

EFEITO DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA SOBRE A COLONIZAÇÃO MICORRÍZICA EM RAÍZES DE ALFACE (*LACTUCA SATIVA*)

Luan Rocha de Santana¹ ; Solange Maria Costa de Amorim² ; Luciel Passos de Oliveira³

1. Bolsista PIBIC/FAPESB, Graduando em Ciência Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: luanrocha_fsa@yahoo.com.br
2. Orientadora, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: samorim.maria@gmail.com
3. Participante do Projeto, Licenciado em Geografia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: lucielpassos@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: micorriza, elementos-traço, poluição.

INTRODUÇÃO

Desde o final do século XVIII os problemas de poluição e degradação ambiental agravaram-se muito, principalmente devido à formação dos grandes centros urbanos. Nesse contexto, a poluição dos solos por elementos-traço e substâncias tóxicas orgânicas e inorgânicas (utilização de agrotóxicos) e, sobretudo pelo petróleo (tráfego de automóveis por ex.) e seus derivados, tem sido relatada em inúmeras áreas. Dentre os diversos impactos, a contaminação dos solos por tais elementos acima dos níveis toleráveis, vem constituindo uma série de riscos que se distribuem por toda a rede trófica, ecossistemas, além de ser um fator de risco potencial para saúde pública e aos recursos naturais, podendo comprometer a sua funcionalidade e sustentabilidade (Rodrigues & Duarte, 2003).

Uma forma de recuperar essas áreas contaminadas é através de um método ainda em desenvolvimento, a fitorremediação. Associadas as raízes quase sempre se encontram as micorrizas, um grupo de fungos que estabelecem uma relação simbiótica muito importante do ponto de vista ecológico e funcional que lhes confere diversos benefícios, especialmente em condições de estresse causados por compostos orgânicos fitotóxicos (Siqueira *et al.*, 1991). Esta associação amplia o potencial de absorção pelo sistema radicular, facilitando a mobilização de íons e de água do solo, o que pode aumentar a capacidade extratora das plantas (Klauber-Filho *et al.*, 2005) e a ação filtrante e purificadora do solo (Safir *et al.*, 1990). Plantas com fungos micorrízicos produzem maior quantidade de massa vegetal e absorvem e acumulam mais metais que plantas sem esses fungos (Chen *et al.*, 2003). A Alface (*Lactuca sativa*) além servir na alimentação humana é um excelente bioindicador utilizado para verificar a contaminação de solos ou de água de irrigação (Santos, 2009).

Com base nesses conhecimentos, objetivou-se avaliar qual a intensidade e relação entre a localização de agriculturas familiares localizadas perto de áreas com intensos tráfegos de automóveis sobre a produção da alface (*Lactuca sativa*), visto a boa capacidade desta hortaliça em atuar como biorremediadora além de ser amplamente utilizada na alimentação da população de Feira de Santana – BA.

MATERIAL E METÓDOS

Etapa de Campo

Foram coletadas 16 (dezesesseis) plantas adultas em duas propriedades de agricultura familiar (oito plantas em cada local): a primeira coleta no distrito de Amélia Rodrigues (A.R.), local de maior exposição aos efeitos da poluição atmosférica, visto a sua localização às margens da rodovia (BR-324); e a segunda na região de Oliveira dos Campinhos (O.C.), distrito de Santo Amaro da Purificação, local de menor exposição aos poluentes derivados do petróleo.

Ainda foram coletadas amostras de solo numa profundidade de 10cm imediatamente após a retirada da planta, para as análises dos parâmetros físico-químicos dos perfis. As regiões em estudo estão esquematizadas na Figura 1.

