

## **Uso de Biofertilizante na Adubação Complementar do Pepino sob Ambiente Protegido**





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Amazônia Ocidental  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 22***

## **Uso de Biofertilizante na Adubação Complementar do Pepino sob Ambiente Protegido**

*Isaac Cohen Antonio  
Marinice Oliveira Cardoso  
Rodrigo Fascin Berni  
Cristiaini Kano*

Embrapa Amazônia Ocidental  
Manaus, AM  
2017

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Amazônia Ocidental**

Rodovia AM 010, Km 29, Estrada Manaus/Itacoatiara

Caixa Postal 319

Fone: (92) 3303-7800

Fax: (92) 3303-7820

<https://www.embrapa.br/amazonia-ocidental>

[www.embrapa.br/fale-conosco/sac/](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/)

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: *Celso Paulo de Azevedo*

Secretária: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Membros: *Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa, Maria Perpétua Beleza Pereira e Ricardo Lopes*

Revisor de texto: *Maria Perpétua Beleza Pereira*

Normalização bibliográfica: *Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa*

Diagramação: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Fotos da capa: *Isaac Cohen Antônio e Marinice Oliveira Cardoso*

**1ª edição**

1ª impressão (2017): 300 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação**

**Embrapa Amazônia Ocidental**

---

Uso de biofertilizante na adubação complementar do pepino sob ambiente protegido / Isaac Cohen Antonio...[et al.]. – Manaus : Embrapa Amazônia Ocidental, 2017.

20 p. : il. color. - (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Amazônia Ocidental, ISSN 1517-2457; 22).

1. Pepino. 2. Biofertilizante. 3. Adubação. I. Antonio, Isaac Cohen. II. Cardoso, Marinice Oliveira. III. Berni, Rodrigo Fascin. IV. Kano, Cristiaini. V. Série.

CDD 635.0483

# Sumário

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| Resumo.....                 | 5  |
| Abstract.....               | 7  |
| Introdução.....             | 8  |
| Material e Métodos.....     | 11 |
| Resultados e Discussão..... | 13 |
| Conclusões.....             | 17 |
| Referências.....            | 18 |



# Uso de Biofertilizante na Adubação Complementar do Pepino sob Ambiente Protegido

---

*Isaac Cohen Antonio<sup>1</sup>*

*Marinice Oliveira Cardoso<sup>2</sup>*

*Rodrigo Fascin Berni<sup>1</sup>*

*Cristiaini Kano<sup>3</sup>*

## Resumo

Este trabalho teve o objetivo de testar emissores e diluições do biofertilizante usado na biofertilização do híbrido de pepino Kouki F1, cultivado em casa de vegetação, para pequenos produtores. O delineamento usado foi blocos casualizados em esquema fatorial 4x4, com três repetições. Os fatores consistiram de quatro diluições em água do biofertilizante bruto (2%, 5%, 10% e 15%) e quatro tipos de emissores de gotejamento (gotejador GA2; gotejador GA1; conexão de microtubo e fita gotejadora de 10 cm). O biofertilizante foi elaborado com esterco bovino e água na proporção de 3:2, fermentado de forma aeróbica por 60 dias, passado em peneira de 1 mm. Cada concentração foi aplicada no volume que proporcionou a mesma quantidade da solução bruta para todos os tratamentos. Previamente, foi aplicado no solo por metro linear: 50 g de Arad, 300 g de esterco de galinha, 3 L da mistura (70% de água e 30% do biofertilizante bruto) e meia colher

---

<sup>1</sup>Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.

<sup>2</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM.

<sup>3</sup>Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia/Horticultura, pesquisadora da Embrapa Territorial, Campinas, SP.

de sopa de borra de café na cova como repelente de insetos nas raízes. A produtividade variou de 16,979 a 56,708 Mg ha<sup>-1</sup>. O tipo de emissor não interfere na produção. A diluição de 15% do biofertilizante bruto, aplicada via fita gotejadora, produziu melhor resultado.

