

Aplicação de biofertilizante de polpa de café no desenvolvimento morfológico da cultura de alface (*Lactuca sativa* L.)

Autores:

Joseane Oliveira da Silva

Doutora em Produção Vegetal, professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA)

Grasiele de Oliveira Cruz

Graduação em Engenharia Ambiental (IFBA)

Sara Moreno Pereira Lacerda

Doutoranda em Engenharia e Ciência de Alimentos (UESB)

Danyella Santos Silveira

Graduanda em Engenharia Ambiental (IFBA)

Felizardo Adenilson Rocha

Doutor em Engenharia Agrícola, professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA)

DOI: 10.58203/Licuri.20109

Como citar este capítulo:

SILVA, Joseane Oliveira et al. Aplicação de biofertilizante de polpa de café no desenvolvimento morfológico da cultura de alface (*Lactuca sativa* L.). In: ANDRADE, Jaily Kerller Batista (Org.). *Estudos em Ciências Florestais e Agrárias*. Campina Grande: Licuri, 2023, p. 140-154.

ISBN: 978-65-85562-01-0

Resumo

O presente estudo teve como objetivo analisar os parâmetros de crescimento da cultura de alface (*Lactuca sativa* L.) cultivada com doses diferenciadas do biofertilizante proveniente da digestão da polpa do café. O trabalho foi realizado no laboratório de Solos do Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia da Bahia (IFBA), campus Vitória da Conquista, BA, bem como o cultivo das mudas em vasos localizados na casa de vegetação do instituto e do Sítio Guduri, localizado na cidade de Rio de Contas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC) contendo cinco tratamentos de diferentes proporções 0; 0,6; 0,8; 1,2; 1,8 e 2,4 g vaso⁻¹ em dose única e com quatro repetições, totalizando 20 unidades experimentais. Após ponto de colheita, as mudas das hortaliças foram submetidas a avaliação das seguintes características morfológicas: número de folhas (unidade), comprimento da raiz, comprimento do caule, diâmetro do caule e diâmetro da cabeça expressa em cm, determinação do peso fresco e peso seco da hortaliça (g/vaso), área foliar e área do sistema radicular em cm². O uso do biofertilizante favoreceu o acúmulo do peso fresco total, peso seco total e área foliar. O número de folhas, diâmetro do caule e cabeça aumentaram significativamente com a dose 2,4 g vaso⁻¹ do insumo orgânico, indicando sua eficiência na produção da hortaliça.

Palavras-chave: Hortaliça. Adubação Orgânica. Horticultura.

INTRODUÇÃO

Atualmente, é notória a preocupação da população em relação a qualidade de vida optando por uma alimentação cada vez mais saudável. De acordo com Caporal & Costabeber (2004), esse despertar da população está influenciando os agricultores na adoção de novas técnicas para os sistemas agrícola deixando de lado os sistemas convencionais. Os altos custos dos insumos agrícolas sintéticos, como também contaminação do solo e dos recursos hídricos provenientes dos biofertilizantes químicos, fortalece a busca pela agricultura mais sustentável (EMBRAPA, 2018).

Neste cenário ecológico, é possível identificar diversas técnicas para produção de insumos orgânicos que além de melhorar a fertilidade do solo e aumentar a produtividade das culturas, não produzem substâncias e resíduos poluentes para o meio ambiente. A utilização desses insumos ainda permite aos agricultores reciclar produtos presente na sua propriedade para a produção do mesmo, proporcionando economia na compra de insumos e atenuação da dependência dos produtores pelos insumos sintéticos (SOUZA, 2010).

Dentre os insumos orgânicos produzidos, destaca-se o biofertilizante, que segundo Medeiros et al. (2007), é proveniente da decomposição da matéria orgânica realizada por microrganismos, com composição variada dependendo do material de origem que será empregado para sua produção. É considerado um bom suplemento nutricional, podendo ser aplicado via solo ou foliar, atuando na melhoria das características física, química e biológica do solo, aumento na produtividade das culturas e controlador de pragas e doenças (GONÇALVES, 2009).

Utilizado frequentemente na horticultura, destaca-se seu uso na cultura da alface (*Lactuca sativa* L.), sendo uma das hortaliças mais cultivadas em todo em todo Brasil pela agricultura familiar, devido as suas vantagens, como: adaptação a condições de climas diversas, rentabilidade rápida pelo seu cultivo em qualquer estação, produção em diferentes ambientes aberto ou fechado e custo de produção baixo por apresentar pouca incidência de pragas e doenças (REZENDE et al., 2007). Além disso, é considerada a hortaliça mais consumida no país por dispor de várias vitaminas A, B1, B2 e C e também sais minerais cálcio e ferro, importantes para suplementação nutricional da população.