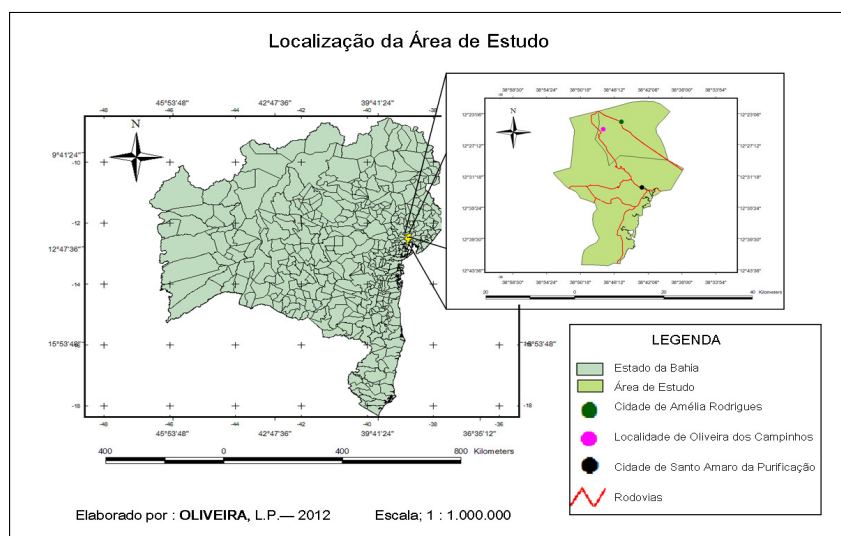


Figura 1. Localização da Área de Estudo.

Procedimentos em Laboratório

As raízes foram separadas da parte aérea da planta e lavadas com água corrente. O processo de viabilização dos fragmentos para a análise em microscópio óptico foi realizado por uma técnica semelhante à proposta por Phillips & Hayman (1970):

- Separar os mais finos fragmentos, com aproximadamente 1cm de comprimento.
- Pôr NaOH 10% até cobri-los.
- Levá-los à banho - Maria, a 45/50 °C, até que se extraia ao máximo os pigmentos;

Após, lavar com água corrente.

-Cobrir os fragmentos com H₂O₂ dez volumes, até que haja o completo branqueamento; Após, lavar com água corrente.

- Cobrir-los com HCl 1% por um minuto.

- Finalmente, corar com azul de anilina e azul de metileno, em lactoglicerol (Carneiro, 1998).

Para a identificação das micorrizas foram montadas lâminas contendo dez fragmentos cada e a leitura realizada através de microscópio óptico. Foram montadas vinte lâminas para os fragmentos de cada região, totalizando uma análise de duzentos fragmentos de cada local.

Os solos de cada região foram separados e identificados. Após, foram divididos em subamostras que seguiram para os laboratórios de solo da unidade da EMBRAPA do município de Cruz das Almas, BA, para as análises dos parâmetros físico-químicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo a análise da composição granulométrica do solo da propriedade de agricultura familiar da localidade de A.R. é classificado como Franco arenoso e o solo da propriedade de O.C. como Areia. Quanto ao pH, o solo de A.R. foi considerado como fracamente ácido e o de O.C. moderadamente alcalino, segundo os parâmetros estabelecidos pela EMBRAPA.

Todos os microelementos analisados apresentaram taxas consideravelmente mais elevadas que as taxas médias estabelecidas pela EMBRAPA, exceto a do elemento Fe no solo de O.C. que foi de 16,69 mg/dm³, onde os teores médios variam de 19 a 31 mg/dm³,

concordando com o proposto por Soares et al. (2004). Este é constituinte essencial para os processos de oxirredução no metabolismo da planta, além de fazer parte como hemoproteína de enzimas importantes como citocromos, catalases e peroxidases (Bonato *et al.*, 1998). Entre os macronutrientes analisados, todos apresentaram valores altos em ambas as regiões, exceto o íon Al, que não foi detectado.

