar [®] + 50% da adubação mineral recomendada	25-200-90
E	Estrutural [®]	00-00-00
E + 50% A	Estrutural [®] + 50% da adubação mineral recomendada	25-200-90

*Recomendação para a cultura do pepino segundo Filgueira (2007).

3.4 Implantação e condução do experimento

A cultura utilizada no experimento foi a do pepino japonês, variedade Kouki F1, com início da colheita aos 50 dias. A semeadura foi realizada em bandejas com 128 células no dia 08/04/18 e quando as mudas atingiram uma altura de 5 cm foi feito o transplântio.

As mudas foram transplantadas no dia 15/04/18, uma semana após a semeadura, no espaçamento de 0,5 metros entre plantas e 1 metro entre canteiros. A condução das plantas foi realizada com o tutoramento individual, eliminando-se todas as brotações e flores até o 5º nó da haste principal e fazendo-se a desbrota das ramas laterais (após o 6º nó da haste principal) entre a segunda e a terceira folha. Quando a planta atingiu a altura máxima das estacas de sustentação, foi retirado o meristema apical.



Figura 1: Realização do tutoramento das plantas de pepino. Barreiras-BA, 2018.

Os produtos AzotoBARVAR-1[®], PotaBARVAR-2[®] e FosfatoBARVAR-2[®] foram aplicados no momento do transplântio. Foi preparada uma solução dissolvendo uma quantidade de 100 gramas do produto em 10 litros de água para mergulhar as raízes das plantas. Aplicou-se novamente o produto via fertirrigação no florescimento das plantas.

Os tratamentos com o Estrutural[®] receberam as aplicações logo no Transplântio, repetindo-se as aplicações aos 15, 30 e 45 dias após o transplântio.

As colheitas para avaliar a produção das plantas foram realizadas duas vezes por semana, à medida que os frutos atingiam o tamanho igual ou superior a 22 centímetros. Os frutos colhidos foram acondicionados em sacos plásticos e levados até o laboratório da Universidade do Estado da Bahia, Campus IX, para a pesagem e contabilização.

A adubação mineral foi realizada com as fontes superfosfato simples, cloreto de potássio e uréia, de acordo com as recomendações de Filgueira (2007).

O controle de pragas e doenças foi realizado de acordo com a ocorrência dessas, utilizando-se produtos registrados para a cultura. Foi adotado o sistema de irrigação por gotejamento.

3.5 Variáveis analisadas

3.5.1 Comprimento das plantas

Foi obtido pela medição do comprimento da haste principal das plantas com o auxílio de uma trena graduada em centímetros, semanalmente, a partir de uma semana após o transplântio até o dia 06/05/18.

3.5.2 Número de folhas

Foi obtido a partir da contagem do número de folhas da haste principal, semanalmente, a partir de uma semana após o transplântio até o dia 06/05/18.

3.5.3 Massa total de frutos

Foi obtida pela pesagem de todos os frutos produzidos na parcela aos 44, 51 e 72 dias após a semeadura. A pesagem foi realizada no laboratório de química do solo da Universidade do Estado da Bahia, campus IX, com o auxílio de uma balança.

3.5.4 Massa de frutos comerciais

Foi obtida pela pesagem de todos os frutos classificados como comerciais produzidos na parcela aos 44, 51 e 72 dias após a semeadura. A pesagem foi realizada no laboratório de química do solo da Universidade do Estado da Bahia, campus IX, com o auxílio de uma balança.

3.5.5 Porcentagem de frutos comerciais

Foi obtida pela relação entre a massa de frutos comerciais e a massa total de frutos, com os resultados expressos em porcentagem.

3.6 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância em parcelas subdivididas e as médias, quando significativas, foram analisadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa Sisvar 5.0 (FERREIRA, 2000).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Número de folhas e tamanho da haste principal

As médias para tamanho da haste principal para as quatro épocas avaliadas podem ser observadas na Tabela 3. Aos 7 dias após o Transplântio não houve diferença para os tratamentos testados. Aos 14 DAT, o tratamento 0% da adubação mineral apresentou a menor média (26,47 cm), enquanto que os outros tratamentos não diferiram estatisticamente.

Tabela 3: Tamanho da haste principal das plantas avaliadas aos 7, 14, 21 e 28 dias após o transplântio do pepino sob diferentes tratamentos. Barreiras-BA, 2018.

Tratamentos	Tamanho da haste principal em quatro épocas				Média geral	DMS
	Épocas					
	7 DAT	14 DAT	21 DAT	28 DAT		
100% A	18.73 a D	51.70 ab C	93.75 a B	150.09 a A	78,56	27,8
50% A	18.90 a C	50.53 ab B	95.87 a A	113.54 bc A	69,71	27,8
0% A	16.50 a B	26.47 b B	42.40 c AB	64.21 d A	37,39	27,8
B	17.53 a B	39.28 ab B	85.55 ab A	88.75 cd A	57,77	27,8
B + 50% A	18.37 a C	46.57 ab B	59.67 bc B	129.44 ab A	63,51	27,8
E	15.26 a B	30.67 ab B	75.25 abc A	98.34 bc A	54,88	27,8
E + 50% A	19.73 a C	62.40 a B	87.35 ab B	157.07 a A	81,63	27,8
Média Geral	17,86	43,95	77,12	114,49		
DMS	32,21	32,21	32,21	32,21		

As letras minúsculas indicam as médias na coluna e nas linhas as letras maiúsculas. As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. DAT: Dias após o transplântio.

Aos 21 DAT as maiores médias foram obtidas com os tratamentos 100% A, 50% A, B, E e Estrutural + 50% A. As menores médias foram obtidas para o tratamento B + 50% A (59.67), seguido do tratamento 0% A (42.40).

A última avaliação ocorreu aos 28 DAT, na época em que as plantas estavam florescendo. O tratamento E + 50% A, B + 50% A e 100% A, com valores de 157,0 cm, 129,44 cm e 150,09 cm respectivamente. Esse resultado mostra que a redução da adubação em 50% associada com o uso do produto Estrutural ou Barvar não alterou o desenvolvimento vegetativo das plantas de pepino.

Os tratamentos 50% A, B e E foram iguais estatisticamente e apresentaram médias superiores ao tratamento 0% A, com exceção do tratamento B que também foi igual ao tratamento Sem uso da adubação. Dessa forma, o uso isolado do produto Estrutural apresentou o mesmo resultado quando se usa 50% da adubação química, para a característica tamanho da haste principal aos 28 DAT.

Rosa et al. (2009) encontraram efeito significativo de doses crescentes de substâncias húmicas no crescimento da parte aérea de plantas de feijão. Segundo os autores, as substâncias húmicas ao alterarem diretamente o metabolismo bioquímico das plantas, podem influenciar seu crescimento e desenvolvimento. O resultado encontrado por esses autores foi semelhante ao observado neste trabalho, onde o uso do Estrutural associado a 50% da adubação mineral apresentou resultados superiores ao tratamento com o uso de apenas 50% da adubação.

Na avaliação do crescimento de toletes de cana-de-açúcar devido a aplicação de uma substância húmica (vermicomposto), Marques Júnior et al. (2008) verificaram que o efeito positivo no crescimento deste parâmetro foi devido aos ácidos húmicos isolados do vermicomposto.

De acordo com Vaughan et al. (1985 apud ROSA et al., 2009), os resultados encontrados com o uso de substâncias húmicas pode estar relacionado com o aumento da absorção de nutrientes pelas plantas devido à influência das substâncias húmicas na permeabilidade da membrana celular, dentre outras.

