



# NOVA FERRAMENTA PARA MONITORAMENTO DE CONTAMINAÇÃO ATMOSFÉRICA: UTILIZANDO ABELHAS SOCIAIS SEM FERRÃO PARA A DETERMINAÇÃO DE ELEMENTOS QUÍMICOS NO MEL.

Nathália de Oliveira Nascimento 1,3

Fernanda Ataíde de Oliveira 2; Hermínio Arias Nalini Júnior 2; Yasmine Antonini Itabaiana 1

<sup>1</sup>Universidade Federal de Ouro Preto, Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente (DEBIO), Ouro Preto, MG.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Ouro Preto, Departamento de Geologia (DEGEO), Ouro Preto, MG.

<sup>3</sup>nathalianon@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

O monitoramento da contaminação ambiental por empreendimentos que geram material particulado é uma das formas de avaliar o impacto ambiental de atividades como mineração sobre o meio ambiente. Uma forma de estudo de impacto ambiental é por meio do uso de biomonitoramento e a bioindicação. Atualmente existe um crescente interesse internacional em utilizar animais como abelhas e seus produtos na bioindicação. No entanto, enquanto em outros países isso vem sendo feito há bastante tempo, no Brasil percebe-se a carência de pesquisas que forneçam desde os dados básicos até os de maior nível de detalhamento (Celli e Maccagnani, 2003, Sanna *et al.*, 000). Os produtos apícolas tem se mostrado interessantes para serem utilizados como bioindicadores em ambientes poluídos por meio da determinação de teores de elementos maiores e traço (Fernández *et al.*, 994; Bogdanov *et al.*, 003; Porrini *et al.*, 003; Celli & Maccagnani, 2003), sendo uma forma prática e de custo relativamente baixo (Raeymaekers, 2006). As abelhas forrageiam em diferentes distâncias em diversos ambientes. Dentro de seu raio de ação, entram em contato com plantas, água, ar e solo e estes estando contaminados, acabam contaminando - as (Porrini *et al.*, 003; Pohl, 2009). Os metais pesados podem se depositar nos pêlos das abelhas, no pólen que elas coletam ou podem ser absorvidos junto ao néctar e ainda serem levados para a colméia pela água ou melato (Por-

rini *et al.*, 003). A avaliação da metodologia de análise com consequente determinação de uma base de dados com valores de elementos maiores e traço pode servir de fonte para pesquisas futuras na utilização de abelhas meliponídeas (*Tetragonisca angustula*) como bioindicador e, posteriormente, sendo uma técnica viável de acompanhamento da qualidade ambiental em áreas com potencial poluidor.

## OBJETIVOS

O objetivo do presente estudo foi comparar metodologias de análise de mel da abelha social (*Tetragonisca angustula*) para verificar a presença de elementos traços.

## MATERIAL E MÉTODOS

Uma amostra de mel foi coletada em uma região livre de poluição ambiental no município de Mariana MG, distrito de Monsenhor Horta, no mês de junho de 2010, acondicionada em recipiente de vidro e mantida sob resfriamento até análise. Para as análises a amostra foi homogeneizada em “banho - maria” sendo realizadas duas formas de digestão ácida: uma utilizando frascos de Savilex, em chapa com aquecimento mantido em 90°C por um período de aproximadamente 30 horas durante quatro dias; e a outra utilizando digestão

ácida em microondas por 35 minutos à 200 °C, com potência de 1000 Watt. Nas duas metodologias estudadas foram utilizadas amostras de 0,4; 0,8; 1,2; 1,6 e 3,2 g de mel digeridas em 7 mL de HNO<sub>3</sub> 65% (Vetec, P.A., ACS, ISO) e 1 mL H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30% (Vetec). Nas amostras analisadas em Savilex, após o início da digestão os reagentes foram acrescidos gradualmente e em microondas os reagentes foram adicionados juntamente com o mel. As análises foram feitas em triplicata. Após a digestão as amostras foram transferidas para balão de 25 mL e os teores dos elementos no extrato foram dosados por espectrofotometria de emissão atômica em plasma induzido - ICP - OES (Spectro Cirus CCD). Todas as análises foram realizadas no Laboratório de Geoquímica Ambiental (LGqA) (DEGEO/UFOP).

