

## S13:AO-229

**TÍTULO: AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE CONTAMINAÇÃO DE RESÍDUOS SIDERÚRGICOS, CONTENDO METAIS PESADOS, NOS SISTEMAS ESTUARINOS DE SANTOS E SÃO VICENTE - SÃO PAULO**

**AUTOR(ES): NASCIMENTO, S. C.; HYPOLITO, R.  
CO-AUTOR(ES): MOURA, C. L.; PUGAS, M. S.; EZAKI, S.**

**INSTITUIÇÃO: CENTRO DE PESQUISA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS- INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS- UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

Os sistemas estuarinos de Santos e São Vicente, inseridos na Região Metropolitana da Baixada Santista, Estado de São Paulo, representam um dos mais importantes exemplos brasileiros de degradação ambiental. A região abriga o maior Pólo Industrial do país, situado em Cubatão. O Pólo Industrial de Cubatão é apontado como principal contribuinte no processo de degradação na região da Baixada Santista; através de aterramento de mangue para ocupação urbana e industrial, lançamento de efluentes tóxicos, disposição de resíduos sólidos industriais e domésticos, além de freqüentes acidentes com derramamentos de óleo e substâncias tóxicas etc. Entre as atividades industriais, geradoras de resíduos do Pólo Industrial de Cubatão, destaca-se a indústria siderúrgica de base, de especial interesse nesse trabalho, por utilizar metais diretamente como matéria prima, liberando para o meio ambiente ampla variedade de produtos poluentes, dentre os quais os metais pesados. A fabricação do aço gera materiais sólidos que poluem solos, águas (superficiais e subterrâneas) e o ar. Os efluentes originados dos depósitos de resíduos têm ação direta no processo poluente especialmente quando descartadas diretamente nos solos, corpos d'água etc. Torna-se evidente a grande importância e a necessidade de se conhecer, com profundidade, o comportamento dos constituintes desses rejeitos em relação ao impacto ambiental. Este fato motivou o interesse de estudos que levem à compreensão segura dos mecanismos hidrogeológico associados às transformações consequentes da disposição desses resíduos em solos e mananciais adjacentes. Para o estudo do comportamento de íons metálicos poluentes associados a resíduos da indústria siderúrgica, selecionou-se como área de estudo, o atual Aterro Industrial, localizado na Ilha dos Amores, Cubatão, que encontra-se em atividade a aproximadamente 20 anos. O estudo efetuou o levantamento detalhado da fonte poluidora com coletas de amostras de águas superficiais, subterrâneas, efluentes e resíduos sólidos industriais, associados ao Aterro Industrial. Os resultados permitiram a compreensão do comportamento de íons de metais pesados, que, na área, está intimamente ligado aos valores dos parâmetros físico-químicos como pH e Eh. Foram encontradas altas concentrações dos íons ferro, manganês, cádmio, cobre, chumbo e zinco, principalmente nas águas subterrâneas, demonstrando grande mobilidade destes íons, indicando sua ação direta no processo poluente. A região encontra-se impactada por concentrações elevadas destes metais pesados, apresentando riscos de acumulação dos contaminantes nos organismos, expondo a população ribeirinha ao consumo de pescados comprometidos pela poluição.

## S13:AO-230

**TÍTULO: CONTEÚDO DE Mn, Mg, Na, K, Ti e Fe EM SEDIMENTOS MARINHOS. APORTE DO EMISSÁRIO DE SANTOS**

**AUTOR(ES): D.MANDAJI<sup>(1)</sup>; J.B.SÍGOLO<sup>(2)</sup>  
INSTITUIÇÃO: (1) INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS, PÓS-GRADUAÇÃO - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP) - (2) INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP)**