Vasconcelos et al., (2017) monitoraram a aplicação de adubos orgânicos em alface, observando aumento nos teores de macro e micronutriente, fertilidade e

consequentemente na produção. A obtenção dos parâmetros de crescimento da cultura submetido a doses de biofertilizante é de grande importância para a agricultura familiar, contribuindo para a o conhecimento da eficiência do insumo orgânico e proporcionando aos agricultores novas formas de adubações mais sustentáveis e econômicas.

Deste modo, o presente trabalho teve como principal objetivo determinar as principais características morfológicas da alface (*Lactuca sativa* L.), tais como: número de folhas, comprimento do caule e raiz, diâmetro do caule e diâmetro da cabeça. Além disso, determinar o peso fresco e seco das folhas e raízes, área foliar e área do sistema radicular das unidades experimentais; e por fim analisar a influência das doses do biofertilizante no desenvolvimento da cultura da alface.

METODOLOGIA

Coleta, preparo e análise química do solo

Foram realizadas coletas do latossolo vermelho amarelo distrófico em profundidade de 0 - 20 cm, no sentido vertical, em uma área próxima ao IFBA. Devido as variações climáticas com incidências de chuvas na semana da coleta, o solo foi exposto na casa de vegetação localizada no IFBA para secagem. Após secagem, o solo foi peneirado com peneira de malha 4", abertura de 100 mm, fio 22 e aro de 80 cm, com o intuito de reter pedregulhos, folhas, torrões de areias e outros materiais.

Posteriormente, foi coletada uma amostra do solo e encaminhado para o Laboratório de Solos da UESB para realização de análise química segundo metodologia da EMBRAPA (1997), conforme a Tabela 1.

Após a caracterização química do solo, foi observado que o mesmo se encontrava ácido, deste modo foi realizado o cálculo de correção da acidez, utilizando o método de saturação por base.

Em seguida, procedeu-se a correção da acidez do solo adicionando por vaso 5,67 gramas de calcário dolomítico com PRNT igual 85%, para 3 kg (três quilos) de solo. Os vasos foram encaminhados para casa de vegetação, molhado até atingir a saturação. Os mesmos permaneceram incubado por 30 dias, com regas diárias, afim de neutralizar o alumínio e hidrogênio e consequentemente fornecer cálcio e magnésio para o solo.

Tabela 1. Resultado da análise química do solo utilizado no experimento antes da implantação.

| Variáveis | Concentrações |
|------------------|--|
| pH | 5,3 mg/dm ³ |
| P | 2 mg/dm ³ |
| K | 0,15 mg/dm ³ |
| Ca ²⁺ | 2,5 mg/dm ³ |
| Mg ³⁺ | 2,3 cmol _c /dm ³ de solo |
| Al ³⁺ | 0,1 cmol _c /dm ³ de solo |
| H ⁺ | 8,4 cmol _c /dm ³ de solo |
| Na ⁺ | - |
| S.B | 5,0 cmol _c /dm ³ de solo |
| t | 5,1 % |
| T | 13,5 % |
| V | 37 % |
| M | 2 % |

Fonte: LACERDA (2020).

Preparo do Biofertilizante

O biofertilizante utilizado no estudo foi proveniente da Fazenda Ressaca, localizada no município de Piatã, estado da Bahia. O insumo orgânico foi obtido após o processo de codigestão anaeróbia de esterco bovino fresco, água e casca de café, totalizando volume total de 50 litros compostos por água, esterco bovino fresco e casca de café nas proporções volumétricas de 2:1:1, em um biodigestor.

Inicialmente foi adicionado ao biodigestor 12,5 litros de esterco bovino fresco, sendo diluindo em 12,5 litros de água na proporção 1:1, deixando em condições aeróbias por 48 horas de forma a permitir a fermentação prévia dos inóculos, após o período, foi adicionado mais 12,5 litros de água e 12,5 litros de cascas de café triturada com auxílio do triturador forrageiro modelo TRF400® (FIGUEREDO, 2019). Em seguida os elementos foram agitados até garantir uma mistura homogênea, o recipiente foi fechado e mantido em processo de fermentação durante trinta dias.

Após o período de fermentação o biodigestor foi aberto e o líquido homogeneizado com uma haste de madeira. A amostra foi coletada após o descarte dos 5 (cinco) primeiros litros do biofertilizante. Após coleta, o produto foi encaminhado à casa de vegetação para

secagem durante o período de 30 dias, posteriormente triturado e armazenado em um recipiente para posteriormente ser adicionado as mudas.

