

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
CAMPUS DE MARÍLIA  
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS**

**JULIANA NASCIMENTO E AMARAL**

**AVALIAÇÃO INTELECTUAL DE CRIANÇAS  
CONTAMINADAS POR CHUMBO:  
um estudo comparativo**

**MARÍLIA  
2005**

**JULIANA NASCIMENTO E AMARAL**

**AVALIAÇÃO INTELECTUAL DE CRIANÇAS  
CONTAMINADAS POR CHUMBO:**

um estudo comparativo

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação, da Faculdade de Filosofia e Ciências, da Universidade Estadual Paulista, Campus de Marília, para a obtenção do título de Mestre em Educação (Área de concentração: Ensino na Educação Brasileira).**

*Orientadora:* **Profa. Dra. Maria de Lourdes M. Horiguela**

**MARÍLIA  
2005**

Amaral, Juliana Nascimento e  
A485a Avaliação intelectual de crianças contaminadas por chumbo: um estudo  
comparativo/ Juliana Nascimento e Amaral. -- Marília, 2005.  
75 f. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de  
Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, 2005.

Bibliografia: f. 65-70

Orientadora: Dra Maria de Lourdes M. Horiguela

1. Desempenho intelectual infantil. 2. Contaminação por chumbo.  
3. Avaliação intelectual – WISC III.

I. Autor. II. Título.

CDD 371.27

**JULIANA NASCIMENTO E AMARAL**

**AVALIAÇÃO INTELECTUAL DE CRIANÇAS  
CONTAMINADAS POR CHUMBO:  
um estudo comparativo**

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

**Profa. Dra. MARIA DE LOURDES M. HORIGUELA**  
(Departamento de Psicologia – UNESP – Marília)

---

**Profa. Dra. ANA LÚCIA AIELLO**  
(Departamento de Psicologia –UFSCAR – São Carlos)

---

**Profa. Dra. OLGA MARIA PIAZENTIN ROLIM RODRIGUES**  
(Departamento de Psicologia –UNESP - Bauru)

Marília, janeiro de 2005.

## *DEDICATÓRIA*

*Aos meus pais: Alaor Tosto do Amaral e Carmen Nascimento do Amaral, que me educaram e ensinaram que a vida só vale a pena, se for baseada nos princípios de que quando solicitados para executar alguma tarefa, devemos nos concentrar em dar o melhor, não nos preocuparmos com o sucesso e os aplausos, tendo como recompensa a consciência tranqüila e o pensamento de que cada direito corresponde uma obrigação igual, que devemos viver conscientemente em cada ato e cada momento.*

*Aos meus irmãos: Carina e Gustavo, que me ensinaram a sabedoria e a arte de compartilhar afetos e atenções e que sempre me demonstraram o verdadeiro sentido de companheirismo.*

*Ao meu namorado, familiares e amigos queridos, que muito me apoiaram e incentivaram nesta trajetória de realizações.*

*Aos meus professores/as pela elucidação de minhas dúvidas e também pelo acolhimento.*

*Às escolas, direção, pais e as crianças que se disponibilizaram e permitiram a realização deste trabalho, o meu muito obrigada.*

*Gostaria de agradecer, também, o Cnpq pelo auxílio financeiro disponibilizado durante toda a realização deste trabalho.*

AMARAL, Juliana Nascimento. **AVALIAÇÃO INTELECTUAL DE CRIANÇAS CONTAMINADAS POR CHUMBO: um estudo comparativo**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2005.

## RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo investigar alterações no desempenho intelectual de crianças devido à contaminação por chumbo. Considerando a possibilidade de comprometimentos relacionados à contaminação por chumbo, como dificuldades e distúrbios na aprendizagem, falta de atenção, perda de memória e distúrbios de comportamento da criança, isto poderá comprometer também o seu desempenho escolar bem como levar a rotulações e a inadequações no tratamento nas diversas situações do dia-a-dia. Entendemos que a Psicologia pode contribuir para que tais situações, se ocorrerem, possam ser amenizadas através de avaliações e diagnósticos, buscando identificar as áreas de comprometimentos para que haja orientação de estratégias educacionais e estimuladoras efetivas para a otimização do desenvolvimento destas crianças. Este estudo foi realizado na cidade de Bauru (SP), com 40 participantes, de ambos os sexos, com idade de 07 a 10 anos, freqüentando o ensino fundamental. Divididos em 2 grupos de 20 crianças cada, examinadas pelo Instituto Adolfo Lutz, através de exames de sangue, sendo o G1 era composto por crianças consideradas não intoxicadas, com índice zero de chumbo no sangue; e o G2, por crianças com níveis de contaminação do sangue por chumbo superior a 10 µg/dl, (10 µg/dl - índice máximo suportável estabelecido pela OMS). Participaram também, os professores de ambos os grupos. Esta investigação se deu por meio da aplicação do instrumento WISC III e de questionário com os professores, abordando aspectos comportamentais e de desempenho escolar das crianças. Os resultados obtidos nos dois instrumentos utilizados neste estudo indicaram prejuízos maiores para a população contaminada, corroborando a literatura pesquisada sugerindo, entretanto, a necessidade de outros estudos para a confirmação destes resultados.

**Palavras-chave:** desempenho intelectual infantil, contaminação por chumbo, avaliação intelectual – WISC III.

AMARAL, Juliana Nascimento. **INTELLECTUAL EVALUATION OF POLLUTED CHILDREN FOR LEAD: a comparative study**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2005.

## **ABSTRACT**

The present work has for objective to investigate alterations in the children's intellectual acting due to the contamination for lead. Considering the possibility of compromising's areas related to the contamination for lead, as difficulties and disturbances in the learning, lack of attention, loss of memory and disturbances of the child's behavior, this will also be able to commit your school acting as well as to take the label and to inadequacies in the treatment in the several situations of the day by day. We understood that the Psychology can contribute so that such situations, if they happen, they can be softened through evaluations and diagnoses, looking for to identify the compromising's areas so that there are orientation of educational strategies and stimulation effective for the improvement of the development of these children. This study it was accomplished in the city of Bauru, with 40 participants, of both sexes, with age from 07 to 10 years, frequenting the fundamental teaching. Divided in 2 groups of 20 children each, examined by the Institute Adolfo Lutz, through blood tests, being G1 composed by children not considered intoxicated, in agreement with established index for OMS; and G2, for children with levels of contamination of the blood for superior lead to 10 µg/dl (10 µg/dl - established maximum index for OMS). They also Participated, the teachers of both groups. This investigation felt through the application of the instrument WISC III and of questionnaire with the teachers, approaching behavior's aspects and of the children's school acting. The results obtained in the two instruments used in this study they indicated larger damages for the intoxicated population, corroborating the researched literature suggesting, however, the need of other studies for the confirmation of these results.

**Key words:** acting infantile intellectual, contamination for lead, intellectual evaluation - WISC III.

## LISTA DE QUADROS E FIGURAS

I - Quadro 1 – (CAPÍTULO 3):caracterização dos sujeitos do G1 .....	31
II - Quadro 2 – (CAPÍTULO 3):caracterização dos sujeitos do G2 .....	32
III - Quadro 3 – (CAPITULO 4): Resultados gerais obtidos pelo G2 no WISC III .	44
IV - Quadro 4 – (CAPÍTULO 4): Resultados gerais obtidos pelo G1 no WISC III.	45
V - Quadro 5 – (CAPÍTULO 4): Comparação das classificações obtidas pelos Grupos 1 e 2 no WISC III.....	45
VI - Quadro 6 – (CAPÍTULO 4): Descrição estatística dos itens gerais avaliados pelo WISC III.....	46
VI - Quadro 7 – (CAPÍTULO 4): Descrição estatística dos itens específicos avaliados pelo WISC III.....	46
VII - Quadro 8 – (CAPÍTULO 4): Comparação dos resultados gerais obtidos pelo Teste de Mann-Whitney.....	47
VIII - Quadro 9 – (CAPÍTULO 4): Comparação dos resultados específicos obtidos pelo Teste de Mann-Whitney.....	48
IX - Quadro 10 – (CAPÍTULO 4): Comparação dos resultados dos subtestes da Escala Verbal através do Teste de Mann-Whitney.....	48
X – Quadro 11 – (CAPITULO 4): Comparação dos resultados dos subtestes da Escala Execução através do Teste de Mann-Whitney. ....	49
XI – Figura 1 – (CAPITULO 4): Estimativa de queda de quociente de inteligência do G2 comparando com o nível de chumbo.....	50
XII – Quadro 12 – (CAPITULO 4): Frequência de distração para execução de atividades .....	51
XIII – Quadro 13 – (CAPITULO 4): Necessidade de auxílio, da criança para realização de atividades acadêmicas .....	52



