

Bolsista:
Marco Antonio
Delinardo da Silva

Orientador:
Bernardino Ribeiro
de Figueiredo

Agência:
Conselho Nacional de
Desenvolvimento Científico
e Tecnológico - CNPq

Palavras-Chave:
Chumbo
Geoindicadores
Exposição Humana



INTRODUÇÃO

A extração e beneficiamento de chumbo e a utilização deste metal em diversos produtos como tintas de parede, gasolina e outros foi responsável pela contaminação de solos, água e ar e pelo envenenamento das pessoas que residem nas áreas afetadas ou que tiveram contato com produtos com este metal em sua composição. A partir disto, uma compilação e correlação de dados de teores de chumbo em solo, água, ar e de dados de concentração do chumbo em sangue surge como um meio de estabelecer uma tendência para exposição humana ao chumbo a partir de um geoindicador ambiental adequado.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização desta compilação de dados, buscou-se em artigos de periódicos, de publicações seriadas, de publicações de congressos, inventários de entidades governamentais e não-governamentais entre outros tipos publicações. A análise, e por assim dizer, a correlação entre os teores de chumbo encontrados pelos pesquisadores tanto nas variáveis ambientais quanto na variável sangue humano foi conduzida por meio da utilização das ferramentas estatísticas e gráficas do *software* Microsoft Office 2007.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a extração de dados dos artigos selecionados na revisão bibliográfica a aplicação de métodos estatísticos e gráficos proporcionou uma avaliação da relação entre esses dados. Os valores de referencia estabelecidos pelo *Center for Disease Control and Prevention*, pela *Environmental Protection Agency* e pela *Environmental Agency* são apresentados como padrão para a avaliação da contaminação (Tabela 1).

Tabela 1. Níveis de chumbo em sangue de Crianças e prevenção (Modificado de CDC, 1991)

Chumbo em Sangue (µg/dL)	Efeitos
< ou = 9	A criança não está contaminada por chumbo.
10 - 14	A criança deve passar por uma atividade de prevenção ao envenenamento e fazer exames constantemente.
15 - 19	A criança deve receber cuidados nutricionais e educacionais e fazer exames constantemente. Se os níveis de chumbo permanecerem neste intervalo uma investigação ambiental deve ser levada a cargo
20 - 44	A criança deve receber avaliação e remediação ambiental e avaliação médica. Além disso, esta criança pode precisar de tratamento farmacológico contra envenenamento por chumbo
45 - 69	A criança precisará de intervenção ambiental e médica, incluindo terapia de quelação
> ou = 70	A criança com tais níveis de chumbo em sangue torna-se um caso de emergência médica. É necessária a imediata gestão ambiental e médica

Tabela 2. Valores de referência para o teor de chumbo.

Solo em áreas industriais	Solos em áreas residenciais e loteamentos	Nível aceitável no ar
750 mg/kg Environmental Agency (2002)	450 mg/kg Environmental Agency (2002)	0,015 mg/cm ³ durante 3 meses Environmental Protection Agency (2008)

A seguir são mostrados os dados os dados coletados e os resultados da modelagem estatística.

Tabela 3. Teores de chumbo em sangue, solo e ar.

País, Localidade	Chumbo em Sangue (µg/dl)	Teor de chumbo em solo (ppm)	Teor de chumbo no ar (mg/cm ³)
África do Sul, Cidade do Cabo	15, 4 - 19,5 Nriagu et al (1996)	-	0,4 - 2,1 Nriagu et al (1996)
Uruguai, Montevideo	4,7 - 19,1 Schütz et al (1997)	6,0 - 2100 Schütz et al (1997)	0,2 - 1,7 Schütz et al (1997)
Polônia, Bytom	1,9 - 39,4 Osman et al (1998)	69,0 - 5260,0 Ullrich et al (1999)	-
Kosovo, Mitrovica	15,6 - 41,6 Borgna et al (2009)	49,0 - 37123,0 Brown et al (2009)	-
México, San Luis de Potosí	2,2 - 28,8 Carrizalles et al (2006)	391,0 - 4062,0 Carrizalles et al (2006)	-
Honduras, Tegucigalpa	0,2 - 15,3 CECC (2006)	38,3 - 4642,5 CECC (2006)	0,04 - 1,12 CECC (2006)
Peru, La Oroya	23,2 - 36,1 CLOP (2006)	-	2,0 - 2,4 CLOP (2006)
Índia, Bombaim	2,0 - 37,4 Nichani et al (2006)	-	0,2 - 0,8 Nichani et al (2006)
China, Shenyang	1,0 - 20,0 Wang & Zang (2006)	19,1 - 1303,0 Ren et al (2006)	-
Brasil, Adrianópolis	1,8 - 17,8 Cunha et al (2005)	21,4 - 915,6 Cunha et al (2005)	-
Senegal, Dakar	613,9 Potera (2009)	613,9 Potera (2009)	-
Zâmbia, Kwabe	60,0 IRIN (2005)	759,0 Backsion (2006)	-
Brasil, Santo Amaro da Purificação	36,7 Carvalho et al (2003)	8200 Dos Anjos (2003)	-
Indonésia, Jakarta	11,3 Heinze et al (1998)	223,0 Heinze (1998)	-
Jamaica, Kingston e St. Andrew	202,0 Lalor et al (2007)	4000,0 Lalor et al (2007)	-

