

# ESTUDO DE CASO DE CONTAMINAÇÃO DE CHUMBO DECORRENTE DE INDÚSTRIA DE RECICLAGEM DE BATERIAS.

Sandra Garcia Gabas<sup>1</sup>; Giancarlo Lastoria<sup>1</sup>; Leonardo Tadaaki Tsuge<sup>1</sup>; Antonio Carlos Sampaio<sup>2</sup>; Ivan Pedro Martins<sup>2</sup>; Iara Bernardi<sup>1</sup>; Fabíola Meldau Lemos<sup>1</sup>

## RESUMO

Um caso de contaminação de chumbo a partir de uma indústria de reciclagem de baterias localizado em Campo Grande (MS) é discutido a partir de dados contidos em processo junto ao órgão ambiental municipal. A indústria operou de 1999 a 2008 com uma produção anual de lingotes de chumbo da ordem de 150 toneladas, tendo efetuado a disposição de resíduos e efluentes do processo de maneira inadequada. Valores acima dos limites recomendados pela legislação brasileira vigente para o metal potencialmente tóxico foram constatados em resultados analíticos do monitoramento. Ocorreu a contaminação do solo (concentração de 245 mg.kg<sup>-1</sup> de Pb) e da água subterrânea (até 0,29 mg.L<sup>-1</sup>), bem como da vegetação (633,34 mg.kg<sup>-1</sup>) de uma área vizinha, com consequente morte comprovada devido à intoxicação por chumbo de trinta e quatro bovinos. A indústria está com suas atividades paralisadas desde 2008 e um projeto de pesquisa está em andamento para verificar a situação atual da contaminação por este metal e seus impactos na área de influência do empreendimento.

## ABSTRACT

A case of contamination of lead from a battery recycling industry located in Campo Grande (MS) is discussed from data contained in the environmental license documents at the municipal environmental agency. The industry operated from 1999 to 2008 with an annual production of lead ingots of about 150 tons, doing inappropriate waste and effluent disposal. Values above the limits recommended by Brazilian legislation for potentially toxic metal were found in monitoring data. The results indicate soil (concentration of 245 mg.kg<sup>-1</sup> Pb), groundwater (up to 0.29 mg.L<sup>-1</sup>) and vegetation contamination (633.34 mg/kg) from a neighboring area with consequent thirty-four cattle's death due to lead poisoning. The industry is paralyzed with its activities since 2008 and a research project is underway to ascertain the current status of the contamination and its impacts in the area of influence of the project.

Palavras chave: 1) reciclagem de baterias; 2) contaminação de chumbo; 3) meios físico e biológico.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Campus Universitário, S/ Número, Caixa Postal 549, 79060-900 Campo Grande – MS. Fone: (67)3345-7492; e-mail: [sandra.gabas@gmail.com](mailto:sandra.gabas@gmail.com), [g.lastoria@ufms.br](mailto:g.lastoria@ufms.br); <sup>2</sup>Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano – SEMADUR - Mal Rondon, 2655 - Centro · CEP: 79002-943 · Campo Grande MS. e-mail: [asampa@terra.com.br](mailto:asampa@terra.com.br).

## 1. INTRODUÇÃO

Embora a reciclagem de produtos seja uma atividade estimulada, estudos têm indicado casos de contaminação do solo, das águas superficiais e subterrâneas decorrentes desta atividade [1], [2]. Existem situações onde a contaminação se estende à vegetação e aos animais [3], podendo entrar na cadeia alimentar [4]. A influência da qualidade do solo na saúde de seres humanos tem sido pouco estudada e mesmo subestimada.

Existe um caso de contaminação de chumbo por indústria de reciclagem de baterias automotivas no município de Campo Grande, Estado de Mato Grosso do Sul. Os dados apresentados foram compilados do Processo de Licenciamento na Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

## 2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo localiza-se na zona rural do município de Campo Grande, nas proximidades da BR-262, cerca de 12 km do centro urbano (Figura 1). O empreendimento tem como vizinhos um parque aquático e propriedades rurais, voltadas principalmente para a atividade pecuária. O terreno tem 5.000 m<sup>2</sup>, sendo ocupados em torno de 1.000 m<sup>2</sup> pelas instalações industriais.

A área localiza-se na Bacia hidrográfica do Rio Paraná, sub-bacia do Rio Pardo [5]. Os dados geológicos e pedológicos existem somente em escala regional, 1:1.500.000 [6] e 1:1.000.000 [7]. Ocorre no local latossolo vermelho-escuro [6], de granulação areo-siltosa, originado a partir de alteração da Formação Caiuá [6] ou Grupo Caiuá indiviso [7]. Dados construtivos de poços de monitoramento na área indicam a profundidade do aquífero livre entre 14 a 21 m, inserido no Sistema Aquífero Bauru [5].

## 3. ESTUDO DE CASO

### 3.1. Processo industrial

As baterias automotivas são constituídas por placas de chumbo na forma de grades perfuradas, isoladas por separadores, imersas em solução de ácido sulfúrico. A indústria de reciclagem de baterias retira estas placas fundindo-as para a produção de lingotes de chumbo, que são comercializados. A fábrica operou de 1999 a 2008, com produção diária média de 5.950 kg.dia<sup>-1</sup> de chumbo recuperado, na forma de lingotes, com médias anuais de produção de 150.000 kg.