XIV – Figura 2 – (CAPITULO 4): Cuidado da criança para com seus pertences escolares.....	52
XV – Figura 3 – (CAPITULO 4): Interesse e desempenho em executar atividades propostas em sala de aula... ..	53
XVI – Figura 4 – (CAPITULO 4): Interesse e desempenho em executar atividades propostas em casa... ..	54
XVII – Figura 5 – (CAPITULO 4): Desempenho da criança frente a aquisição de uma nova habilidade .....	55
XVIII – Figura 6 – (CAPITULO 4): Classificação do Desempenho Escolar da criança comparada com as demais de sua sala .....	56
XIX – Figura 7 – (CAPITULO 4): Comportamento de enfrentamento da criança diante de dificuldades acadêmicas .....	57
XX – Figura 8 – (CAPITULO 4): Comportamento da criança em sala de aula....	58
XXI – Figura 9 – (CAPITULO 4): Comportamento da criança diante de regras estabelecidas .....	58
XXII – Figura 10 – (CAPITULO 4): Aspectos comportamentais negativos e suas freqüências sob o ponto de vista dos professores .....	59
XXIV - Quadro 14 – (CAPÍTULO 4): Padronização dos critérios de classificação entre os resultados obtidos no WISC III e na Avaliação de Desempenho Escolar sob o ponto de vista do professor.....	60
XXIV - Quadro 15 – (CAPÍTULO 4): Comparação da Classificação do Desempenho Escolar sob o ponto de vista do professor (questão 8) e da Classificação do WISC III do G1.....	61
XXV – Quadro 16 – (CAPITULO 4): Comparação da Classificação do Desempenho Escolar sob o ponto de vista do professor (questão 8) e da Classificação do WISC III do G2. ....	62

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	11
CAPÍTULO 1. UTILIZAÇÃO, EFEITOS DO CHUMBO E SEUS IMPACTOS NO COMPORTAMENTO, NA APRENDIZAGEM E NA INTELIGÊNCIA.....	16
CAPÍTULO 2. ESTUDOS SOBRE OS EFEITOS DO CHUMBO E SEUS IMPACTOS NO COMPORTAMENTO, NA APRENDIZAGEM E NA INTELIGÊNCIA .....	22
CAPÍTULO 3. METODOLOGIA .....	30
3.1 Sujeitos.....	30
3.1.1 Grupo 1 (G1) .....	31
3.1.2 Grupo 2 (G2) .....	32
3.2 Material.....	33
3.2.1 Instrumento WISC III .....	33
3.2.1.1 Escala Verbal .....	34
3.2.1.2 Escala de Execução.....	35
3.2.2 Questionário .....	37
3.3 Procedimento .....	40
CAPÍTULO 4: DESCRIÇÃO, ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO.. ..	43
4.1 Avaliação Intelectual (WISC III).....	43
4.2 Avaliação do Desempenho Escolar sob o ponto de Vista do Professor (Questionário).....	51
4.2.1 Questão 1: A criança se distrai freqüentemente durante as atividades acadêmicas: .....	51
4.2.2 Questão 2: A criança e o auxilio do professor: .....	51
4.2.3 Questão 3: A criança é cuidadosa com seus pertences escolares? .....	52
4.2.4 Questão 4: A criança executa as tarefas propostas em sala de aula? .....	53
4.2.5 Questão 5: A criança executa as tarefas propostas para casa? .....	54