O fósforo (P) é um macroelemento que está ligado aos processos de transferência e armazenamento de energia, afetando em várias etapas do metabolismo como na síntese de proteínas e ácido nucléico (Malavolta, 2006) assim como pode inibir a relação micorrízica (Siqueira *et al.*, 1991). Os valores de fósforo (mg/dm³) para A.R. e O.C. foram de 1100 e 250, respectivamente, sendo que os teores médios variam de 7 a 13.

A principal importância do cálcio na planta é manter a integridade da parede celular (Malavolta, 1980) e a sua desordem é caracterizada pelo surgimento de necrose, especialmente nas extremidades das folhas em desenvolvimento (Collier; Tibbitts, 1982). Os valores obtidos para este elemento em cmolc/dm³ foram de 4,5 para A.R. e 3,6 para O.C., sendo que a EMBRAPA não atribuiu valores médios para este elemento isolado. Almeida et al. (2011) verificaram que o sistema radicular de alfaces suprimidas de cálcio apresentou um decréscimo nos valores de matéria seca das raízes, ressaltando o fato deste elemento fazer parte das pectinas por meio dos pectatos de cálcio, sendo requerido para a alongação e a divisão mitótica celular, refletindo diretamente no crescimento radicular (Prado, 2008). Apesar de constatado um menor teor de cálcio no solo de O.C., o valor médio da massa radicular das plantas coletadas neste local (15,71g ± 9,29; Anova, P<0,001) foram maiores que das plantas de A.R. (6,53g ± 3,25; Anova, P<0,001).

Almeida et al. (2011) observaram em experimento utilizando alface cultivar Verônica em sistema hidropônico, que a omissão dos macronutrientes P, Ca e Mg de soluções nutritivas, provocaram a diminuição na altura das plantas, na área foliar e no número de folhas, refletindo num decréscimo na medida indireta da clorofila e na matéria seca das plantas. Os valores de Ca+Mg em cmolc/dm³ obtidos foram de 6,8 para o solo de A.R. e 4,9 para O.C. sendo os teores médios estabelecidos variando entre 2,0 e 4,0.

A ocorrência de esporos, hifas e estruturas reprodutivas em 90% dos fragmentos de raízes analisados de ambos os locais, permite inferir que a espécie em estudo possui alta afinidade com os fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) e que mesmo observando teores elevados de fósforo no solo, não foi constatada a inibição da relação fungo-planta na Figura 2.

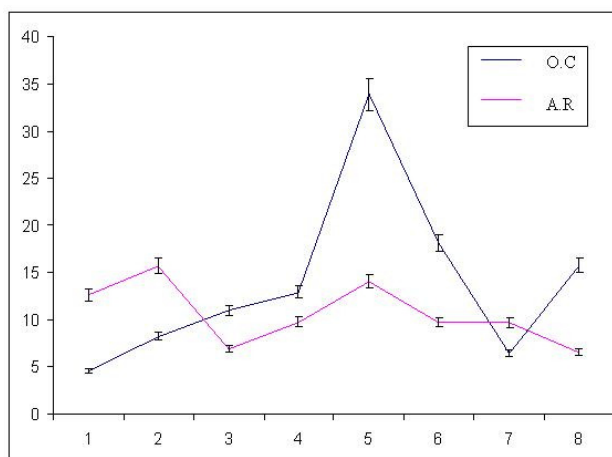


Figura 2. Variação da massa radicular (g). ANOVA, P<0,01. Onde: OC= Oliveira dos Campinhos e AR= Amélia Rodrigues.

Foi observado que *L. sativa* tem bom desenvolvimento e adaptabilidade em solos mais arenosos, resultado atestado pelo Laboratório de Física do Solo da EMBRAPA de Cruz das

Almas, BA, podendo esta característica estar relacionada aos seguintes fatores: a colonização eficiente dos fungos micorrízicos nas raízes, otimizando a absorção de água e nutrientes, ou pela disponibilidade dos macro e micronutrientes em concentrações suficientes para permitir a conclusão do seu ciclo.

