



AVALIAÇÃO GEOQUÍMICA DAS CONCENTRAÇÕES DE CHUMBO DISTRIBUIDAS EM UM PERFIL PEDOLÓGICO NA BACIA DO RIO TATUOCA, IPOJUCA – PERNAMBUCO

Ivaneide de Oliveira SANTOS¹, Enjôlras de Albuquerque Medeiros LIMA², Edmilson Santos de LIMA³.

1- Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) - vanlivers@hotmail.com; 2- Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais (CPRM)- enjolrasmedeiros@yahoo.com.br; 3- Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) – delima@ufpe.br

RESUMO

A bacia do rio Tatuoca inclui a área do estaleiro do Complexo Industrial Portuário de Suape, que antes do advento da industrialização, o uso do solo estava concentrado à cultura de cana-de-açúcar. Esta bacia apresenta uma área de 1.246,30Km², no Estado de Pernambuco, envolvendo nove municípios. O estudo de bacias deste porte voltado para a variabilidade de elementos-traço é um importante instrumento de análise geoquímica e planejamento do uso do solo, incluindo-se a gestão de bacias. No perfil pedológico estudado, CTP 2, o chumbo evidenciou razoáveis variações nas concentrações das seções mais superiores, com concentrações médias de 13 ppm. Este estudo teve como objetivo caracterizar a variação geoquímica do Pb ao longo de um perfil pedológico, de modo a visualizar possíveis impactos ambientais, bem como subsidiar estudos de geoquímica de sedimentos ativos de corrente na bacia do rio Tatuoca. Alguns parâmetros, como Fator de Enriquecimento - FE, Análise de Componentes Principais - ACP e o estudo das concentrações deste elemento, buscam entender as relações entre este material, os eventos geoquímicos e os níveis do perfil onde as amostras foram coletadas.

Palavras-chave: perfil pedológico, fator de enriquecimento, bacia do rio Tatuoca, análise de componentes principais.

ABSTRACT

The basin of the river Tatuoca includes the area of the shipyard of the Port Industrial Complex of Suape that before the advent of industrialization, the use of the ground was concentrated to the sugar cane culture. This, the study of basins of this transport directed toward the variability of element-I trace is an important instrument of analysis geochemistry and planning of the use of the ground, including itself it management of basins. In the studied soil profile, CTP 2, the lead evidenced reasonable variations in the concentrations of the layers most superior, with 13 average concentrations of ppm. This study had as objective to characterize the geochemistry variation of the lead, in a soil profile in order to visualize possible impacts ambient, as well as subsidizing studies of geochemistry of active chain sediments in the basin of the river Tatuoca. Some parameters, as Enrichment Factor - EF, Principal Components Analysis - the PCA and the study of the concentrations of this element, search to understand the geochemical relations between this material, events and the levels of the profile where the samples had been collected.

Keywords: soil profile, enrichment factor, basin of the river Tatuoca, principal components analysis.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para este estudo, as concentrações dos elementos-traço foram analisadas sob a ótica dos valores de *background* não só aqueles tomados como referência da literatura, bem como do perfil onde as amostras foram coletadas. Para tanto, foram levados em consideração o uso e ocupação do solo e as características do material genético. Nesta pesquisa, o estudo do Fator de Enriquecimento - FE e a da Análise de Componentes Principais – ACP, foram os instrumentos de análise. Para realização dos cálculos estatísticos, foi utilizado o *software Statistica 9.0* versão *Trial*. Foram coletadas 34 amostras de solo em perfil vertical, que foram secas em estufa a uma temperatura de 50°, por um



período de 24 horas e posteriormente foram homogeneizadas com auxílio de almofariz de porcelana no laboratório de preparação de amostras de Geologia Ambiental, do Departamento de Geologia da Universidade Federal de Pernambuco. Em seqüência, foram retiradas alíquotas de 10g por amostra e enviadas ao laboratório Geosol, para análises químicas, onde foi utilizada a técnica de Espectrometria de Absorção Atômica (ICP/AES), obtendo-se as concentrações dos elementos: Al, Ba, Ca, Cr, Fe, K, Li, Mg, Na, Ni, Pb, Sr, V, Y, Zn e Zr.