O emissário de Santos, projetado para descartar os esgotos cidade e de São Vicente, são pré-condicionados na Estação de Pré-Condicionamento em Santos e lançados na Baía desta cidade. O aporte de materiais neste emissário inclui produtos do substrato circunjacente, incluindo áreas de invasão urbana e também provindos de loteamentos irregulares e áreas de desmatamentos, onde se somam e acabam por incorporar-se no fluido lançado no mar. Desconhece-se, até o presente momento, qual o grau de contribuição efetiva, tanto dos produtos de origem urbana e ou industrial encontrados neste lançamento, bem como qual o grau de contribuição do substrato e solos que circundam a bacia de captação deste sistema pré entrada na Estação. Como método de trabalho analisou-se cerca de 10 amostras e mais um ponto de controle referente a dois ciclos climáticos neste emissário. Um no período de inverno e outro na temporada de férias (verão). O total de amostras foi submetido à determinação de teores quanto às frações totais obtidos nos sedimentos cujos pontos de coleta encontram-se dispostos em forma de caracol e espaçados de 50/100 metros um do outro. Nestes mesmos pontos coletou-se amostra da água, numa profundidade imediatamente superior à dos sedimentos. As amostras do sedimento foram liofilizadas e divididas em quantidades para análises dos elementos químicos e granulometria. Para a análise das frações totais separou-se as amostras em alíquotas, onde esta foi atacada com ácido clorídrico 0,5M e aquela, com ácidos nítrico concentrado, fluorídrico e perclórico até a abertura total da amostra, e o resíduo final, dissolvido com ácido clorídrico concentrado. As análises dos elementos foram realizadas por Espectrofotometria de Absorção Atômica de Chama. Os teores totais de Fe, Mn, Mg, Na, K e Ti nos sedimentos foram correlacionados com os encontrados na matéria orgânica, granulometria dos sedimentos, carbonatos biotérrico, pH, salinidade, temperatura e oxigênio dissolvido e para os teores obtidos nas duas coletas, buscar estabelecer correlação entre elementos determinantes de uma origem geogênica (natural) de uma origem antrópica. Assim, pode-se garantir que os elementos K, Na, Mg e em parte o Fe e Mn tenham uma origem natural e seus aumentos de concentração nos períodos de chuva relacionam-se com o transporte de sedimentos e solos do entorno do sistema de captação da Estação de Pré-Condicionamento. Como resultado verifica-se que o Mn aumentou sua concentração do período de chuvoso (Março), assim como o Fe. No caso do Ti, este se manteve abaixo dos valores encontrado para o ponto controle que não sofre influência do emissário. Podemos afirmar que dos elementos estudados, o Manganês, o Titânio e Ferro, apresentam algumas características antrópicas, o que nos auxilia para determinar a contaminação da Baía de Santos.

## S13:AO-231

**TÍTULO: ESTUDO COMPOSICIONAL E TEXTURAL DOS SEDIMENTOS DA REGIÃO CIRCUNJACENTE AO EMISSÁRIO SUBMARINO DE ESGOTO DO ARAÇÁ, SÃO SEBASTIÃO, SP**

**AUTOR(ES): GUBITOSO, S.; DULEBA, W.; TEODORO, A. C.; PRADA, S. M.**

**INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

Os sedimentos de ambientes marinhos possuem grande capacidade de acumular poluentes, mesmo em baixa concentração e assim são considerados como importantes indicadores de poluição. Portanto, o objetivo deste estudo foi analisar a granulometria e composição sedimentológica da região circunjacente aos difusores do emissário submarino de esgoto do Araçá, localizado no Canal de São Sebastião, litoral norte do estado de São Paulo. Em outubro de 2004, por meio de rede amostral do tipo quadrado crescente, foram coletadas 10 amostras de sedimento, utilizando pegador do tipo Petersen, em área próxima aos difusores do emissário do Araçá, com auxílio da equipe da CETESB. Em laboratório, as análises granulométricas foram feitas seguindo metodologia de pipetagem e peneiramento. Os teores de carbonato de cálcio foram obtidos pela diferença de massa após tratamento de cada amostra com HCl 10 %, a quente. As análises de carbono orgânico (Corg) e nitrogênio (N) foram realizadas no aparelho CHN-100, e as de enxofre (S) no aparelho SC-432, ambos da LECO ® 2000. Os resultados granulométricos indicaram variação de areia fina a silte grosso, com baixo grau de seleção na região estudada. As maiores concentrações de areia foram observadas no ponto amostral localizado na saída dos difusores do emissário submarino. Neste ponto devido a maior fluxo hidrodinâmico em decorrência do volume de esgoto disposto, pode estar havendo comprometimento na deposição e preservação de finos (silte e argila). Com relação aos teores de carbonato de cálcio, observa-se, na média, sedimentação litoclástica, com porcentagens variando entre 6 a 58 %. De forma geral, as maiores concentrações de Corg (0,96 %), N total (0,10%) e S total (0,253 %) foram observadas em pontos amostrais com predominância de finos. Por meio dos valores das razões C/N, verificou-se que a matéria orgânica da região dos difusores é predominantemente mista, ou seja, marinha e continental. O potencial de oxidação-redução dos sedimentos, avaliado por meio da razão C/S, indicou ambiente com tendências fortemente redutoras. Tal resultado corrobora com os valores de EH obtidos, os quais variaram entre -102 e -310 mV. Por meio dos resultados das análises sedimentológicas é possível concluir que os sedimentos da região dos difusores do emissário do Araçá encontram-se enriquecidos por matéria orgânica em decomposição, cuja fonte é o esgoto disposto pelo emissário submarino.

