

## **NUTRIÇÃO DO MORANGUEIRO SOB DIFERENTES DOSES DE BIOFERTILIZANTE EM DUAS CONDIÇÕES DE AMBIENTES NA REGIÃO DO MACIÇO DE BATURITÉ-CE**

ALBANISE BARBOSA MARINHO<sup>1</sup>, AMANDA SORAYA FREITAS CALVET<sup>2</sup>, MAX CÉSAR DE ARAÚJO<sup>3</sup>, RAFAELA DA SILVA ARRUDA<sup>4</sup>, EDNÂNGELO DUARTE PEREIRA<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Engenheira Agrícola, Prof. Adjunto II Dr., UNILAB/Redenção-CE

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma, Pesquisadora Dr., DCR/FUNCAP/UNILAB/Redenção-CE

<sup>3</sup> Engenheiro Agrícola, Prof. Adjunto Dr., UNILAB/Redenção-CE, (85) 997661822, max@unilab.edu.br.

<sup>4</sup> Graduanda, Agronomia, UNILAB/Redenção-CE

<sup>5</sup> Graduando, Agronomia, UNILAB/Redenção-CE

Apresentado no  
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016  
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

**RESUMO:** No manejo ambientalmente adequado o biofertilizante surge como uma alternativa, devido ao seu baixo custo e a sua boa concentração de nutrientes. O presente trabalho teve como objetivo avaliar as diferentes condições de ambientes de cultivo e doses de biofertilizante nos teores nutricionais de folhas do morangueiro, cultivar Oso Grande, nas condições edafoclimáticas do Maciço de Baturité. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, no esquema de parcelas subdivididas com quatro blocos. As parcelas foram constituídas por duas condições de ambiente: campo aberto (CA) e telado artesanal (T), e as subparcelas por cinco dosagens do biofertilizante bovino: 0, 400, 800, 1200 e 1600 mL planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup>, parceladas em duas aplicações por semana. Cada subparcela foi composta de três plantas úteis, totalizando 15 unidades experimentais por bloco e 120 plantas em todo experimento. Tanto as doses de biofertilizante quanto os ambientes de cultivo proporcionaram efeitos significativos nos teores nutricionais. O cultivo sob telado artesanal proporcionou maiores teores de nutrientes quando comparados ao ambiente campo aberto. As doses de biofertilizante variando de 917 a 1.000 mL planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup> otimizaram os teores nutricionais de N, P e K. Os teores de Ca diminuíram com o aumento das doses de biofertilizante.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Fragaria x ananassa Duch*, nutrição, ambientes de cultivo

## **NUTRITION THE LEAF STRAWBERRY UNDER BIOFERTILIZER DIFFERENT DOSES ON TWO CONDITIONS OF ENVIRONMENT IN THE MACIÇO BATURITÉ-CE REGION**

**ABSTRACT:** In environmentally appropriate biofertilizer is an alternative due to its low cost and its good nutrient concentration. This study aimed to evaluate the different conditions of cultivation environments and doses of biofertilizers in the nutritional content of strawberry leaves, cultivate Oso Grande, at conditions of Maciço Baturité. The experimental design was randomized blocks in split plot with four blocks. The plots consisted of two environmental conditions: open field (CA) and handmade greenhouse (T), and the subplots of five doses of bovine biofertilizer: 0, 400, 800, 1200 and 1600 mL plant<sup>-1</sup> week<sup>-1</sup>, divided in two applications per week. Each subplot was composed of three plants, totaling 15 experimental units per block and 120 plants throughout the experiment. Both doses of biofertilizers as the cultivation environments provided significant effects on nutritional content. The cultivation under greenhouse handmade resulted in higher nutrient content when compared to the open field environment. The biofertilizer doses ranging from 917 to 1000 mL plant<sup>-1</sup> week<sup>-1</sup> optimized nutritional content of N, P and K. Ca decreased with increasing doses of biofertilizers.

