

CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DE FOLHAS DO BOLDO-BRASILEIRO CULTIVADO SOB LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

Jhenifer Santos de Sousa*
Albanise Barbosa Marinho*

1 RESUMO

As folhas do boldo são utilizadas na medicina popular para tratar distúrbios no estômago, intestino e fígado. É uma planta que muda suas características morfológicas e fisiológicas em função das condições ambientais, como disponibilidade de água. Pesquisas envolvendo esta espécie vegetal são escassas, portanto o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de lâminas de irrigação calculadas a partir de percentuais de evaporação do Tanque Classe “A” no crescimento e na produtividade de folhas do boldo-brasileiro (*Plectranthus barbatus* Andrews). O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Piroás pertencente à Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), município de Redenção - CE. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com 5 lâminas de irrigação, 4 blocos e 3 plantas úteis por tratamento, totalizando 60 unidades experimentais. As lâminas de irrigação testadas foram calculadas a partir de 33; 66; 100; 133 e 166% da ECA. As variáveis analisadas foram: altura da parte aérea; diâmetro do caule; número de folhas; fitomassa fresca das folhas; comprimento da raiz e produtividade de folhas frescas. Para as variáveis de crescimento obtiveram-se os melhores resultados com lâminas entre 147% a 166% da ECA e para as de produção, a lâmina de 120% da ECA demonstrou superioridade. A produção média do boldo encontrada foi de 29.508,46 t ha⁻¹, em um stand de 84.602,37 plantas ha⁻¹.

Palavras-chave: boldo-brasileiro, necessidade hídrica, plantas medicinais, *Plectranthus barbatus* Andrews.

* Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Avenida da Abolição, 3 – Centro, CEP: 62.790-000, Redenção – CE, Brasil. E-mail: sousasjhenifer@gmail.com, albanise@unilab.edu.br

GROWTH AND PRODUCTIVITY OF CULTIVATED BRAZILIAN-BOLDO LEAVES UNDER IRRIGATION BLADES

2 ABSTRACT

Boldo leaves are used in folk medicine to treat disorders in the stomach, intestine and liver. It is a plant that changes its morphological and physiological characteristics according to environmental conditions, such as water availability. Research involving this plant species is scarce, so the objective of the work was to evaluate the effect of irrigation depths calculated from the evaporation percentages of Class “A” Tank on the growth and yield of bilberry leaves (*Plectranthus barbatus* Andrews). The experiment was conducted at the Piroás Experimental Farm belonging to the University of International Integration of Afro-Brazilian Lusophony (UNILAB), municipality of Redenção – CE. A randomized complete block design with 5 irrigation depths, 4 blocks and 3 plants per treatment was used, totaling 60 pots. The irrigation depths tested were calculated from 33; 66; 100; 133 and 166% of the ACE. The following variables were evaluated: shoot height; stem diameter; number of leaves; fresh leaf phytomass; root length and leaf productivity. For the growth variables the best results were obtained with slides between 147% to 166% of the ACE and for the production, the slide of 120% of the ACE. The average yield found was 29,508.46 t ha⁻¹, in a stand of 84,602.37 plants ha⁻¹.

Keywords: brazilian-boldo, water requirement, medicinal plants, *Plectranthus barbatus* Andrews.

3 INTRODUÇÃO

A espécie *Plectranthus barbatus* Andrews, popularmente conhecida como “falso boldo” ou “boldo-brasileiro”, é uma planta herbácea, perene e aromática, podendo chegar a 1,5 metros de altura. Suas folhas possuem de 5 a 8 cm de comprimento e sabor amargo, sendo ovalada de bordas denteadas. Possui flores de cor azul, com inflorescências racemosas apicais (LORENZI; MATOS, 2008). A cultura é propagada por estacas que podem ser feitas em viveiros ou diretamente no local desejado. Colhe-se as folhas a cada 4 meses, após 6 meses depois do plantio (MARTINS et al., 1994).

O boldo, utilizado na medicina popular para tratamento de distúrbios no estômago, intestino e fígado (VIANA, 2011), é uma cultura que muda suas características morfológicas e fisiológicas em função de diferentes condições ambientais. Observa-se mudanças em área foliar, distância de entrenós, cor e textura das folhas, entre outras características. Portanto, para se ter uma boa produtividade deve-se analisar os fatores ambientais como disponibilidade de água, qualidade do solo, iluminação, entre outros (SODRÉ et al., 2019; CAMPOS et al., 2018).