4.2.6 Questão 6: Numa situação de ensino de uma nova habilidade, a criança:.....	54
4.2.7 Questão 7:Quanto ao desempenho escolar dos seus alunos, você considera sua classe: .....	55
4.2.8 Questão 8:Comparando o desempenho escolar desta criança com as demais da sua classe, você a considera: .....	56
4.2.9 Questão 9:Como a criança se comporta diante das dificuldades acadêmicas: .....	56
4.2.10 Questão 10:Você considera esta criança: .....	57
4.2.11 Questão 11:Quanto às regras de comportamento estabelecidas:.....	58
4.3 Comparação entre os dois instrumentos utilizados .....	60
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	64
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	65
APÊNDICE – A - Questionário .....	71
APÊNDICE – B – Carta à diretora.....	73
APÊNDICE – C – Carta aos pais .....	74
APÊNDICE – D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	75

## APRESENTAÇÃO

A indústria de Acumuladores Ajax Ltda. opera uma fábrica metalúrgica no município de Bauru / SP, na Rodovia Comandante João Ribeiro de Barros km 112, s/n.º. A empresa está instalada no local desde 1958. Hoje é uma das maiores fábricas de baterias automotivas do Brasil, com exportações para 15 países. Esta fábrica possui diversos fornos e equipamentos para o processamento de chumbo, utilizado na fabricação destas baterias e acumuladores elétricos automotivos. A empresa também é responsável pela reciclagem de baterias usadas, onde estas são desmontadas e reaproveitadas. A empresa conta com aproximadamente 1100 trabalhadores, sendo 100 deles no setor de reaproveitamento do chumbo de baterias usadas (site Ajax, 2004).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA) e Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental (CETESB), este tipo de empreendimento é classificado como potencialmente poluidor e é necessário que haja um licenciamento ambiental para seu devido funcionamento, segundo legislação federal e estadual. A indústria de Acumuladores Ajax Ltda., desde a sua instalação em Bauru / SP, não possui licenciamento ambiental conforme consta no relatório feito pelo Programa Educacional Futuras Gerações (2002).

As instalações da fábrica estão localizadas dentro da Área de Proteção Ambiental Vargem Limpa - Campo Novo e são vizinhas do Jardim Botânico Municipal de Bauru/Parque Ecológico Municipal Tenri e do Parque Zôo Bauru, além das áreas de preservação permanente do Córrego Vargem Limpa. Ainda, nas proximidades da fábrica estão localizadas algumas unidades públicas como a FEBEM – Bauru, a UNESP (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho) e o Hospital Regional do Estado. Um dos afluentes do Rio Bauru (afluente do Rio Tietê), o Córrego Vargem Limpa, se encontra ao lado das instalações da fábrica. Há, ainda, loteamentos e núcleos habitacionais de baixa renda, como o Jardim Tangarás, o Parque Industrial Manchester, o Núcleo Habitacional José Regino, o Parque Bauru, o Núcleo Habitacional Presidente Geisel, a Vila Tecnológica e outros, localizados ao redor das instalações da indústria de Acumuladores Ajax Ltda, representando um grande número

de habitantes (uma população estimada em mais de 50 mil habitantes) (PROGRAMA EDUCACIONAL FUTURAS GERAÇÕES, 2002).

A empresa é responsável por uma grande quantidade de resíduos líquidos (ácido sulfúrico), sólidos e gasosos (compostos de carbono, enxofre (SO<sub>x</sub>), nitrogênio (NO<sub>x</sub>) e resíduos de metais pesados, em especial o chumbo) emitidos na atmosfera. De acordo com a legislação, estes resíduos deveriam ser tratados e encaminhados para um Aterro Sanitário Industrial com licença ambiental, onde o solo deveria receber uma impermeabilização para tais resíduos. Porém, este procedimento ainda não ocorreu (PROGRAMA EDUCACIONAL FUTURAS GERAÇÕES, 2002).

Em 1999, a CETESB verificou, em uma de suas fiscalizações, a emissão excessiva de poluentes pela Ajax, estando em desacordo com a legislação ambiental vigente, o que levou este órgão estadual a interditar, temporariamente, a fábrica em 29 de janeiro de 2002 e proceder a inúmeras exigências (NOTÍCIAS CETESB, 2001/2002).

