

DESENVOLVIMENTO INFANTIL E A CONTAMINAÇÃO POR CHUMBO: ANÁLISE DAS DEFASAGENS OBSERVADAS

Children's development and contamination by lead: analysis of the discrepancies observed

Olga Maria Piazzentin Rolim Rodrigues¹
Cristiane Oliveira Alves Telles Nunes²

Resumo

O presente estudo pretendeu analisar o desenvolvimento geral e em áreas específicas (Socialização, Linguagem, Cognição, Autocuidado e Desenvolvimento Motor) de 64 crianças distribuídas igualmente por sexo nas faixas etárias de um a cinco anos, contaminadas por chumbo. A avaliação de desenvolvimento foi feita utilizando-se o Inventário Portage Operacionalizado (IPO), as meninas apresentaram desempenho pior do que o dos meninos. As áreas de Linguagem e Cognição foram as áreas mais deficitárias. No geral, em Linguagem o pior desempenho foi para a faixa etária de dois a três anos e, em Cognição observou-se que o desempenho piora com a idade. Considerando-se os sexos, observou-se que as meninas tiveram o seu pior desempenho nas áreas de Cognição e Linguagem na faixa etária de um a dois anos, enquanto que, para os meninos o desempenho em Cognição piorou com a idade. Os resultados parecem indicar o efeito do chumbo sobre o desenvolvimento infantil, porém, outras variáveis devem ser consideradas.

Palavras-chave: desenvolvimento infantil; contaminação por chumbo; Inventário Portage Operacionalizado.

Abstract

The present study aimed to analyze the general development and also specific areas (Socialization, Speech, Cognition, Self-care and Motor Development) of 64 children equally distributed by sex, whose ages ranged from one to five years, who were contaminated by lead. The evaluation of the development was done by means of Operationalized Portage Inventory (OPI). The girls presented worse performance than the boys. The most affected areas were Speech and Cognition. Overall, the worst performance in Speech was observed in infants from two to three years of age and concerning Cognition, it was observed that the performance worsens as the children

1 Psicóloga, Professora Assistente do Departamento de Psicologia da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Bauru (SP). Doutora em Psicologia Experimental.

2 Psicóloga e Mestre em Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), Bauru, SP. Bolsista IC/FAPESP. Professora Substituta do Departamento de Psicologia da UNESP, campus Bauru (SP).

get older. Considering genders, the girls presented their worst performance in areas of Cognition and Speech, whose ages ranged from one to two, while for boys, the performance in cognition and speech became worse as they got older. The outcomes seem to indicate the effect of lead upon the children's development; however other factors must be considered.

Key words: children's development; contamination by lead; Operationalized Portage Inventory.

Introdução

A contaminação por chumbo é um dos graves problemas de saúde que afetam parte da nossa população. O chumbo é um metal pesado amplamente utilizado pelo homem e é atualmente usado na fabricação de baterias, aditivos em gasolina, munição, tintas, soldas, dentre outros produtos. A exposição ocupacional tem sido intensivamente estudada, uma vez que intoxicações graves podem resultar em seqüelas importantes⁽¹⁾.

A contaminação por chumbo, chamada comumente de saturnismo, acontece porque o chumbo, material estranho ao organismo humano, não é eliminado espontaneamente, acumulando-se nos ossos, no sangue e no sistema nervoso. Um estudo recente menciona que, ainda que tratamento e ausência de chumbo no ambiente sejam providenciados, a eliminação deste metal é extremamente lenta, demorando até dez anos para se efetivar⁽²⁾.

A sensibilidade das crianças aos efeitos da exposição ao chumbo se dá por que: a) o consumo por quilo de peso é maior do que nos adultos; b) a absorção do chumbo pelo organismo da criança é maior do que no adulto e, c) crianças pequenas estão em desenvolvimento rápido e constante,

tornando-as mais vulneráveis aos efeitos do chumbo. As crianças mais jovens estão particularmente expostas à contaminação devido à baixa altura em que respiram, pelo fato de engatinharem, pelo íntimo contato com o solo durante os folguedos infantis ou pelo hábito de explorarem oralmente o ambiente^(3, 4).