A irrigação vem como alternativa para suprir as necessidades hídricas da planta, na qual apenas a chuva não proporciona a umidade necessária ao solo, pois a quantidade de água aplicada muitas vezes não é no momento e na quantidade adequada para a cultura. Para que esta seja eficiente, é necessário a realização do estudo climatológico, a classificação e a composição do solo do local em que se irá inserir a planta, as características da cultura, a qualidade da água, dentre outros. Na região do Nordeste, as chuvas são irregulares, em que se têm épocas com bastante quantidade de água e outras com extrema seca, logo, se faz necessário uma irrigação complementar (SILVA et al., 2011).

De acordo com Lima et al. (2017), o boldo, apesar de ser uma espécie de bastante resistência a climas secos e pouco adaptada ao frio, necessita de cuidados em relação à disponibilidade hídrica, nem com escassez e nem com excesso, para assim, se alcançar a produtividade desejada.

Com o estudo de diferentes lâminas de irrigação e analisando as respostas agrônômicas das plantas, pode-se estimar uma lâmina que atenda às necessidades hídricas das plantas, levando em consideração que nem sempre a aplicação da lâmina de irrigação que promove a maior produtividade é sinônimo de maior rentabilidade (SILVA et al., 2011).

Logo, se faz necessário o estudo referente à irrigação adequada para a cultura do boldo, já que são escassos os estudos sobre a sua necessidade hídrica, analisando o seu crescimento vegetativo e a produtividade das folhas. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de lâminas de irrigação calculadas a partir de percentuais de evaporação do Tanque Classe “A” no crescimento e na produtividade de folhas do boldo-brasileiro (*Plectranthus barbatus* Andrews) no município de Redenção - CE, a fim de observar a lâmina de irrigação que proporciona um maior crescimento e rendimento da cultura.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Piroás (FEP) da Universidade Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), localizada no distrito de Barra Nova em Redenção-CE, no Maciço de Baturité (04°13'S; 38°43'; 340m).

De acordo com Köppen, o clima da região é classificado como Aw', ou seja, tropical chuvoso, muito quente, com predomínio de chuvas nas estações do verão e do outono, com médias anuais registradas de: precipitação 1.097 mm e temperatura 27,0 °C. Os dados de

precipitação e evaporação foram coletados em pluviômetro e Tanque Classe “A”, respectivamente e ambos instalados próximos à área experimental.

A cultura utilizada para estudo foi o boldo-brasileiro (*Plectranthus barbatus* Andrews), no qual se obteve mudas do material vegetal originados de plantas matrizes cultivadas na fazenda experimental, a partir de estacas apicais de 5 cm de comprimento. Esperou-se por um período de 30 dias, até que as mudas estivessem estabelecidas e enraizadas, para, assim, realizar o transplântio para vasos de 39,5 L. O enchimento do vaso ocorreu com 5 L de brita nº 1, areia e solo na proporção de 2:1. O cultivo foi realizado a céu aberto, no período de junho a outubro de 2019, totalizando 126 dias. O espaçamento adotado foi de 0,6m entre vasos e 1,2m entre linhas laterais.

A adubação foi realizada semanalmente, com a aplicação de 600 mL planta⁻¹ semana⁻¹ de biofertilizante bovino misto. O biofertilizante foi preparado conforme a metodologia descrita em Viana et al. (2013), com os seguintes insumos: 100 L de esterco bovino, 30 L de esterco de ave, 5 L de cinza de madeira e 270 L de água, na Estação de Biofertilização da Fazenda Experimental Piroás.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 5 tratamentos, 4 blocos e 3 plantas úteis por tratamento, totalizando 60 vasos. Foram testadas cinco lâminas de irrigação calculadas em função de percentuais de Evaporação do Tanque Classe “A” (33; 66; 100; 133; e 166% da ECA). Para o cálculo das lâminas de irrigação foram utilizados os dados pluviométricos das últimas 24h.