FATOR DE ENRIQUECIMENTO

Para analisar as situações anômalas significativas nos teores de metais no perfil de solo estudado (CTP 2), foram consideradas as concentrações dos elementos-traço em cada amostra coletada de 0,5m em 0,5m e determinado o Fator de Enriquecimento, utilizando-se como fator normalizador a concentração do Al da amostra, as concentrações relativas dos elementos-traço na Crosta Superior (Mason, 1967), as concentrações do Perfil e as dos sedimentos de fundo do Rio Botafogo (Lima, 2008). Observando as concentrações de Pb, as amostras estão enriquecidas apenas se for considerado o Al seções mais basais como normalizador, entretanto, quando se considera o padrão de referência da Crosta Superior, verifica-se que de fato, ocorre tão somente um discreto aumento dos valores, sem entretanto, ultrapassar a unidade. Considerando como padrões de referência os sedimentos de fundo do rio Botafogo, tem-se valores que atingem o patamar 2, indicando haver algum enriquecimento. Comparando-se os valores de FE às concentrações de Pb, verifica-se que este elemento apresenta comportamento que pode ser considerado anômalo, tendo em vista que sua concentração média na crosta é de 14 ppm (Alloway, 1964), bem abaixo dos valores de Chumbo, em torno de 75 ppm, verificado na seção mais superior do perfil. Os valores do FE indicam um pequeno enriquecimento, no caso da utilização como padrão o valor do Al da seção mais basal e com relação ao valor de *background* perfil do Rio Botafogo, atingindo o nível 2,0.

ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS

A ACP, evidencia agrupamentos geoquímicos bem definidos (Figura 01) balizados por variância. Analisando as distribuições dos scores, e as diversas associações mais significativas de elementos nos quadrantes, verifica-se que o Pb e As forma um grupo bem destacado, assim como o Th e Zr, que apresentaram isoladamente, um grau de interdependência importante, assim como Cd, Cr, Fe, Al, Ti, Sc e V.

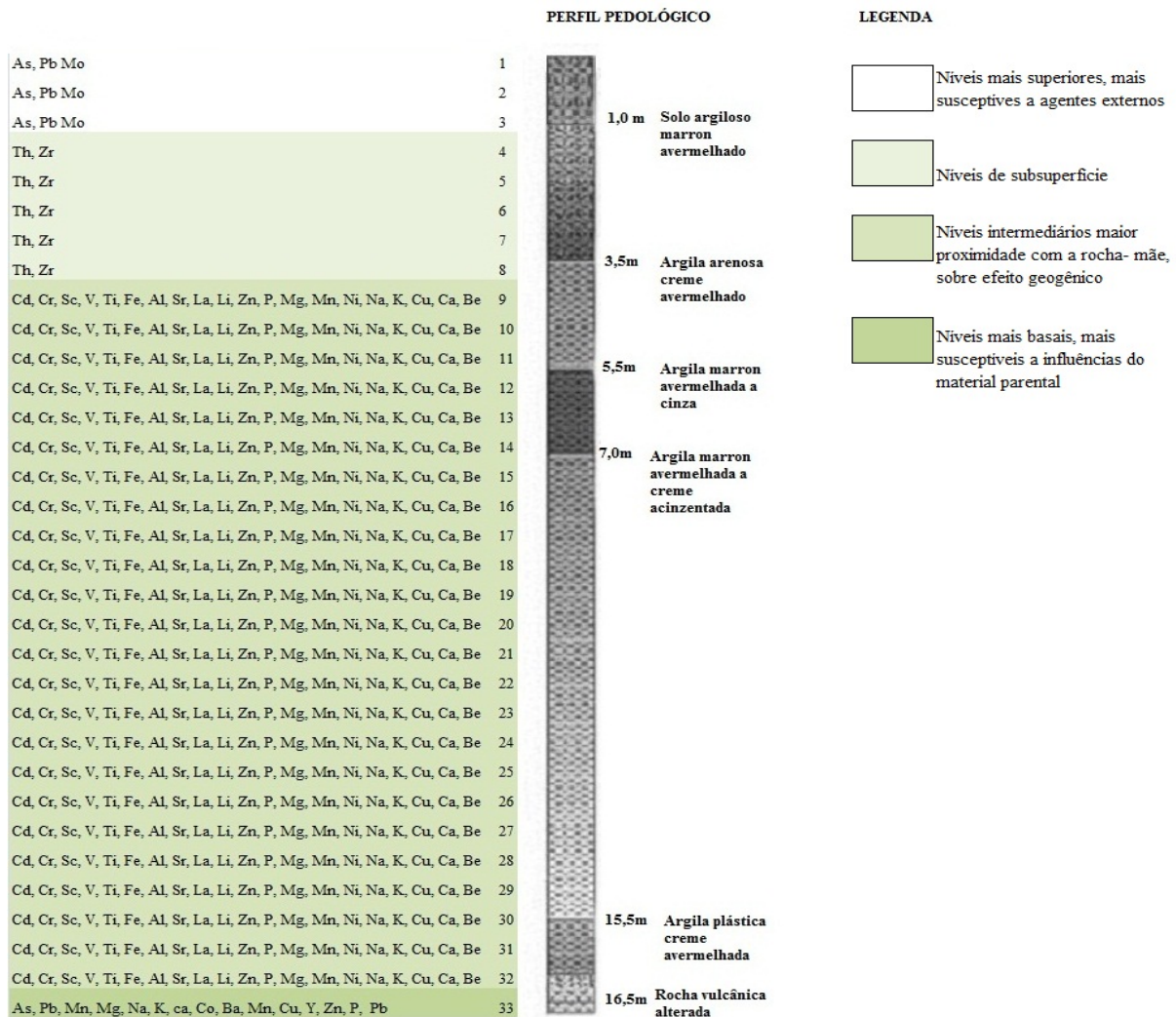


Figura 01: Grupos dos elementos relacionados aos níveis de profundidade do perfil, segundo a ACP no CTP2.

