

Determinação de Manganês em Amostras Vegetais como Bioindicador da Qualidade do Meio Ambiente

Cassiana Alves de Aguiar¹, Kaenara Gomes Munhoz¹, Ana Paula Saidelles¹, Cristiano Cabral Muller², Érico Marlon de Moraes Flores², Rosane Maria Kirchner³

¹Universidade Federal do Pampa – Campus São Gabriel

Rua Antônio Trilha 1847 – CEP 97300-000 São Gabriel – RS – anasaidelles@gmail.com

²Universidade Federal de Santa Maria – Departamento de Química

Av. Roraima 1000 - Cidade Universitária – Bairro Camobi – CEP 97105-900 Santa Maria – RS

³CESNORS/UFMS - Universidade Federal de Santa Maria Campus Palmeiras das Missões – RS

RESUMO

*O manganês é um micronutriente muito abundante na natureza e sua toxidez pode ser observada em várias espécies. Agrotóxicos são responsáveis pelo excesso de manganês no solo e em plantas. O objetivo principal deste trabalho foi investigar a presença de manganês em amostra de rúcula (*Eruca sativa*) para verificar um possível potencial como bioindicador ambiental. Amostras de rúcula foram coletadas, secas e decompostas utilizando HNO₃ em bloco digestor a 125°C por 2 horas. A determinação de Manganês foi realizada em Espectrômetro de Absorção Atômica com Chama (FAAS). As análises demonstraram que os valores obtidos de Mn encontram-se entre os normalmente identificados para plantas. Assim pode-se concluir que a determinação de Mn pode ser utilizada como bioindicador para identificação do uso excessivo de agrotóxico no meio ambiente.*

Palavras-chave: *manganês, agrotóxicos, plantas, bioindicador.*

INTRODUÇÃO

Com o aumento na demanda de alimentos orgânicos e a necessidade de uma produtividade maior destes, muitos agricultores recorrem ao uso de produtos químicos para o desenvolvimento de suas lavouras contra pragas e fungos¹. Tais compostos são distribuídos no meio ambiente, sendo que alguns deles entram facilmente na cadeia trófica, atingindo diferentes espécies animais e vegetais², inclusive o homem³. Estes, normalmente, são aplicados sobre as plantas, mesmo assim, aproximadamente metade poderá ter como destino final o solo. Quando alcançar o solo pode ocorrer várias rotas: ser absorvido pela planta, armazenada no solo, lixiviada e escoado superficialmente ou ainda transportada para diferentes compartimentos ambientais⁴. Os fungicidas, empregado no controle de fungos, são substâncias orgânicas sulfuradas, derivados do ácido bisditiocarbâmico. São encontrados na forma combinada ou como único constituinte, também chamados de compostos ditiocarbamatos (DTC)⁵. Subgrupos dos DTC podem ter ação repelente a insetos⁶ como o etileno-bis-ditiocarbamatos (EBDC)⁷. Os principais fungicidas comerciais a base de EBDC são: maneb (EBDC-Mn) e mancozeb (EBDC-Mn-Zn). Mancozeb e Maneb apresentam na sua estrutura o manganês (Mn). Preferencialmente o Mn pode encontrar-se adsorvido aos colóides, solúvel na solução do solo na forma iônica (pequena concentração) ou na forma de

átomo central em um complexo (quelato). As agregações de EBDC ao manganês têm sido associadas ao comprometimento neurocognitivos e parkinsonismo em humanos⁸. O manganês (Mn) é um micronutriente muito abundante e essencial para as plantas. A utilização de fungicidas em lavouras pode causar aumento da concentração de manganês nas proximidades. Além de estarem suscetíveis ao metal, podem conduzir a contaminação da região pelo processo de irrigação, podendo atingir produtos cultivados na mesma. Por causa destes motivos, tornam-se imprescindíveis o acompanhamento e a quantificação manganês na água, solo, ar e alimentos para preservar a saúde do homem e do meio ambiente⁹. Neste trabalho foi investigada a presença de manganês em amostra de rúcula (*Eruca sativa*) para verificar seu possível potencial como bioindicador da contaminação ambiental.

MATERIAL E MÉTODOS

A) COLETA E PRÉ-TRATAMENTO DAS AMOSTRAS:

Foram identificadas a procedência das amostras, a origem da água utilizada no processo de irrigação, principalmente se a água utilizada neste processo fica na região de lavouras. Foram coletadas amostras de vegetais de mesma espécie na região fronteira-oeste do Rio Grande do Sul. Essas amostras foram secas separadamente em estufa por sete horas entre 60 e 70°C, trituradas, moídas, armazenadas e devidamente identificadas.