Segundo os laudos da CETESB - n<sup>os</sup> 002/00/EQQA, 004/00/EQQA, 003/01/EQQA, 008/01/EQQA e 009/01/EQQA, as análises e amostragens realizadas em relação à empresa Acumuladores Ajax Ltda., pertencentes ao PROCESSO-CETESB de INTERDIÇÃO n<sup>o</sup> 07/00524/01, a empresa acima citada emitiu quantidades de chumbo acima dos parâmetros permitidos. Outra informação técnica (n<sup>o</sup> 008/01/EQQA), de 17/08/2001, consta que as concentrações de chumbo na atmosfera estavam extremamente elevadas (NOTÍCIAS CETESB, 2001/2002).

Nos anos de 1999 a 2001, o Setor de Amostragem e Análise do Ar, efetuou um monitoramento de chumbo da poeira sedimentável no entorno da Ajax, a pedido da Agência Ambiental de Bauru. Os resultados técnicos (002/00/EQQA, 004/00/EQQA, 003/01/EQQA) da perícia constataram a ocorrência de contaminação do solo por deposição de chumbo através da atmosfera em todos os lugares amostrados, sendo necessário o controle da fonte emissora (NOTÍCIAS CETESB, 2001/2002).

Em 27 de abril de 2001, a CETESB realizou uma visita técnica na área de instalação da indústria e constatou diversas residências construídas em frente ao local. Por virtude deste fato e das condições ambientais impróprias já detectadas anteriormente, foi solicitado um novo monitoramento de chumbo da atmosfera (memorando 031/01/EQQA) para avaliar as concentrações a qual estariam expostas as

populações residentes naquela área. As amostras foram recolhidas no período de 28/06/01 a 09/08/01, 24 horas por dia, numa área a cerca de 400 metros da indústria Ajax. Os resultados foram alarmantes. Os valores detectados chegaram a até 37,3 microgramas por metro cúbico, enquanto que o valor padrão de chumbo na atmosfera adotado pela CETESB é de 1,5 microgramas por metro cúbico, que é também, o valor padrão americano (PROGRAMA EDUCACIONAL FUTURAS GERAÇÕES, 2002).

No dia 29 de janeiro de 2002, a CETESB interditou temporariamente a fábrica da Ajax requerendo, desta, 28 exigências técnicas para a volta de seu funcionamento. Anteriormente, a CETESB já havia aplicado a Ajax 27 penalidades por danos ao meio ambiente, sendo 17 advertências e 10 multas, totalizando aproximadamente R\$ 200.000,00 (duzentos mil reais). Após esta interdição, a CETESB solicitou, junto a Secretaria Municipal de Saúde – Vigilância Sanitária, a realização de um estudo epidemiológico com o objetivo de identificar possíveis contaminações de moradores nas imediações da fábrica da Ajax (NOTÍCIAS CETESB, 2001/2002).

O Instituto Ambiental Vidágua (uma organização não governamental de defesa ao meio ambiente, localizada na cidade de Bauru), que denunciava o problema da contaminação pela empresa desde 1994, solicitou junto ao Ministério Público, com base na interdição da fábrica Ajax pela CETESB, a abertura de uma Ação Civil Pública Ambiental, no dia 22 de março de 2002. Esta ação resultou na concessão de uma liminar dada pela 4ª Vara Cível de Bauru (PROGRAMA EDUCACIONAL FUTURAS GERAÇÕES, 2002). Alguns dos pedidos deferidos liminarmente foram:

- A suspensão imediata das atividades do setor metalúrgico da Ajax – foram colocados 19 lacres judiciais nas instalações da empresa - e multa de R\$ 10.000,00 por dia de descumprimento;
- A empresa teve que pagar, obrigatoriamente, os custos relativos ao levantamento da presença de chumbo no sangue da população num raio de 1.000 metros da fábrica (realizado pelas Secretarias Estadual e Municipal de Saúde);
- Decretou indisponibilidade dos bens da empresa, de seus sócios e representantes legais como forma de garantia do pagamento das indenizações e das penalidades cabíveis pelos possíveis danos causados ao meio ambiente.

O estudo epidemiológico realizado pela Secretaria Municipal de Saúde – Vigilância Sanitária, no início de março de 2002, detectou, após coleta e análise de exames hematológicos feitos pelo Instituto Adolfo Lutz, a presença de contaminação por chumbo em várias crianças – com níveis de contaminação do sangue por chumbo de 10 µg/dl ou mais (10 µg/dl - índice máximo estabelecido pela OMS, indicando atividades de prevenção e cuidados) (PROGRAMA EDUCACIONAL FUTURAS GERAÇÕES, 2002).