A Organização Mundial de Saúde, o Centers for Disease Control (CDC) e a American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) recomendam como aceitável uma concentração de chumbo no sangue das crianças menor que dez microgramas por decilitro ($\mu\text{g}/\text{dl}$) significando que, segundo estes órgãos, a criança não é considerada intoxicada até níveis menores ou iguais a $9 \mu\text{g}/\text{dl}$ ⁽⁵⁾.

Estudos realizados com crianças, no Brasil, constataram a presença de chumbo em níveis altos, acima de $40 \mu\text{g}/\text{dl}$, em Santo Amaro (BA)^(6, 4), em Cubatão (SP)⁽⁵⁾, em Caçapava (SP) e em Paulínia (SP)⁽⁷⁾, identificando prejuízos físicos, sem, contudo, avaliar os efeitos do chumbo sobre o desenvolvimento geral infantil.

O meio ambiente tem um papel importante no desenvolvimento da criança acelerando-o ou retardando-o. A contaminação por chumbo pode ser uma variável ambiental prejudicial ao desenvolvimento adequado da criança.

Para ser adequada, uma avaliação do desenvolvimento de crianças deve levar em conta as condições ambientais e de oportunidade a que estão expostas⁽⁸⁾.

Atualmente, no Brasil, enfrentamos sérios problemas de ordem econômica e social que repercutem na estabilidade psicossocial, interferindo no desenvolvimento humano e, também, na comunidade em geral⁽⁹⁾. A criança, membro mais jovem da comunidade pode vir a sofrer as consequências dessas condições adversas de vida. Os problemas de desenvolvimento da criança variam na manifestação e em gravidade, dependendo de sua idade e da etiologia. Embora etiologias específicas sejam mais facilmente identificáveis nos níveis de maior gravidade, entre os principais fatores predisponentes estão as condições associadas a problemas na gestação e perinatais (10%) e as influências ambientais (15%).

A identificação de grupos de crianças expostas a influências ambientais de risco é importante, dada a possibilidade de acompanhá-las em sua trajetória de desenvolvimento, oferecendo programas de intervenção, quando necessário, antes do período de ensino fundamental⁽⁹⁾.

A avaliação do desenvolvimento de crianças, obtidos por meio de escalas padronizadas tem se mostrado útil, na medida em que permite visualizar parâmetros para a comparação com os seus pares da mesma idade cronológica. Dentre as várias escalas de desenvolvimento utilizadas para a detecção de distúrbios do desenvolvimento infantil, destaca-se o Inventário Portage Operacionalizado (IPO)⁽¹⁰⁾. Este inventário fornece uma visão global do desenvolvimento da

criança, dividindo-o em cinco grandes áreas: cognição, desenvolvimento motor, linguagem, socialização e autocuidado, possibilitando a detecção de áreas que devem ser objeto de intervenção.

Estudos para avaliar o desenvolvimento de crianças de um a três anos de idade contaminadas por chumbo utilizando o Inventário Portage Operacionalizado constataram que as crianças avaliadas apresentavam desempenho abaixo do esperado em Linguagem e Cognição, sendo que as crianças de dois a três anos tinham desempenho, nestas áreas, piores do que as crianças de um a dois anos de idade⁽¹¹⁻¹²⁾.

Todavia, os efeitos da contaminação por chumbo em crianças geram controvérsias. A análise de vinte e seis estudos epidemiológicos⁽¹³⁾, concluiu que a relação entre o nível de chumbo e o QI das crianças contaminadas era incipiente, considerando que outros fatores como pobreza, desnutrição e pouca estimulação ambiental, também estavam presentes e poderiam ser responsáveis pelos baixos resultados obtidos.

Há relato da correlação entre nível de contaminação por chumbo no sangue de crianças e o resultado em alguns subtestes do WISC, como compreensão e vocabulário⁽¹⁴⁾. Em outro estudo, o desempenho cognitivo de crianças mostrou-se abaixo do esperado para sua idade cronológica⁽¹⁵⁾. Também se encontrou correlação entre a exposição ao chumbo e o comportamento hiperativo e de agressividade das crianças estudadas⁽¹⁶⁾.