**Termos para indexação:** *Cucumis sativus*, biofertilirrigação, cultivo protegido.

# Use of Biofertilizer in the Complementary Fertilization of Cucumber in Protected Environment

---

## Abstract

This work had the objective of testing emitters and dilutions of biofertilizer used in biofertirrigation of the Kouki F1 cucumber hybrid, cultivated under greenhouse. The experimental design was in randomized blocks in a 4x4 factorial scheme, with three replications. The factors consisted of four dilutions in water of the crude biofertilizer (2%, 5%, 10% and 15%) and four types of drip emitters (GA2 dripper, GA1 dripper, microtube connection and 10 cm drip tape). The biofertilizer made with bovine manure and water in the proportion of 3: 2, fermented aerobically for 60 days, passed in a 1 mm sieve. Each concentration was applied in volume in which provided the same amount of the gross solution for all treatments. Previously was applied 50 g of Arad, 300 g of manure, 3 L of the mixture (70% water and 30% of biofertilizer) and half a tablespoon of coffee grounds were used in the soil as a repellent of insects in the roots. The productivity ranged from 16,979 to 56,708 Mg ha<sup>-1</sup>. The type of emitter does not interfere with the production. The 15% dilution of the crude biofertilizer applied via drip tape produced the best result.

**Index terms:** *Cucumis sativus*, biofertirrigation, greenhouse cultivation.

## Introdução

O pepino (*Cucumis sativus*) é uma importante hortaliça-fruto da família Cucurbitaceae, de grande valor nutritivo e propriedades medicinais, destacando-se pela sua grande importância econômica e social dentro do agronegócio de hortaliças no Brasil, pois, além do valor comercial, gera muitos empregos diretos e indiretos, desde o cultivo até a sua comercialização em todo mundo, principalmente na China. O Brasil produz acima de 200 mil toneladas, cabendo à região Sudeste a produção de mais da metade desse total (CARVALHO et al., 2013). No entanto, o País ainda necessita importar volumes crescentes dessa hortaliça para atender sua demanda, em 2016 foram importadas mais de 2 mil toneladas de pepino (CARVALHO; KIST, 2016).

A região Norte contribui com aproximadamente 3,6% da produção de pepino brasileira (CARVALHO et al., 2013). Em 2012, a área de produção de pepino no Amazonas, assistida pelo Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (Idam), foi de 147 ha, com produção de 7.461 t de frutos, com 1 a 2 ciclos (IDAM, 2013).

A espécie é de clima quente, originária das regiões quentes do norte da Índia, adaptando-se a temperaturas amenas onde o inverno é suave, sendo prejudicada pelo frio. A cultura, em casa de vegetação, é favorecida pelo efeito estufa e, no período chuvoso, beneficia-se do efeito guarda-chuva dessa proteção, contra as altas pluviosidades (FILGUEIRA, 2008), como no inverno amazônico, na região de Manaus. Por meio do cultivo em ambiente protegido é possível obter aumento nos rendimentos, bem como um produto de melhor qualidade para comercialização, principalmente fora das épocas tradicionais de cultivo na região, minimizando o efeito da sazonalidade de produção, além de possibilitar o controle parcial de fatores responsáveis pelo crescimento e desenvolvimento das plantas (SANTI et al., 2013). O cultivo de hortaliças em ambientes protegidos tem como principal objetivo anular efeitos negativos causados por intempéries climáticas como, por exemplo, o excesso de chuva (SILVEIRA, 2016).

Tem sido demonstrado que aplicações complementares de N em cobertura, realizadas quinzenalmente, aumentam o número de flores femininas, favorecendo também o “pegamento” dos frutinhos e o desenvolvimento normal dos frutos de pepino. Em cultura tutorada, pode-se aplicar um total de 100-150 kg/ha de N e de 50-80 kg/ha de  $K_2O$ , parcelados em três ou mais aplicações: a primeira no início do crescimento da planta, após o desbaste ou transplante, sem K; a segunda, por ocasião do início da floração, incluindo K; e as demais durante o período de colheita, também incluindo K (FILGUEIRA, 2008).

A adubação orgânica, efetuada no sulco semanas antes do transplante, tem favorecido a cultura em solos de baixa fertilidade (FILGUEIRA, 2008). O adubo ou fertilizante orgânico é um produto de origem vegetal, animal ou agroindustrial que pode ser produzido na propriedade agrícola. Ele melhora a adsorção de nutrientes e a retenção de cátions, diminuindo as perdas por lixiviação com um aumento gradativo da CTC do solo, melhorando indiretamente sua fertilidade. Quando oriundo de uma única fonte de origem animal ou vegetal, pode ser classificado como simples, como é o caso do esterco animal (TRANI et al., 2013).