### 3.2. Resíduos industriais

O processo de reciclagem gera efluentes líquidos, oriundos do desmonte das baterias e da contenção do tanque de óleo combustível (utilizado para a fundição), resíduos sólidos,

caixas e tampas plásticas das baterias, escórias do forno e gases contendo material particulado, provenientes do processo de fundição.

A disposição dos resíduos sólidos bem como dos efluentes líquidos e gases foi efetuada de forma inadequada, com resíduos e efluentes lançados diretamente no solo e o lançamento de gases sem sistema de filtros adequados. No processo constam reclamações da vizinhança em relação aos fortes odores de ácido sulfúrico. A produção diária média de escória era de  $1.071 \text{ kg.dia}^{-1}$ .

#### 4. CONTAMINAÇÃO

Dados de monitoramento do empreendimento confirmam o teor elevado de chumbo na escória ( $21,0$  a  $39.193,0 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), no material particulado retido nos filtros de manga ( $203,0$  a  $83.580,0 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), estes posteriormente instalados por exigência do órgão de controle, nos efluentes bruto ( $0,73$  a  $7.597,0 \text{ mg.L}^{-1}$ ) e tratado ( $0,14$  a  $0,86 \text{ mg.L}^{-1}$ ) do processo de serragem das baterias, no solo ( $0,04$  a  $26,90 \text{ mg.kg}^{-1}$ ) e na água subterrânea nos quatro poços de monitoramento ( $0,07$  a  $0,29 \text{ mg.L}^{-1}$ ).

Devido à denúncia de morte de gado em propriedade vizinha, foram necropsiadas víceras bovinas, cujas análises detectaram concentrações de chumbo de  $51,7$  e  $39,0 \text{ } \mu\text{g.g}^{-1}$ , respectivamente no fígado e rim, acima do limite de  $5,0 \text{ } \mu\text{g.g}^{-1}$ . Amostra de solo da área de pastagem apresentou concentração de chumbo de  $245 \text{ mg/kg}$ ; enquanto que as amostras de capim indicaram variação de concentração de chumbo entre  $143,92$  a  $633,34 \text{ mg.kg}^{-1}$ .

#### 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A contaminação por chumbo na área de estudo é comprovada considerando-se as Resoluções CONAMA nº 396 [8] e nº 420 [9]. Parte da disposição dos resíduos perigosos foi minimizada por adequações posteriores no processo industrial. Contudo, materiais com altas concentrações foram lançados no solo, como a escória e parte do material particulado; parcela destes deve ter sido dispersa pelo vento nas áreas vizinhas, como na propriedade onde o gado foi contaminado. Projeto de pesquisa em andamento tem como objetivo identificar fatores ambientais importantes na dispersão da contaminação que não foram contemplados nos documentos do processo junto ao órgão ambiental, bem como avaliar a situação atual da pluma de contaminação após decorridos aproximadamente dez anos. É oportuno destacar que as duas principais sub-bacias de captação superficial do sistema de abastecimento de Campo Grande localizam-se nesta região leste, sendo necessário detalhar os divisores de águas destes mananciais.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] QUITERIO, L. S.; MOREIRA, F. R.; SILVA, C. R. S.; ARBILLA, G.; ARAÚJO, U. C. & MATTOS, R. C. O. C. **Avaliação da poluição ambiental causada por particulado de chumbo emitido por uma reformadora de baterias na cidade do Rio de Janeiro, Brasil.** Cadernos de Saúde Pública, set. 2006.
- [2] PRAPAIPONG, P, ENSSLE C.W., MORRIS J.D., SHOCK E.L., LINDVALL R.E. **Rapid transport of anthropogenic lead through soils in southeast Missouri.** Applied Geochemistry 23, p. 2156-2170, 2008.
- [3] ONIANWA, P.C., FAKAYODE, S.O., **Lead Contamination of topsoil and vegetation in the vicinity of a battery factory in Nigeria.** Environmental Geochemistry and Health 22, p. 211-218, 2000.
- [4] MUNHOZ, P.M. **Monitoramento ambiental em região contaminada por chumbo.** Botucatu, 2010. 107p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.
- [5] SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE, DO PLANEJAMENTO, DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA E INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE DE MATO GROSSO DO SUL - SEMAC. **Plano estadual de recursos hídricos de Mato Grosso do Sul.** Campo Grande, MS: Editora UEMS, 2010. 194p.
- [6] SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL – SEPLAN. **Atlas multireferencial.** Campo Grande: 28p.
- [7] COMPANHIA DE PESQUISA E RECURSOS MINERAIS – CPRM. **Geologia e Recursos Minerais de Mato Grosso do Sul – Águas Minerais e Termais.** Texto Explicativo e CD Room, Campo Grande: 2006.
- [8] BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução Nº 396/08 de 03 de abril de 2008. **Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.** Brasília, 2008.
- [9] BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 01/86, de 28 de dezembro de 2009. **Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.** Brasília, 2009.