O efeito do nível do chumbo no desenvolvimento cognitivo de 123

crianças, com nível sanguíneo acima de 10µg/dl, de ambos os sexos, com idade variando de sete a 73 meses, foi analisado utilizando os resultados do Inventário Portage Operacionalizado (IPO)⁽¹⁷⁾. Comparando o desempenho de meninos e meninas de cada um dos grupos, constatou-se que entre as crianças com nível mais alto de chumbo, as meninas apresentaram uma diferença média de -1 ponto e os meninos de 0,03 ponto, enquanto que no Grupo com nível mais baixo de contaminação, as meninas apresentaram uma diferença média de quatro pontos e os meninos de cinco pontos. Os resultados parecem indicar o efeito do chumbo sobre o desempenho cognitivo das crianças avaliadas, principalmente das meninas⁽¹⁷⁾.

Em pré-escolares, o efeito do chumbo no seu desenvolvimento, utilizando o Inventário Portage Operacionalizado, mostra defasagens em Cognição e Linguagem. Em Cognição, comparando com o nível de chumbo no sangue o resultado foi estatisticamente significativo para a idade de dois a três anos⁽¹⁸⁾.

Pretendendo ampliar os resultados obtidos nos estudos acima relatados, o presente trabalho visou avaliar o desenvolvimento geral de crianças de um a cinco anos de idade, contaminadas por chumbo. Foram objetivos específicos deste estudo: a) descrever o desenvolvimento das crianças em todas as áreas e em desenvolvimento geral, por faixa etária e sexo e, b) comparar o índice de defasagem encontrado em cada uma das áreas com o nível de chumbo detectado no sangue (níveis mais baixos e mais altos).

Método

O presente projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Ciências, da UNESP, *campus* de Bauru.

Participaram deste estudo 64 crianças na faixa de um a cinco anos de idade, sendo oito meninos e oito meninas em cada faixa etária: de um a dois anos; de dois a três anos; de três a quatro anos e de quatro a cinco anos, com história de exposição ambiental ao chumbo e contaminação comprovada por exame de sangue. Estas crianças foram selecionadas a partir de uma demanda já identificada de 316 crianças contaminadas, de zero a doze anos, com nível de chumbo no sangue acima de 10µg/dl. A escolha destas faixas etárias se deve ao fato de que há poucos estudos com crianças pré-escolares que possuam altos níveis de chumbo, além dessa fase estar relacionada a marcos importantes no desenvolvimento, tais como, aquisição e desenvolvimento da marcha e linguagem e o desenvolvimento de habilidades básicas para a aprendizagem das atividades acadêmicas.

Os dados foram coletados em salas para atendimento infantil, em um serviço de Psicologia de uma universidade pública. Utilizou-se para a avaliação do desenvolvimento das crianças o Inventário Portage Operacionalizado (IPO) que é composto por 535 comportamentos a serem observados na criança, sendo estes subdivididos em cinco grandes áreas: a) socialização; b) linguagem; c) autocuidado; d) cognição e, e) desenvolvimento motor, que foi aplicado e avaliado de acordo com as normas contidas no manual⁽¹⁰⁾.

Os responsáveis pelas crianças identificadas foram contatados e convidados a participar do projeto. Individualmente, em reunião previamente agendada, foram explicados os objetivos do estudo, as atividades envolvidas, a importância da sua colaboração na coleta dos dados enquanto mediadores e informantes e a garantia, em caso de utilização dos mesmos em eventos e artigos científicos, da preservação da identidade de seu filho. Após a compreensão e aceite de sua participação, cada responsável assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. As sessões de avaliação foram em média, duas por criança, durando cerca de noventa minutos cada.

Resultados

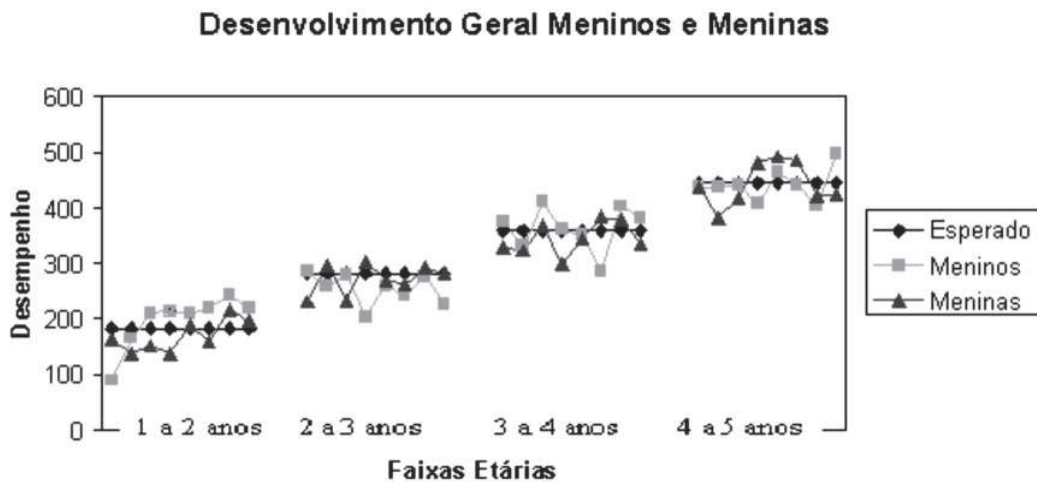
Os resultados serão apresentados a partir da descrição do desenvolvimento geral e em cada uma das áreas específicas avaliadas em 64 crianças, separados por faixa etária (1 a 2 anos; 2 a 3 anos; 3 a 4 anos e 4 a 5 anos de idade), de