As abordagens agroecológicas orientam para a redução e racionalização do uso de insumos sintéticos, com a adubação orgânica readquirindo interesse central, em que os biofertilizantes assumem peculiar importância. O biofertilizante é um adubo orgânico líquido que pode ser produzido em meio aeróbico ou anaeróbico, misturando esterco e outros resíduos orgânicos, como frutas, leite e minerais (macro e micronutrientes) e água (TESSEROLI NETO, 2006). Quando produzido em sistema anaeróbico ou metanogênico, deve ser misturado em partes iguais de água e esterco fresco e acondicionado em recipiente fechado com espaço vazio de 10 cm a 20 cm, para fermentação por pelo menos 30 dias (SANTOS, 1995). Nesse processo, ocorre a atuação de bactérias aeróbicas e anaeróbicas, com a predominância determinada pela quantidade de ar (GUAZZELLI et al., 2012).

O biofertilizante fornece nutrientes fundamentais para as plantas e auxilia no controle de pragas e doenças por meio de nutrição complementar, síntese de antibióticos e hormônios de crescimento, da competição dos microrganismos com os patógenos, dos estímulos a processos naturais e ação repelente (TIMM et al., 2004; TOMITA et al., 2007). Entretanto, os nutrientes do biofertilizante variam conforme o preparo e o material usado, sendo que mais de 50% dos nutrientes totais na solução são mineralizados na forma iônica (VILLAS BÔAS; SOUZA, 2008). Segundo Paes (2015), o melhor esterco para o preparo do biofertilizante é o oriundo do estômago de bovinos abatidos.

A biofertilirrigação consiste em aplicar biofertilizante líquido diluído na água de irrigação, que é considerada, segundo Fonseca et al. (2009), uma prática de transição agroecológica de substituição de insumos químicos por biológicos.

A aplicação do biofertilizante via irrigação, na chamada biofertilirrigação, constitui-se em um problema devido à quantidade de resíduos sólidos no produto, que entope com frequência os emissores do sistema de irrigação. Por outro lado, a filtragem excessiva pode empobrecer e reduzir o efeito benéfico do biofertilizante. Encontrar uma solução que não provoque entupimento dos emissores e que, ao mesmo tempo, não empobreça o biofertilizante, reduzindo os seus efeitos benéficos para as plantas, foi o desafio deste trabalho.

Silva et al. (2011) encontraram um aumento de até três frutos de pepino por planta e de 26,7% na produção por planta quando aumentaram progressivamente a dose de composto orgânico de 6,0 Mg ha<sup>-1</sup> para 40 Mg ha<sup>-1</sup>, com peso médio de frutos comerciais variando de 228,7 g a 317,5 g.

Assim sendo, este trabalho teve o objetivo de testar emissores e diluições do biofertilizante para biofertilirrigação no pepino em condições de cultivo protegido no Estado do Amazonas.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Embrapa Amazônia Ocidental, Campo Experimental do Caldeirão, no Município de Iranduba, AM, em casa de vegetação tipo capela com as laterais abertas, utilizando o pepino híbrido Kouki F1 do tipo japonês, plantado no espaçamento 0,8 m x 0,4 m, em leiras de 40 cm de largura e 30 cm de altura, com uma planta por cova. O período de cultivo foi da última semana de setembro à terceira semana de novembro, ou seja, do final do período seco até o início do período chuvoso, para a região metropolitana de Manaus. O solo da área é do tipo Argissolo Amarelo, textura média, com sinais de ação antrópica indígena. Sendo que a camada de 0 cm-20 cm de profundidade apresentou as seguintes características químicas: pH = 5,2; Al = 0,0; MO = 22,0 g kg<sup>-1</sup>; P = 48 mg dm<sup>-3</sup>; K = 26 mg dm<sup>-3</sup>; Ca = 1,9 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 1,0 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> e V% = 36,4, com a textura e o teor de Mg adequados para a cultura, segundo Carvalho et al. (2013). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 4 x 4, totalizando 16 tratamentos com 3 repetições. A parcela experimental tinha cinco plantas. A cultura foi conduzida por tutoramento na vertical com auxílio de fitilho, na altura aproximada de 2,0 m, desbastando-se os ramos laterais até o quarto internódio.