As análises químicas foliares complementarão os dados nutricionais relacionados às plantas estudadas. Por motivo de demanda interna, ainda não foram concluídas e desta forma não foi possível avaliar a nutrição mineral da hortaliça em estudo nos diferentes locais de cultivos assim como a interferência da poluição atmosférica nas plantas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, T. B. F. et al. 2011. Avaliação nutricional da alface cultivada em soluções nutritivas suprimidas de macronutrientes. *Revista Biotemas*. 24 (2): 27-36.
- BONATO, C. M.; RUBIN FILHO, C. J.; MELGES, E.; SANTOS, V. D. 1998 [online]. Nutrição mineral de plantas. Homepage: <http://www.dbi.uem.br/aposti2.pdf>
- CARNEIRO, M.A.C. et al. 1998. Micorriza arbuscular em espécies arbóreas e arbustivas nativas de ocorrência no Sudeste do Brasil. *Cerne*, p. 129-145.
- CHEN, B.D. et al. 2003. The role of arbuscular mycorrhiza in zinc uptake by red clover growing in a calcareous soil spiked with various quantities of zinc. *Chemosphere*, p. 839-846.
- COLLIER, G. F.; TIBBITTS, T. W. 1982. Tipburn of lettuce. *Horticultural Reviews*, Milton, v. 4, p. 49-65.
- KATAYAMA M. 1993. Nutrição e adubação de alface, chicória e almeirão. In: FERREIRA ME; CASTELLANE PD; CRUZ MCP. Nutrição e adubação de hortaliças. Piracicaba: Potafos. p. 141-148.
- KLAUBERG-FILHO, O.; SIQUEIRA, J.O.; MOREIRA, F.M.S. 2002. Fungos micorrízicos arbusculares em solos de área poluída com metais pesados. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, p.125-134.
- MALAVOLTA, E. 1980. Elementos de nutrição mineral de plantas. São Paulo. Editora Agronômica Ceres, p. 251.
- MALAVOLTA, E. 2006. Manual de nutrição mineral de plantas. São Paulo. Editora Agronômica Ceres, p. 638.
- PHILLIPS, J.M. & HAYMAN, D.S. 1970. Improved procedures for clearing roots and taining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizae fungi for rapid assesment of infection. *Transcription of British Mycological Society*, London. 55(1): 58-61.
- PRADO, R. M. 2008. Nutrição de plantas. São Paulo: Editora UNESP, p. 417.
- RODRIGUES, S.; DUARTE, A.C. 2003. Poluição do solo: revisão generalista dos principais problemas. In: CASTRO, A., DUARTE, A., SANTOS, T. (Ed.). *O Ambiente e a Saúde*. Lisboa: Instituto Piaget, p.136-176.
- SAFIR, G.R.; SIQUEIRA, J.O.; BURTON, T.M. 1990. Vesicular-arbuscular mycorrhizae in a wastewater-irrigated oldfield ecosystem in Michigan. *Dordrecht: Plant and Soil*, p.187-196.
- SANTOS, E. I. A. 2009. Avaliação do grau de contaminação da alface por metais pesados no município de Gurupi-TO. UFT, Mestrado em Produção Vegetal.
- SIQUEIRA, J. O.; SAFIR, G. R.; NAIR, M. G. 1991. VA-mycorrhizae and mycorrhiza stimulating isoflavonoid compounds reduce plant herbicide injury. *Dordrecht: Plant and Soil*, p.233-242.
- SIQUEIRA, J. O.; LAMBAIS, M. R.; STÜRMER, S. L. 2002. Fungos micorrízicos arbusculares: Características, associação simbiótica e aplicação na agricultura. *Biotechnology Ciência & Desenvolvimento*, p. 14-18.
- SOARES, A. H. V.; SILVA, C. A.; ZAMBALDE, A. L. 2004. Um Sistema Especialista para o Cálculo da Necessidade de Calagem e Recomendação de Corretivo. *Infocomp*. 3(2):44.