



Efeito de Substâncias Húmicas em parâmetros morfológicos e na concentração de pigmentos cloroplastídicos da parte aérea de *Oryza sativa* L cv. Esmeralda

Effects of Humic Substances on morphological parameters and on concentration of chloroplastids pigments in the aerial part of Oryza sativa L cv. Esmeralda

SILVA, Lucas de Souza da¹; SILVA, Hellen Fernanda Oliveira da²; LIMA, Anne Caroline Barbosa de Paula²; TAVARES, Orlando Carlos Huertas³; GARCÍA, Andrés Calderín³; BERBARA, Ricardo Luis Louro⁴.

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRRJ, desouza.lucas2018@gmail.com; ²Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRRJ, hellenfosagro@gmail.com; ²Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRRJ, annecarolinebplima@hotmail.com; ³Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, ochtavares@gmail.com; ³Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, cg.andres@gmail.com; ⁴Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, rberbara@gmail.com.

Eixo temático: Manejo de Agroecossistemas de Base Ecológica

Resumo: As substâncias húmicas (SH) são formadas pela degradação de substâncias orgânicas, presentes em compostos resultantes do processo de humificação. Essas substâncias têm papel importante no desenvolvimento de plantas, pois têm efeitos positivos na sua fisiologia, além de melhorarem os atributos do solo. Assim, objetivou-se com esse trabalho avaliar os efeitos das SH na concentração de pigmentos cloroplastídicos e nos parâmetros morfológicos da parte aérea de arroz (*Oryza sativa* cv. Esmeralda). O experimento foi feito em casa de vegetação e as plantas, cultivadas em vasos com areia lavada, contendo solução de Hoagland, com um controle e tratamentos com várias concentrações de SH extraídas de vermicomposto, submetidos à essas condições por diferentes intervalos de tempo. Depois foram feitas as coletas e leitura de pigmentos em espectrofotômetro. À partir das análises, observou-se que não houve efeitos expressivos das SH nos parâmetros estudados, possivelmente pelo período de aclimação.

Palavras-chave: Arroz; clorofila; carotenóide; vermicomposto.

Keywords: Rice; chlorophyll; carotenoid; vermicompost.

Introdução

Defronte ao contexto atual no mundo, de degradação dos recursos naturais oriundo da industrialização da agricultura, vem sendo pesquisados com maior interesse o uso de métodos alternativos para produzir culturas respeitando os sistemas naturais e as interações entre os fatores do sistema clima-solo-biota. Dentre estes fatores a matéria orgânica do solo (MOS) e a biota do solo têm despertado relevância ao ser a base da fertilidade e, principalmente, saúde do solo. Ademais, é fundamentalmente importante no desenvolvimento de toda fauna e flora do solo responsável, direta ou indiretamente, pela mobilização e disponibilização de nutrientes para as plantas. Também denominada como húmus do solo, é constituída por compostos orgânicos macromoleculares, em que se encontram substâncias como: ácidos húmicos, ácidos



fúlvicos e as huminas, classificadas como substâncias húmicas (Camargo et al., 1999).

Tais substâncias podem exercer papéis importantes no crescimento e desenvolvimento das plantas, propiciando resultados diretos e indiretos, como fornecimento de nutrientes, aumento da população microbiana, elevação da capacidade de troca catiônica (CTC) e promoção de compostos específicos (nitrogenados, cadeias carbonadas, fitohormônios) para as plantas, alterações das vias metabólicas das plantas influenciadas pela aplicação da SH (García et al., 2019), entre outros. Independentemente da sua atribuição ambiental e agrícola crítica, pouco se discerne o que tange aos processos de metamorfose dos resíduos orgânicos em húmus do solo (Zech et al., 1997) e tampouco relativo a sua influência nos aspectos morfológicos e no teor de pigmentos cloroplastídicos da parte aérea.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de diferentes doses de substância húmica isoladas de vermicomposto, sobre os parâmetros morfológicos e na concentração do conteúdo fotossintético em plantas de arroz (*Oryza sativa* L. cv BRS Esmeralda), considerando-se os benefícios promovidos pelo uso da matéria orgânica em virtude de sua composição.