Os tratamentos consistiram de quatro tipos de gotejamento: fita gotejadora com emissores espaçados de 10 cm; emissor de vazão controlada com grapa (GA2) sem a parte superior de regulação; emissor de vazão controlada com rosca (GA1) sem a parte superior de regulação; conexão inicial de microtubo, combinados com quatro tipos de concentrações do biofertilizante líquido (2%, 5%, 10% e 15%), com um emissor ao lado de cada planta.

O biofertilizante foi elaborado com conteúdo estomacal de animais abatidos no matadouro do município de Iranduba, AM, e água na proporção de 3:2, fermentado de forma aeróbia por 60 dias, passado em peneira de 1 mm, antes de sofrer diluição. Cada concentração foi aplicada em volume que proporcionou a mesma quantidade da solução bruta para todos os tratamentos.

Após análise, no Laboratório de Solos da Embrapa Amazônia Ocidental, constatou-se que o biofertilizante bruto continha os seguintes teores de macronutrientes (mL L<sup>-1</sup>): P=4,21; K=2,32; Ca=4,18; Mg=1,98 e S=0,11; os seguintes teores de micronutrientes (μL L<sup>-1</sup>): Cu=10,5; Fe=823; Mn=202,5 e Zn=275,73. Cada bloco recebeu uma diluição diferente do biofertilizante via irrigação, com aplicação de diferentes volumes do biofertilizante diluído, de forma que o teor de nutrientes fornecido fosse igual para todos os blocos, na adubação complementar.

As mudas foram produzidas em bandejas de Poliestireno Expandido (EPS) de 128 células, transplantadas com duas folhas definitivas, 13 dias após a semeadura, com uma planta por cova, junto com meia colher de sopa de borra de café, usada como repelente. A adubação de fundação foi feita uma semana antes do transplântio, com 50 g de Arad, 300 g de esterco de galinha, mais 3 L da mistura de 70% de água e 30% do biofertilizante bruto, aplicados com regador manual.

Foram feitas duas adubações complementares, com o volume aplicado calculado para fornecer 150 kg/ha de N. A primeira foi realizada dois dias após o transplântio e outra no período de floração e início da formação dos frutos com os volumes de 4,6 L de esterco bruto + 225,4 L de água, fracionados em duas aplicações de 115 L por dois dias seguidos (concentração de 2%); 4,6 L de esterco bruto + 87,4 L de água (5%); 4,6 L de esterco bruto + 41,4 L de água (10%); 4,6 L de esterco bruto + 26,1 L de água (15%). A segunda aplicação foi feita na fase de desenvolvimento dos frutos, após três semanas da primeira, com os mesmos volumes, sendo que o volume com 2% de biofertilizante foi aplicado em três vezes (76,7 L), em dias alternados, estendendo-se até o início da colheita, quando foi aplicado o equivalente a 20 Mg ha<sup>-1</sup> de biofertilizante bruto. O monitoramento diário da umidade do solo foi feito com o Irrigas de 15 kPa. Após a aplicação do biofertilizante, foi feita uma retrolavagem do filtro de 120 meshes e uma breve irrigação, somente com água, para lavar o sistema.

A colheita iniciou-se com 29 dias após o transplântio e continuou por mais 29 dias. Foram feitas as medições do número e peso de frutos

comerciais por tratamento, de acordo com Carvalho et al. (2013). O teste Tukey, com 95% de acurácia, foi usado para avaliar as diferenças estatísticas entre os contrastes das médias dos emissores, das concentrações do biofertilizante e das interações entre tipos de emissores e concentração do biofertilizante.

## Resultados e Discussão

O ciclo total da semeadura, ao fim da colheita, foi de 71 dias, sendo 13 dias da semeadura ao transplântio, 29 dias do transplântio ao início da colheita e 29 dias do início ao fim da colheita. Os resultados, com análise estatística da produção em número de frutos e massa por planta e por hectare em função dos emissores utilizados, estão na Tabela 1. Na Tabela 3, é apresentada a estatística dos resultados por concentração do biofertilizante bruto usada na biofertilirrigação; na Tabela 4, são apresentados, da mesma forma, os dados de produção da interação entre a diluição do biofertilizante e o tipo de emissor.