Desde então, o número de crianças contaminadas vem aumentando. No começo do estudo (março de 2002) eram 25 crianças; em abril este número passou para 76 crianças (Estado de São Paulo, 18/04/2002). No final de 2003, de acordo com levantamento feito pela Secretaria Municipal de Saúde, este número chegou à cerca de 316 crianças contaminadas.

A intoxicação por chumbo pode causar uma doença denominada Saturnismo que se caracteriza por sintomas como: anorexia, vômitos, convulsões, dano cerebral permanente e lesão renal irreversível. A intoxicação por chumbo também é associada à baixa estatura em crianças. Nas gestantes, pode causar anomalias congênitas. Em concentrações elevadas, o chumbo, sendo um metal pesado, pode interferir nos processos biológicos (PROGRAMA EDUCACIONAL FUTURAS GERAÇÕES, 2002).

As crianças com maior concentração de chumbo no organismo estão sendo examinadas e avaliadas por uma equipe multidisciplinar composta por médicos, psicólogos e fonoaudiólogos de Universidades da região (O Estado de São Paulo, 07/06/2002).

Todas as crianças próximas à região estão cronicamente expostas a níveis de chumbo no ar que respiram, na poeira de suas áreas de moradia e lazer, até em suas dietas, podendo assim, causar uma toxicidade do SNC. Considerando a possibilidade de comprometimentos relacionados à contaminação por chumbo, como dificuldades e distúrbios na aprendizagem, falta de atenção, perda de memória e distúrbios de comportamento da criança, isto poderá comprometer também o seu desempenho escolar bem como levar a rotulações e a inadequações no tratamento nas diversas situações do dia-a-dia. Entendemos que a Psicologia pode contribuir para que tais situações, se ocorrerem, possam ser amenizadas através de avaliações e diagnósticos,

buscando identificar as áreas de comprometimentos para que haja orientação de estratégias educacionais e estimuladoras efetivas. Portanto, quanto melhor se der a compreensão dos comprometimentos cognitivos ou psicológicos relacionados à contaminação do chumbo, contribuições científicas poderão surgir em termos de promoção de saúde, atitudes de ensino na utilização de estratégias de avaliação e diagnóstico, e integração para que haja uma melhora na qualidade de vida destas crianças, otimizando seu desenvolvimento.

O objetivo geral, norteador deste estudo, visto a complexidade do problema, é investigar o desempenho intelectual devido à contaminação por chumbo em crianças com idade de 7 a 10 anos e 7 meses, freqüentadoras de escolas públicas do ensino fundamental. E, como objetivos específicos, têm-se:

- Avaliar o desempenho intelectual de crianças com níveis de contaminação do sangue por chumbo superior a 10 µg/dl, a partir da aplicação de instrumento padronizado;
- Comparar o desempenho de crianças contaminadas com crianças com nível zero de chumbo no sangue, a partir da aplicação de instrumento padronizado;
- Avaliar o desempenho escolar de crianças com níveis de contaminação do sangue por chumbo superior a 10 µg/dl, a partir do ponto de vista do professor;
- Comparar o desempenho de crianças contaminadas com crianças com nível zero de chumbo no sangue, a partir do ponto de vista do professor.



## **CAPITULO 1**

### **UTILIZAÇÃO, EFEITOS DO CHUMBO E SEUS IMPACTOS NO COMPORTAMENTO, NA APRENDIZAGEM E NA INTELIGÊNCIA.**

A exposição do ser humano a agentes químicos faz parte do cotidiano da vida moderna. Cerca de 100 mil substâncias tóxicas estão presentes e são usadas nas mais diversas atividades. Porém, sua toxicidade só pode ser determinada após a utilização por um longo período de tempo, como por exemplo, o chumbo.