Silva (2017), estudando o efeito da inoculação de *Azospirillum brasilense* e *Bacillus subtilis*, solubilizadores de fósforo, no desenvolvimento de mudas de eucalipto, concluiu que esses microrganismos não promoveram maior crescimento das plantas de eucaliptos, porém foi encontrada uma maior eficiência de fontes de fósforo insolúveis, apresentando o mesmo resultado de fontes de fósforo prontamente disponível. Esses resultados são semelhantes aos encontrados neste estudo, quando comparada à igualdade no desenvolvimento das plantas do tratamento B + 50% A e 100% A, mostrando que houve um melhor aproveitamento da fonte de fósforo e de outros nutrientes utilizadas.

Para a variável Número de folhas da haste principal, não houve diferença entre os tratamento nas épocas 7, 14 e 21 DAT. Apenas aos 28 DAT que os tratamentos apresentaram diferença, com o tratamento E + 50% A, B + 50% A e

100% A não diferindo estatisticamente e apresentando as maiores médias sendo elas 28,05, 22,46 e 23,20 folhas por planta respectivamente.

Os tratamentos 50% A, B e E também foram iguais para essa característica. O tratamento 0% A apresentou a menor média entre os tratamentos, com um valor de 19,87 folhas por planta.

Tabela 4: Número de folhas da haste principal das plantas avaliadas aos 7, 14, 21 e 28 dias após o transplântio do pepino sob diferentes tratamentos. Barreiras-BA, 2018.

Tratamentos	Número de folhas da haste principal					Média geral	DMS
	Épocas						
	7 DAT	14 DAT	21 DAT	28 DAT			
100% A	4,28 a C	9,20 a BC	14,33 a B	23,20 ab A	12,75	5,23	
50% A	4,49 a B	9,18 a B	14,62 a A	17,32 bc A	11,40	5,23	
0% A	4,00 a C	8,05 a BC	13,10 a B	19,87 c A	11,26	5,23	
B	3,90 a B	8,25 a B	14,75 a A	15,10 bc A	10,50	5,23	
B + 50% A	4,27 a C	8,93 a C	14,33 a B	22,46 ab A	12,50	5,23	
E	3,87 a B	7,30 a B	13,67 a A	17,80 bc A	10,66	5,23	
E + 50% A	4,47 a D	10,03 a C	15,75 a B	28,05 a A	14,58	5,23	
Média Geral	4,18	8,71	14,36	20,54			
DMS	6,04	6,04	6,04	6,04			

As letras minúsculas indicam as médias na coluna e nas linhas as letras maiúsculas. As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. DAT: Dias após o transplântio.

A maior quantidade de folhas encontrada nos tratamentos E + 50% A, B + 50% A e 100% A mostra que qualquer um deles levará as plantas a produzirem folhas em quantidade, que servirão de fonte para o enchimento dos frutos. A quantidade de folhas presentes na planta de pepino influencia a quantidade e qualidade dos frutos, mostrando que esses tratamentos são os mais adequados avaliando a quantidade de folhas por planta (GALVANI et al., 2000; NOMURA e CARDOSO, 2000).

4.2 Massa total de frutos

Os tratamentos apresentaram diferença para a variável massa total de frutos (Tabela 3). Os maiores valores foram encontrados para o tratamento Estrutural nas três épocas avaliadas, se igualando aos tratamentos B + 50% A e 100% A apenas aos 44 DAS. Os tratamentos E, B e 50% A se igualaram estatisticamente nas três épocas avaliadas, enquanto que o tratamento três foi o que apresentou as menores médias em todas as épocas.

Tabela 5: Valores da massa total de frutos avaliada aos 44, 51 e 72 dias após a semeadura. Barreiras-BA, 2018.

Tratamentos	Massa total de frutos aos 44, 51 e 72 DAS				DMS
	Épocas			Média geral	
	44 DAS	51 DAS	72 DAS		
100% A	2376.67 a A	2072.18 c B	2069.77 b B	2172,87	286,02
50% A	1940.69 b A	1617.59 d B	1617.59 c B	1725,29	286,02
0% A	1033.09 c A	770.10 e A	327.50 d B	710,23	286,02
B	1657.87 b A	1790.39 cd A	1290.39 c B	1579,55	286,02
B + 50% A	2439.25 a B	2786.59 b A	2339.93 b B	2521,92	286,02
E	1768.41 b A	1932.21 cd A	1465.53 c B	1722,05	286,02
E + 50% A	2496.49 a B	3253.38 a A	3286.72 a A	3012,20	286,02
Média geral	1958,92	2031,78	1771,06		
DMS	397,99	397,99	397,99		

As letras minúsculas indicam as médias na coluna e nas linhas as letras maiúsculas. As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. DAS: Dias após a semeadura.

As médias do tratamento E + 50% A foram superiores às encontradas para o tratamento com 100 % da adubação na segunda e terceira época avaliada, mostrando que o uso do produto Estrutural pode garantir uma maior produção mesmo quando associado à metade da adubação mineral recomendada.

Benites et al. (2006) avaliaram o efeito da aplicação foliar de ácido húmico sobre a produtividade de soja em sistema de plantio direto no Cerrado. Os autores observaram que a média de produtividade da testemunha ($3559 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), sem aplicação foliar, foi inferior a qualquer tratamento que sofreu adição de ácidos húmicos, chegando a produzir até $4608 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, produtividade cerca de 30% superior à testemunha. O incremento de produção encontrado pelos autores se aproxima dos resultados obtidos neste experimento que chegou a 28,7 % de aumento em

produção aos 44 DAS, em comparação com o tratamento sem adição de substâncias húmicas (50% A).

O aumento em produção encontrado nas épocas 2 e 3 foram muito superiores aos encontrados por Benites et al. (2006). As plantas de pepino japonês, neste trabalho, tratadas com substâncias húmicas chegaram a dobrar a produção quando comparadas com o tratamento sem o uso de SH's.

As substâncias húmicas presentes no produto Estrutural podem promover melhorias tanto no solo como no metabolismo das plantas, afetando o transporte de íons, a velocidade de reações enzimáticas, o conteúdo de clorofila, a síntese de ácidos nucleicos, a síntese proteica e a atividade de várias enzimas (NANNIPIERI et al 1983; SAMSOM e VISSER, 1989; apud CANELLAS et al., 2005).

O uso de SH nas plantas pode garantir um maior desenvolvimento do sistema radicular e a formação de grande quantidade de raízes finas que são as responsáveis por absorver grande parte da água e nutrientes utilizados pelas plantas. A maior quantidade de raízes garante à planta uma eficiência na absorção de nutrientes e uma maior tolerância a estresses nutricionais (PINTON et al, 1999).

Os tratamentos B + 50% A e 100% A foram iguais estatisticamente na primeira e terceira época avaliada. A proposta dos produtos presentes no tratamento Barvar (AzotoBARVAR-1[®] + PotaBARVAR-2[®] + FosfatoBARVAR-2) é de substituir metade da adubação mineral recomendada e obter os mesmos valores em produtividade alcançados com o uso de 100% da adubação mineral. O mesmo resultado encontrado em duas das três avaliações mostra que o produto tem o potencial de reduzir o uso de fertilizantes químicos.

AzotoBARVAR-1[®], PotaBARVAR-2[®] e FosfatoBARVAR-2 são compostos por microrganismos capazes de fixar e solubilizar nutrientes para as plantas. Os resultados superiores aos encontrados com o uso de apenas metade da adubação (50% A) mostra um incremento potencial em produção com o uso desses produtos.

O incremento em produtividade encontrado para o tratamento B foi de 25%, 72% e 44% na primeira, segunda e terceira época avaliada, respectivamente, quando comparado com tratamento com uso de 50% da adubação mineral. O resultado encontrado na primeira época também foi obtido por Oliveira (2016), avaliando a produtividade do milho inoculado com bactérias endofíticas e

rizobactérias solubilizadoras de fosfato, onde a inoculação fez com que a produtividade aumentasse em até 25% na safra 14/15 e 13% na safra seguinte.