Para a análise de crescimento da planta foram avaliadas as seguintes variáveis: altura da parte aérea, diâmetro do caule, número de folhas e comprimento da raiz. A medição da altura da parte aérea, do comprimento da raiz e do diâmetro do caule foi realizada com uma régua graduada e paquímetro digital. A quantificação do número de folhas foi realizada por contagem manual.

Para as variáveis de produção foram analisadas: massa fresca das folhas e produtividade das folhas. Para a determinação dos valores de massa fresca das folhas foi realizada, primeiramente, a separação de diferentes partes da planta (folhas, caule e raiz) e em seguida, as folhas foram acondicionadas em sacos de papel e pesadas.

Para determinação da produtividade de folhas utilizou-se os valores de massa fresca das folhas e em seguida estimou-se para um stand de 84.602,37 plantas ha⁻¹, calculado conforme a área do vaso (0,1182 m²).

Os dados foram submetidos à análise de variância, com significância pelo teste F ao nível de 5%. Foram analisados por regressão, selecionando-se as equações que melhor se ajustaram aos dados através da significância dos coeficientes de regressão a 5% (*) e do maior coeficiente de determinação (R²). Para as análises de variância, utilizou-se o programa Assistat versão 7.7. Os gráficos foram gerados no Microsoft Excel (2010).

5.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em um ciclo de 126 dias, houve precipitação de 70,75 mm, com maiores valores obtidos no mês de julho (42,88 mm). A evaporação do Tanque Classe “A”, para o mesmo período foi de 662,0 mm, com maior valor registrado no mês de agosto (185,4 mm).

As lâminas de irrigação calculadas a partir da ECA foram 195,09; 390,19; 591,20; 786,29 e 981,39 mm para os percentuais 33; 66; 100; 133 e 166%, respectivamente. As lâminas aplicadas à cultura efetivamente (lâminas de irrigação + precipitação) foram 265,85; 460,94;

661,95; 857,05 e 1052,14 mm ciclo⁻¹, para os percentuais 33; 66; 100; 133 e 166%, respectivamente.

As análises de variância das lâminas de irrigação para as variáveis altura (ALT), diâmetro (DMC), número de folhas (NF), comprimento da raiz (CR), massa fresca das folhas (MFF) e produtividade (PROD) das plantas apresentaram diferença significativa para todas as variáveis, exceto CR (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo das análises de variância para altura (ALT), diâmetro médio do caule (DMC), comprimento da raiz (CR), número de folhas (NF), massa fresca das folhas (MFF) e produtividade de folhas frescas (PROD) em função das lâminas de irrigação. Redenção - CE, 2019.

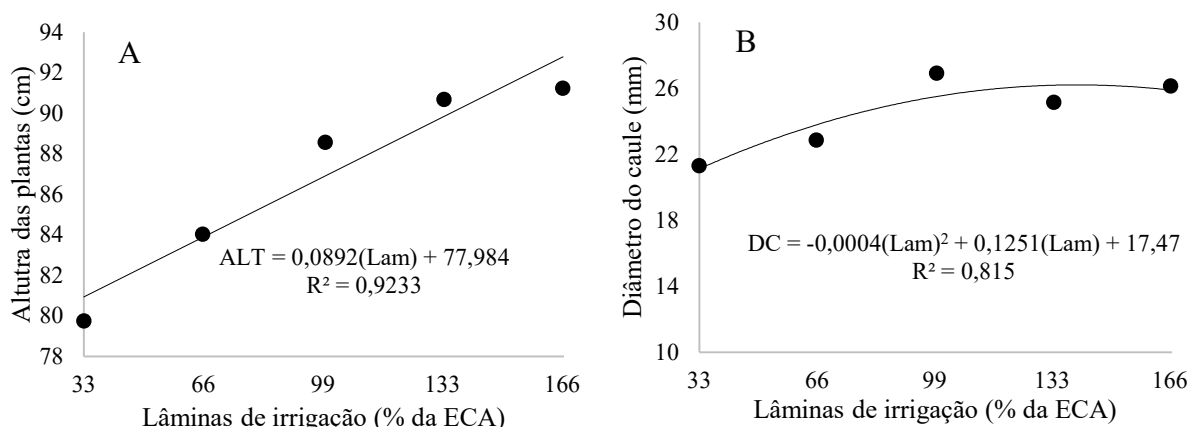
FV	GL	Quadrado Médio					
		ALT	DMC	CR	NF	MFF	PROD
Blocos	3	68,10 ^{ns}	7,33 ^{ns}	7,84 ^{ns}	1.797,24 ^{ns}	2.318,05 ^{ns}	16.591.598,78 ^{ns}
Tratamentos	4	95,55*	21,77**	31,75 ^{ns}	42.574,93**	34.155,37**	244.469.138,2**
Resíduo	12	22,65	2,54	9,78	1.815,44	4.157,90	29.760.473,26
Total	19	-	-	-	-	-	-
CV%		5,48	6,50	11,38	9,02	12,21	12,21