Austrália, Bolaroo	21,4 Gulson et al (2004)	1100,0 Gulson et al (2004)	-
Austrália, Bolaroo	34,0 Gulson et al (2004)	2650,0 Gulson et al (2004)	-

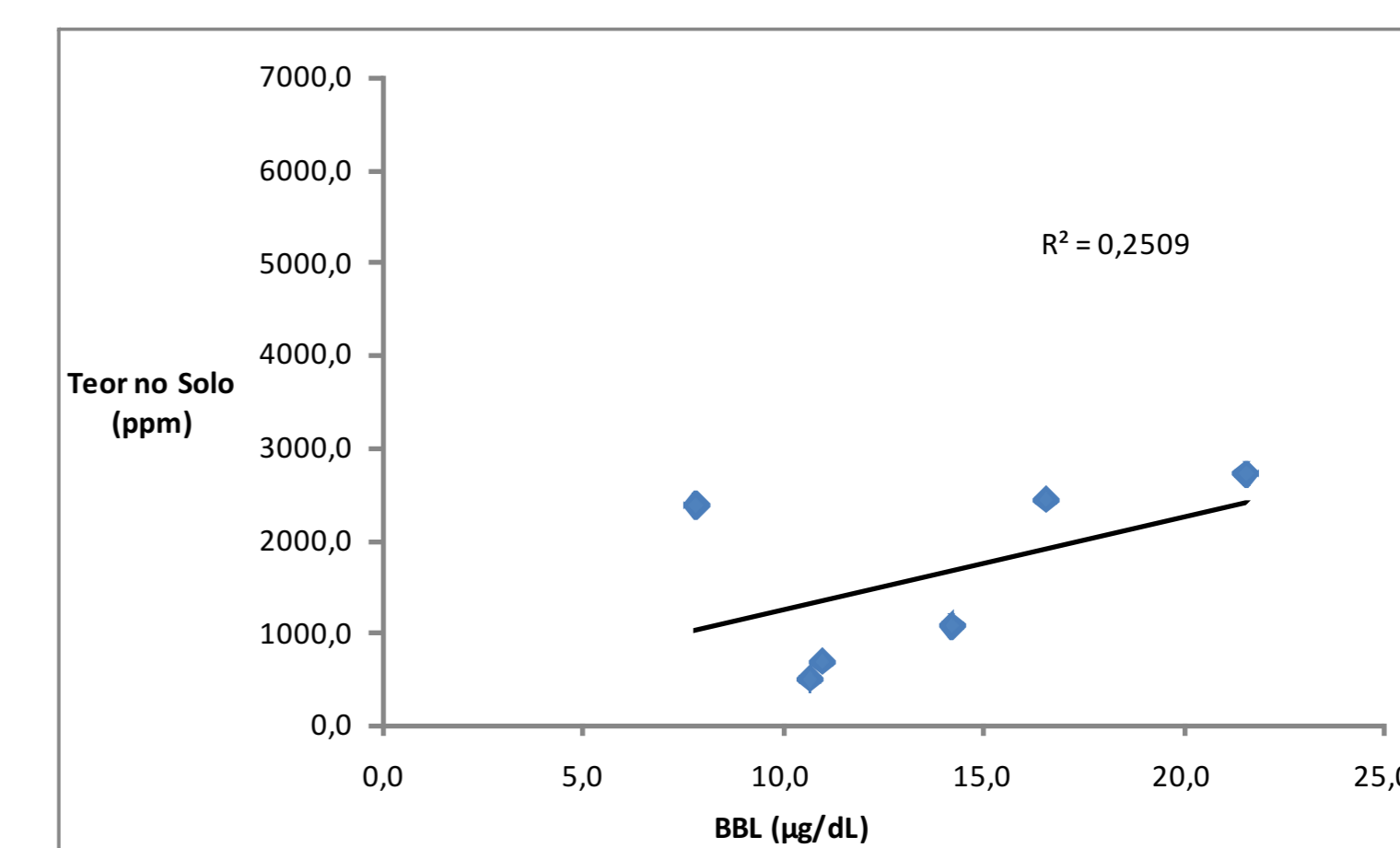


Figura 1. Relação entre as medias de teores de chumbo em solo e em sangue

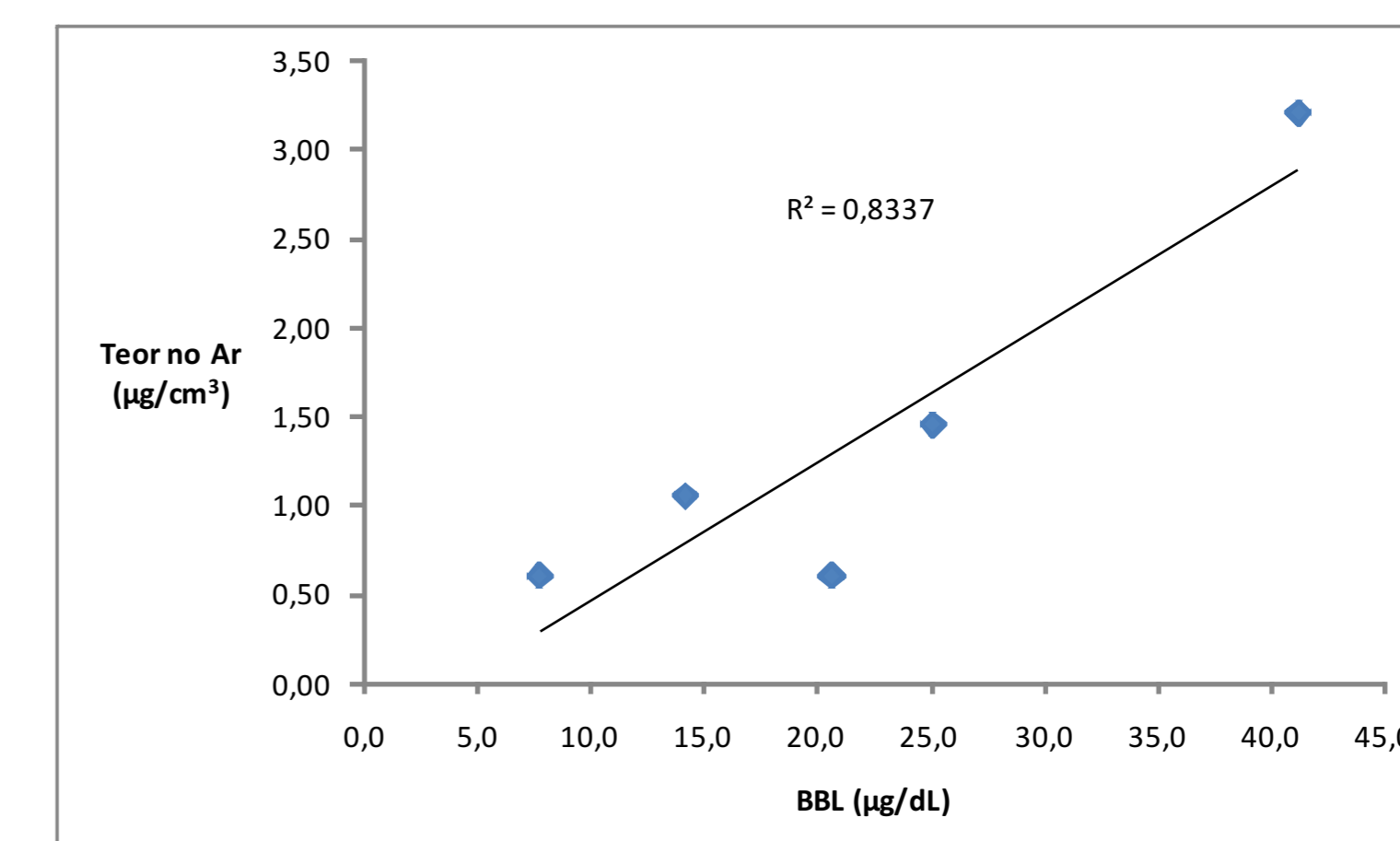


Figura 2. Relação entre as médias de teores de chumbo no ar e em sangue

As figuras indicam correlação positiva entre os níveis de exposição humana (concentrações de chumbo em sangue) e as concentrações de chumbo em solo e ar. Para a base de dados consultada a correlação entre as medias de teores de chumbo em sangue e em ar foi mais alta que a obtida para as médias de teores de chumbo em sangue e em solo, 0,91 e 0,50, respectivamente.

CONCLUSÃO

Os valores do coeficiente de correlação e do fator R^2 para solo e sangue e ar e sangue, mostraram que ambas as variáveis ambientais são úteis para qualificar, como geoindicadores ambientais, o nível de exposição da população.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC) 1991 **Preventing lead poisoning in young children: a statement by the centers for disease control and prevention.** U.S. Department of Health and Human Services. Disponível em: <http://www.cdc.gov/nceh/lead/publications/books/plpyc/contents.htm>. Acessado no dia 25/10/2010.
- ENVIRONMENTAL AGENCY 2002 **Soil guidelines for lead contamination.** The Environmental Agency, Department for Environment, food and rural affairs, United Kingdom, 24 p. Disponível em: http://www.clarrc.ed.ac.uk/index.php?option=com_docman&task=docclick&Itemid=37&bid=18&limitstart=0&limit=20. Acessado no dia: 06/09/2009.
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA) 2008 **EPA's 2008 report on the environment (Final Report).** Disponível em: <http://cfpub.epa.gov/ncea/cfm/recordisplay.cfm?deid=190806>. Acessado no dia: 05/01/2010