

TROCAS GASOSAS EM MORANGUEIRO SOB DIFERENTES DOSES DE BIOFERTILIZANTE EM DUAS CONDIÇÕES DE AMBIENTES

Elísia Gomes Ramos¹, Amanda Soraya Freitas Calvet², Albanise Barbosa Marinho³,
Rafaela da Silva Arruda⁴, Waleska Peixoto Xavier⁵.

Resumo: A produção de morango de forma orgânica tem sido apresentada como alternativa para melhorar a qualidade da fruta, além de torna-la mais saudável. O uso de biofertilizantes líquidos pode ser uma ferramenta muito importante na produção orgânica. O experimento foi realizado na área experimental da Fazenda Experimental da Universidade Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), com o objetivo de avaliar os efeitos de diferentes doses de biofertilizante bovino nas trocas gasosas durante o ciclo da cultura, em duas condições de ambientes. O delineamento experimental usado foi o de blocos completos ao acaso, com parcelas subdivididas com quatro repetições (2 x 5 x 4). As parcelas foram constituídas de dois sistemas de cultivo (a céu aberto e sob telado) e as subparcelas foram cinco dosagens do biofertilizante (0, 400, 800, 1200 e 1600 ml planta⁻¹ semana⁻¹, aplicados via irrigação). Cada subparcela consistiu de seis vasos, sendo três cultivados com plantas consideradas úteis e três com plantas que constituíram a bordadura (linha de vasos entre os tratamentos). O transplante das mudas foi realizado em 09 de outubro de 2015 e 42 dias depois foi feita a medição das trocas gasosas das plantas (fotossíntese, transpiração, condutância estomática e concentração interna de CO₂). Em relação às trocas gasosas verificou-se que os ambientes de cultivo e as doses de biofertilizante influenciaram positivamente as variáveis (Ci/Ce, E e A).

Palavras-chave: *Fragaria x ananassa Duch.* biofertilização. fotossíntese.

¹ Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Desenvolvimento Rural/estudante de graduação, lisyramos16@hotmail.com

² Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Desenvolvimento Rural/Bolsista de Desenvolvimento Regional Científico, amandasmfc@gmail.com

³ Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Desenvolvimento Rural/Professora Adjunta II Dr., albanise@unilab.edu.br

⁴ Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Desenvolvimento Rural/Estudante de graduação, rafaelarsarruda@gmail.com

⁵ Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Instituto de Desenvolvimento Rural/Estudante de graduação, waleskajalles23@gmail.com

INTRODUÇÃO

O morangueiro é uma planta de porte herbáceo pertencente à família das Rosáceas e ao gênero *Fragaria*. Destaca-se entre as pequenas frutas, pelo aspecto atraente e sabor agradável, sendo apreciado em vários países. A produção de forma orgânica tem sido uma alternativa para melhorar a produção, conferindo qualidade à fruta, tornando-a mais saudável, devido a não utilização de agrotóxicos. O uso de biofertilizantes líquidos pode ser uma ferramenta muito importante na produção orgânica, além de sua ação nutricional já conhecida, tem sido atribuída aos biofertilizantes à ação indutora de resistência e apresentam propriedades fungicidas, bacteriostáticas, repelentes, inseticidas e acaricidas sobre diversos organismos alvos.

As trocas gasosas, principalmente a fotossíntese, influenciam diretamente no desenvolvimento e crescimento das plantas, por isso a relevância de pesquisas conduzidas nesta área. Autores como Sousa et al (2015) observaram a eficiência do biofertilizante bovino na fotossíntese e na transpiração em folhas de morangueiro cultivadas nos dois ambientes estudados.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de diferentes doses de biofertilizante bovino nas trocas gasosas durante o ciclo da cultura, em duas condições de ambientes, utilizando a cultivar Oso Grande, nas condições edafoclimáticas do Maciço de Baturité.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado na área experimental da Fazenda Experimental da Universidade Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), localizada no Sítio Piroás, município de Redenção, no Maciço de Baturité. No experimento se tinha duas condições de ambientes, o campo aberto (CA) e sob telado (T). Foi utilizada a cultivar de morango Oso Grande e o transplantio das mudas foi realizado em 09 de outubro de 2015.

O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso no esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas de dois sistemas de cultivo (campo aberto e sob telado) e as subparcelas foram constituídas por cinco doses de biofertilizante líquido equivalentes a 0, 400, 800, 1200, 1600 mL planta⁻¹ semana⁻¹, sendo parceladas e aplicadas duas vezes por semana, por fertilização manual, de acordo com os tratamentos.

