

## NIVEIS DE CHUMBO NO SANGUE DE CRIANÇAS EM DOIS DISTRITOS DA AMAZÔNIA BRASILEIRA

Thaís Karolina Lisboa de Queiroz<sup>1</sup>

Iracina Maura de Jesus<sup>1</sup>

Volney de Magalhães Câmara<sup>2</sup>

Marcelo de Oliveira Lima<sup>3</sup>

### Saúde Ambiental

### RESUMO

A poluição química advinda de indústrias ocorre a partir da emissão de partículas e liberação de gases tóxicos para a atmosfera e/ou descarte de resíduos não tratados em áreas inadequadas. Desenvolver um estudo epidemiológico seccional para avaliar a exposição ambiental ao chumbo (Pb) em dois distritos da Amazônia. Este estudo foi do tipo seccional e foi realizado em crianças de 0 a 10 anos (N=11) que vivem no distrito de Dom Manuel (DMN), localizada na Cidade de Barcarena, como controle foram avaliadas crianças na mesma faixa etária (N=51) no distrito de Vila de Beja (VBJ), localizado na Cidade de Abaetetuba. Estas cidades estão localizadas no norte do Brasil, realizado em 2012 e os critérios éticos foram atendidos (CEP/IEC nº 0013/2008). As amostragens foram através da punção venosa, as quantificações de Pb e As foram usando a técnica de espectrometria de massa de plasma acoplada induzida (ICP-MS). Os níveis médios de Pb em DMN foram de 221,36 (140,09-381,08) µg.L<sup>-1</sup>, enquanto em VBJ os níveis médios foram apenas de 70,03 (1,26-351,19). A estratificação por gênero em DMN mostrou níveis médios de 290,35 e 271,35 µg.L<sup>-1</sup> para o masculino e o feminino respectivamente, caracterizando em DMN um maior acúmulo para o masculino. Em VBJ (controle) os níveis médios entre os gêneros masculino e feminino foram de 95,32 e 63,11 µg.L<sup>-1</sup>. O acúmulo de Pb cerca de 3 vezes maior nas crianças de DMN mostram uma maior exposição a esse elemento tóxico, que pode estar associada a proximidade de indústrias.

**Palavras-chave: Exposição humana; Epidemiologia; Toxicologia; Saúde Coletiva;**

### INTRODUÇÃO

Um dos problemas mais sérios que afetam o meio ambiente é a poluição química decorrente dos despejos industriais. O cenário industrial tem causado o aumento na quantidade de poluentes atmosféricos emitidos a nível mundial e este aumento associado à absorção pelo ser humano, deposição no solo e em alimentos, tem causado danos à saúde humana. A atividade industrial e seus processos de transformação, por meio das perdas e ineficiências no processo, podem gerar poluentes com diversas características, afetando o âmbito interno da indústria, bem como, as comunidades circunvizinhas e o meio ambiente.

---

<sup>1</sup>Inserir aqui: 1º- vínculo Institucional; 2º- departamento e 3º- contato eletrônico. (Regra: Times New Roman, itálico, 10).

Prof. Dr. Nome, da Instituição – Campus XXXXXX, Departamento XXXXXXXX, xxxxxxxx@gmail.com.

<sup>2</sup>Prof. Me. Nome da Instituição – Departamento XXXXXX, email@gmail.com.

<sup>3</sup>Aluno (s) do Curso (técnico, graduação, especialização, mestrado ou doutorado em XXXXX), Instituição XXXX, departamento, email@gmail.com.