O peso médio do fruto, nas análises do experimento, foi de 140,8 g, dentro das especificações do fabricante de sementes, que é de 140 g/fruto. A produtividade média do experimento foi de 32,15 Mg ha<sup>-1</sup>, próxima da produtividade média do Estado do Amazonas, de 33,83 Mg ha<sup>-1</sup>, segundo dados do Idam (2013).

### Emissores

Comparando as médias dos resultados dos emissores para projeção da produção e número de frutos por hectare (Mg ha<sup>-1</sup> e Nfruto ha<sup>-1</sup>), na Tabela 1, observa-se que não houve diferença dos emissores para esses parâmetros, também não houve diferença para os parâmetros grama por planta e número de frutos por planta (g/planta e N Fr/pl) pelo teste Tukey, com 95% de certeza. Houve diferença entre o emissor conexão inicial de microtubo e fita gotejadora 10 cm e não houve diferença comprovada pelo teste de médias entre o peso dos frutos desses tratamentos e os demais. Os tipos de conectores, da forma como foram utilizados (um por planta), não interferiram nos resultados de produtividade, quando comparados entre si e com a fita gotejadora de 10 cm. Entretanto, quando se avalia o peso dos frutos, as plantas

que receberam biofertilizante via fita gotejadora de 10 cm foram em média frutos mais pesados que os das que receberam biofertilizante por conectores de microtubo, porém, no parâmetro produção em  $\text{Mg ha}^{-1}$ , não houve diferença significativa estatisticamente entre os tipos de emissores usados.

**Tabela 1.** Produção média do pepino híbrido Kouki F1 tipo japonês por emissor.

| Emissor           | N Fr/pl | Nfruto $\text{ha}^{-1}$ | g/fruto | g/planta | Mg $\text{ha}^{-1}$ |
|-------------------|---------|-------------------------|---------|----------|---------------------|
| GA-2              | 7,1a    | 220.703a                | 141,1ab | 1.029,6a | 32,176a             |
| GA-1              | 6,9a    | 214.627a                | 138,3ab | 969,9a   | 30,308a             |
| Conexão microtubo | 6,7a    | 208.811a                | 134,0b  | 906,3a   | 28,320a             |
| Fita 10 cm        | 8,0a    | 249.045a                | 150,0a  | 1.209,5a | 37,796a             |

Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem pelo Teste Tukey 5%.

**Concentração do biofertilizante**

Para a concentração do biofertilizante bruto, a comparação de médias desses fatores pelo teste Tukey, com 5% de probabilidade de erro, mostrou uma inferioridade da concentração de 10% quando comparadas com as concentrações de 2% e 15%, para número de frutos por planta e por hectare (N Fr/pl e Nfruto  $\text{ha}^{-1}$ ), sendo que a produção em grama por planta e tonelada por hectare (g/planta e Mg  $\text{ha}^{-1}$ ) da concentração de 10% foi inferior apenas à da concentração de 2%, e o peso médio dos frutos das plantas, que receberam biofertilizante na concentração de 15%, foram menores que os das plantas que receberam biofertilizante na concentração de 2%, conforme a Tabela 2.

**Tabela 2.** Produção média do pepino híbrido Kouki F1 em função da concentração de biofertilizante.

| % biofertilizante | N Fr/pl | Nfruto $\text{ha}^{-1}$ | g/fruto | g/planta  | Mg $\text{ha}^{-1}$ |
|-------------------|---------|-------------------------|---------|-----------|---------------------|
| 2                 | 9,1a    | 284.635a                | 150,9a  | 1.368,9a  | 42,779a             |
| 5                 | 7,4ab   | 229.774ab               | 142,9ab | 1.063,1ab | 33,222ab            |
| 10                | 4,6b    | 144.575b                | 137,2ab | 660,8b    | 20,650b             |
| 15                | 7,5a    | 234.201a                | 132,5b  | 1.022,4ab | 31,950ab            |

Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem pelo Teste Tukey 5%.

A diluição do biofertilizante na concentração de 2% exigiu o fracionamento da aplicação, devido ao maior volume de solução, visando aplicar a mesma quantidade do biofertilizante bruto, para fornecer a mesma quantidade de nutrientes estipulada para as plantas, sem saturar o solo e produzir perdas por lixiviação. Esse fracionamento pode ter promovido uma boa performance nos resultados.