Semeadura da Alface

A alface tipo crespa verde utilizada foi a variedade Mônica, conhecida popularmente como a “alface tradicional”, da marca Feltrin. Na bandeja de semeadura com 128 células, foi colocado uma camada de substrato vegetal e cerca de uma a duas sementes acomodadas a uma profundidade de 0,5 cm por célula. Após o plantio as regas foram feitas diariamente utilizando um borrifador para não ocasionar o encharcamento do substrato e a bandeja adicionada na casa de vegetação do sitio Guduri, a fim de proteger as mudas do sol, chuva, vento e ataque de pragas e insetos. As sementes germinaram após 7 dias do plantio, e aos 45 dias já estavam prontas para serem transplantadas.

Delineamento Experimental

O delineamento experimental foi inteiramente casualizados (DIC) (para que todas as amostras tivessem as mesmas condições de luminosidade e temperatura), com cinco tratamentos de diferentes proporções dos compostos orgânicos, 0;0,6;0,8;1,2;1,8 e 2,4 g vaso⁻¹ e quatro repetições, totalizando 20 unidades experimentais.

Após 45 dias da germinação, as mudas foram transplantadas para os vasos que já cotiam os devidos tratamentos adicionados superficialmente sobre o solo. As regas dos vasos, foram realizadas diariamente preferencialmente no período manhã, com cerca de 200 ml para cada vaso. A colheita ocorreu após 58 dias do transplante, quando as hortaliças se apresentam completamente desenvolvidas. Conforme Lima (2007), a colheita da alface ocorre de 50 a 70 dias após o transplante, variando conforme a época do ano e também os tratamentos culturais utilizados.

Após a colheita, as hortaliças foram lavadas em água em corrente e separadas em folhas e raízes. O número de folhas foi determinado através de contagem manual considerado as folhas comerciais com comprimento acima de 5 cm, o comprimento do caule e da raiz foram medidos com auxílio da régua (30cm) e o diâmetro do caule e da cabeça com o paquímetro digital, modelo Digimess®.

Com auxílio da balança analítica foi determinado o peso fresco das folhas e raízes, em seguida, o material vegetal foi levado para o laboratório de solos do IFBA, para análise da

área foliar com Software de monitoramento foliar Winfolia® e área do sistema radicular pelo método de volumetria. Posteriormente, as folhas e raízes foram armazenadas em saco de papel com capacidade de 5 kg e levados para desidratação na estufa a 50°C durante 48 horas. Após a secagem as folhas e raízes foram pesadas determinando seu peso seco.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) seguida do teste de média (Tukey a 5%) utilizando-se o programa estatístico SAS - Statistical Analysis System (PAPEL et. al., 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise da variância (ANOVA), os tratamentos adotados foram significativos para o número de folha, diâmetro do caule e cabeça, porém sem efeito significativo para comprimento do caule e raiz, conforme mostra Tabela 2.

Tabela 2. Resumo da análise de variância (ANOVA) para Número de Folhas - NF (unid), Comprimento da Raiz- CR (cm), Comprimento do Caule - CR (cm), Diâmetro do Caule - DC (cm) e Diâmetro da Cabeça - DCC (cm), da alface submetida a diferentes doses do biofertilizante.

| FV | GL | Quadrado Médio | | | | |
|----------|----|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------|----------|
| | | NF | CR | CC | DC | DCC |
| Trat | 4 | 8,07500* | 0,41175 ^{ns} | 0,54200 ^{ns} | 10.16875* | 5.95125* |
| Resíduos | 15 | 0,68333 | 0,80500 | 0,24383 | 0.50416 | 0.36300 |
| CV (%) | - | 10,14282 | 22,26347 | 15.03181 | 14.13029 | 5.50223 |

ns: não significativo pelo teste F a probabilidade de 5% e * significativo pelo Teste F a probabilidade de 5 %. Fonte: CRUZ (2020).

Na Tabela 3, as variáveis Área Foliar, Peso Fresco Total e Peso Seco Total apresentam variação significativa em função das doses do adubo orgânico aplicado. Já a variável área do sistema radicular não foi significativa, ou seja, os tratamentos aplicados não diferiram entre si.

Tabela 3. Resumo da análise de variância (ANOVA) para Área Foliar - AR (cm²), Área do Sistema Radicular - ASR (cm²), Peso Fresco Total - PFT (g) e Peso Seco Total - PST (g), submetida a diferentes doses do biofertilizante.

| FV | GL | Quadrado Médio | | | |
|----------|----|-----------------|------------------------------|-----------------|-------------|
| | | AR | ASR | PFT | PST |
| Trat | 4 | 83953,712 1* | 0,0710050 0 ^{ns} | 295,67546 7* | 1,37289049* |
| Resíduos | 15 | 4195,8981 | 0,2535650 0 | 19,041229 | 0,09271258 |
| CV (%) | - | 12,58159 | 0,100633 | 17,61165 | 18,41828 |

ns: não significativo pelo teste F a probabilidade de 5% e * significativo pelo Teste F a probabilidade de 5%. Fonte: CRUZ (2020).