Em cidades industriais, o aumento da emissão de poluentes atmosféricos, como os metais tóxicos, podem gerar efeitos adversos a saúde humana. A saúde da população pode ser influenciada por diversos fatores, inclusive a exposição a contaminantes ambientais. Dentre esses contaminantes, encontram-se os metais tóxicos e, por serem encontrados ubíquos no ambiente, alguma exposição humana a estes se torna inevitável, independente do uso seguro dos processos industriais. A Cidade de Barcarena concentra um Distrito Industrial e neste está instalado um complexo minero metalúrgico, abrangendo indústrias metal-mecânicas, dentre as quais se destacam a Alumínio Brasileiro S/A (ALBRAS), que beneficia alumínio primário e a Alumina do Norte do Brasil S/A (ALNORTE), que atualmente corresponde à maior usina de beneficiamento de bauxitado mundo. A Cidade de Abaetetuba, onde está localizado o distrito de Vila de Beja, fica distante de atividades industriais e longe de Barcarena aproximadamente 10km. Nos últimos anos, a preocupação com a qualidade de vida dos seres humanos e a relação harmônica com a preservação do meio ambiente tem sido constante. Dessa maneira, cada vez mais se observa pesquisas voltadas para os contaminantes ambientais que podem interferir na qualidade de vida da população. A ausência de sistemas adequados nos processamentos e tratamentos das indústrias contribui para o surgimento de danos ambientais e exposição ambiental a contaminantes, como metais tóxicos, em populações que residem em seu entorno, se estima que mais de dois milhões de pessoas residentes próximas de indústrias estejam expostas a substâncias tóxicas. Na Amazônia, a carência de coerência e efetividade das políticas públicas em relação às atividades industriais e a diversidade de interesses que atuam na região, dificultam a gestão ambiental e, conseqüentemente, aumentam os prejuízos para as comunidades, dessa forma objetiva-se com esse trabalho uma avaliação da exposição humana ao Pb, identificando as possíveis rotas de exposição ao Pb em crianças, público mais vulnerável ao Pb.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de um estudo seccional sobre a avaliação da exposição humana ao chumbo em crianças residentes nas comunidades de Dom Manuel (DMN) (estudo) e Vila de Beja (VBJ) (controle), localizadas nas cidades de Barcarena e Abaetetuba, Estado do Pará. As comunidades de DMN e VBJ localizam-se, respectivamente, nas cidades de Barcarena e Abaetetuba, ambas no estado do Pará, em um trecho que compreende a área industrial e portuária instalada no distrito de Vila do Conde até a sede municipal de Abaetetuba, as

idades de Barcarena e Abaetetuba localizam-se a sudeste de Belém com uma distância aproximada de 90 km do centro da capital do estado. Estas cidades possuem estimativa populacional, respectivamente, de 118.537 e 151.934 em 2016 e área territorial entorno de 1.310km<sup>2</sup> e 1.610 km<sup>2</sup>. A coleta dos dados ocorreu em duas etapas. A primeira etapa foi constituída pela aplicação do formulário epidemiológico e a segunda destinada para a coleta dos materiais biológicos. As amostras de sangue total foram coletadas a partir de acesso periférico, utilizando agulhas BD VACUTAINER® em aço inoxidável e seringas descartáveis de 5 ml, em seguida, o volume foi transferido para tubos BD VACUTAINER®, preservados com o anticoagulante ácido etilenodiaminotetracético (EDTA). Também foi utilizado, luvas de procedimento, algodão e álcool 70% para assepsia. Após descongelamento, inicialmente as amostras foram homogeneizadas em agitador do tipo Vortex e uma alíquota de 200µl de sangue foi retirada e inserida em um tubo cônico de ensaio de politetrafluoroetileno (PFA) de 15 ml. Em seguida, acrescentou-se, no mesmo tubo, 200µl de solução diluente, constituída por Triton X-100 a 0,1% e HNO<sub>3</sub> a 1%. Novamente a solução foi agitada em Vortex e permaneceu em repouso por 5 minutos. Após o repouso, foi adicionado 200µl da solução padrão interno (PI) de 100ppb (Au e Y). Novamente foi agitada em Vortex e o volume aferido para 4ml com solução de HNO<sub>3</sub> a 1%. Posteriormente, a solução foi homogeneizada para só então ser centrifugada 3000 rpm durante 10 minutos. Após a centrifugação, o sobrenadante foi retirado com o auxílio de uma pipeta *pasteur* e transferido para um tubo de polipropileno para ser analisado. O método de determinação analítico para Pb foi validado pela análise das amostras certificadas *Seronorm® TraceElementsinWholeBloodLyophilizedLevel 1 e Level 2* (SERO). A análise de sangue foi realizado pela técnica de Espectrometria de massas acoplado com plasma induzido (ICP-MS), utilizando o equipamento Bruker modelo 820-MS para as análises de metais traços e ultra-traços, em ambiente de sala limpa. A ICP-MS é uma das principais técnicas analíticas por proporcionar ampla faixa dinâmica linear, grande sensibilidade, rápida determinação das razões isotópicas, pequeno volume de amostra e capacidade de análise multielementar. Este método analítico é bem definido e aceito pela ATSDR para a análise de Pb.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os níveis médios Pb no sangue das crianças 0-10 (anos) residentes nos distritos de Dom Manuel foi de  $221,40 \mu\text{g.L}^{-1}$  (140,10-381,10) enquanto que as crianças de VBJ (controle) teve níveis médios de Pb de  $70,03 \mu\text{g.L}^{-1}$  (1,26-351,19).