B) DECOMPOSIÇÃO DAS AMOSTRAS:

As amostras foram decompostas por via úmida em sistema aberto. Foi pesado em tubo digestivo aproximadamente 0,5 g de amostra previamente preparada. Foi adicionado 6 ml de HNO₃ e em bloco digestor por duas horas a 125°C. Após a decomposição todas as amostras foram aferidas a 25 mL. Para cada amostra a decomposição foi realizada em triplicata.

C) CURVA DE CALIBRAÇÃO

Para a determinação de um elemento qualquer, o Espectrômetro de Absorção Atômica com Chama, deve ser calibrado. Para esse experimento, foi definido padrões de Mn em diferentes concentrações e um branco contendo apenas HNO₃. As soluções padrão foram preparadas a partir da solução padrão estoque de 1000 µg.L⁻¹ de Mn: 250 µg.L⁻¹, 500 µg.L⁻¹, 1000 µg.L⁻¹, 1500 µg.L⁻¹, 2000 µg.L⁻¹ e 2500 µg.L⁻¹ com mistura de 20 mL de H₂O milli Q e 2,5 mL de HNO₃, todos foram aferidos até 50 mL. Como branco foi utilizado uma mistura de 20 mL de H₂O milli Q e 2,5 mL de HNO₃.

D) DETERMINAÇÃO ESPECTRÔMETRO DE ABSORÇÃO ATÔMICA COM CHAMA:

Para a otimização dos parâmetros do aparelho para Mn foi utilizado corrente de lâmpada de cátodo oco de 10 mA, comprimento de onda de 279,5 nm, fenda de 0,2 nm. Para a determinação de manganês nas amostras decompostas, primeiramente foram realizados a curva de calibração e a seguir as amostras em branco e amostras. Foi calculado o limite de detecção e limite de quantificação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras 1 a 3 foram coletadas em região com irrigação por poço artesiano e as amostras 4 a 6 com irrigação a base de açude próximo de lavoura de arroz. As amostras de rúcula foram decompostas e realizada a determinação de Manganês. A curva de calibração para determinação de Mn por FAAS obtida está demonstrada na Figura 1. Com estes dados, o limite de detecção foi de $9,10 \times 10^{-6} \mu\text{g.g}^{-1}$, o limite de quantificação de $3,03 \times 10^{-5} \mu\text{g.g}^{-1}$. Observando a figura 1 pode-se identificar a relação entre os valores de absorvância e a solução padrão (valores médios de triplicata). Na Tabela 1 estão demonstrados os valores em μg por g de amostra seca.

Figura 1. Curva de calibração para determinação de Mn por FAAS.

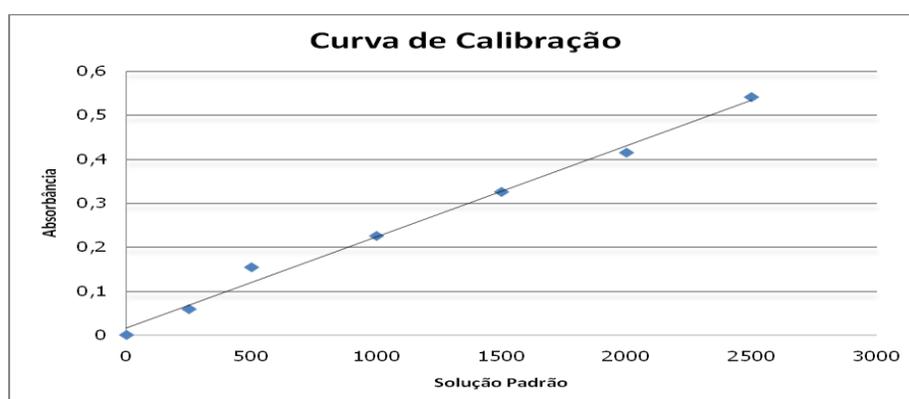


Tabela 1. Resultados obtidos para a determinação de Mn em amostras de rúcula

Amostra	Mn (conc \pm desvio padrão)
1	$42,22 \pm 0,90 \mu\text{g.g}^{-1}$
2	$40,14 \pm 1,20 \mu\text{g.g}^{-1}$
3	$42,59 \pm 0,50 \mu\text{g.g}^{-1}$
4	$62,92 \pm 1,30 \mu\text{g.g}^{-1}$
5	$60,79 \pm 0,80 \mu\text{g.g}^{-1}$
6	$60,26 \pm 1,10 \mu\text{g.g}^{-1}$