Para determinação da não significância das variáveis citadas anteriormente, foi contraposto o F calculado dos tratamentos conforme a variação da ANOVA com F tabelado disposto no quadro dos limites unilaterais de F ao nível de 5,0% de probabilidade. Considerando o grau de liberdade do fator de tratamento (4) e o grau de liberdade dos resíduos (15), foi encontrado $F_{\text{tabelado}} = 3,06$. Deste modo, para condição em que o $F_{\text{calculado}} > F_{\text{tabelado}}$, foi aceita hipótese de variação significativa em que os tratamentos diferem entre si e quando $F_{\text{calculado}} < F_{\text{tabelado}}$ foi aceita a hipótese que os tratamentos não diferem entre si.

Observa-se na Tabela 2 e 3, que as variáveis não significativas apresentaram a mesma variabilidade, com média de desempenho próximas ou semelhantes quando submetidas as doses dos tratamentos (0g vaso⁻¹; 0,6g; 1,2g; 1,8g; 2,4g). Desta forma, suas distribuições ficaram sobrepostas e os tratamentos não diferiram entre si, ou seja, independente da aplicação do tratamento as mudas terão desempenho estatisticamente semelhantes para as variáveis de comprimento do caule, comprimento da raiz e área do sistema radicular.

Analisando os Coeficientes de Variação, o CV das variáveis não significativas variou de 0,1% a 22 %, já as variáveis significativas apresentaram o CV variando de 10% a 18%. Observa-se resultados parecido com os trabalhos de Silva (2018) e Gualberto (2018).

Conforme o trabalho de Silva (2018) avaliando as características produtivas da alface submetida a doses de biofertilizante não houve nenhuma diferença significativa das variáveis devidos aos altos valores de CV variando 22% a 30%, impedindo possivelmente a percepção de diferenças entre os tratamentos. No estudo de Gualberto et al. (2018) pelo resumo da análise de variância ocorreu diferenças significativas entre cultivares para todos os caracteres avaliados com valores de coeficientes variando de 11 a 18%.

A tabela 4 mostra a comparação das médias das características morfológicas submetidas aos tratamentos distintos pelo Teste Tukey a 5% probabilidade. Observa-se que as diferentes doses do composto orgânico diferiram para três variáveis, número de Folhas, diâmetro do caule e diâmetro da cabeça.

Tabela 4. Comparação pelo Teste Tukey para Número de Folhas - NF (unid), Comprimento da Raiz - CR (cm), Comprimento do Caule - CR (cm), Diâmetro do Caule - DC (cm) e Diâmetro da Cabeça - DCC (cm), submetida a diferentes doses do biofertilizante.

| Tratamentos | NF | CR | CC | DC | DCC |
|------------------------------|--------------------|-------------------|-------|--------|---------|
| T1: 0 g vaso ⁻¹ | 6,75c | 3,75 ^a | 2,75a | 3,25d | 9,82c |
| T2: 0,6 g vaso ⁻¹ | 7,00bc | 3,75a | 3,25a | 3,87dc | 10,17bc |
| T3: 1,2 g vaso ⁻¹ | 8,00bc | 4,00a | 3,55a | 4,87bc | 10,55bc |
| T4: 1,8 g vaso ⁻¹ | 8,75ab | 3,75 ^a | 4,70a | 5,87ab | 11,30b |
| T5: 2,4 g vaso ⁻¹ | 10,25 ^a | 3,75 ^a | 3,17a | 7,25a | 12,90a |

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey. Fonte: CRUZ (2020).

Conforme Benincasa (2003) o estudo das folhas é imprescindível, uma vez que é o principal indicativo do rendimento vegetal. Conforme a tabela 4, verificou-se que a maior dose do biofertilizante proporcionou maior número de folhas das alfaces com um incremento de 51,85% com relação ao tratamento controle ou seja, que não houve aplicação do biofertilizante.

Na Figura 1, é possível analisar a variação da média da quantidade de folhas para cada tratamento. Nota-se que os tratamentos de 2,5 e 1,8 g vaso⁻¹ obtiveram maiores quantidade das folhas quando comparadas com as doses dos outros tratamentos. Além disso, é possível observar que conforme ocorria o acréscimo das doses aumentava-se proporcionalmente o número de folhas.

Radin et al. (2004) avaliando o crescimento de alface tipo crespa cultivadas em estufa e a campo, observaram aumentos de número de folhas por planta até o final do ciclo vegetativo, atingindo uma média de 20,6 folhas durante o período de 77 dias após transplantes das mudas. Tal valor é superior ao do presente estudo, devido ao maior período do cultivo. É importante destacar que a temperatura do ambiente de cultivo e o fotoperíodo estão intimamente associados ao número de folhas da hortaliça (OLIVEIRA et al., 2004).