Os microrganismos presentes nos produtos AzotoBARVAR-1[®], PotaBARVAR-2[®] e FosfatoBARVAR-2 se mostraram eficientes em disponibilizar nutrientes para as plantas de pepino, uma vez que mesmo com o uso de apenas metade da adubação, foi possível atingir níveis de produção semelhantes aos encontrados com o uso das quantidades normais de adubação mineral.

Os mecanismos relacionados com a maior disponibilização de nutrientes para as plantas podem estar ligados com desenvolvimento das raízes aumentando a absorção de água e capacitando uma melhor absorção dos nutrientes pouco moveis no solo como o fósforo ou com a redução do pH, sendo essa ultima, a principal estratégia para solubilizar os fosfatos de cálcio e alumínio (VORPAGEL, 2010).

Os tratamentos E, B e 50% A foram iguais estatisticamente nas três épocas avaliadas. Os mesmos apresentaram médias acima do tratamento onde não foi utilizada adubação química (tratamento 3). Esses resultados comprovam o efeito positivo dos produtos testados no tratamento E e no tratamento B.

O tratamento 0% A apresentou as menores médias nas três épocas avaliadas. A não realização da adubação limitou o potencial produtivo da cultura, fazendo com que esta apresentasse resultados cada vez menores com o passar das avaliações, chegando a uma redução de 68%. Essa redução na produção pode estar relacionada com o aumento da demanda nutricional da planta associada com os baixos teores de nutrientes encontrados no solo pela análise química.

Para a variedade de pepino Aodai, a necessidade de nitrogênio é pequena no início do ciclo e aumenta a partir dos 36 dias após a emergência, acompanhando a curva de acúmulo de matéria seca. Esse comportamento também é observado para os demais macro e micronutrientes (BLANCO, 2011).

4.3 Massa e porcentagem de frutos comerciais

Os resultados para massa de frutos comerciais seguiu um padrão semelhante aos resultados encontrados para massa total de frutos (Tabela 6). O tratamento com E apresentou as maiores médias em todas as épocas, sendo igual ao tratamento B apenas aos 44 DAS. Os tratamentos B e 100% A tiveram os mesmos resultados nas três épocas avaliadas, mostrando, dessa forma, que além dos níveis adequados de produção, a qualidade dos frutos não foi reduzida pelo uso do Barvar associado a 50% da adubação mineral.

Igual ao encontrado para a MTF, os tratamentos E, B e 50% A não diferiram estatisticamente para a massa comercial de frutos.

Tabela 6: Valores da massa de frutos comerciais avaliada aos 44, 51 e 72 dias após a semeadura. Barreiras-BA, 2018.

Tratamentos	Massa de Frutos Comerciais aos 44, 51 e 72 DAS				DMS
	Épocas			Média geral	
	44 DAS	51 DAS	72 DAS		
100% A	1956.80 b A	2079.39 b A	1747.83 b B	1928,01	195,36
50% A	1286.01 c A	1411.66 c A	1225.35 c A	1307,67	195,36
0% A	795.18 d A	445.55 d B	211.12 d C	483,95	195,36
B	1532.93 c A	1229.89 c B	913.55 c C	1225,46	195,36
B + 50% A	2191.13 ab A	2257.78 b A	1957.51 b B	2135,47	195,36
E	1533.26 c A	1463.13 c A	1068.64 c B	1355,01	195,36
E + 50% A	2396.08 a C	2763.71 a A	2503.56 a B	2554,45	195,36
Média geral	1670,20	1664,44	1375,37		
DMS	249,40	249,40	249,40		

As letras minúsculas indicam as médias na coluna e nas linhas as letras maiúsculas. As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. DAS: Dias após a semeadura.

A porcentagem de frutos comerciais pode ser observada na Tabela 5. Essa variável tem seus valores relacionados com o aproveitamento dos frutos a partir do padrão adequado para a comercialização. Todos os tratamentos, com exceção do tratamento 50% A, que teve o menor resultado (66.6%), não diferiram estatisticamente para essa variável na primeira época avaliada.

Aos 51 dias após a semeadura, o tratamento 100% A apresentou a maior média, com 100% de aproveitamento dos frutos, e o tratamento Sem adubação

mineral apresentou a menor média (57,7 %). Os demais tratamentos não diferiram na segunda época para a variável estudada. Na última avaliação para a porcentagem de frutos comerciais, os tratamentos foram iguais estatisticamente.

Tabela 7: Valores da massa de frutos comerciais avaliada aos 44, 51 e 72 dias após a semeadura. Barreiras-BA, 2018.

Tratamentos	Porcentagem de frutos comerciais aos 44, 51 e 72 DAS			Média geral	DMS
	Épocas				
	44 DAS	51 DAS	72 DAS		
100% A	83.6 ab A	100 a A	84.8 a A	89,47	18,61
50% A	66.6 b AB	87.3 ab A	75.7 a B	76,53	18,61
0% A	82.8 ab A	57.7 c B	65,0 a AB	68,50	18,61
B	92.3 a A	68.7 bc B	71.1 a B	77,37	18,61
B + 50% A	89.8 ab A	81.0 abc A	83.7 a A	84,83	18,61
E	86.3 ab A	75.7 bc A	73.0 a A	78,33	18,61
E + 50% A	96.2 a A	84.3 ab A	85.3 a A	88,60	18,61
Média geral	85,37	79,24	76,94		
DMS	23,71	23,71	23,71		

As letras minúsculas indicam as médias na coluna e nas linhas as letras maiúsculas. As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. DAS: Dias após a semeadura.

Mesmo não havendo grandes diferenças, em relação aos outros tratamentos, para a qualidade do fruto com o uso de substâncias húmicas neste trabalho, Betoni (2015), encontrou uma maior produtividade e qualidade dos bulbos de cebola quando utilizadas substâncias húmicas nas bandejas de produção de mudas juntamente com pulverizações foliares no campo. Pinto *et al.* (2008), também observaram menor perda de massa e maior firmeza da polpa de melões tratados com 50 L ha⁻¹ de SH.

A maior qualidade dos frutos de pepino japonês encontrada para o tratamento 100% A pode estar relacionada com a melhor nutrição da planta proporcionada pela aplicação normal dos fertilizantes químicos. Kanahama & Saito (1988) sugeriram que o entortamento de frutos de pepino é resultado da competição entre os lóculos por fotossintetizados, sendo que cada um deles pode apresentar uma atividade como dreno diferenciada, de acordo com o seu desenvolvimento. Os lóculos que apresentam maior força como dreno crescem mais, causando o entortamento do fruto. Dessa forma, o tratamento com 100% A conseguiu promover uma boa relação entre fonte e dreno. Em contrapartida, a menor porcentagem de frutos comerciais

encontrada para o tratamento 0% A pode ter ligação direta com possíveis deficiências nutricionais e uma desregulação da relação fonte-dreno.

5. CONCLUSÕES

1. O uso de apenas 50% da adubação mineral recomendada, associado ao produto Barvar ou Estrutural além de não afetar negativamente o desenvolvimento vegetativo do pepino japonês.
2. A utilização conjunta dos produtos AzotoBARVAR-1[®], PotaBARVAR-2[®] e FosfatoBARVAR-2 associada a 50% da adubação química não afeta negativamente a produção das plantas de pepino.
3. O uso do Estrutural associado a 50% da adubação química mantém o mesmo índice de produção do pepino japonês comparado a 100% da adubação química, além de proporcionar economia em fertilizantes químicos.