meninos e meninas, com o objetivo de identificar as áreas de desenvolvimento geral e específicas (motor, autocuidado, cognição, linguagem e socialização) em defasagem, considerando a idade e o gênero.

Na Figura 1, aparecem os resultados dos meninos e meninas apresentados em ordem crescente, nas quatro faixas etárias estudadas. Os resultados do desempenho geral foram obtidos considerando-se a somatória de todas as áreas e comparando-a com o desempenho esperado para cada faixa etária no Inventário Portage Operacionalizado (IPO).

Para esta análise considerou-se acima do esperado quando o número de pontos obtidos era 10% maior do que os pontos esperados para a idade, dentro, quando o número de pontos obtidos era 9% acima ou abaixo do esperado e, abaixo, quando o número de pontos obtidos era 10% menor do que o esperado. Para efeito desta análise, foram considerados somente os desempenhos dos participantes, em todas as áreas que se apresentaram abaixo do esperado.

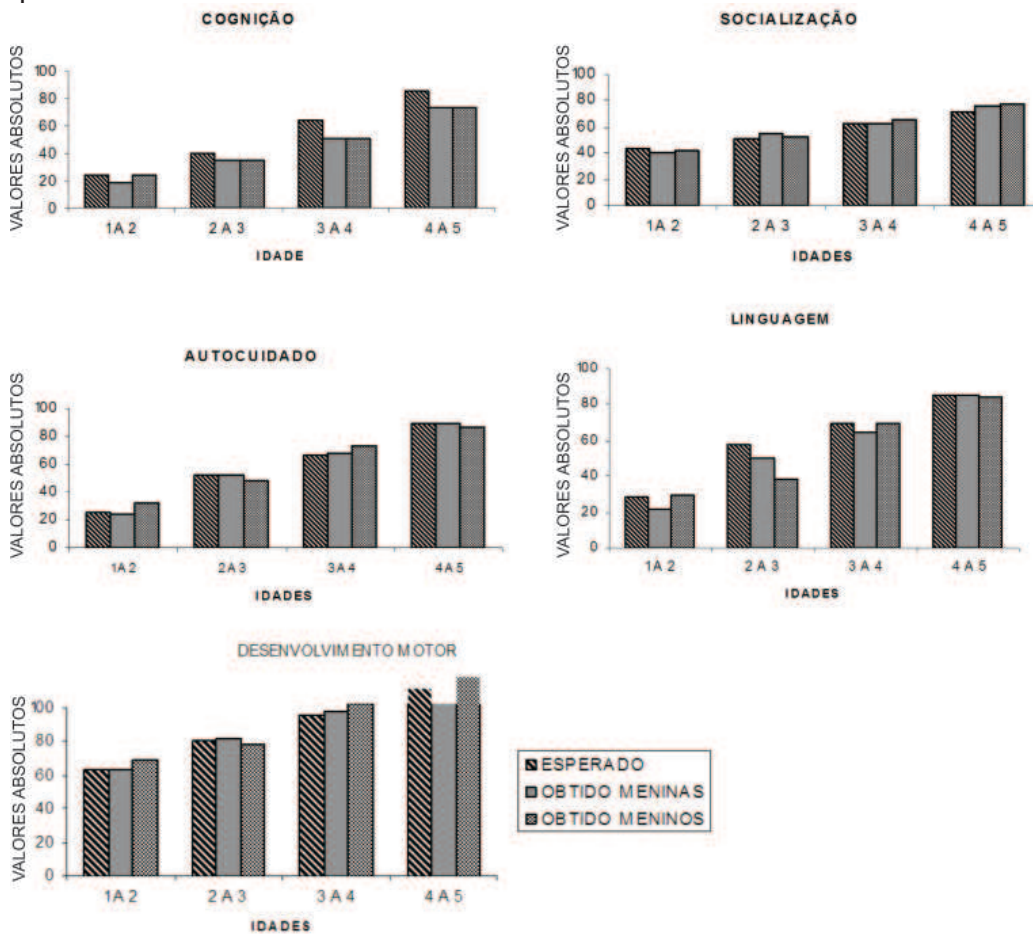
Figura 1 - Desempenho geral dos meninos e meninas, avaliados nas quatro faixas etárias.