Pode ser observado que das amostras 4 a 6 a concentração de Mn encontrada foi aproximadamente 30% maior que as demais amostras. Identificando que o aumento da concentração de Mn nestas amostras de rúcula pode ser relacionado com o acréscimo da disponibilidade deste elemento no solo¹⁰. Entretanto, as análises demonstraram que os valores de concentração de Mn nas amostras encontram-se entre os valores normalmente identificados para plantas¹¹. Desta forma pode-se concluir que a determinação de Mn pode ser utilizada como bioindicador para identificação do uso excessivo de agrotóxico no meio ambiente.

CONCLUSÕES

As diferenças nas concentrações nas amostras consequentemente podem estar relacionado ao fato de serem grupos de amostras diferentes, visto que um reservatório de água mais exposto está mais vulnerável aos agrotóxicos. Desta forma pode-se concluir que a determinação de Mn pode ser identificada como um bioindicador da qualidade do meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- (1) RAMALHO, J. F. G. P.; AMARAL SOBRINHO, N. M. B.; VELLOSO, A. C. X. **Contaminação da Microbacia de Caetés com Metais Pesados pelo uso de Agroquímicos**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.35, n.7, p.1289-1303, 2000.
- (2) BUSSOLARO, D. **Diferentes abordagens para a avaliação da exposição de peixes de água doce ao mehg, pcbs, pesticidas organoclorados e nanopartículas de prata**. 2010. Doutorado (Tese em biologia celular e molecular) Universidade Federal do Paraná, Curitiba, UFP, 2010. 137f.
- (3) GOMES, J. R.; COLACIOPPO, S. **Doenças ocupacionais causadas pelo manganês e seus compostos**. Faculdade de Saúde Pública/USP. Disponível em: <<http://www.trabalhoseguro.com/Groups/HTML/Manganes/manganes2.html>>. Acesso em: 06 jun. 2013.
- (4) LAVORENTI, A.; PRATA, F.; REGITANO, J.B. **Comportamento de pesticidas em solos: fundamentos**. Tópicos em Ciência do Solo, v.3, p.291-334, 2003.
- (5) ROSA, A. C. P.; MARQUES, M. R.; PEREZ, D. V. **Metodologia para preservação do fungicida mancozebe em amostras de solo**. Química Nova, v. 34, n. 1, p. 1-4, 2011.
- (6) ANVISA – **Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Sistema de Informações sobre Agrotóxicos**. 2007. Disponível em <<http://www.anvisa.gov.br/toxicologia/sia.html>> Acesso em: 04 de outubro de 2012.
- (7) SOUSA, L. A. F. **Validação de metodologia analítica para determinação de resíduos de fungicidas diltcarbamato em tomate por espectrofotometria**. (dissertação de mestrado em Ciências dos Alimentos) Belo Horizonte Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), 2009, 89 f.
- (8) KAMEL, F.; TANNER, C. M.; UMBACH, D. M. HOPPIN, J. A.; ALAVANJA, M. C. R. ; BLAIR,A.; COMYNS, K.; GOLDMAN, S. M.; KORELL, M.; LANGSTON, J. W.; ROSS G. W. ; SANDLER D. P. **Pesticide Exposure and Self-reported Parkinson's Disease in the Agricultural Health Study**. American Journal of Epidemiology. v. 165, n. 4, pp. 364-374. 2006.
- (9) ROSA, A. C. P.; MARQUES, M. R.; PEREZ, D. V. **Metodologia para preservação do fungicida mancozebe em amostras de solo**. Química Nova, v. 34, n. 1, p. 1-4, 2011.
- (10) LEITE, U. T.; AQUINO, B. I.; ROCHA, R. N. C.; SILVA, J. **Níveis críticos foliares de boro, cobre, manganês e zinco em milho**. Bioscienci Journal, v. 19, n. 2, p.115-125, 2003.
- (11) FRANCO, G. **Tabela de Composição Química dos Alimentos**, 9 ed. São Paulo: Editora Atheneu, 1999, 307 p.