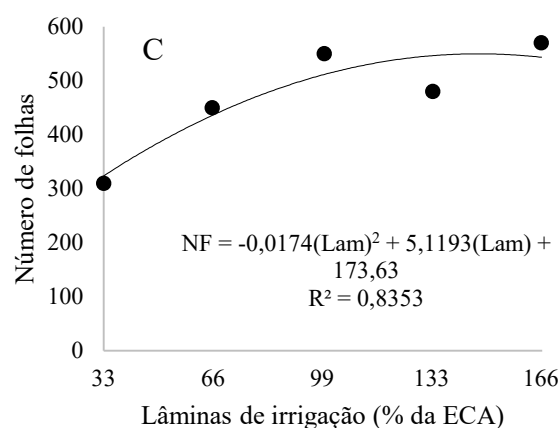
Fonte: Jhenifer Sousa (2019).

A altura das plantas se ajustou ao modelo linear crescente, demonstrando o crescimento contínuo da planta em altura conforme o aumento da disponibilidade hídrica (Figura 1A).

A maior lâmina aplicada, que foi correspondente a 166% da ECA (1.052,14 mm), proporcionou plantas maiores e com valores médios de 92,79 cm, com um incremento de 12,80% em altura da maior para a menor lâmina de irrigação. Logo, a escassez hídrica pode vir a reduzir o crescimento em altura da cultura.

Figura 1. Altura média das plantas (A), diâmetro médio do caule (B) e número de folhas (NF) do boldo-brasileiro em função das lâminas de irrigação. Redenção-CE, 2019





Fonte: Jhenifer Sousa (2019).

O DMC (Figura 1B) e o NF (Figura 1C) em função das lâminas de irrigação se ajustaram ao modelo polinomial. O diâmetro máximo da cultura de 27,28 cm foi obtido na lâmina de 156% da ECA. De acordo com Taiz et al. (2017), em muitas plantas, reduções no suprimento hídrico inibem o crescimento do caule.

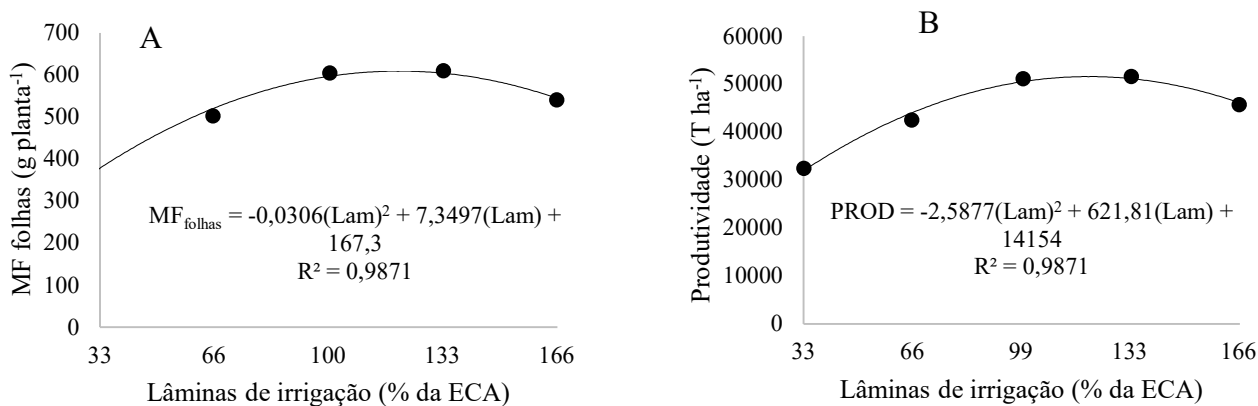
O número máximo de folhas (551 folhas) foi obtido na lâmina de 147% da ECA, este resultado pode ser reflexo da estratégia utilizada pela planta em reduzir o número de folhas em condições de déficit, para assim, reduzir a perda de água por transpiração. A carência hídrica pode vir a causar a redução no crescimento celular, diminuição em área foliar, por consequência redução na fotossíntese e fechamento dos estômatos (TAIZ et al., 2017).