Metodologia

Foram utilizadas sementes de *Oryza sativa* L. cv Esmeralda semeadas em casa de vegetação com água destilada e quando germinaram receberam solução nutritiva de Hoagland & Arnon (1950) com $\frac{1}{4}$ da força iônica (f.i.) modificada. Oito dias após a semeadura (DAS) foram transplantadas para vasos contendo areia lavada com a mesma solução nutritiva, porém a $\frac{1}{2}$ f.i. modificada. Receberam os tratamentos de substância húmica (SH), extraída de vermicomposto, com quatro dias após o transplante (DAT), em que coincidiu com a troca da solução nutritiva, sendo realizada de três em três dias; As doses de SH eram dissolvidas na solução com as seguintes concentrações: 0, 1, 5, 10, 20, 40, 60, 80, 100 mg C.L⁻¹ e cada concentração foi reaplicada duas vezes. Após 24h da primeira aplicação de SH, uma parcela de cada tratamento foi coletada.

A parte aérea de cada planta foi mensurada com a utilização de régua e paquímetro para obtenção os seguintes parâmetros morfológicos: altura (cm), largura e comprimento da folha mais expandida (cm) e diâmetro do colmo (cm), sendo estas análises realizadas em uma média de 20 plantas.

Para a análise do conteúdo de pigmentos fotossintéticos, foram coletadas amostras da folha mais expandida. Foram lavadas com água destilada para remoção de impurezas, pesadas aproximadamente 200mg de cada réplica e o peso de cada amostra foi anotado para posterior determinação de miligramas de pigmentos/grama de massa seca. Cada amostra foliar anteriormente pesada foi colocada em tubos Falcon com capacidade para 15mL contendo 10mL de metanol e deixada 72h



em refrigeração no escuro. As leituras foram realizadas em espectrofotômetro (Shimatzu UV-vis 1800) em absorbâncias de 665,2nm (clorofila a), 652,4nm (clorofila b) e 470nm (carotenóides). Para a dosagem de clorofila, as folhas foram picadas, pesadas 0,5g de massa fresca desse material, embrulhadas em papel alumínio e mantidos em baixa temperatura. Os teores de pigmento serão calculados baseados nas equações de Armon (1949) e Lichtenthaler (1987) usando as fórmulas:

$$\text{Chla} = 16,72 (\text{Abs } 665,2 \text{ nm}) - 9,16 (\text{Abs } 665,2\text{nm})$$

$$\text{Chlb} = 34,09 (\text{Abs } 652,4 \text{ nm}) - 15,28 (\text{Abs } 652,4\text{nm})$$

$$\text{Carot} = [1000(\text{Abs } 470\text{nm}) - 1,63 (\text{Abs } 665,2 \text{ nm}) - 104,96 (\text{Abs } 652,4)] / 221$$

Já o conteúdo da clorofila foi calculado pela equação abaixo:

$$\text{Clorofila a} = \text{teor } (\mu\text{g/g}) \text{ Chl a} \times \text{peso parte aérea}$$

$$\text{Clorofila b} = \text{teor } (\mu\text{g/g}) \text{ Chl b} \times \text{peso parte aérea}$$

$$\text{Carotenóide} = \text{teor } (\mu\text{g/g}) \text{ Carot} \times \text{peso parte aérea}$$

Resultados e Discussão

Os resultados demonstram o efeito da aplicação de substâncias húmicas extraídas de vermicomposto na sua forma íntegra durante o período de aclimação em relação à determinação de pigmentos fotossintéticos (Figura 2). Pode-se observar que os tratamentos não incrementaram expressivamente o conteúdo de carotenóides, clorofila a e clorofila b, quando comparadas com o controle sem aplicação de SH. O mesmo é possível constatar nos indicadores morfológicos da parte aérea (Figura 1), em que não promoveram um efeito estatisticamente significativo. A utilização do AH de vermicomposto no estímulo ao desenvolvimento da planta está bem reportado. Entretanto, neste trabalho não foram observadas diferenças tanto nos conteúdos cloroplastídicos, como nas características morfológicas da parte aérea. Uma parcela dos impactos bioestimulantes das substâncias húmicas tem sido correlacionada à sua atuação análoga aos hormônios vegetais da classe das auxinas, isto é, podem proporcionar o crescimento vegetal em concentrações consideravelmente pequenas. Contudo, Liu et al. (1998) comprovaram que a aplicação de ácidos húmicos (0, 100, 200, 400 mg/L) na gramínea *Agrostisstolonífera* não modificaram o teor de clorofila, apesar de ter afetado o metabolismo fotossintético. As divergências encontradas na literatura sugerem a presença da influência entre fatores como: fonte e dose da SH em questão, genótipo, ambiente de cultivo e tempo de submissão. Dessa forma, por serem substâncias derivadas de conteúdos orgânicos, podem contribuir veemente, de diferentes formas, para com o manejo de culturas de base agroecológica.