O biofertilizante foi produzido na Estação de Biofertilização em caixas d'água de polietileno com capacidade para produção de 500L. Para preparo seu preparo, utilizava-se esterco bovino, esterco de ave, cinza e água, diluídos em água na proporção de 1:2 de esterco + cinza e água. A fermentação ocorria de forma aeróbica durante 10 dias, e diariamente a mistura era mexida por aproximadamente uma hora. A aplicação iniciou-se aos 15 dias após o transplantio (DAT). Para a aplicação realizou-se furos no solo a fim de facilitar a absorção do material, e em seguida fechados.

Aos 42 dias após o transplantio foram feitas as medições das trocas gasosas das plantas (fotossíntese, transpiração, condutância estomática e concentração interna de CO₂), utilizando um analisador de gás no infravermelho IRGA (LI 6400 XT da LICOR), em sistema aberto, com fluxo de ar de 300 mL min⁻¹. As medições ocorreram entre 10 e 12 h, em folhas completamente expandida. As leituras foram realizadas em duas das três plantas da subparcela, totalizando 10 unidades experimentais por bloco e 80 plantas no total.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise de variância da razão entre a concentração interna e externa de CO₂ (Ci/Ce), transpiração (E), condutância estomática (gs) e fotossíntese (A), na cultura do

morangueiro, em função de diferentes ambientes de cultivo e das doses de biofertilizante líquido correspondente a primeira leitura (aos 42 DAT), verificou-se que os ambientes de cultivo e as doses de biofertilizante proporcionaram efeito significativo sob as variáveis (Ci/Ce, E e A). Havendo também efeito significativo na interação dos fatores sobre a variável fotossíntese, pelo teste F a 1 % e 5% de probabilidade.

Na tabela 1 observa-se a resposta das variável Ci/Ce em função dos diferentes ambientes. O teste de médias para os diferentes ambientes indicou que na condição de cultivo telado a resposta foi superior.

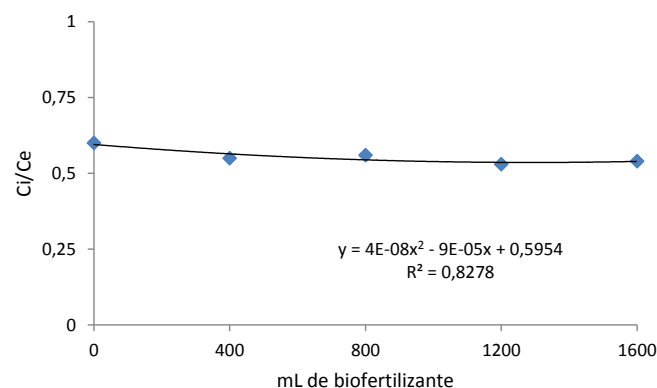
Tabela 1 – Médias da Ci/Ce observada na cultura do morangueiro, cultivar Oso Grande, sob diferentes ambientes de cultivo, Redenção, Ceará, 2016.

Ambiente	Ci/Ce
T	0,60732 a
CA	0,50234 b

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 1% de probabilidade.

A variável concentração interna e externa de CO₂ (Ci/Ce) apresentou um comportamento diferente da transpiração e condutância estomática (gs) em relação aos diferentes ambientes de cultivo. Isto pode ser explicado por que a abertura estomática pode ser controlada por diversos fatores ambientais, dentre eles, os principais são a luz, a temperatura e a concentração de dióxido de carbono, neste caso o ambiente telado favoreceu a abertura estomática e conseqüentemente aumentou a concentração interna e externa de CO₂ na cultura do morango. A análise de regressão para a concentração interna e externa de CO₂ (Ci/Ce) em função das diferentes doses de biofertilizante pode ser visualizada na figura 1.

Figura 1 – Relação Ci/Ce nas folhas de morangueiro em função de diferentes ambientes de cultivo e de doses de biofertilizante. Redenção, Ceará, 2016.



Os dados obtiveram melhor ajuste ao modelo polinomial quadrático, com coeficientes de determinação (R²) de 0,83, a partir do modelo encontrado estimou-se o máximo valor de Ci/Ce de 0,6 e 0,56 para a variável de 0 e 800 mL planta⁻¹ semana⁻¹ de biofertilizante líquido. Demonstrando que a não aplicação do biofertilizante neste caso promoveu uma melhor resposta.

Na tabela 2 observa-se a resposta da variável transpiração em função dos diferentes ambientes de cultivo telado e campo aberto. O teste de médias para os diferentes ambientes indicou que na condição de cultivo em campo aberto a resposta foi superior.