REFERÊNCIAS

- BEAUCLAIR, E.G.F.; GULLO, M.J.M.; TOMAZ, H.V.Q.; SCARPARI, M.S.; OTAVIANO, J.A. **Uso de condicionador de solo a base de ácido húmico na cultura da cana-de-açúcar**. STAB, Piracicaba, v. 28, p. 42-45, 2010.
- BENITES, V. M.; POLIDORO, J. C.; MENEZES, C. C. O. **Aplicação foliar de fertilizante organo mineral e soluções de ácido húmico em soja sob plantio direto**. Comunicado Técnico Embrapa Solos, Rio de Janeiro, nº 35, 2006. 6p.
- CANELLAS, Luciano Pasqualoto et al. **Bioatividade de substâncias Húmicas: Ação sobre o metabolismo e desenvolvimento de plantas**. In: CANELLAS, Luciano Pasqualoto; SANTOS, Gabriel de Araújo (Org.). *Humosfera*. 1. ed. Campos dos Goyatacazes: [s.n.], 2005. cap. 10, p. 224-243.
- BLANCO, F. F. **Irrigação e fertirrigação na cultura do pepino**. In: SOUSA, V. F. de; MAROUELLI, W. A.; COELHO, E. F.; PINTO, J. M.; COELHO FILHO, M. A. (Ed.). **Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. Cap. 24, p. 689-717.
- MASSENSINI, A. M.; TÓTOLA, M. R.; BORGES, A. C.; COSTA, M. D. **Solubilização Potencial de Fosfatos Mediada pela Microbiota Rizosférica de Eucalipto Cultivado em Topossequência Típica da Zona da Mata Mineira**. R. Bras. Ci. Solo. 2015.
- CANIZARES, K. A. L.; GOTO, R. **Crescimento e produção de híbridos de pepino em função da enxertia**. Horticultura Brasileira, Brasília, DF, v. 16, n. 2, p. 110-113, 1998.
- CARON, V. C. GRAÇAS, J. P.; CASTRO, P. R. C. **Condicionadores do solo: ácidos húmicos e fúlvicos**. Piracicaba: ESALQ - Divisão de Biblioteca, 2015. 46 p. : il. Série Produtor Rural, nº 58.
- CARVALHO, A. D. F.; AMARO, G. B.; LOPES, J. F.; VILELA, N. J.; MICHEREFF FILHO, M.; ANDRADE, R. **A cultura do pepino**. Brasília, DF. Março, 2013.
- CUNHA, T. B.; MENDES, A. M. S. GIONGO, V. **Matéria orgânica do solo**. 2015. Acesso em: 02 de junho de 2018. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/137613/1/Tony-2015.pdf>>. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2º ed. Brasília, 2006.
- FAÇANHA, A.R.; FAÇANHA, A.L.O.; OLIVARES, F.L.; GURIDI, F.; SANTOS, G.A.; VELLOSO, A.C.X.; RUMJANEK, V.M.; BRASIL, F.; SCHRIPSEMA, J.; BRAZ-FILHO, R.; OLIVEIRA, M.A.; CANELLAS, L.P. **Bioatividade de ácidos húmicos: efeitos sobre o desenvolvimento radicular e sobre a bomba de prótons da membrana plasmática**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 37, n. 9, p. 1301-1310, 2002.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**. Viçosa: Editora UFV, 2007. 402 p.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: Editora Universidade Federal de Viçosa, 2003. 412 p.

GONZÁLEZ, M.; GOMEZ, E.; COMESE, R.; QUESADA, M.; CONTI, M. **Influence of organic amendments on soil quality potential indicators in an urban horticultural system**. Bioresource Technology, New York, v.101, p. 8897-8901, 2010.

FREITAS, I. C. V.; RODRIGUES, M. B. **Fixação biológica do nitrogênio na cultura do milho**. *Agropecuária Técnica* – v. 31, n. 2, p 143–154, 2010.

GALVANI E; ESCOBEDO JF; CUNHA AR; KLOSOWSKI ES. 2000. **Estimativa do índice de área foliar e da produtividade de pepino em meio protegido** - Cultivos de inverno e de verão. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 4: 8-13.

KANAHAMA, K.; SAITO, T. **Carbohydrate distribution and ¹⁴Cphotosynthates uptake in the curved fruits of cucumber**. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, v.57, p.448-453, 1988.

KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1985. 492 p.

MARQUES JÚNIOR, R. B.; PASQUALOTO CANELLAS, L.; GRACINDA DA SILVA, L.; LOPES OLIVARES, F. **Promoção de enraizamento de microtoletes de cana-de-açúcar pelo uso conjunto de substâncias húmicas e bactérias diazotróficas endofíticas**. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, n.32, v.6, p.1121-1128, 2008.

MASSENSINI, A. M.; TÓTOLA, M. R.; BORGES, A. C.; COSTA, M. D. **Solubilização potencial de fosfatos mediada pela microbiota rizosférica de eucalipto cultivado em topossequência típica da zona da mata mineira**. Iporá, Goiás: [s.n.], 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-06832015000300692&script=sci_abstract&lng=pt>. Acesso em: 15 maio 2018

VANCE, G. F.; STEVENSON, F. J.; SIKORA, F. J.; **Environmental chemistry of aluminium-organic complexes**. In: SPOSITO G. (ed) *Environmental chemistry of aluminium*. Boca Raton. Lewis, p 169 – 220. 1995.

NARLOCH, C.; OLIVEIRA, V. L.; ANJOS, J. T.; SILVA, G. N. F. **Respostas da cultura do rabanete à inoculação de fungos solubilizadores de fosfatos**. Brasília: [s.n.], 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v37n6/10561.pdf>>. Acesso em: 21 maio 2018.

NOMURA, E. S.; CARDOSO, A. I. I. **Redução da área foliar e o rendimento do pepino japonês**. *Scientia Agrícola*, v.57, n.2, p.257-261, abr./jun. 2000. Acesso em: 20 de junho de 2018. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sa/v57n2/v57n2a10.pdf>>.

OLIVEIRA, C. A.; RIBEIRO, V. P.; GOMES, E. A.; PINHO, J. M. R.; LANA, U. G. P.; MARRIEL, I. E. **Produtividade do milho inoculado com bactérias endofíticas e rizobactérias solubilizadoras de fosfato na região Centro-Oeste brasileira**. Bento Gonçalves, RS. 2016.

PINTO, J. M.; GAVA, C. A. T.; LIMA, M. A. C.; SILVA, A. F.; RESENDE, G. M. de. **Cultivo orgânico de meloeiro com aplicação de biofertilizantes e doses de substância húmica via fertirrigação.** Revista Ceres, v. 55, n. 4, p. 280-286, 2008.

ROSA, C. M. DA; CASTILHOS, R. M. V.; VAHL, L. C.; CASTILHOS, D. D.; PINTO, L. F. S. OLIVEIRA, E. S.; LEAL, O. A. **Efeito de substâncias húmicas na cinética de absorção de potássio, crescimento de plantas e concentração de nutrientes em Phaseolus vulgaris L.** R. Bras. Ci. Solo, 2009.

PINTON, R.; CESCO, S.; IACOLETTI, G.; ASTOLFI, S.; VARANINI, Z. **Modulation of nitrate uptake by water-extractable humic substances: involvement of root plasma membrane H⁺-ATPase.** *Plant Soil*, 215: 155-163, 1999.

SASAL, C.; ANDRIULO, A.; ULLÉ, J.; ABREGO, F.; BUENO, M. **Efecto de diferentes enmiendas sobre algunas propiedades edáficas, en sistemas de producción hortícola del centro norte de la región pampeana.** Ciencia del Suelo, Buenos Aires, v. 18, p. 95-104, 2000.

SHUKLA, M. K. LAL, R. EBINGER, M. **Determining soil quality indicators by factor analysis.** Soil Tillage Research, v. 87, p. 194-204, 2006.

SILVA, J. T. Azospirillum brasilense E Bacillus subtilis **Solubilizadores de fósforo em mudas de eucalipto.** 2017. 67 p. Dissertação (Mestre em Microbiologia Agropecuária)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Unesp, Jaboticabal - São Paulo, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/152278/silva_jt_me_jabo.pdf.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. Acesso em: 15 maio 2018.