**KEYWORDS:** *Fragaria x ananassa Duch*, Nutrition, growing environments

## INTRODUÇÃO

O morangueiro (*Fragaria x ananassa Duch.*) desperta interesse comercial em muitos países do mundo. A coloração, o aroma e o sabor especiais da fruta assim como suas propriedades nutritivas, fazem do morango um produto apreciado para o consumo, tanto in natura como em suas múltiplas formas de processamento. Este fruto possui alto conteúdo de vitamina C e ácido fólico, grande poder antioxidante devido aos componentes fenólicos e também uma elevada quantidade de ácido elágico, um constituinte com propriedades antimutagênicas e anticancerígenas (HANNUM, 2004).

A produção de alimentos no modo orgânico é o setor que mais cresce dentro do sistema, mostrando uma excelente alternativa para pequenos produtores, uma vez que ocorre uma valorização dos produtos pelo mercado consumidor, disposto a pagar mais por alimentos reconhecidamente mais saudáveis e com contaminação praticamente nula por produtos químicos. Além disso, merece ressaltar a importância da associação de produtores, uma vez que em sua maioria são pequenos e baseiam-se na agricultura familiar (RESENDE; RESENDE JR, 2011). Os Biofertilizantes são produtos naturais utilizados na forma líquida e obtidos da fermentação de materiais orgânicos com água, na presença ou ausência de ar (processos aeróbicos ou anaeróbicos). Possuem composição altamente complexa e variável, contendo quase todos os macro e micro elementos necessários à nutrição vegetal (BETTIOL et al. 1998). O presente trabalho teve como objetivo observar o efeito das diferentes condições de ambientes de cultivo e das doses de biofertilizante nos teores nutricionais de folhas do morangueiro, cultivar Oso Grande, nas condições edafoclimáticas do Maciço de Baturité.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em uma área da Fazenda experimental da Universidade Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), localizada no Sítio Piroás, município de Redenção (CE), no período de fevereiro a julho de 2015. Com a cultura do morangueiro, cultivar Oso Grande. O estudo foi realizado em dois ambientes de cultivo: campo aberto (CA) e sob telado artesanal (T) utilizando para a cobertura do telado uma tela com 50% de sombreamento.

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, no esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas de dois ambientes de cultivo e as subparcelas por cinco doses de biofertilizante líquido, equivalentes a 0, 400, 800, 1200, 1600 mL planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup>, sendo parceladas e aplicadas duas vezes por semana, por fertilização manual, durante 133 DAT. Em cada ambiente de cultivo foram instalados 60 vasos, totalizando 120 plantas. O sistema de irrigação foi do tipo localizada por gotejamento, com nebulizadores em cada ambiente para diminuir a temperatura. O biofertilizante foi produzido na Estação de Biofertilização da área experimental em caixas d'água de polietileno com capacidade volumétrica de 500L. Para o preparo do biofertilizante, utilizou-se esterco bovino, esterco de ave, cinza e água.

Para avaliação do estado nutricional das plantas, foram coletadas amostras de folhas das plantas de cada tratamento para análises laboratoriais. O material foi acondicionado em sacos de papel previamente identificados e levados ao Laboratório de Solos, Água e Tecidos Vegetais (LABSAT) do *campus* de Limoeiro do Norte do IFCE com o intuito de determinar os teores de N, P, K, Ca e Mg, também utilizando metodologia específica para cada nutriente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados da análise de variância para os teores foliares de N (nitrogênio), P (fósforo), K (potássio), Ca (cálcio), e Mg (magnésio) nas folhas

do morango, em função dos diferentes ambientes de cultivo e das doses de biofertilizante líquido. Os resultados apresentados mostram que os ambientes de cultivo influenciaram os teores de N, P e K ao nível de 5 % de e Ca ao nível de 1 % de probabilidade pelo teste F. Para as doses de biofertilizante líquido, verificou-se que houve efeito significativo sobre todas as variáveis estudadas ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F. Para a interação entre os fatores ambiente de cultivo e doses de biofertilizante líquido, o teores de P, Mg, N e Ca apresentaram efeito significativo ao nível de 5 % e 1% de probabilidade pelo teste F. Não se verificou efeito significativo para o teor de K para a interação entre os fatores ambiente de cultivo e doses de biofertilizante líquido.