Para a determinação dos limites de detecção (LD) e limites de quantificação, foi realizado o cálculo a partir das quantificações das leituras de branco, utilizando o software Excel 2013.

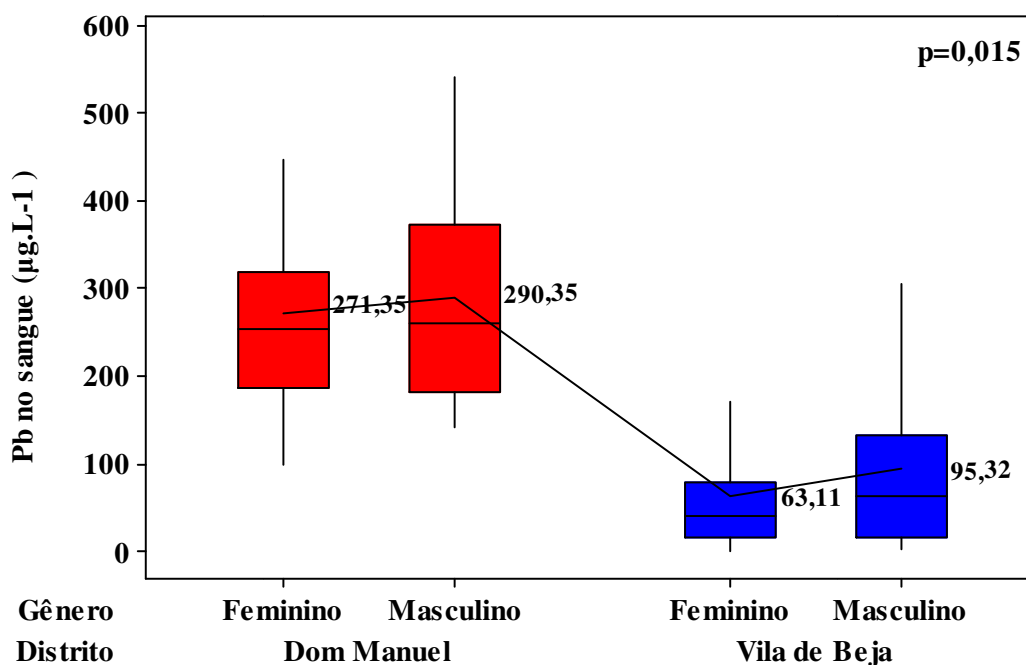
Tabela 1: Níveis médios de Pb no sangue de crianças residentes nos distritos de Dom Manuel (2012) e Vila de Beja (2013), Estado do Pará, Brasil

Variáveis	Dom Manuel ( <i>estudo</i> )	Vila de Beja ( <i>controle</i> )
N	11	52
N *	1	5
Média	221,40	70,03
Mediana	174,10	49,36
Desvio Padrão	98,00	70,01
Máximo	381,10	351,19
Mínimo	140,10	1,26
LD		2,79
LQ		9,29

N: n-amostal; \*N: n-faltantes

Os níveis médios de Pb no sangue de crianças encontrados nos distritos de DMN e VBJ foram comparados com os níveis médios de Pb no sangue de estudos a nível mundial. Como, em um estudo realizado em uma região altamente industrializada no Nepal, onde o sangue de crianças em idades escolares expostas foi coletado e foi encontrado nível médio de Pb de  $203,30 \mu\text{g.L}$  (GAUTAM, 2017). Também há um estudo realizado com crianças na China, expostas em uma área de reciclagem de lixo eletrônico, e encontrou níveis médios de Pb no sangue de  $153,00 \mu\text{g.L}$  (HUO, 2007). Portanto, os níveis médios de Pb no sangue nas crianças de DMN foi superior as médias encontradas nas crianças do Nepal e da China.