SILVA, IVO RIBEIRO; MENDONÇA, EDUARDO DE SÁ. **Matéria Orgânica do Solo.** In: NOVAIS, R.F. et al. Fertilidade do Solo. 1 ed. Minas Gerais (Viçosa): Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p. 275-374.

SILVA, A. C.; CANELLAS, L. P.; LOPES OLIVARES, F.; BARROS DOBBS, L.; OLIVEIRA AGUIAR, N.; ROSSINOL FRADE, D. A.; REZENDE, C. E.; PEREIRA PERES, L. E. **Promoção do crescimento radicular de plântulas de tomateiro por substâncias húmicas isoladas de turfeiras.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, vol. 35, núm. 5, 2011, pp. 1609-1617. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo Viçosa, Brasil.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE OLERICULTURA. **Pepino, crocância e frescor na sua salada.** 2017. Acesso em: 20 de junho de 2018. Disponível em: <<http://www.hortibrasil.org.br/classificacao/pepino/pepino.html>>.

SPOLAOR, L. T., GONÇALVES, L. S. A.; SANTOS, O. J. A. P.; OLIVEIRA, A. L. M.; SCAPIM, C. A. BERTAGNA, F. A.B.; KUKI, M. C. **Bactérias promotoras de crescimento associadas a adubação nitrogenada de cobertura no desempenho agrônomo de milho pipoca.** Bragantia, Campinas v. 75, n. 1, p.33-40, 2016.

VANCE, G. F.; STEVENSON, F. J.; SIKORA, F. J. Environmental chemistry of aluminium-organic complexes. In: SPOSITO G. (ed) Environmental chemistry of aluminium. Boca Raton. Lewis, p169-220. 1995.

VORPAGEL, A. G. **Inoculação de Azospirillum, isolado e associado a bioestimulante, em milho, no noroeste do RS.** Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, defendido perante a banca abaixo subscrita. Ijuí, 2010.

ANEXOS

• Massa total de frutos
 Variável analisada: MFT
 Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

6 1722.052222 a2
 2 1725.286667 a2
 1 2172.872222 a3
 5 2521.922222
 a4
 7 3178.863333
 a5

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	Qm	Fc	Pr>Fc	GL	SQ
BLOC				2	121764.887895
60882.443948		1.351	0.3563		
EPOCA				2	1164994.600114
582497.300057		12.922	0.0180		
erro 1				4	180306.875219
45076.718805					
TRAT				6	32970212.726165
5495035.454361		267.739	0.0000		
EPOCA*TRAT				12	3484582.477263
290381.873105		14.149	0.0000		
erro 2				36	738857.446886
20523.817969					
Total corrigido				62	38660719.013543
CV 1 (%) =				10.92	
CV 2 (%) =				7.37	
Média geral:		1944.3976190		Número de	
observações:		63			

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 233,403215231218 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 21
 Erro padrão: 46,3304480797928

Tratamentos	Médias
3	1771.063333 a1
1	1958.923333 a1 a2
2	2103.206190 a2

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 210,814000694235 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 9
 Erro padrão: 47,7537874810268

Tratamentos	Médias
3	710.235556 a1
4	1579.551111 a2

Análise do desdobramento de EPOCA dentro de cada nível de:

TRAT

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	Qm	Fc	Pr>Fc	GL	SQ
EPOCA				/1 2	186903.454156
93451.727078		4.553	0.0167		
EPOCA				/2 2	208787.220000
104393.610000		5.086	0.0109		
EPOCA				/3 2	762891.587289
381445.793644		18.586	0.0000		
EPOCA				/4 2	402599.968089
201299.984044		9.808	0.0004		
EPOCA				/5 2	330025.280356
165012.640178		8.040	0.0012		
EPOCA				/6 2	336352.753622
168176.376811		8.194	0.0011		
EPOCA				/7 2	2422016.813867
1211008.406933		59.005	0.0000		
Erro				36	738857.446886
20523.817969					

Codificação usada para o desdobramento
 cod. TRAT

1 = 1
 2 = 2
 3 = 3
 4 = 4
 5 = 5
 6 = 6
 7 = 7

Teste de Tukey para o desdobramento de EPOCA dentro da codificação:

1
 Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 286,019065551074 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
 Erro padrão: 82,7119861709849

Tratamentos	Médias
3	2069.773333 a1
2	2072.176667 a1
1	2376.666667 a2

Teste de Tukey para o desdobramento de EPOCA dentro da codificação:

2
 Obs. Identifique a codificação conforme valores

apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 286,019065551074 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 82,7119861709849

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
-----	-----
3	1617.586667 a1
2	1617.586667 a1
1	1940.686667 a2

Teste de Tukey para o
desdobramento de EPOCA dentro da codificação:
3
Obs. Identifique a codificação conforme valores
apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 286,019065551074 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 82,7119861709849

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
-----	-----
3	327.513333 a1
2	770.100000 a2
1	1033.093333 a2

Teste de Tukey para o
desdobramento de EPOCA dentro da codificação:
4
Obs. Identifique a codificação conforme valores
apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 286,019065551074 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 82,7119861709849

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
-----	-----
3	1290.393333 a1
1	1657.866667 a2
2	1790.393333 a2

Teste de Tukey para o
desdobramento de EPOCA dentro da codificação:
5
Obs. Identifique a codificação conforme valores

apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 286,019065551074 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 82,7119861709849

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
-----	-----
3	2339.926667 a1
1	2439.246667 a1
2	2786.593333 a2

Teste de Tukey para o
desdobramento de EPOCA dentro da codificação:
6
Obs. Identifique a codificação conforme valores
apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 286,019065551074 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 82,7119861709849

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
-----	-----
3	1465.533333 a1
1	1768.413333 a2
2	1932.210000 a2

Teste de Tukey para o
desdobramento de EPOCA dentro da codificação:
7
Obs. Identifique a codificação conforme valores
apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 286,019065551074 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 82,7119861709849

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
-----	-----
1	2496.490000 a1
3	3286.716667 a2
2	3753.383333 a3

Análise do desdobramento de TRAT dentro de cada nível de:

EPOCA

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ
QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	/1 6	5035862.579267
839310.429878	40.894	0.0000
TRAT	/2 6	15993466.316762
2665577.719460	129.877	0.0000
TRAT	/3 6	15425466.307400
2570911.051233	125.265	0.0000
Erro	36	738857.446886
20523.817969		

Codificação usada para o desdobramento

cod. EPOCA

1 = 1
2 = 2
3 = 3

Teste de Tukey para o desdobramento de TRAT dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 365,140560149276 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3

Erro padrão: 82,7119861709849

Tratamentos Médias
Resultados do teste

3	1033.093333	a1
4	1657.866667	a2
6	1768.413333	a2
2	1940.686667	a2
1	2376.666667	a3
5	2439.246667	a3
7	2496.490000	a3

Teste de Tukey para o desdobramento de TRAT dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 365,140560149276 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3

Erro padrão: 82,7119861709849

Tratamentos Médias
Resultados do teste

3	770.100000	a1
2	1617.586667	a2
4	1790.393333	a2 a3
6	1932.210000	a2 a3
1	2072.176667	a3
5	2786.593333	

a4

3753.383333

a5

Teste de Tukey para o desdobramento de TRAT dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 365,140560149276 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3

Erro padrão: 82,7119861709849

Tratamentos Médias
Resultados do teste

3	327.513333	a1
4	1290.393333	a2
6	1465.533333	a2
2	1617.586667	a2
1	2069.773333	a3
5	2339.926667	a3
7	3286.716667	
a4		