TABELA 1. Resumo da análise de variância para N (nitrogênio), P (fósforo), K (potássio), Ca (cálcio) e Mg (magnésio) nas folhas em função de diferentes ambientes de cultivo e doses de biofertilizante, Redenção, Ceará, 2015.

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio				
		N	P	K	Ca	Mg
Blocos	2	0,020	0,051	0,702	0,272	0,049
Ambientes de cultivo	1	53,707*	3,602*	79,903*	4,219**	0,108 <sup>ns</sup>
Resíduo (a)	2	0,778	0,109	0,924	0,006	1,024
Biofertilizante	4	12,568**	0,503**	22,839**	14,775**	0,333**
Amb x Bio	4	5,549**	0,305*	5,001 <sup>ns</sup>	5,812**	0,211*
Resíduo (b)	16	0,589	0,073	3,161	1,095	0,047
CV – a (%)	-	4,06	8,52	4,27	1,01	35,26
CV – b (%)	-	3,54	6,96	7,90	13,4	7,56

NS: não significativo (P>0,05); \*: significativo (P<0,05); \*\*: significativo (P<0,01); C.V.: coeficiente de variação.

Na análise de regressão para os teores de Nitrogenio e Fósforo respectivamente (Figura 1A e B), verificou-se que na condição de telado artesanal, conforme aumento das doses de biofertilizantes aumentaram os teores nutricionais de N, tendo atingido o seu ótimo na dose de biofertilizante de 1.166,67 ml planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup> que proporcionou um teor máximo de N de 24,74 mmolc dm<sup>-3</sup>. Na condição de campo aberto, a partir do modelo encontrado estimou-se o máximo valor para a variável de 21,694 mmolc dm<sup>-3</sup> para uma dose de 800 mL planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup> de biofertilizante líquido. Quanto ao teor de Fósforo na condição de telado artesanal estimou-se que a dose de biofertilizante de 916,67 mL planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup> proporcionou um teor máximo de P de 4,39 g kg<sup>-1</sup>. Para a condição de campo aberto verificou-se que a dose biofertilizante de 1.000 mL planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup> proporcionou um teor máximo de P de 4,08 g kg<sup>-1</sup>.

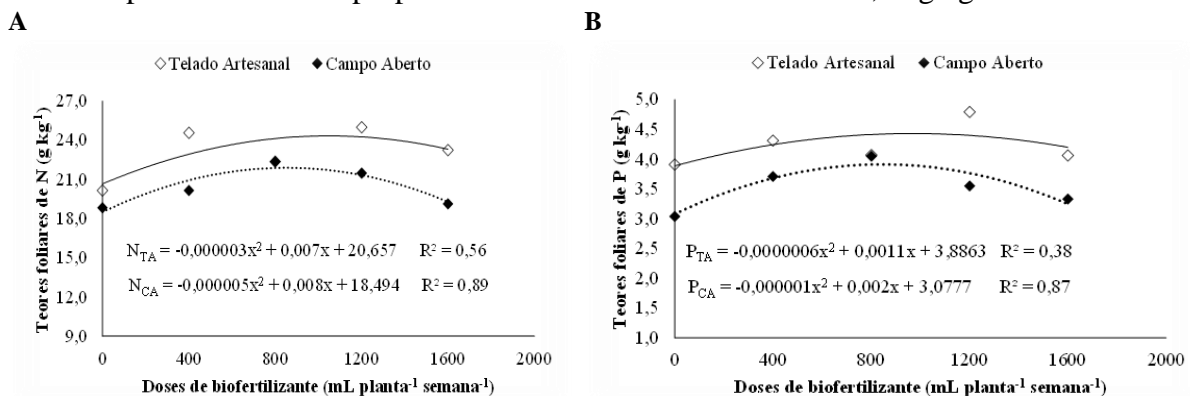


FIGURA 1. Teores de N (A) e P (B) nas folhas da cultura do morangueiro em função de diferentes ambientes de cultivo e de doses de biofertilizante. Redenção, Ceará, 2015.