Os dados mostraram que o desenvolvimento geral das meninas e dos meninos está, na maioria, dentro do esperado com exceção das meninas de um a dois anos de idade que está pior que o dos meninos da mesma idade. As crianças de dois a três anos também apresentaram desempenho, no geral, dentro ou abaixo do esperado.

A avaliação de cada uma das áreas foi feita considerando as médias obtidas por idade e por sexo. Analisando-se a figura 2, verifica-se que em Cognição, o desempenho está abaixo do esperado para meninas e meninos em todas as faixas etárias.

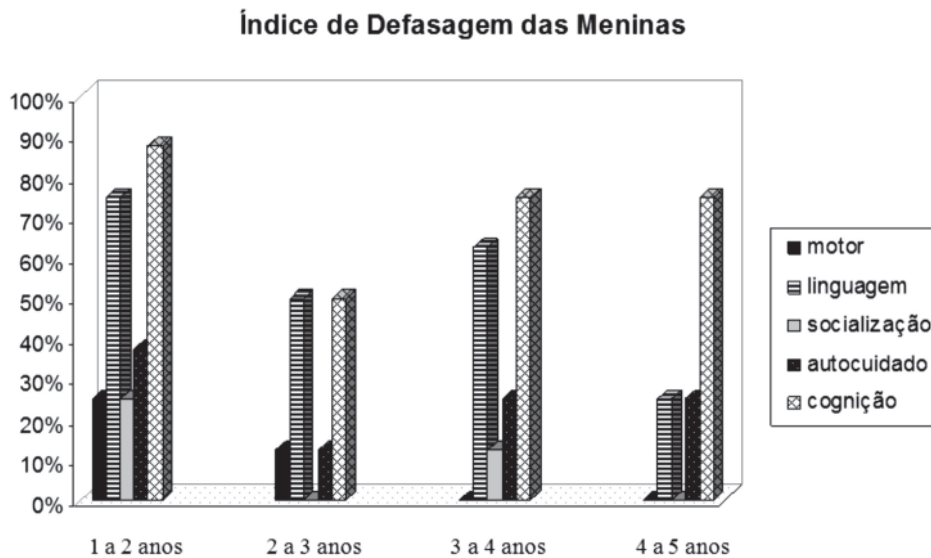
Figura 2 - Desempenho em todas as áreas de meninos e meninas, avaliados nas quatro faixas etárias.



Nas outras áreas observa-se que as defasagens foram menores ou nulas, dependendo da faixa etária. Comparando os desempenhos das meninas nas quatro faixas etárias, pode-se afirmar que a defasagem foi maior na faixa etária de um a dois anos de idade, independente da área de desenvolvimento do IPO avaliada.

nas outras faixas etárias a sua defasagem foi bastante significativa, tendo sido, portanto, a maior para os meninos de dois a três anos de idade. Comparando os desempenhos dos meninos, pode-se dizer que a única área em que o índice de defasagem foi alto em todas as faixas etárias foi a de cognição. Além disso, o índice de defasagem nesta área foi

Figura 3 - Índice de defasagem das meninas em cada área de desenvolvimento avaliada, nas quatro faixas etárias.