Ainda relacionada a Tabela 4, é possível observar que houve variação no diâmetro do caule e da cabeça de alface. De acordo com as doses do biofertilizante utilizadas houveram maiores diâmetros nas parcelas adubadas com 2,4 g vaso⁻¹ do produto, com um aumento de 123 e 38,26% com relação ao tratamento que não houve adição. Já para comprimento da raiz e caule, doses crescentes do biofertilizante não proporcionou diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade.

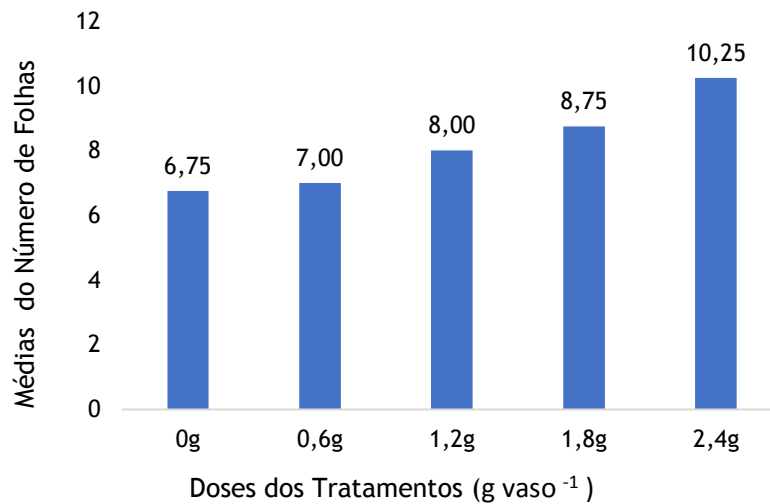


Figura 1. Média do Número de Folhas conforme a doses do biofertilizante.

Na Figura 2, é possível observar que o diâmetro do caule se correlacionou positivamente com o diâmetro da cabeça em todas as repetições do tratamento. Deste modo, fica evidenciado quanto maior o diâmetro do caule, se tem aumento no número de folhas e conseqüentemente melhores resultados de diâmetro da cabeça da hortaliça.

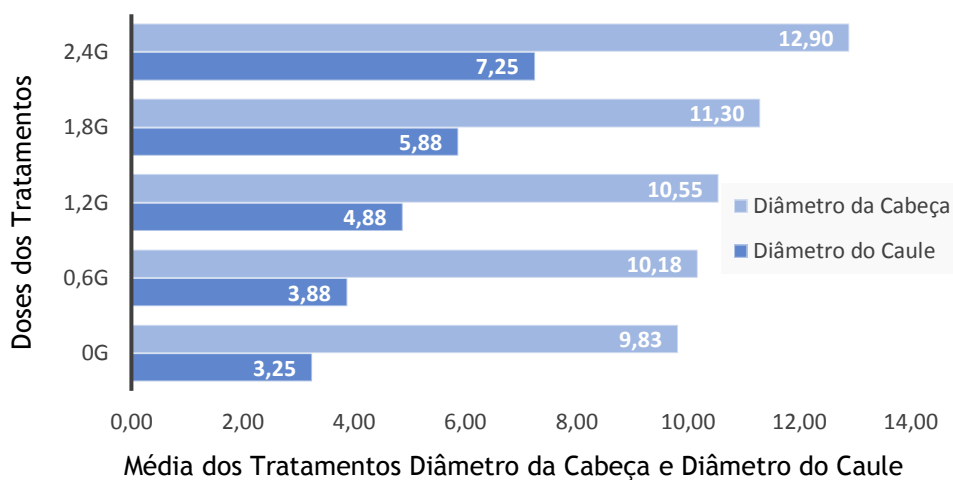


Figura 2. Correlação do Diâmetro do Caule x Diâmetro da Cabeça submetidas as doses do biofertilizante.

É importante destacar que o diâmetro do caule tem relação direta com o tamanho do diâmetro da cabeça, visto que a vascularização da hortaliça depende do diâmetro caulinar, ou seja, quando maior o DC maior presença de vasos condutores responsáveis pela condução e distribuição de substâncias nutritivas para as hortaliças (HELBEL, 2008).