• Massa de frutos comerciais

Variável analisada: MFC

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ
QM	Fc	Pr>Fc
BLOC	2	145861.238467
72930.619233	1.011	0.4413
EPOCA	2	1107143.018181
553571.509090	7.672	0.0428
erro 1	4	288600.674467
72150.168617		
TRAT	6	30027482.265067
5004580.377511	522.680	0.0000
EPOCA*TRAT	12	1620123.872219
135010.322685	14.101	0.0000
erro 2	36	344694.164600
9574.837906		

Total corrigido 62 33533905.233000

CV 1 (%) = 16.75

CV 2 (%) = 6.10

Média geral: 1603.3366667 Número de observações: 63

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 295,29042284464 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 21
 Erro padrão: 58,615034889347

Tratamentos	Médias
3	1418.222381 a1
1	1670.201905 a1 a2
2	1721.585714 a2

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 143,991245484958 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 9
 Erro padrão: 32,6170335621598

Tratamentos	Médias
3	483.953333 a1
4	1225.458889 a2
2	1307.673333 a2
6	1355.008889 a2
1	1928.006667 a3
5	2135.472222
a4	
7	2787.783333
a5	

Análise do desdobramento de EPOCA dentro de cada nível de:
 TRAT

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	QM	Fc	Pr>Fc	GL	SQ
EPOCA	84313.175433	/1	2	168626.350867	
EPOCA	27088.230633	/2	2	54176.461267	
EPOCA	259162.322700	/3	2	518324.645400	
EPOCA	287774.060311	/4	2	575548.120622	
EPOCA	74592.413078	/5	2	149184.826156	
EPOCA	188209.024411	/6	2	376418.048822	
EPOCA	442494.218633	/7	2	884988.437267	
Erro	9574.837906		36	344694.164600	

Codificação usada para o desdobramento
 cod. TRAT
 1 = 1
 2 = 2
 3 = 3
 4 = 4
 5 = 5
 6 = 6
 7 = 7

Teste de Tukey para o desdobramento de EPOCA dentro da codificação:
 1
 Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 195,358189425364 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
 Erro padrão: 56,4943593218401

Tratamentos	Médias
3	1747.830000 a1
1	1956.803333 a2
2	2079.386667 a2

Teste de Tukey para o desdobramento de EPOCA dentro da codificação:
 2
 Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 195,358189425364 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
 Erro padrão: 56,4943593218401

Tratamentos	Médias
3	1225.350000 a1
1	1286.013333 a1
2	1411.656667 a1

Teste de Tukey para o desdobramento de EPOCA dentro da codificação:
 3
 Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 195,358189425364 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
 Erro padrão: 56,4943593218401

Tratamentos	Médias
3	211.123333 a1
2	445.553333 a2
1	795.183333 a3

Teste de Tukey para o
desdobramento de EPOCA dentro da codificação:

4
Obs. Identifique a codificação conforme valores
apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 195,358189425364 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 56,4943593218401

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
3	913.550000 a1
2	1229.890000 a2
1	1532.936667 a3

Teste de Tukey para o
desdobramento de EPOCA dentro da codificação:

5
Obs. Identifique a codificação conforme valores
apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 195,358189425364 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 56,4943593218401

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
3	1957.506667 a1
1	2191.133333 a2
2	2257.776667 a2

Teste de Tukey para o
desdobramento de EPOCA dentro da codificação:

6
Obs. Identifique a codificação conforme valores
apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 195,358189425364 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 56,4943593218401

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
3	1068.636667 a1
2	1463.130000 a2
1	1533.260000 a2

Teste de Tukey para o
desdobramento de EPOCA dentro da codificação:

7
Obs. Identifique a codificação conforme valores
apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 195,358189425364 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 56,4943593218401

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
1	2396.083333 a1
3	2803.560000 a2
2	3163.706667 a3

Análise do desdobramento de TRAT dentro de cada nível de:

EPOCA

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ
QM	Fc Pr>Fc	
TRAT	/1 6 5493800.910324	
915633.485054	95.629 0.0000	
TRAT	/2 6 13584341.351181	
2264056.891863	236.459 0.0000	
TRAT	/3 6 12569463.875781	
2094910.645963	218.793 0.0000	
Erro	36 344694.164600	
9574.837906		

Codificação usada para o desdobramento
cod. EPOCA

1 = 1
2 = 2
3 = 3

Teste de Tukey para o
desdobramento de TRAT dentro da codificação:

1
Obs. Identifique a codificação conforme valores
apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 249,400153025071 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 56,4943593218401

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
3	795.183333 a1
2	1286.013333 a2
4	1532.936667 a2
6	1533.260000 a2
1	1956.803333 a3

5 2191.133333 a3
a4
7 2396.083333
a4

Teste de Tukey para o
desdobramento de TRAT dentro da codificação:

2
Obs. Identifique a codificação conforme valores
apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 249,400153025071 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 56,4943593218401

Tratamentos Médias
Resultados do teste

3 445.553333 a1
4 1229.890000 a2
2 1411.656667 a2
6 1463.130000 a2
1 2079.386667 a3
5 2257.776667 a3
7 3163.706667
a4

Teste de Tukey para o
desdobramento de TRAT dentro da codificação:

3
Obs. Identifique a codificação conforme valores
apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 249,400153025071 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 56,4943593218401

Tratamentos Médias
Resultados do teste

3 211.123333 a1
4 913.550000 a2
6 1068.636667 a2 a3
2 1225.350000 a3
1 1747.830000
a4
5 1957.506667
a4
7 2803.560000
a5

• Porcentagem de frutos comerciais

Variável analisada: VARPORC

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV GL SQ
QM Fc Pr>Fc

BLOC 2 116.588765
58.294383 4.736 0.0881
EPOCA 2 794.668308
397.334154 32.282 0.0034
erro 1 4 49.232216
12.308054
TRAT 6 3074.833952
512.472325 5.227 0.0006
EPOCA*TRAT 12 3067.163048
255.596921 2.607 0.0131
erro 2 36 3529.848686
98.051352

Total corrigido 62 10632.334975

CV 1 (%) = 4.36
CV 2 (%) = 12.30
Média geral: 80.5349206 Número de
observações: 63

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 3,85678458316388 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 21
Erro padrão: 0,765570250213587

Tratamentos Médias
Resultados do teste

3 76.937143 a1
2 79.298571 a1
1 85.369048 a2

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 14,5712619979663 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 9
Erro padrão: 3,30069609461318

Tratamentos Médias
Resultados do teste

3 68.475556 a1
2 76.531111 a1 a2
4 77.391111 a1 a2
6 78.337778 a1 a2
5 84.805556 a2
7 88.621111 a2
1 89.582222 a2

Análise do desdobramento de EPOCA dentro de cada nível de:

TRAT

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ
QM	Fc Pr>Fc	
EPOCA	/1 2	524.595089
262.297544	2.675 0.0805	
EPOCA	/2 2	646.925956
323.462978	3.299 0.0470	
EPOCA	/3 2	996.975356
498.487678	5.084 0.0109	
EPOCA	/4 2	1013.596689
506.798344	5.169 0.0102	
EPOCA	/5 2	120.680556
60.340278	0.615 0.5426	
EPOCA	/6 2	299.307022
149.653511	1.526 0.2273	
EPOCA	/7 2	259.750689
129.875344	1.325 0.2746	
Erro	36	3529.848686
98.051352		

Codificação usada para o desdobramento

cod. TRAT
 1 = 1
 2 = 2
 3 = 3
 4 = 4
 5 = 5
 6 = 6
 7 = 7

Teste de Tukey para o desdobramento de EPOCA dentro da codificação:

1
 Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 19,7693641163946 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
 Erro padrão: 5,7169733362142

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
1	83.590000 a1
3	84.800000 a1
2	100.356667 a1

Teste de Tukey para o desdobramento de EPOCA dentro da codificação:

2
 Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 19,7693641163946 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
 Erro padrão: 5,7169733362142

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
1	66.606667 a1
3	75.666667 a1 a2
2	87.320000 a2