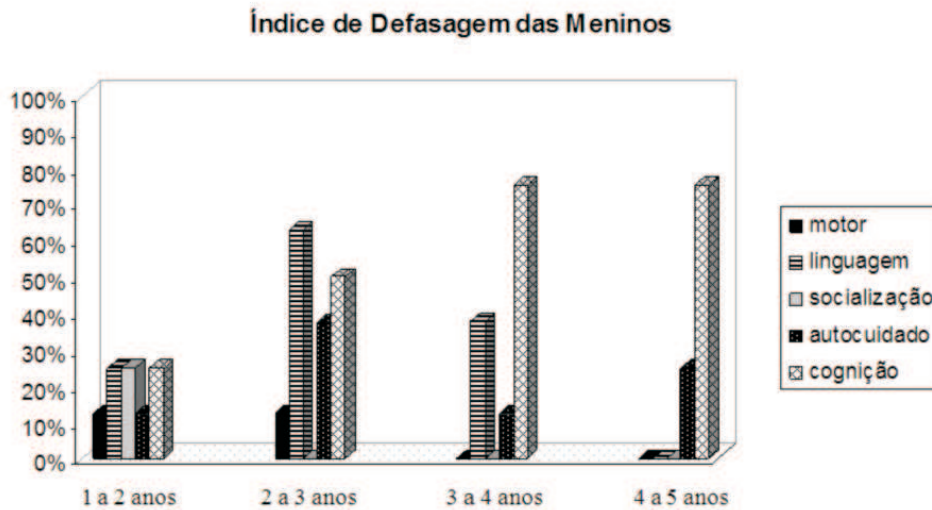


Analisando as defasagens dos meninos em cada faixa etária, verifica-se que na faixa etária de uma a dois anos, os meninos obtiveram defasagem em todas as áreas do IPO avaliadas, porém em menor escala, no geral, se comparado às outras faixas etárias, conforme mostra a figura 4. Nota-se, também, que as únicas áreas em defasagem que aparecem em todas as faixas etárias são as de autocuidado e cognição, tendo sido maior nesta última. Entretanto, apesar da defasagem na área de linguagem ter sido nula na faixa etária de quatro a cinco anos,

aumentando ao longo das faixas etárias, com exceção das faixas etárias de três a quatro e de quatro a cinco anos em que o índice foi o mesmo, o que parece indicar que, para os meninos contaminados por chumbo, o desenvolvimento cognitivo piora com a idade.

A figura 5 mostra os desempenhos dos participantes sem distinção de sexo na área de Cognição, que apresentaram desempenho abaixo do esperado, o que foi aqui considerado como “em defasagem” e que, à medida que a idade aumenta, o desempenho das crianças se afasta do

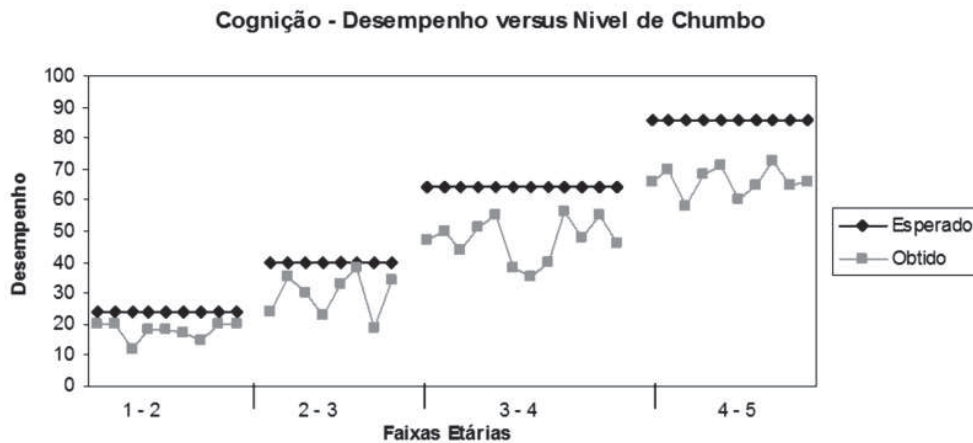
Figura 4 - Índice de defasagem dos meninos em cada área de desenvolvimento avaliada, nas quatro faixas etárias.



esperado para a idade cronológica. Porém, não se observou correlação entre o nível de chumbo e o desempenho no IPO.

participantes, em todas as faixas etárias, com exceção da faixa etária de quatro a cinco anos de idade, conforme mostra

Figura 5 - Desempenho dos participantes, por faixa etária, na área de cognição, considerando o nível de contaminação por chumbo.