Nos estudos de Blat *et al.* (2011) foram encontrados valores para o diâmetro da cabeça de 23,2; 24,1; e 22,8 cm para as cultivares Brasil 221, Maravilha das Quatro Estações e Brasil 303, respectivamente. Ao adicionar 2,4 g vaso⁻¹, do biofertilizante, observou-se que, embora tenha-se adquirido maior média de número de folhas, o diâmetro da cabeça é bastante inferior (12,90 cm), ao dos estudos de Blat *et al.* (2011), indicando dessa forma que mesmo com sua quantidade de folhas variando em torno de 9 a 12 folhas estas hortaliças não possuem características comerciais devido a colheita precoce.

A área do sistema radicular (Tabela 5) mostra que as diferentes doses do biofertilizante não diferiram estatisticamente, ou seja, não houve diferença significativas pelo teste de Tukey a 5% probabilidade. No entanto, para as variáveis Área Foliar, Peso Fresco Total e Peso Seco Total as doses do biofertilizante diferiram estatisticamente.

A área foliar é uma variável muito importante no desenvolvimento da hortaliça, uma vez que está intimamente relacionada com a capacidade fotossintética do vegetal. Observa-se na Tabela 5 que a área foliar foi aumentada de forma significativa com o incremento da dosagem de biofertilizante até o limite do T5: 2,4 g vaso⁻¹, que

proporcionou uma área foliar 734,73 cm², obtendo uma área foliar 99,51% superior ao tratamento de controle (0 g vaso⁻¹ do biofertilizante).

Tabela 5. Comparação pelo Teste Tukey para Área Foliar - AR (cm²), Área do Sistema Radicular- ASR (cm³), Peso Fresco Total - PFT (g) e Peso Seco Total - PST (g), da alface submetida a diferentes doses do biofertilizante.

| TRATAMENTOS | AF | ASR | PFT | PST |
|------------------------------|----------|---------|--------|-------------------|
| T1: 0 g vaso ⁻¹ | 368,26c | 500,52a | 17,19b | 1,02b |
| T2: 0,6 g vaso ⁻¹ | 445,61bc | 500,28a | 20,29b | 1,36b |
| T3: 1,2 g vaso ⁻¹ | 444,61bc | 500,29a | 21,91b | 1,36b |
| T4: 1,8 g vaso ⁻¹ | 581,05b | 500,29a | 25,22b | 2,04 ^a |
| T5: 2,4 g vaso ⁻¹ | 734,73a | 500,54a | 39,25a | 2,46 ^a |

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

A Figura 3, apresenta a correlação da quantidade de folhas por planta pela área foliar. Observa-se que a maior quantidade de folhas resulta numa maior área foliar. É possível observar que nos tratamentos de 0,6; 1,2 e 1,8g houve decaimento da área foliar devido ao tamanho das folhas que tiveram comprimento variados. Conforme Souza et al. (2008), temperaturas elevadas (média de 28°C) a alface acelera seu ciclo favorecem o florescimento e crescimento da folha precoce antecipando a colheita. Tal variação foi observado no presente estudo, devido as médias de temperaturas observadas no município de Rio de Contas- BA, nos meses de setembro a dezembro período de condução do estudo, serem superiores a 26°C (WEATHER, 2020) acelerando o processo de florescimento influenciado possivelmente no tamanho das folhas e diâmetro da cabeça de todos os tratamentos de maneira uniforme.

Conforme a Tabela 5, o peso fresco total variou com valor médio de 17,19 a 39,25 g planta⁻¹ e o peso seco total de 1,02 a 2,46 g planta⁻¹, em que ambos apresentaram melhores resultados para os tratamentos submetidos a doses de 1,8g e 2,4g. O Figura 4 mostram a correlação do PFT E PST dos tratamentos submetidos a doses distintas do biofertilizante. Observa-se que quanto maior o PFT maior é o PST.

Na Figura 4 é possível observar que em nenhum dos tratamentos houve decaimento do PFT conforme o aumento das doses do biofertilizante, o que configura que a concentração de potássio presente no biofertilizante foi suficiente para atender a necessidade da

cultura. Conforme Tazi e Zeiger (2004), a deficiência de potássio provoca redução da atividade fotossintética e conseqüentemente diminuição dos valores de peso fresco.