### **Interação emissores x concentração do biofertilizante**

Quando comparamos as médias das interações entre emissores e concentrações do biofertilizante, para os parâmetros produção por planta e hectare (g/planta e Mg.ha<sup>-1</sup>) na Tabela 3, pelo teste Tukey com 5% de probabilidade de erro, observa-se que a combinação da concentração de 15% via fita gotejadora foi superior à concentração de 15% aplicada via emissor de vazão controlada com rosca (GA1) e às combinações da concentração de 10% com os tipos de emissores GA2, conector de microtubo e fita gotejadora com emissores distantes de 10 cm, não diferindo das demais combinações.

Ao comparar as médias do número de frutos por hectare e por planta das combinações dos emissores com as concentrações do biofertilizante bruto, pelo teste Tukey com 5% de erro, obteve-se um resultado superior da combinação da concentração de 15% aplicado via fita gotejadora ao da concentração de 10% do biofertilizante aplicado via emissor de vazão controlada com grapa (GA2), conforme a Tabela 3.

O melhor resultado da combinação da concentração de 15% do biofertilizante aplicado via fita gotejadora de 10 cm ocorreu devido à melhor distribuição do fertilizante nas leiras. No entanto, é importante ressaltar que as concentrações maiores do biofertilizante aplicadas via fita gotejadora entupiram os emissores, sendo necessária a substituição da fita gotejadora. Os emissores GA-1 e GA-2 apresentaram entupimento, havendo necessidade de retirar a parte superior de regulagem para evitar entupimento.

**Tabela 3.** Produção média do pepino híbrido Kouki F1 em função da interação entre a concentração do biofertilizante e o tipo de emissor.

| Interação        | Fr/PI  | Nfruto ha <sup>-1</sup> | g/fruto  | g/planta    | Mg ha <sup>-1</sup> |
|------------------|--------|-------------------------|----------|-------------|---------------------|
| 2% Con. microt.  | 8,2ab  | 254.687,5ab             | 146,120a | 1.173,833ab | 36,682ab            |
| 2% Fita          | 8,5ab  | 266.666,7ab             | 149,396a | 1.269,500ab | 39,672ab            |
| 2% GA1           | 9,4ab  | 293.750,0ab             | 152,346a | 1.425,000ab | 44,531ab            |
| 2% GA2           | 10,4ab | 323.437,5ab             | 155,633a | 1.607,333ab | 50,229ab            |
| 5% Con. microt.  | 6,8ab  | 213.541,7ab             | 135,685a | 949,389ab   | 29,668ab            |
| 5% Fita          | 7,0ab  | 220.138,9ab             | 152,523a | 1.084,667ab | 33,896ab            |
| 5% GA1           | 7,9ab  | 245.833,3ab             | 130,775a | 1.015,667ab | 31,740ab            |
| 5% GA2           | 7,7ab  | 239.583,3ab             | 152,485a | 1.202,722ab | 37,585ab            |
| 10% Con. microt. | 4,8ab  | 148.958,3ab             | 134,307a | 661,667b    | 20,677b             |
| 10% Fita         | 4,6ab  | 143.750,0ab             | 143,375a | 669,111b    | 20,910b             |
| 10% GA1          | 5,5ab  | 171.180,6ab             | 140,633a | 769,083ab   | 24,034ab            |
| 10% GA2          | 4,1b   | 129.166,7b              | 130,506a | 543,333b    | 16,979b             |
| 15% Con. microt. | 7,0ab  | 218.055,6ab             | 119,729a | 840,111ab   | 26,253ab            |
| 15% Fita         | 11,7a  | 365.625,0a              | 154,631a | 1.814,667a  | 56,708a             |
| 15% GA1          | 5,2ab  | 162.500,0ab             | 129,535a | 669,667b    | 20,927b             |
| 15% GA2          | 6,1ab  | 190.625,0ab             | 125,945a | 765,167ab   | 23,911ab            |

Médias seguidas da mesma letra na vertical não diferem pelo Teste Tukey 5%.