O desempenho abaixo do esperado na área de Linguagem, considerado como “em defasagem”, foi observado para pouco mais do que a metade dos

participantes, em todas as faixas etárias, com exceção da faixa etária de quatro a cinco anos de idade, conforme mostra a figura 6. Observa-se que, assim como na área de Cognição, não houve relação entre nível de chumbo e desempenho no IPO em Linguagem.

das crianças e em menor escala na área de autocuidado). Porém, ao se analisar os índices de defasagem, nota-se que, no geral, as meninas apresentaram desempenhos piores do que os meninos em cognição e linguagem, principalmente na faixa etária de um a dois anos de idade.

Em relação à área de linguagem, os resultados que demonstram que as meninas avaliadas tiveram desempenho pior que o dos meninos, não confirmam os resultados da literatura⁽⁹⁾ em que se verificou que meninas entre 22 e 36 meses produzem mais palavras por frase do que meninos da mesma idade. Todavia, pode-se indagar sobre um possível efeito do chumbo sobre a aquisição da linguagem em meninas deste grupo. Para explicar esta diferença, levanta-se a possibilidade dos efeitos do chumbo serem maiores sobre as meninas do que sobre os meninos⁽¹⁹⁾.

Por fim, não se observou correlação entre o nível de chumbo e o desempenho no IPO, divergindo dos dados de outro estudo⁽¹⁸⁾ que encontraram resultados estatisticamente significativos, em Cognição, quando compararam o desempenho com o nível de chumbo no sangue.

Considerações Finais

O presente trabalho pretendeu analisar o desenvolvimento geral de crianças de um a cinco anos contaminadas por chumbo, identificando defasagens nas áreas de desenvolvimento específico (motor, autocuidado, cognição, linguagem e socialização) e comparando estes resultados com o índice de chumbo

detectado no sangue. Além disso, comparou-se o desenvolvimento das crianças contaminadas em todas as áreas por faixa etária e sexo.

A análise do desenvolvimento geral do grupo de crianças na faixa etária de um a cinco anos mostrou que os resultados, ainda que inconclusivos, sugerem defasagens entre os resultados obtidos e os esperados nas faixas etárias, nas áreas de Cognição e Linguagem. Observou-se, ainda, que a defasagem nessas áreas aumenta com a idade.

Considerando o sexo, no total das avaliações conduzidas (faixas etárias x áreas), observou-se que em 50% das meninas apresentaram desempenho pior. Em 20% das avaliações o desempenho entre meninos e meninas se igualou e nos 30% restantes os meninos apresentaram desempenho pior.

Com relação às áreas de desenvolvimento em defasagem, cognição e linguagem, considerando a contaminação por chumbo no sangue, não se observou em nenhuma das áreas estudadas, relação entre o nível de chumbo e o desempenho das crianças, ainda que a maioria delas estivesse abaixo do esperado.

Os resultados obtidos indicando defasagens comportamentais importantes não permitem a associação dos mesmos com a contaminação por chumbo. Fatores como pobreza, falta de escola, atendimento de saúde precário e outros, também podem resultar em déficits desta natureza. Entretanto, considerando a presença da contaminação nesta população e a importância da detecção precoce de fatores de risco para o desenvolvimento infantil, a comparação

dos resultados com grupos de controle se faz indispensável, permitindo identificar melhor as causas dos atrasos comportamentais observados.

A comparação entre grupos de crianças contaminadas por chumbo e grupos de crianças sem contaminação, de mesma faixa etária e condições sócio-econômicas-culturais, faz-se necessária à medida que pode contribuir para o controle das variáveis comuns, pressupondo o chumbo como condição diferencial na

análise do desenvolvimento infantil global e de áreas específicas. Trabalhos de diagnóstico precoce do desenvolvimento global e/ou em áreas desenvolvimentais específicas de crianças pré-escolares que permitam a identificação dos efeitos da contaminação por chumbo, poderiam contribuir e incentivar a elaboração de políticas públicas específicas, visando prevenir possíveis fracassos escolares em atividades acadêmicas futuras em crianças contaminadas.