## RESULTADOS

Nas análises utilizando a técnica do microondas alguns elementos apresentaram nível de detecção crescente em função do aumento da massa de mel digerido: Cobre (Cu), Potássio (K), Magnésio (Mg), Manganês (Mn), Sódio (Na), Fósforo (P) e Enxofre (S), este comportamento era esperado para todos os elementos, sendo que os elementos: Alumínio (Al), Bário (Ba), Ferro (Fe), Estrôncio (Sr), Titânio (Ti) e Zinco (Zn) foram detectados, mas não apresentaram o comportamento crescente esperado. Os resultados dos elementos: Arsênio (As), Berilo (Be), Cadmio (Cd), Cobalto (Co), Lítio (Li), Molibidênio (Mo), Chumbo (Pb), Escândio (Sc), Vanádio (V), Itrio (Y), Cromo (Cr) e o Níquel (Ni) encontraram-se abaixo dos limites de detecção tanto nas análises em microondas como nas análises utilizando o Savilex. O Titânio não foi detectado na digestão com o auxílio do Savilex na chapa e os demais elementos: Al, Ba, Ca, Cu, Fe, Mg, Mn, Na, S, Zn, P apresentaram níveis crescentes de detecção, como o esperado. A massa estudada de 3,2 g de mel não foi digerida em nenhuma das técnicas de digestão utilizada neste estudo.

## CONCLUSÃO

A metodologia para a análise do mel deve ser mais refinada buscando a determinação dos elementos maiores e principalmente dos elementos traço em mel. Neste trabalho foi observado que maiores massas de mel em análise, limitando - o a 3,2 g nas técnicas empregadas, acresceram a determinação daqueles elementos já detectados na menor massa utilizada e que mais elementos foram detectados na digestão com o auxílio do savilex em chapa. Os extratos foram dosados em ICP - OES e a maioria dos elementos traço de interesse apresentaram abaixo dos valores de detecção do aparelho. Nos próximos estudos os extratos deverão ser dosados utilizando o ICP/MS (Agilent).

## REFERÊNCIAS

Braga, J., Soares Neto, J. 2009. Desempenho da criação de abelhas sem ferrão em diferentes fragmentos de Mata Atlântica. Anais VI Congresso Brasileiro de Agroecologia, II Congresso Latino Americano de Agroecologia. Curitiba, PR. 09 a 12 de nov. Bogdanov, S. 2003. Quality and Standards of pollen and beewax. *Apiacta*, 38: 334 - 341. Celli, G., Maccagnani, B. 2003. Honey bees as bioindicators of environmental pollution. *Bulletin of Insectology*. p. 137 - 139. Fabichak I. 2000. Abelhas indígeneas sem ferrão: Jataí, Ed. Nobel, São Paulo, Brazil, p. 53. Fernández, M.C., Subrá E.Y.A. 1994. Ortiz, La miel, indicador ambiental. *Prácticas ecológicas para una agricultura de calidad*. I Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica (Proceedings). Toledo, España. p. 37 - 46. Müller - Plantenberg, C. Ab'Saber, A. N. (Orgs.). 2006. *Previsão de Impactos*. Edusp. São Paulo. 2: 323 - 327. Porrini, C.; Sabatini, A. G.; Girotti, S.; Ghini, S.; Medrzycki, P.; Grillenzoni, F.; Bortolotti, L.; Gattavecchia, E. and Celli, G. 2003. Honey bees and bee products as monitors of the environmental contamination. *Apiacta* 38: 63 - 70. Raeymaekers, B. 2006. A prospective biomonitoring campaign with honey bees in a district of upper - bavaria (Germany). *Environmental Monitoring and Assessment*. 116: 233 - 243.