Teste de Tukey para o desdobramento de EPOCA dentro da codificação:

3
 Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 19,7693641163946 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
 Erro padrão: 5,7169733362142

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
2	57.710000 a1
3	64.956667 a1 a2
1	82.760000 a2

Teste de Tukey para o desdobramento de EPOCA dentro da codificação:

4
 Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 19,7693641163946 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
 Erro padrão: 5,7169733362142

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
2	68.703333 a1
3	71.136667 a1
1	92.333333 a2

Teste de Tukey para o desdobramento de EPOCA dentro da codificação:

5
 Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 19,7693641163946 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
 Erro padrão: 5,7169733362142

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
2	81.000000 a1
3	83.666667 a1
1	89.750000 a1

 Teste de Tukey para o
 desdobramento de EPOCA dentro da codificação:
 6
 Obs. Identifique a codificação conforme valores
 apresentados anteriormente

 Teste Tukey para a FV EPOCA

 DMS: 19,7693641163946 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
 Erro padrão: 5,7169733362142

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
-----	-----
3	73.000000 a1
2	75.666667 a1
1	86.346667 a1
-----	-----

Teste de Tukey para o
 desdobramento de EPOCA dentro da codificação:
 7
 Obs. Identifique a codificação conforme valores
 apresentados anteriormente

 Teste Tukey para a FV EPOCA

 DMS: 19,7693641163946 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
 Erro padrão: 5,7169733362142

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
-----	-----
2	84.333333 a1
3	85.333333 a1
1	96.196667 a1
-----	-----

Análise do desdobramento de TRAT dentro de cada nível de:
 EPOCA

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	QM	Fc	Pr>Fc	GL	SQ
TRAT		/1	6		1643.658514
273.943086		2.794	0.0245		
TRAT		/2	6		3382.639790
563.773298		5.750	0.0003		
TRAT		/3	6		1115.698695
185.949783		1.896	0.1079		
Erro			36		3529.848686
98.051352					
-----	-----	-----	-----	-----	-----

Codificação usada para o desdobramento
 cod. EPOCA
 1 = 1

2 = 2
 3 = 3

Teste de Tukey para o
 desdobramento de TRAT dentro da codificação:
 1
 Obs. Identifique a codificação conforme valores
 apresentados anteriormente

 Teste Tukey para a FV TRAT

 DMS: 25,2381661108752 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
 Erro padrão: 5,7169733362142

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
-----	-----
2	66.606667 a1
3	82.760000 a1 a2
1	83.590000 a1 a2
6	86.346667 a1 a2
5	89.750000 a1 a2
4	92.333333 a2
7	96.196667 a2
-----	-----

Teste de Tukey para o
 desdobramento de TRAT dentro da codificação:
 2
 Obs. Identifique a codificação conforme valores
 apresentados anteriormente

 Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 25,2381661108752 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
 Erro padrão: 5,7169733362142

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
-----	-----
3	57.710000 a1
4	68.703333 a1 a2
6	75.666667 a1 a2 a3
5	81.000000 a1 a2 a3
7	84.333333 a2 a3
2	87.320000 a2 a3
1	100.356667 a3
-----	-----

Teste de Tukey para o
 desdobramento de TRAT dentro da codificação:
 3
 Obs. Identifique a codificação conforme valores
 apresentados anteriormente

 Teste Tukey para a FV TRAT

 DMS: 25,2381661108752 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
 Erro padrão: 5,7169733362142

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
3	64.956667 a1
4	71.136667 a1
6	73.000000 a1
2	75.666667 a1
5	83.666667 a1
1	84.800000 a1
7	85.333333 a1

- Número de folhas da haste principal

Variável analisada: NFHP

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	Fc	Pr>Fc	GL	SQ
BLOC			2	0.380407
0.190204	0.071	0.9318		
EPOCA			3	3160.534156
1053.511385	395.996	0.0000		
erro 1			6	15.962469
2.660412				
TRAT			6	148.735712
24.789285	4.285	0.0016		
EPOCA*TRAT			18	225.288936
12.516052	2.163	0.0172		
erro 2			48	277.695324
5.785319				
Total corrigido			83	3828.597004
CV 1 (%) =		13.65		
CV 2 (%) =		20.13		
Média geral:	11.9489286		Número de	
observações:	84			

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 1,74221710559958 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 21
 Erro padrão: 0,355930136800315

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
1	4.182381 a1
2	8.707143 a2
3	14.364286 a3
4	20.541905
a4	

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 3,02175861130588 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 12
 Erro padrão: 0,694341369334503

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
4	10.499167 a1
6	10.657500 a1
3	11.255833 a1
2	11.402500 a1
5	12.499167 a1 a2
1	12.753333 a1 a2
7	14.575000 a2

Análise do desdobramento de EPOCA dentro de cada nível de:

TRAT

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	Fc	Pr>Fc	GL	SQ
EPOCA			/1 3	587.780067
195.926689	33.866	0.0000		
EPOCA			/2 3	293.908558
97.969519	16.934	0.0000		
EPOCA			/3 3	421.760225
140.586742	24.301	0.0000		
EPOCA			/4 3	263.443025
87.814342	15.179	0.0000		
EPOCA			/5 3	549.414025
183.138008	31.656	0.0000		
EPOCA			/6 3	352.233025
117.411008	20.295	0.0000		
EPOCA			/7 3	917.284167
305.761389	52.851	0.0000		
Erro			48	277.695324
5.785319				

Codificação usada para o desdobramento
 cod. TRAT

- 1 = 1
- 2 = 2
- 3 = 3
- 4 = 4
- 5 = 5
- 6 = 6
- 7 = 7

Teste de Tukey para o
 desdobramento de EPOCA dentro da codificação:

1
 Obs. Identifique a codificação conforme valores
 apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 5,22834844050876 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
 Erro padrão: 1,38868273866901

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
1	4.283333 a1
2	9.200000 a1 a2
3	14.333333 a2
4	23.196667 a3

Teste de Tukey para o desdobramento de EPOCA dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 5,22834844050876 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 1,38868273866901

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
1	4.493333 a1
2	9.183333 a1
3	14.616667 a2
4	17.316667 a2

Teste de Tukey para o desdobramento de EPOCA dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 5,22834844050876 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 1,38868273866901

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
1	4.000000 a1
2	8.050000 a1 a2
3	13.100000 a2
4	19.873333 a3

Teste de Tukey para o desdobramento de EPOCA dentro da codificação:

4

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 5,22834844050876 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 1,38868273866901

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
1	3.900000 a1
2	8.250000 a1
3	14.750000 a2

4 15.096667 a2

Teste de Tukey para o desdobramento de EPOCA dentro da codificação:

5

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 5,22834844050876 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 1,38868273866901

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
1	4.266667 a1
2	8.933333 a1
3	14.333333 a2
4	22.463333 a3

Teste de Tukey para o desdobramento de EPOCA dentro da codificação:

6

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 5,22834844050876 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 1,38868273866901

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
1	3.866667 a1
2	7.300000 a1
3	13.666667 a2
4	17.796667 a2

Teste de Tukey para o desdobramento de EPOCA dentro da codificação:

7

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 5,22834844050876 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 1,38868273866901

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
1	3.900000 a1
2	8.250000 a1
3	14.750000 a2

```

1          4.466667 a1
2          10.033333 a2
3          15.750000 a3
4          28.050000
a4

```

Análise do desdobramento de TRAT dentro de cada nível de:
EPOCA

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	QM	Fc	Pr>Fc	GL	SQ
TRAT		/1	6		1.222448
0.203741		0.035	0.9998		
TRAT		/2	6		14.701429
2.450238		0.424	0.8595		
TRAT		/3	6		12.659048
2.109841		0.365	0.8975		
TRAT		/4	6		345.441724
57.573621		9.952	0.0000		
Erro			48		277.695324
5.785319					