Na Figura 01 se destacam os níveis onde o Pb está mais concentrado, primeiramente na seção mais basal (16,5 a 17 m), mais próxima à composição do material geogênico, seguindo-se a concentração destes elementos nas seções mais superiores (1,5 a 0,5m). Assim, foi possível observar que no Perfil CTP 2, o Pb apresentou um comportamento distinto dos outros elementos, visto que nas seções intermediárias mostraram concentrações com teores baixos, por outro lado, nas seções mais superiores (4m a 0,5 m) essas concentrações apresentam altos teores em relação à seções mais basais (15 a 16,5m) e às seções intermediárias (4m a 14,5m). Sobre o Pb, a ACP evidencia que nos níveis 0,5m a 1m, 1,0m a 2,0m, 2,0m a 2,5m, há uma inter-relação destacadamente importante deste elemento.. Os elementos de mais alta significância são o La, Mn, Fe, V, Cu, Ni, Ti, Ba, Cr, Sr. Em segundo plano os elementos: Zr, Be, Y, Na, Mo, Co, Mg, Pb e Cd. As seções mais arenosas, por não apresentarem materiais capazes de adsorverem metais, (argilas e óxidos/hidróxidos de Fe) apresentam como destaque o Th e o Zr, característicos de faixas mais lixiviadas, onde predominam os resistatos.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível observar que no perfil CTP2 os elementos Al, Ba, Mg, Zr, Mn, Sr, Th, Ti, V, Y e Zn, apresentaram comportamento razoavelmente similar nas seções mais superficiais, estes mesmos elementos apresentaram nas seções mais basais uma concentração maior em relação a estes níveis, evidenciando comportamento decorrente dispersão gradual até as seções superficiais, por efeitos pedogenéticos. Na ACP, o Mo e Pb, nos níveis 0,5m a 1m, 1,0m a 2,0m, 2,0m a 2,5m, apresenta uma razoável interdependência. Estes últimos elementos se concentraram nos horizontes mais superficiais do solo, o que pode estar relacionado à adsorção dos mesmos por matéria orgânica, e que o discreto enriquecimento tenha sido devido a efeitos antropogênicos, tais como a contribuições de vapores de combustíveis fósseis e do emprego de biocidas na agricultura. Diante dos resultados analisados pode-se concluir que o local de coleta das amostras, em 2007, estava influenciado não só pela atividade agrícola, o que, além das dinâmicas ambientais locais como precipitação, concentração da matéria orgânica e as características inerentes às rochas vulcânicas, pode ter ocasionado até o momento destas coletas, o aumento significativo do Pb nos horizontes mais superficiais do perfil estudado. Este metal pesado apresentou valores enriquecidos a um nível de 3,6 que, de acordo com classificação de Birch (2003) *apud* Lima (2008), ainda é um valor pouco enriquecido. Pode-se dizer que a área em questão já necessita de um monitoramento geoquímico, pois mesmo não havendo enriquecimento significativo, houve concentrações absolutas distintas das seções mais basais por efeito geogênico, e notadamente aumentados nas seções superficiais, mais expostas à ação antrópica.

REFERÊNCIAS

- ALLOWAY, B.J., *Heavy metals in soils*. Blackie academic & professional, 2ª edição, 1979.
- BIONDI, C.M. *Teores naturais de metais pesados nos solos de referência do Estado de Pernambuco*. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Dissertação de mestrado, 2010.
- LICHT, O.A.B. *A Geoquímica Multielementar na Gestão Ambiental. Identificação e Caracterização de Províncias Geoquímicas Naturais, Alterações Antrópicas da Paisagem, Áreas Favoráveis à Propescção Mineral e Regiões de Risco para a Saúde no Estado do Paraná*. Universidade Federal do Paraná. Tese de Doutorado, 2001.
- LIMA, E.A.M, *Avaliação da Qualidade dos Sedimentos e Prognóstico Geoquímico Ambiental da Zona Estuarina do Rio Botafogo, Pernambuco*. Tese de Doutorado, 2008.
- MASON, B. *Princípios de Geoquímica*. São Paulo: Editora Polígono S.A., 1971.