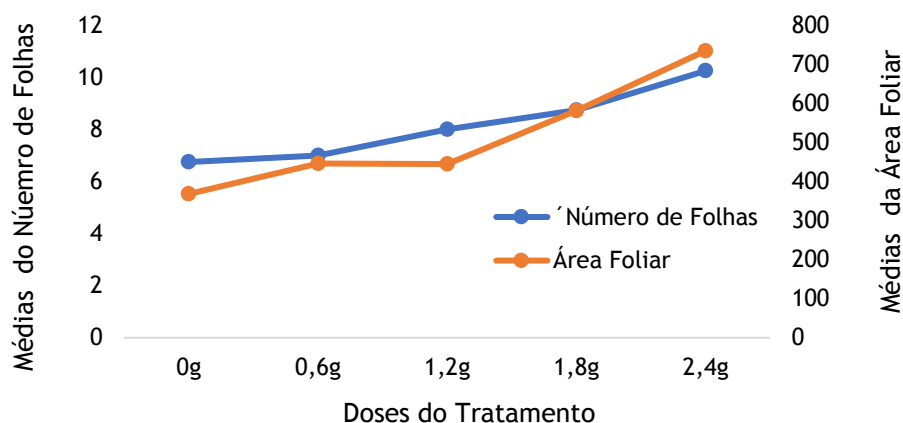


Figura 3. Correlação do Número de Folhas x Área Foliar submetidas as doses do biofertilizante.

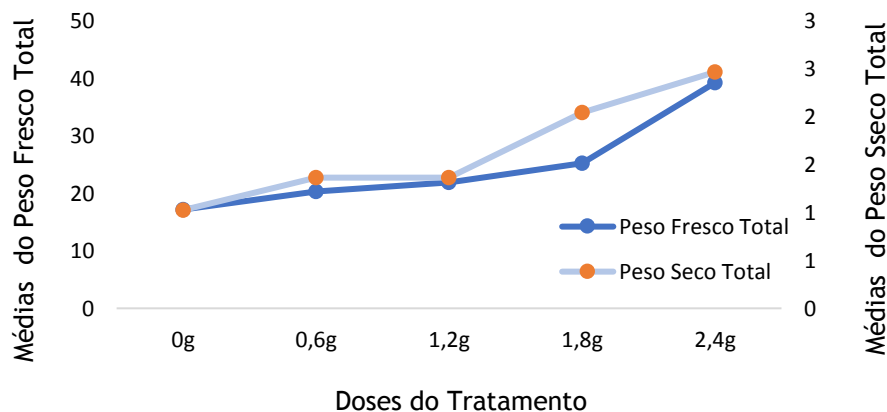


Figura 4. Correlação do Peso Fresco Total x Peso Seco Total submetidas as doses do biofertilizante.

No estudo de Damatto Junior et al., (2008) a utilização dos adubos orgânicos proporcionou eficiência na produção do peso fresco das folhas, contribuindo e preservando o aspecto visual durante o ciclo. O mesmo resultado do estudo do pesquisador se aplica o presente trabalho, uma vez que durante o ciclo os aspectos verdes e saudáveis das mudas foram preservados.

Vale ressaltar, que o uso do biofertilizante melhora as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, potencializando a capacidade do solo disponibilizar nutrientes necessários para seu desenvolvimento e produção. Conforme Silva et al., (2011) a adubação orgânica em muitos casos produz cultura com características melhores do que as cultivadas com adubos minerais. A substituição de insumos sintéticos pode ser realizada de forma simples e barata pelos insumos orgânicos já que não ocorre diferença de produtividade de alface quando comparado os dois tipos de adubação.

CONCLUSÃO

A dose 2,4 g vaso⁻¹ do biofertilizante proporciona um maior incremento para as variáveis número de folhas, diâmetro do caule, diâmetro da cabeça e peso fresco total da alface. A área foliar da alface responde melhor quando submetida a maior dose do biofertilizante adicionada, visto que a área do sistema radicular não é influenciada com as diferentes doses do biofertilizante. O peso seco da alface responde melhor quando submetida as doses 1,8 e 2,4 g vaso⁻¹ do biofertilizante.

A alface crespa é influenciada pelas diferentes doses do biofertilizante, mostrando sua viabilidade para o cultivo com boas respostas agrônômicas e morfológicas para a cultura, podendo ser substituída pela adubação química com menos custo e alta eficiência.

REFERÊNCIAS

BENINCASA, M.M.P. Análise de crescimento de plantas: noções básicas. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 41p.

BLAT, S. F.; SANCHEZ, S. V.; ARAÚJO, J. A. C.; BOLONHEZI, D. Desempenho de cultivares de alface crespa em dois ambientes de cultivo em sistema hidropônico. Revista Horticultura Brasileira, v.29, n.1, p.135-138, 2011.

CAPORAL, Francisco Roberto; COSTABEBER, José Antônio. Agroecologia: Aproximando Conceitos com a Noção de Sustentabilidade. In: RUSCHEINSKY, Aloísio (Org.). Sustentabilidade: Uma Paixão em Movimento. Porto Alegre: Sulina, 2004.

DAMATTO JUNIOR, E.; VILAS BOAS, R. L.; BUENO, O. C.; SIMON J. E.; Doses de biofertilizante na produção de alface. 2018. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/46_0441.pdf. Acesso em: 21 dez. 2020.

EMBRAPA. Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira. - Brasília, DF: Embrapa, 2018. 212 p.