Resultado semelhante foi encontrado por Alvarenga et al. (2012) em um estudo com alecrim-pimenta em resposta a diferentes lâminas de irrigação, em que foi observado o maior crescimento em altura e diâmetro das plantas na maior disponibilidade hídrica.

Meira et al. (2013) trabalhando com a cultura *Melissa officinalis* L. sob diferentes lâminas de irrigação obtiveram as maiores médias de diâmetro do caule na lâmina 75% da ETo e as menores em 125% da ETo, mostrando uma tendência diferente da observada nesse estudo.

A massa média fresca (Figura 2A) e a produtividade das folhas (Figura 2B) em função das lâminas de irrigação se ajustaram ao modelo polinomial quadrático. O máximo valor para massa fresca das folhas (608,61 g planta⁻¹) foi proporcionado pela lâmina de 120 % da ECA. A maior produtividade encontrada, de 51.508,40 t ha⁻¹, foi estimada pela lâmina de 120% da ECA.

Figura 2. Massa média fresca (A) e produtividade (B) das folhas de boldo-brasileiro em função das diferentes lâminas de irrigação. Redenção – CE, 2019.



Fonte: Jhenifer Sousa (2019).

Santos et al. (2017) em seu estudo com duas variedades de manjerição em diferentes lâminas de irrigação observaram um crescimento linear, em que 50% e 75% da ETo proporcionaram os menores valores, já 125% da ETo proporcionou uma produção maior que a lâmina ideal de 100%, ao contrário do observado nesse estudo, em que a lâmina excessiva (166% da ECA) em excesso causou queda na produção de massa fresca das folhas. Esses fatores podem estar relacionados pelo tipo de substrato utilizado, pois existem substratos com maior facilidade para drenagem da água, ou ainda a tolerância da planta estudada, pois existem plantas mais tolerantes à maiores quantidades de água.

Pode-se observar que com o aumento da disponibilidade de água se tem o aumento da produtividade até o ponto máximo, logo após este, os valores tendem a cair novamente, mostrando que o excesso hídrico não favorece a produtividade da cultura. Pravuschi et al. (2010), trabalhando com manjerição em diferentes lâminas de irrigação apresentaram o maior valor para produtividade de massa seca para a lâmina de 100% ECA, com decréscimo na lâmina de 150% ECA.

Não se observou efeito significativo no comprimento de raiz. A variável apresentou médias de 23,81; 30,12; 30,37; 25,75 e 27,38 cm para as lâminas de 33%; 66%; 100%; 133% e 166% ECA, respectivamente. Resultado semelhante ao encontrado por Pravuschi et al. (2010) em seu trabalho citado anteriormente, no qual não encontrou diferença significativa para o comprimento de raiz. O tamanho radicular e sua capacidade de procura por camadas mais úmidas e profundas são importantes estratégias para escapar do estresse hídrico (SCALON et al., 2011), porém o presente estudo foi realizado em vasos, não houve variação no tamanho das raízes.

6 CONCLUSÃO

O crescimento e a produtividade de folhas do boldo foram influenciados pela disponibilidade hídrica. As lâminas de irrigação aplicadas entre 147% (937,06 mm) e 166% (1.052,14 mm) da ECA proporcionaram maiores respostas para o crescimento da planta. Já para a produtividade de 51.508,40 t ha⁻¹, a lâmina de 120% (794,34 mm) da ECA mostra maiores incrementos para a cultura do boldo-brasileiro. Portanto, para fins produtivos do boldo-brasileiro, indica-se o uso da lâmina de 794,34 mm de água.