O Gráfico 1 mostra os níveis médios de Pb sanguíneos em crianças no distrito de DMN, mostrou diferença estatística ente os gêneros a partir do teste de *kruskalwallis* com  $p=0,015$  sendo inferior ao nível de significância estabelecido no presente estudo, de  $p=<0,05$ . De 11 crianças entrevistadas em DMN, 25% foram do gênero feminino com média de Pb no sangue de  $271,35 \mu\text{g.L}^{-1}$  (140,10-353,20) e 66,66% do gênero masculino, com nível médio de Pb de  $290,35$  (140,6-381,10). Em VBJ, das 52 crianças entrevistadas 45,61% foi do gênero feminino, com média de Pb de  $63,11 \mu\text{g.L}^{-1}$  (1,30-224,90) e 45,61% do gênero masculino com média de Pb de  $95,32 \mu\text{g.L}^{-1}$  (1,26-351,20).



**Gráfico 1:** Níveis médios de Pb em crianças do gênero feminino e masculino nos distritos de Dom Manuel e Vila de Beja.

Os níveis médios de Pb encontrados a nível mundial no estudo realizado com crianças no Nepal, foi mais elevado em  $210,80 \mu\text{g.L}$  para o gênero masculino e no feminino em  $194,60 \mu\text{g.L}$  (GAUTAM, 2017). Para o presente estudo, os níveis médios de Pb no sangue encontrados nas crianças de DMN foi mais elevado no gênero masculino e superior ao nível médio encontrado nas crianças do Nepal, alguns estudos na literatura mostram que os níveis de Pb no sangue são influenciados por alguns fatores epidemiológicos, tais como o gênero, dieta alimentar, idade. O gênero masculino, uma vez exposto tem maior probabilidade de níveis elevados no sangue, isso ocorre devido a maior concentração de eritrócitos nos homens

do que nas mulheres, e a maior parte do Pb encontra-se nos eritrócitos e o restante no plasma (LANPHEAR, 1998).

## CONCLUSÕES

- Os níveis médios de Pb no sangue das crianças residentes no distrito de DMN (estudo), mostrou diferença estatística significativa entre os gêneros feminino e masculino, sendo superior no gênero masculino;
- Os níveis médios de Pb encontrados nas crianças de VBJ (controle), mostrou nível inferior de Pb na média geral, e tendência para o gênero masculino;
- Os resultados dos níveis médios de Pb sanguíneos nas crianças residentes nos Distrito de Dom Manuel, mostrou níveis elevados podendo estar associado aos impactos das atividades industriais entorno de DMN.

## REFERÊNCIAS

1. GAUTAM, K.; PRADHAN, S.; THUPPIL, V.; PYAKUREL, D.; SHRESTHA, A.; Blood lead level among school children in an industrial city of Nepal. *Journal of Pathology of Nepal*, Vol. 7, 1091 – 1094, 2017.
2. HUO, X.; PENG, L.; XU, X.; ZHENG, L.; QIU, B.; ZHANG, Z.Q.B.; HAN, D.; and PIAO, Z.; Elevated Blood Lead Levels of Children in Guiyu, an Electronic Waste Recycling Town in China. *Environmental Health Perspectives*, 2007.
3. LANPHEAR, B. P., MATTE, T. D., ROGERS, J., CLICKNER, R. P., DIETZ, B., BORNSCHEIN, R. L., SUCCOP, P., MAHAFFEY, K. R., DIXON, S., GALKE, W., RABINOWITZ, M., FARFEL, M., ROHDE, C., SCHWARTZ, J., ASHLEY, P., and JACOBS, D. E. 1998. The contribution of lead contaminated house dust and residential soil to children's blood lead levels. A pooled analysis of 12 epidemiologic studies. *Environ. Res.* 79: 51–68.