FIGUEREDO, C. de S. Produção e caracterização química de biofertilizante com esterco bovino fresco e casca de café. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Ambiental) - Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia da Bahia, IFBA. Vitória da Conquista, p.51. 2019.

GONÇALVES, M.V. Arquitetura de planta, teores de clorofila e produtividade de batata, cv. Atlantic, sob doses de silicato de potássio via foliar. 2009. 51p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

GUALBERTO, R.; ALCALDE, G.L.L.; SILVA, C.L. Desempenho de cultivares de alface crespa produzidas em hidroponia a partir de mudas produzidas em floating e espuma fenólica. *Colloquium Agrariae*, v.14, n.1, p.147-152, 2018.

HELBEL Junior, C.; REZENDE, R.; FRIZZONE, J. A.; FREITAS, P. S. L.; GONÇALVES, A. C. A. Influência da condutividade elétrica, concentração iônica e vazão das soluções nutritivas na produção de alface hidropônica. *Revista Ciência e Agrotecnologia*, v.32, n.4, p.1142-1147, 2008.

LIMA, M. E. Avaliação do desempenho da cultura da alface (*Lactuca sativa*) cultivada em sistema orgânico de produção, sob diferentes lâminas de irrigação e coberturas do solo. Universidade Federal Rural Do Rio De Janeiro Instituto De Agronomia Curso De Pós-Graduação Em Fitotecnia. Seropédica, RJ, p.92, 2007.

MEDEIROS, D. C.; LIMA, B. A. B.; BARBOSA, M. R.; ANJOS, R. S. B.; BORGES, R. D.; CAVALCANTE NETO, J. G.; MARQUES, L. F. Produção de mudas de alface com biofertilizantes e substratos. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 25, n. 3, p. 433-436, 2007. OLIVEIRA, A. C. B.; SEDIYAMA, M. A. N.; PEDROSA, M. W.; GARCIA, N. C. P.; GARCIA, S. L. R. Divergência genética e descarte de variáveis em alface cultivada sob sistema hidropônico. *Acta Scientiarum*, Maringá, v. 26, n. 2, p.211-217, 2004.

PAPEL, E.F; MULLER, I.; SCHNEIDER, P. R.; DIAS, L. F.L. SAS - O essencial da linguagem. Santa Maria: UFSM(PPGEFPPGMQ) / Ambiente Inteiro, 2ªed, p.221, 2007.

RADIN, B.; REISSER JUNIOR, C.; MATZENAUER, R.; BERGAMASCHI, H. Crescimento de cultivares de alface conduzidas em estufa e a campo. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 22, n. 2, p. 178-181, 2004.

RESENDE, F. V.; SAMINÊZ, T. C. O.; VIDAL M. C.; SOUZA, R. B.; CLEMENTE, F. M. Cultivo de alface em sistema orgânico de produção. Embrapa Hortaliças. Brasília, DF, Novembro, 2007.

SILVA, S.; FILHO, C. B.; BARBOSA, A.; CARLOS, J.; URSOLINO, A. A. Espaços entrelinhas e entre plantas no crescimento e na produção de repolho roxo. *Bragantia*, p. 538-543, 2011.

SILVA. C.; F.; A; LATTINI. A., O. Lofrano. R.; C.; Z. Efeito de biofertilizante no crescimento de alface, rúcula, tomate, cebolinha e repolho. *Revista gestão sustentabilidade ambiental*, Florianópolis, v. 8, n. 3, p. 278-287, 2019.

SOUZA, L. J. Sistema orgânico de produção de tomate. In: Instituto Capixaba de pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. Tomate. Vitória, ES: Incaper, 2010. Cap. 2. p-35-67.

SOUZA M. C. M.; RESENDE L. V.; MENEZES D.; LOGES V.; SOUTE T. A.; SANTOS V. F. 2008. Variabilidade genética para características agrônômicas em progênies de alface tolerantes ao calor. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 26 n. 3, p. 354-358, 2008.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

VASCONCELOS, U.A.A.; COSTA, C.; OLIVEIRA, M.N.; BARBOSA, J.W.S.; MEDEIROS, 27 26 A.B.; SOBRINHO, T.G. Efeito residual do esterco ovino no cultivo da alface em diferentes espaçamentos. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 12, n.3, p.508-511, 2017.

WEATHER CLANNEL. Clima para os meses de setembro a dezembro - Rio de Contas, Bahia.2020. Disponível em: < <https://weather.com/pt-BR/clima/mensal/l/Rio+de+Contas+Bahia?canonicalCityId=9dbb6f87fb2f1361f09418120942da0cb7db929d8324b95f9f48c195905ab1e8> >Aceso em: 23 dez. 2020.