Referências

1. Cordeiro R, Lima-Filho E. A inadequação dos valores dos limites de tolerância biológica para a prevenção da intoxicação profissional pelo chumbo no Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 1995; 11 (2): 177-186.
2. Malta CGT, Trigo LASC, Cunha LS, 2000. Saturnismo. World Wide Web: <http://www.geocities.com/HotSprings/Resort/4486/chumbo1.htm>. (Acessado em 07/08/2002).
3. Yule W, Lannsdowen RG. Blood lead concentrations in school age children, intelligence and attainment in a school population: a pilot study. *Developmental Medicine and Child Neurology* 1993; 23: 567-576.
4. Carvalho FM, Neto MAS, Tavares TM, Costa ACA, Chaves CR, Nascimento LD, Reis MA. Blood lead levels in children and environmental legacy of a lead foundry in Brazil. *Revista Panamericana de Salud Publica* 2000; 13 (1): 19-23.
5. Freitas CU. Estratégias de abordagem para a exposição ambiental ao chumbo no Estado de São Paulo. Divisão de Meio Ambiente do Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE), São Paulo. Disponível em: <<http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/doma/chumbo.htm>>. (Acessado em 06/08/2002)
6. Silvany N. Evolução da intoxicação por chumbo em crianças de Santo Amaro, Bahia em 1980, 1985 e 1992. *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana* 1996; 120: 11-22.
7. Campanili M. Resíduos industriais representam riscos para a população. O Estado de São Paulo. Disponível em World Wide Web: <http://www.estadao.com.br/ciencia/nticias/2001/set/14/56.htm>. (Acessado em 12/08/2002).
8. Bee H. *O Ciclo Vital*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

9. Pedromônico MRM. Instrumentos de triagem e a vigilância do desenvolvimento da criança de 0 a 6 anos. In: Mendes EG, Almeida MA., Willians LCA. (org). Temas em Educação Especial: avanços recentes. São Carlos: EdUFSCAR, 2004.
10. Williams L C A, Aiello A L R. O Inventário Portage Operacionalizado: intervenção com famílias. São Paulo: Memnon, 2001.
11. Almeida SH. Avaliação do desenvolvimento de crianças de um a três anos de idade contaminadas por chumbo. Monografia, Curso de Especialização em Psicologia da Saúde da Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, SP, 2003.
12. Rodrigues OMPR, Almeida SH, Ribeiro TM. Avaliação do desenvolvimento de crianças de um a três anos de idade contaminadas por chumbo. In: Neme CMB, Rodrigues, OMPR (Orgs.). Psicologia da Saúde: perspectivas interdisciplinares. São Carlos: Rima, 2003.
13. Smith M. The effects of low-level lead exposure on children. Lead Exposure, 1985, 4-47. World Wide Web: <http://instruct1.cit.cornell.edu/courses/dfs401/lead/smith.htm>
14. Stilles K, Bellinger DC. Neuropsychological correlates of low-level lead exposure in school-age children: a prospective study. Neurotoxicology and Teratology 1996; 15: 27-35.
15. Tesman JR, Hills A. Developmental effects of leads exposure in children. Social Policy Report, Society for Research in Child Development 1994; 8 (3): 1-16.
16. Thomson GOB, Raab GM, Hepburn WS, Hunter R, Fulton M, Laxen DPH. Blood-lead levels and children's behavior: results from the Edinburgh lead study. Journal of Child Psychology and Psychiatry 1989; 30: 515-528.
17. Alves CO, Rodrigues OMPR, Figueiredo VAP, Kusumi P, Ribeiro T. Efeito do nível de chumbo no desenvolvimento cognitivo de crianças contaminadas. Em XIII Encontro da Associação Brasileira de Psicoterapia e Medicina Comportamental e II Congresso Internacional da Association for Behavior Analysis, 2004, Campinas, SP (CD-ROM).
18. Rodrigues OMPR, Carnier LE. Avaliação do desenvolvimento geral de crianças de um a cinco anos de idade contaminadas por chumbo. Interação em Psicologia 2007; 11 (2):269-279.
19. Tong S, McMichael AJ, Baghurst PA. Interactions between environmental lead exposure and sociodemographic factors on cognitive development. Archives of Environmental Health 200; 17: 243-244.
20. Alves CO, Rodrigues OMPR, Troijo MAF, Kusumi P, Ribeiro TM. Desenvolvimento cognitivo de crianças contaminadas por chumbo: Resultados preliminares. Em XIII Encontro da Associação Brasileira de Psicoterapia e Medicina Comportamental e II Congresso Internacional da Association for Behavior Analysis, 2004, Campinas, SP (CD-ROM).