Os melhores resultados de produtividade obtidos nas análises para tipo de emissor (37,796 Mg ha<sup>-1</sup> – Fita 10 cm), concentração do biofertilizante (42,779 Mg ha<sup>-1</sup> – 2%) e interação entre emissores e concentração do biofertilizante (56,708 Mg ha<sup>-1</sup> – 15% e Fita 10 cm), conforme as Tabelas 1, 2 e 3, foram todos superiores ao encontrado por Charlo et al. (2012), que foi de 34,82 Mg ha<sup>-1</sup> para o híbrido Kouki F1, cultivado em casa de vegetação sem o uso de biofertilizante na adubação complementar.

A maior produção obtida foi a da concentração de 15% do biofertilizante bruto aplicado via fita gotejadora de 10 cm (56,708 Mg

ha<sup>-1</sup>), superior à obtida por Oliveira et al. (2011) com o pepino japonês, variedade Master Green, cultivado em casa de vegetação em Lavras, MG, que foi de 45.944 kg ha<sup>-1</sup>. O maior número de frutos por planta também foi obtido desse mesmo tratamento (11,7) e foi superior ao maior número de frutos/planta (10,69) encontrado por Lopes et al. (2004) ao avaliarem dois híbridos de pepino japonês (Senka e Kinsei T) em Marechal Cândido Rondon, PR, cultivados em casa de vegetação com cinco diferentes frequências de fertirrigação. Já a maior massa de frutos por planta foi também obtida desse mesmo tratamento e igualou a de Lopes et al. (2004) na marca de 1,81 kg planta<sup>-1</sup>. Entretanto o peso médio dos frutos do referido tratamento (154,631 g/fruto), que foi o segundo maior em valor absoluto, foi inferior ao de maior valor obtido por Cardoso e Silva (2003) em experimento de avaliação de híbridos de pepino do tipo japonês, o híbrido Natsusuzumi (159,5 g/fruto), sob cultivo protegido em São Manuel, SP.

## Conclusões

Os emissores testados para aplicação de biofertilizante não interferem na produção de pepino. O biofertilizante diluído na concentração de 10% produz menos frutos que o diluído nas concentrações de 2% e 15%, porém teve produtividade em Mg ha<sup>-1</sup> inferior apenas à do biofertilizante aplicado na concentração de 2%. O biofertilizante na concentração de 15% aplicado com fita gotejadora com emissores espaçados de 10 cm produziu melhor resultado pela melhor distribuição do biofertilizante junto ao sistema radicular da planta, indicando a necessidade de um número maior de emissores para distribuição do biofertilizante. Mais testes com biofertilizante em concentrações baixas, aplicado com maior frequência e com maior número de emissores por planta, são recomendados, tendo em vista os frequentes entupimentos dos emissores das fitas gotejadoras que possuem pequenos orifícios de saída.

## Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam), pelo apoio financeiro a esta pesquisa.

## Referências

CARDOSO, A. I. I.; SILVA, N. da. Avaliação de híbridos de pepino tipo japonês sob ambiente protegido em duas épocas de cultivo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 171-176, June 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-05362003000200010&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-05362003000200010&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 29 ago. 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362003000200010>.

CARVALHO, A. D. F. de; AMARO, G. B.; LOPES, J. F.; VILELA, N. J.; MICHEREFF FILHO, M.; ANDRADE, R. **A cultura do pepino**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2013. 18 p. (Embrapa Hortaliças. Circular técnica, 113).

CARVALHO, C. de; KIST, B. B. Anuário brasileiro de hortaliças 2017. Santa Cruz do Sul, RS: Editora Gazeta Santa Cruz, 2016. 56 p. il.

CHARLO, H. C. de O.; CASTOLDI, R.; MELO, D. M.; GOMES, R. F.; REIS, K. M; BRAZ, L. T. Desempenho de híbridos de pepineiro sob ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 30, n. 2, p. S2906-2913, jul. 2012. Suplemento. Trabalho apresentado no 52. Congresso Brasileiro de Olericultura, Salvador, 2012.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2008. 421 p.

FONSECA, M. F. de A. C.; BARBOSA, S. C. A.; COLNAGO, N. F.; SILVA, G. R. da. **Agricultura orgânica: introdução às normas, regulamentos técnicos critérios para acesso aos mercados dos produtos orgânicos no Brasil**. Niterói: Programa Rio Rural, 2009. 58 p. (Programa Rio Rural. Manual Técnico, 19).