7 REFERÊNCIAS

ALVARENGA, I. C. A., LOPES, O. D., PACHECO, F. V., OLIVEIRA, F. G., & MARTINS, E. R. Fator de resposta do alecrim-pimenta a diferentes lâminas de irrigação. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 42, n. 4, p. 462-468, 2012.

CAMPOS, L. V.; ESPINDOLA, I. L.; LIMA, H. R. R.; LIMA, N. R. W. Construindo conhecimentos sobre a plasticidade fenotípica quanto ao crescimento e à reprodução de Boldo Brasileiro (*Plectranthus barbatus* Andrews) em sala de aula e laboratório. In: **V Congresso Nacional de Educação**, 2018, Olinda, Anais... Olinda PE, Disponível em:

http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV117_MD1_SA16_ID9935_09092018203120.pdf

LIMA, N. R. W. L.; SODRÉ, G. A.; LIMA, H. R. R.; PAIVA, S.R.; LOBÃO, A. Q.; COUTINHO, A. J. Plasticidade fenotípica, **Rev. Ciência Elem.**, v.5, n.2, p.1-7, 2017. doi.org/10.24927/rce2017.017

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas Medicinais no Brasil: Nativas e Exóticas**. Nova Odessa (SP): Instituto Plantarum, 2008. 544p.

MARTINS, E. R.; CASTRO, D. M.; CASTELLANI, D. C.; DIAS, J. E. **Plantas Medicinais**. Viçosa: UFV, 1994.

MEIRA, M. R., MELO, M. T. P. D., MARTINS, E. R., PINTO, M. J. D. S., & SANTANA, C. S. Crescimento vegetativo, produção de fitomassa e de óleo essencial de *Melissa officinalis* L. sob diferentes lâminas de irrigação. **Ciência Rural**, v. 43, n. 5, p. 779-785, 2013.

PRAVUSCHI, P. R., MARQUES, P. A. A., RIGOLIN, B. H. M., & SANTOS, A. C. P. Efeito de diferentes lâminas de irrigação na produção de óleo essencial do manjeriço (*Ocimum basilicum* L.). **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 32, n. 4, p. 687-693, 2010.

SANTOS, H. R., ARAÚJO, C., INNECCO, R., DA SILVA, T. I., TAVARES, J. F., & CHAVES, J. T. L. Influência de lâminas de irrigação na biomassa, teor e composição química do óleo essencial de manjeriço. **Revista Espacios**, v.38, n.27, 2007.

SCALON, S. D. P. Q., MUSSURY, R. M., EUZÉBIO, V. L. D. M., KODAMA, F. M., KISSMANN, C. Estresse hídrico no metabolismo e crescimento inicial de mudas de mutambo (*Guazuma ulmifolia* Lam.). **Ciência Florestal**, v. 21, n. 4, p. 655-662, 2011.

SILVA, A. R. A.; BEZERRA, F. M. L.; SOUSA, C. C. M.; PEREIRA FILHO, J. V.; FREITAS, C. A. S. Desempenho de cultivares de girassol sob diferentes lâminas de irrigação no Vale do Curu, CE. **Revista Ciência Agronômica**, v.42, n.1, p.57-64, 2011.

SODRÉ, G. A., LIMA, H. R. R., PERDIGÃO, L. T., LIMA, N. R. W. Construção de conceitos biológicos de espécies e plasticidade fenotípica com base uma aula teórico-prática com duas espécies de boldo. **Revista Ciências & Ideias**, v. 10, n. 1, p. 118-136, 2019.

TAIZ, L., ZEIGER, E., MØLLER, I. M., & MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. Artmed Editora, 2017.

VIANA, A. J. S. **Estudo químico e de atividade biológica de *Plectranthus neochilus* Schltr. (Lamiaceae)**. 2011. 104 p. Dissertação (Mestrado em Química) - Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, Minas Gerais.

VIANA, T. V. de A.; SANTOS, A. P. G.; SOUSA, G. G.; PINHEIRO NETO, L. G.; AZEVEDO, B. M.; AQUINO, B. F. Trocas gasosas e teores foliares de NPK em meloeiro

adubado com biofertilizantes. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.8, n.4, p.595-601, 2013.