## S13:AO-232

**TÍTULO: DETERMINAÇÃO DE CHUMBO, CROMO, COBRE, ZINCO E ARSÊNIO EM SOLOS E ALIMENTOS NA AVALIAÇÃO DAS POTENCIAIS FONTES DE CONTAMINAÇÃO HUMANA NO ALTO VALE DO RIBEIRA.**

**AUTOR(ES): LAMMOGLIA T.<sup>1</sup>, FIGUEIREDO B. R.<sup>1</sup>, SAKUMA A. M.<sup>2</sup>, BUZZO M. L.<sup>2</sup>, OKADA I. A.<sup>2</sup>, KIRA C. S.<sup>2</sup>**

**INSTITUIÇÃO: <sup>1</sup>-UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, <sup>2</sup>- INSTITUTO ADOLFO LUTZ - SÃO PAULO**

O Vale do Ribeira, em especial os municípios de Adrianópolis (PR) e Iporanga (SP), foi palco de intensa atividade de mineração e metalurgia de chumbo, zinco e prata. Estudos recentes revelaram um contingente de habitantes com níveis de Pb em sangue acima do limite aceitável e apontam os solos como principal fator de exposição humana. Neste contexto, a presente pesquisa determinou a concentração de chumbo, cromo, cobre, zinco e arsênio no solo e em alimentos, para avaliar se há riscos para a população. As análises químicas de hortaliças foram realizadas nos laboratórios do Instituto Adolfo Lutz por meio de Espectrometria de Absorção Atômica; as análises de solos foram realizadas no Instituto de Geociências da UNICAMP com Espectrometria de Fluorescência de Raio-X. Os resultados para Vila Mota (Adrianópolis - PR) mostram que a concentração de chumbo nos alimentos excede consideravelmente os valores recomendados de modo que, se os habitantes da área se alimentarem com as hortaliças ali plantadas, estarão ingerindo 4,12 vezes mais chumbo que a ingestão semanal máxima recomendada. Concordantemente, 100% e 80% das amostras de solo apresentam concentração de chumbo acima do valor de alerta e interferência, respectivamente, recomendados pela CETESB. Os resultados de cromo demonstram que, a despeito de todas as amostras de solo apresentarem concentração acima do valor de referência da CETESB, apenas 50% das amostras de alimentos apresenta concentração acima do valor máximo estabelecido pela legislação. A determinação de cobre, zinco e arsênio demonstrou que, apesar de considerável porcentagem das amostras de solo apresentar concentração acima dos valores de referência, nenhum dos alimentos amostrados apresenta concentração destes elementos acima do indicado pela legislação brasileira. No bairro da Serra (Iporanga - SP) apesar de todas as amostras de solos apresentarem concentração de chumbo acima do valor de referência, apenas uma amostra de alimento apresentou concentração acima do indicado pela legislação. Com relação ao cromo, 80% das amostras de solo apresentam concentração acima do valor de referência e 45% das amostras de alimento estão acima do indicado pela legislação brasileira. Com relação ao cobre, zinco e arsênio, a despeito de 100% das amostras de solo apresentar concentração acima dos valores respectivos de referência, nenhuma amostra de alimento apresenta concentração acima do determinado pela legislação. A conclusão obtida com os resultados observados concorda com a literatura, indicando que a absorção dos elementos pelas plantas não depende exclusivamente da concentração dos mesmos no solo, mas também do pH do solo, capacidade de troca catiônica, quantidade de argila, matéria orgânica, características de cada espécie vegetal, clima, dentre outras.