Tabela 2 – Médias da Transpiração observada na cultura do morangueiro, cultivar Oso Grande, sob diferentes ambientes de cultivo, Redenção, Ceará, 2016.

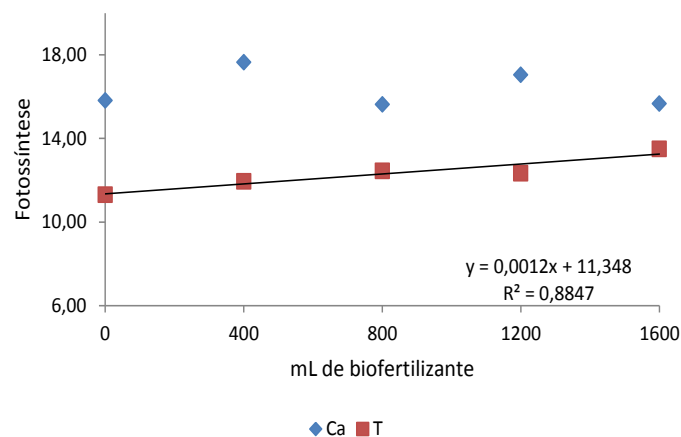
Ambiente	Transpiração (E)
CA	5,97a
T	4,44b

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 1% de probabilidade.

Este trabalho divergiu dos resultados observados por Sousa et al (2015) trabalhando com a mesma cultivar e utilizando biofertilizante bovino, estes observaram que os diferentes ambientes apresentaram comportamento semelhante em relação a transpiração em folhas de morangueiro cultivadas.

Na Figura 2 observa-se a resposta da fotossíntese (A) medida nas folhas de morangueiro em função das diferentes doses de biofertilizante a partir da análise de regressão, os dados do campo aberto não se ajustaram a nenhum modelo, já o telado se ajustou a um modelo linear com coeficiente de determinação (R^2) de 0,88 cuja a melhor fotossíntese foi de $13,49 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ obtida com a maior dose de biofertilizante 1600 ml, demonstrando neste caso quanto maior a dosagem do biofertilizante maior a fotossíntese observada na planta. Independente das doses de biofertilizante as plantas responderam de forma semelhante em campo aberto para a variável fotossíntese com média de 16,35. Lima (2014) trabalhando com a mesma cultivar de morango também verificou a influência positiva do biofertilizante, onde a maior capacidade fotossintética ($21,12 \text{ } \mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) ocorreu com aplicação de 125 mL de biofertilizante bovino.

Figura 2 - fotossíntese na cultura do morangueiro em função de diferentes ambientes de cultivo e de doses de biofertilizante. Redenção, Ceará, 2016.



Sousa et al. (2013), avaliando as trocas gasosas na cultura do pinhão-manso em função de doses de biofertilizantes bovino, concluíram que o uso do biofertilizante, via

fertirrigação, aumenta a fotossíntese e a clorofila em plantas de pinhão-manso. Da mesma forma, Viana et al. (2013) verificaram que as plantas de meloeiro adubadas com biofertilizante bovino apresentaram maiores taxas fotossintéticas, corroborando com este trabalho.

CONCLUSÕES

O ambiente telado influenciou positivamente a razão (Ci/CE), ocorrendo o oposto em relação à transpiração que foi maior em campo aberto.

Em relação às doses de biofertilizantes estas aumentaram a fotossíntese no ambiente telado.

AGRADECIMENTOS

À **UNILAB**- Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira por tornarem possível a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

LIMA, F. A. Cultivo de morango em ambiente tipo telado, sob manejos **diferenciados de irrigação e de fertilização orgânica, nas condições climáticas de Fortaleza, Ceará**. Dissertação de mestrado Engenharia Agrícola, da Universidade Federal do Ceará (Irrigação e Drenagem). 70p. 2014.

SOUSA, G. G. et al. Fertirrigação com biofertilizante bovino: Efeitos no crescimento, trocas gasosas e na produtividade do pinhão-manso, **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.8, n.3, p.503-509, 2013.

SOUSA, G. G. et al. **Trocas gasosas em morangueiro cultivados em diferentes ambientes e doses de biofertilizante bovino**. Em: III INOVAGRI INTERNATIONAL MEETING, p. 2669-2675, 2015.

VIANA, T. de A. et al. **Trocas gasosas e teores foliares de NPK em meloeiro adubado com biofertilizantes**. Agrária - Revista Brasileira de Ciências Agrárias, Recife, v. 8, n. 4, p. 595-601, 2013.