Codificação usada para o desdobramento
cod. EPOCA

```

1 = 1
2 = 2
3 = 3
4 = 4

```

Teste de Tukey para o
desdobramento de TRAT dentro da codificação:

1
Obs. Identifique a codificação conforme valores
apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 6,04351722261176 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 1,38868273866901

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	

6	3.866667 a1
4	3.900000 a1
3	4.000000 a1
5	4.266667 a1
1	4.283333 a1
7	4.466667 a1
2	4.493333 a1

Teste de Tukey para o
desdobramento de TRAT dentro da codificação:

2
Obs. Identifique a codificação conforme valores
apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 6,04351722261176 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 1,38868273866901

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
6	7.300000 a1
3	8.050000 a1
4	8.250000 a1
5	8.933333 a1
2	9.183333 a1
1	9.200000 a1
7	10.033333 a1

Teste de Tukey para o
desdobramento de TRAT dentro da codificação:

3
Obs. Identifique a codificação conforme valores
apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 6,04351722261176 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 1,38868273866901

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	

3	13.100000 a1
6	13.666667 a1
5	14.333333 a1
1	14.333333 a1
2	14.616667 a1
4	14.750000 a1
7	15.750000 a1

Teste de Tukey para o
desdobramento de TRAT dentro da codificação:

4
Obs. Identifique a codificação conforme valores
apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 6,04351722261176 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 1,38868273866901

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	

4	15.096667 a1
2	17.316667 a1 a2
6	17.796667 a1 a2
3	19.873333 a1 a2
5	22.463333 a2 a3
1	23.196667 a2 a3
7	28.050000 a3

• Tamanho da haste principal

Variável analisada: TP

Opção de transformação: Variável sem transformação (Y)

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ
BLOC	2	1005.359450
502.679725	2.003 0.2156	
EPOCA	3	109554.377552
36518.125851	145.505 0.0000	
erro 1	6	1505.847369
250.974562		
TRAT	6	16595.676090
2765.946015	16.858 0.0000	
EPOCA*TRAT	18	14240.489014
791.138279	4.822 0.0000	
erro 2	47	7711.410442
164.072563		
Total corrigido	82	150613.159918
CV 1 (%) =	24.71	
CV 2 (%) =	19.98	
Média geral:	64.1175904	Número de
observações:	83	

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 16,9216503345659 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 21
Erro padrão: 3,45704636873965

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
1	17.861905 a1
2	43.945238 a2
3	77.577143 a3
4	114.032857
a4	

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 16,1068002952991 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 12
Erro padrão: 3,69766325527837

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
3	37.395000 a1
6	54.880833 a2
4	57.778333 a2
5	63.509167 a2 a3
2	69.710000 a2 a3
a4	
1	78.567500 a3
a4	
7	81.639167

a4

Análise do desdobramento de EPOCA dentro de cada nível de:

TRAT

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ
EPOCA /1	3	28942.468692
9647.489564	58.800 0.0000	
EPOCA /2	3	16663.215600
5554.405200	33.853 0.0000	
EPOCA /3	3	3900.907567
1300.302522	7.925 0.0002	
EPOCA /4	3	11076.148567
3692.049522	22.503 0.0000	
EPOCA /5	3	20058.281025
6686.093675	40.751 0.0000	
EPOCA /6	3	13377.630558
4459.210186	27.178 0.0000	
EPOCA /7	3	29776.214558
9925.404853	60.494 0.0000	
Erro	47	7711.410442
164.072563		

Codificação usada para o desdobramento cod. TRAT

- 1 = 1
- 2 = 2
- 3 = 3
- 4 = 4
- 5 = 5
- 6 = 6
- 7 = 7

Teste de Tukey para o desdobramento de EPOCA dentro da codificação:

1
Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 27,8644642674384 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 7,39532651055674

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
1	18.733333 a1
2	51.700000 a2
3	93.750000 a3
4	150.086667
a4	

Teste de Tukey para o desdobramento de EPOCA dentro da codificação:

2
Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 27,8644642674384 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 7,39532651055674

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
1	18.900000 a1
2	50.533333 a2
3	95.873333 a3
4	113.533333 a3

Teste de Tukey para o
desdobramento de EPOCA dentro da codificação:
3
Obs. Identifique a codificação conforme valores
apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 27,8644642674384 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 7,39532651055674

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
1	16.500000 a1
2	26.466667 a1
3	42.400000 a1 a2
4	64.213333 a2

Teste de Tukey para o
desdobramento de EPOCA dentro da codificação:
4
Obs. Identifique a codificação conforme valores
apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 27,8644642674384 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 7,39532651055674

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
1	17.533333 a1
2	39.283333 a1
4	85.546667 a2
3	88.750000 a2

Teste de Tukey para o
desdobramento de EPOCA dentro da codificação:
5
Obs. Identifique a codificação conforme valores
apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 27,8644642674384 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 7,39532651055674

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
1	18.366667 a1
2	46.566667 a2
3	59.666667 a2
4	129.436667 a3

Teste de Tukey para o
desdobramento de EPOCA dentro da codificação:
6
Obs. Identifique a codificação conforme valores
apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 27,8644642674384 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 7,39532651055674

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
1	15.266667 a1
2	30.666667 a1
3	75.250000 a2
4	98.340000 a2

Teste de Tukey para o
desdobramento de EPOCA dentro da codificação:
7
Obs. Identifique a codificação conforme valores
apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV EPOCA

DMS: 27,8644642674384 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 7,39532651055674

Tratamentos	Médias
Resultados do teste	
1	19.733333 a1
2	62.400000 a2
3	87.350000 a2
4	157.073333 a3

Análise do desdobramento de TRAT dentro de cada nível de:

EPOCA

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	Qm	Fc	Pr>Fc	GL	SQ
TRAT		/1	6		42.876190
7.146032		0.044	0.9996		
TRAT		/2	6		2863.631190
477.271865		2.909	0.0169		
TRAT		/3	6		7140.856495
1190.142749		7.254	0.0000		
TRAT		/4	6		20788.801229
3464.800205		21.117	0.0000		
Erro			47		7711.410442
164.072563					

Codificação usada para o desdobramento

cod. EPOCA

1 = 1

2 = 2

3 = 3

4 = 4

Teste de Tukey para o desdobramento de TRAT dentro da codificação:

1

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 32,2136005905982 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 7,39532651055674

Tratamentos Médias
Resultados do teste

6	15.266667 a1
3	16.500000 a1
4	17.533333 a1
5	18.366667 a1
1	18.733333 a1
2	18.900000 a1
7	19.733333 a1

Teste de Tukey para o desdobramento de TRAT dentro da codificação:

2

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 32,2136005905982 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 7,39532651055674

Tratamentos Médias

Resultados do teste

3	26.466667 a1
6	30.666667 a1 a2
4	39.283333 a1 a2
5	46.566667 a1 a2
2	50.533333 a1 a2
1	51.700000 a1 a2
7	62.400000 a2

Teste de Tukey para o desdobramento de TRAT dentro da codificação:

3

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 32,2136005905982 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 7,39532651055674

Tratamentos Médias
Resultados do teste

3	42.400000 a1
5	59.666667 a1 a2
6	75.250000 a2 a3
7	87.350000 a2 a3
4	88.750000 a2 a3
1	93.750000 a3
2	95.873333 a3

Teste de Tukey para o desdobramento de TRAT dentro da codificação:

4

Obs. Identifique a codificação conforme valores apresentados anteriormente

Teste Tukey para a FV TRAT

DMS: 32,2136005905982 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 3
Erro padrão: 7,39532651055674

Tratamentos Médias
Resultados do teste

3	64.213333 a1
4	85.546667 a1 a2
6	98.340000 a2 a3
2	113.533333 a2 a3
5	129.436667 a3
a4	
1	150.086667
a4	
7	157.073333
a4	