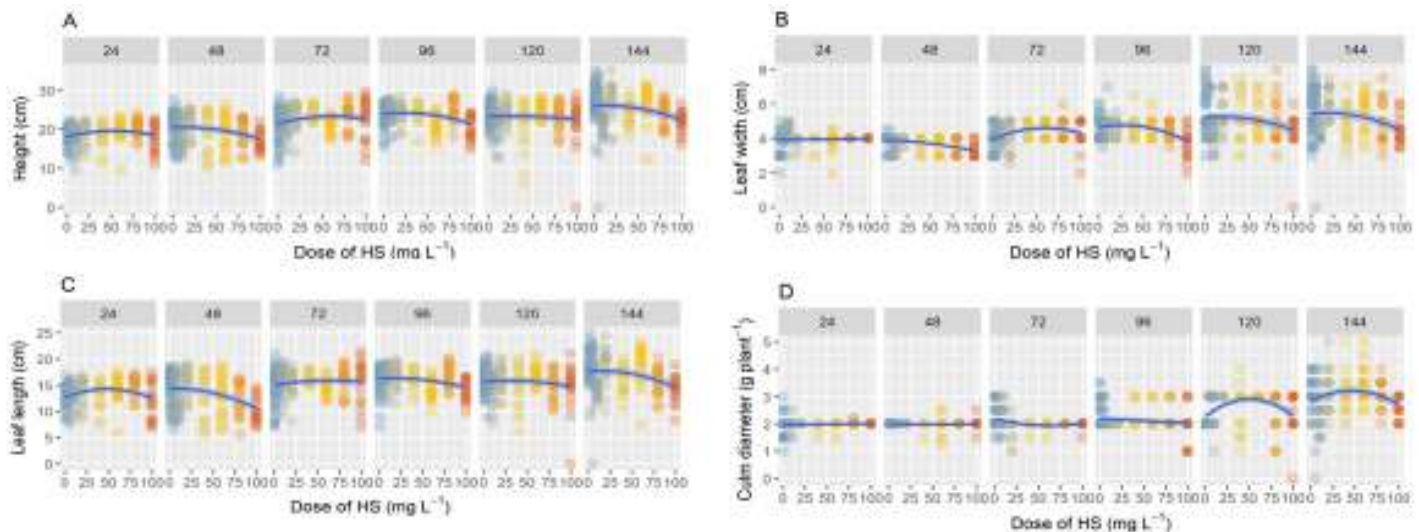


Figura 1. Gráficos apresentando os parâmetros morfológicos das plantas de arroz sob diferentes doses de SH's por variados intervalos de tempo: **A** - *Height (cm)* – Referentes à altura das plantas em relação às diferentes doses de SH; **B** - *Leaf width (cm)* – Referentes à largura das folhas das plantas em relação às diferentes doses de SH; **C** - *Leaf length (cm)* – Referentes ao comprimento das folhas em relação às diferentes doses de SH; **D** - *Diâmetro do colmo (g.plant⁻¹)* – Referentes ao diâmetro do colmo em relação à diferentes doses de SH.