GUAZZELLI, M. J. B.; RUPP, L. C. D.; VENTURINI, L. **Biofertilizantes**. s. l.: MDA/IBRAVIN, 2012. 21 p.

IDAM. **Relatório de atividades 2012**. Manaus, 2013. 59 p.

LOPES, M. C.; GUIMARÃES, V. F.; VIGO-SCHULTZ, S. C.; BALBI-PEÑA, M. S.; ZIGIOTTO, D. C.; ZASTROW, K.; SIRTOLI, L. F. Avaliação da frequência de fertirrigação sobre a produtividade de dois híbridos de pepino japonês sob condições de cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 2, jul. 2004. Suplemento 2. Disponível em: <[http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/download/biblioteca/44\\_354.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/download/biblioteca/44_354.pdf)>. Acesso em: 22 set. 2015.

OLIVEIRA, E. C.; CARVALHO, J. de A.; SILVA, W. G. da; REZENDE, F. C.; GOMES, L. A. A.; JESUS, M. C. N. de. Análise produtiva e econômica do pepino japonês submetido a diferentes lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 7, p. 702-708, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v15n7/v15n07a08.pdf>>. Acesso em: 06 set. 2017.

PAES, L. S. O. P. **Biofertilizantes e defensivos naturais na agricultura orgânica: receitas e recomendações**. Antonina, PR: Ademadan, 2015. 26 p.

SANTI, A.; SCARAMUZZA, W. L. M. P.; SOARES, D. M. J.; SCARAMUZZA, J. F.; DALLACORT, R.; KRAUSE, W.; TIEPPO, R. C. Desempenho e orientação do crescimento do pepino japonês em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 31, n. 4, p. 649-653, out.-dez. 2013.

SANTOS, A. C. V. dos. **Biofertilizante líquido, o defensivo da natureza**. 2. ed. rev. Niterói: EMATER-Rio, 1995. 16 p. il. (Agropecuária fluminense, 8).

SILVA, G. P. de P.; RESENDE, F. V.; SOUZA, R. B. de; ALBUQUERQUE, J. O.; VIDAL, M. C.; SOUSA, J. M. M. de. Avaliação de híbridos e adubação para o cultivo orgânico do pepino no período chuvoso do cerrado. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 2, p. S4601-S4608, jul. 2011. Suplemento.

SILVEIRA, F. C. G. da. **Desempenho de genótipos de alface-crespa em diferentes ambientes de cultivos, no município de Igarapava-SP**. 2016. 23 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

TESSEROLI NETO, E. A. **Biofertilizantes**: caracterização química, qualidade sanitária e eficiência em diferentes concentrações na cultura da alface. 2006. 57 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em: <[http://www.pgcsolo.agrarias.ufpr.br/dissertacao/2006\\_08\\_04\\_tesseroli\\_neto.pdf](http://www.pgcsolo.agrarias.ufpr.br/dissertacao/2006_08_04_tesseroli_neto.pdf)>. Acesso em: 22 set. 2015.

TIMM, P. J.; GOMES, J. C. C.; MORSELLI, T. B. Insumos para agroecologia: pesquisa em vermicompostagem e produção de biofertilizantes líquidos. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, n. 29, p. 131-140, jul./dez. 2004.

TOMITA, C.; RESENDE, F. V.; CLEMENTE, F. M. V. T.; AMARO, G. B.; SOUZA, M. R. B. de. **Aprenda como se faz biofertilizante**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2007. 8 p.

TRANI, P. E.; TERRA, M. M.; TECCHIO, M. A.; TEIXEIRA, L. A. J.; HANASIRO, J. **Adubação orgânica de hortaliças e frutíferas**. Campinas: IAC, 2013. 16 p. Disponível em: <[www.iac.sp.gov.br/imagem\\_informacoestecnologicas/83.pdf](http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/83.pdf)>. Acesso em: 22 set. 2015.

VILLAS BÔAS, R. L.; SOUZA, T. R. Fertirrigação: uso e manejo. In: SIMPÓSIO EM SISTEMAS AGROSILVIPASTORIS NO SEMIÁRIDO, 1., 2008, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande, PB: PGZ/CSTR/UFCG, 2008.





---

*Amazônia Ocidental*

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



CGPE 14350