No ambiente telado artesanal para o teor de Mg, o modelo mais adequado foi o polinomial quadrático, apresentando coeficientes de determinação ( $R^2$ ) de 0,90. Na condição de campo aberto o modelo linear apresentou-se como o mais adequado, com coeficientes de determinação ( $R^2$ ) de 0,72. A partir da derivada primeira da equação, verificou-se que na condição de telado artesanal a dose de biofertilizante de 722,22 ml planta<sup>-1</sup> semana<sup>-1</sup> proporcionou um teor máximo de Mg de 2,649 g kg<sup>-1</sup> (Figura 2A). Diferentemente dos resultados anteriores, com o aumento das doses de biofertilizante houve um decréscimo dos teores de Ca nas folhas (Figura 2B) e conforme observado em outros trabalhos, o excesso de potássio ou de sódio pode reduzir a absorção do cálcio. Resultado semelhante ao do presente trabalho, foi obtido por Santos et al. (2012) em plantas de abóbora usando biofertilizantes, sendo a inibição da absorção do cálcio justificada pelo aumento da quantidade disponibilizada de magnésio no solo nas maiores dosagens do biofertilizante bovino, por possuírem mesma valência e sítio de absorção.

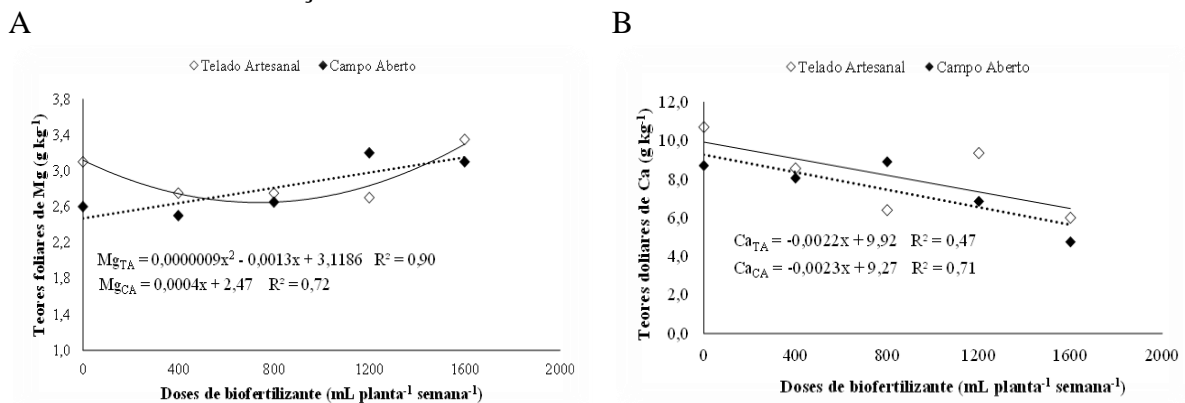


FIGURA 2. Teores de Mg (A) e Ca (B) nas folhas da cultura do morangueiro em função de diferentes ambientes de cultivo e de doses de biofertilizante. Redenção, Ceará, 2015.

## CONCLUSÕES

O cultivo nas condições de telado proporcionou maiores teores de macronutrientes nas folhas do morangueiro.

As aplicações de biofertilizantes aumentaram os teores nutricionais dos Macronutrientes NPK, porém diminuíram os teores de Ca nas folhas de morangueiro.

## REFERÊNCIAS

BETTIOL, W.; TRATCH, R.; GALVÃO, J. A. H. **Controle de doenças de plantas com biofertilizantes**. JAGURIÚNA: EMBRAPA-CNPMA, 1998. 22p.

HANNUM, S. M. Impacto Potencial de morangos sobre a saúde humana: uma revisão da literatura científica. **Ciência dos Alimentos e Nutrição**, v.1, n. 44, p. 1- 17, 2004.

RESENDE, S. A. A.; RESENDE JÚNIOR, J. C. Cultivo orgânico: origem, evolução e importância socioeconômica e ambiental. **Enciclopédia biosfera, Centro Científico Conhecer**. Goiânia, vol.7, N.13; 2011.

SANTOS, M. K.; SEDIYAMA, M. A. N.; MOREIRA, M. A.; MEGGUER, C. A.; VIDIGAL, S. M. Rendimento, qualidade e absorção de nutrientes pelos frutos de abóbora em função de doses de biofertilizante. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n.1, p.160-167, 2012.