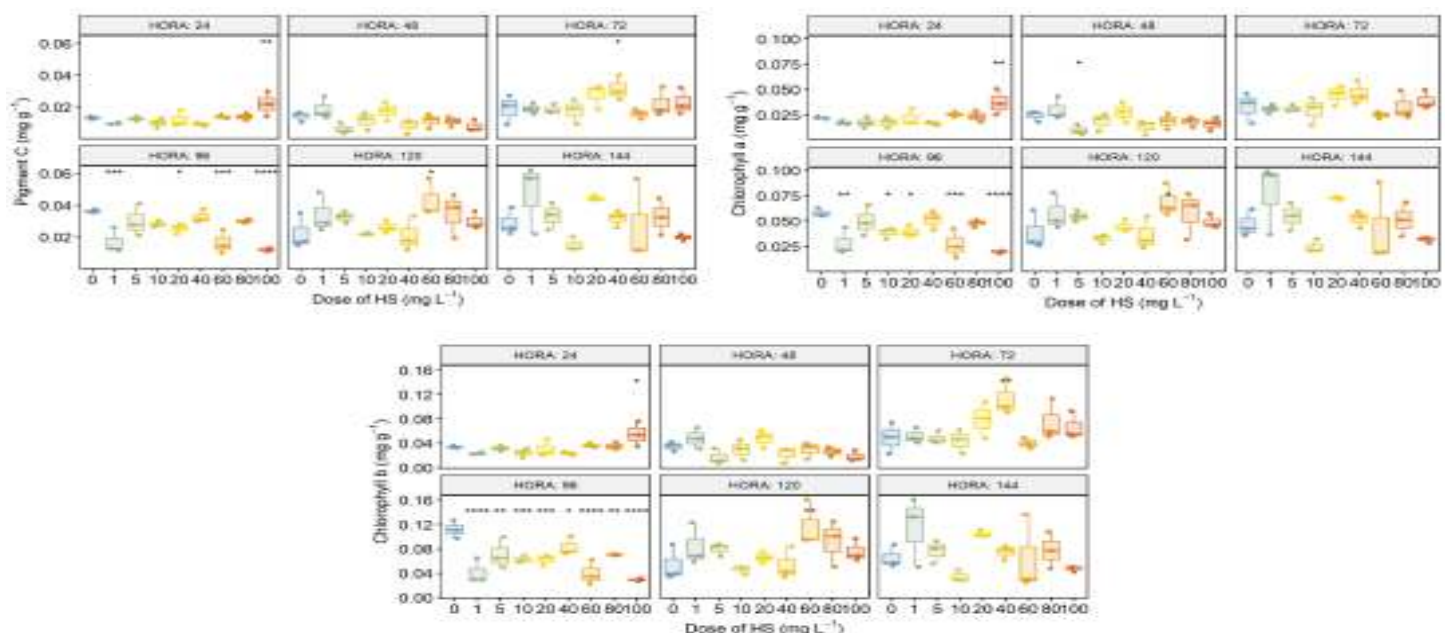


Figura 2. Gráficos representando a concentração de pigmentos cloroplastídicos em relação à diferentes doses de SH por variados intervalos de tempo: **Pigment C** (mg.g⁻¹): Referente aos teores de carotenóides na planta sob diferentes doses de SH; **Chlorophyll a** (mg.g⁻¹): Referente aos teores de clorofila a na planta sob diferentes doses de SH; **Chlorophyll b** (mg.g⁻¹): Referente aos teores de clorofila b na planta sob diferentes doses de SH.



Conclusões

As substâncias húmicas isoladas de vermicomposto não propiciaram evolução vegetativa significativa do arroz cultivar BRS Esmeralda, uma vez que foi apresentada uma grande variabilidade nos resultados entre os tratamentos dentro dos parâmetros mensurados. A promoção do crescimento de tais plantas através da aplicação destes bioestimulantes pode vir a apresentar melhorias se houver o prolongamento do tempo de aclimação a tais substâncias, o que poderia promover então resultados mais expressivos.

Referências bibliográficas

BALDOTTO, L. E. B. et al. **Desempenho do abacaxizeiro 'Vitoria' em resposta durante a aclimação.** R. Bras. Ci. Solo, 33:979-990, 2009. Parte da tese (Doutorado) – Universidade Estadual do Norte Fluminense, Rio de Janeiro. 2009.

FARIAS, E.K. et al. **Input of dissolved carbon and its influence on humic substances content in an Oxisol.** Rev. Bras. Ciênc. Solo vol.29 no. 6 Viçosa Nov./Dec. 2005

CAMARGO, F.A.O.; SANTOS, G.A. & GUERRA, J.G. **Macromoléculas e substâncias húmicas.** In: SANTOS, G.A. & CAMARGO, F.A.O., eds. Fundamentos da matéria orgânica: ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre, Gênese, 1999. p.27-40.

García, A. C. et al. **Revisão Sobre a Relação Estrutura-Função das Substâncias Húmicas e a sua Regulação do Metabolismo Oxidativo em Plantas.** Rev. Virtual Quim., 2019, 11 (3), no prelo. Data de publicação na Web: 21 de maio de 2019

García, A. C. et al. **Vermicompost humic acids modulate the accumulation and metabolism of ROS in rice plants.** Journal of Plant Physiology 2016, 56, 192.