A disseminação de chumbo no ambiente é resultado da atividade humana. Com a evolução da era industrial, da mineração em larga escala, do aumento das frotas automotivas e de queima de combustíveis fósseis contendo metais pesados, principalmente nos grandes centros, os riscos de poluição ambiental e as doenças profissionais causadas por metais tóxicos se tornaram mais freqüentes. O chumbo foi um dos primeiros metais com o qual o homem aprendeu a trabalhar. Há evidências de que o chumbo já era utilizado na Ásia Menor em 4000 A.C. e, também, pelos antigos egípcios. A sua utilização foi mencionada por diversas vezes no Antigo Testamento (MELLOR, 1967). Sua aplicabilidade é muito variada, sendo utilizado na fabricação de manilhas, tintas e cosméticos. Foi utilizado, até tempos atrás, em: tubulações de água, revestimentos de cabos elétricos, chapas para pias, tintas, vidros, projéteis bélicos, baterias, combustíveis, restos de materiais de joalheiros, lentes óticas, tubo de pasta de dentes, cigarros, alimentos enlatados, entre outros. Desta forma, as pessoas poderiam estar expostas ao chumbo diariamente, o que tem levado a uma maior preocupação em relação às crianças devido a sua maior vulnerabilidade a intoxicação por este metal como será exposto a seguir.

Na indústria, ainda hoje, é utilizado em grande quantidade na fabricação de acumuladores elétricos (baterias). Outras fontes que se utilizam do chumbo também devem ser consideradas, como revestimentos de metais e outras fontes expostas à corrosão, no uísque ilicitamente destilado ( radiadores de automóveis são utilizados como condensadores e outros componentes do alambique são ligados por solda de chumbo), tintas e esmaltes (acetato de chumbo), cerâmicas vitrificadas com cozimento a baixas temperaturas, soldaduras de embalagens de alimentos, solo contaminado por

industrias emissoras de chumbo, remédios folclóricos, cosméticos, etc. (CDC,1997 e MEDITEXT, 1998).

Devido à utilização do chumbo de forma tão intensiva e prolongada, a história da intoxicação causada por esse metal torna-se extensa. Hipócrates foi o primeiro a ligar os sintomas da intoxicação a seu fator causal. No século XVI a intoxicação por chumbo reaparece no trabalho de Paracelso que a descreve como a “doença dos mineiros”, devido à intensa atividade de mineração e fundição na Europa Central. Muitos pintores conhecidos estavam na lista de intoxicação por chumbo devido a pigmentos de chumbo nas tintas, como é o caso do pintor espanhol Goya. Em 1839, Tanquerel realiza um estudo tão completo, descrevendo a intoxicação por chumbo, que até os dias atuais pouco foi acrescentado aos sintomas e sinais clínicos da intoxicação descrito em seu trabalho. (MALTA, TRIGO, CUNHA, 1998). No entanto, com a descoberta de que o chumbo e seus derivados causam danos à saúde, seu uso tem sido reduzido, como por exemplo, a substituição nos combustíveis do chumbo tetra-etila (ativo) pelo álcool hidratado. A exposição humana ao chumbo e sua toxicidade são decorrentes, na maior parte, de exposição ambiental e industrial através de diversas fontes, como o solo, o ar, a água e ingestão sob várias formas (WHO,1992).

A intoxicação é a alteração do estado de saúde devido à ação de um agente químico estranho ao organismo. As substâncias lipossolúveis possuem maior facilidade de penetração no organismo, que resulta na alteração do seu processo bioquímico, que é o que ocorre no caso da intoxicação por chumbo (WHO,1992).

As principais vias de absorção do chumbo são o trato gastrointestinal e o sistema respiratório. A absorção através do trato gastrointestinal varia conforme a idade. Os alimentos e bebidas ácidas, como suco de tomate e de frutas e refrigerantes do tipo cola, cidra e picles, quando embalados e estocados em recipientes mal esmaltados (latas amassadas), conseguem dissolver o chumbo, contaminando os alimentos e causando plumbismo fatal aos seres humanos. No adulto, cerca de 10 % a 15% do chumbo ingerido é absorvido, sendo que sua maior parte é excretada *in natura*. Nas crianças e mulheres gestantes, a quantidade absorvida chega a mais de 40 % do total do chumbo ingerido. Esta absorção aumenta quando há deficiência orgânica de ferro, cálcio e zinco. Especula-se que haja uma competição entre o chumbo e o cálcio por um

mesmo mecanismo de transporte, devido a esta relação recíproca entre o conteúdo de cálcio da dieta e a absorção de chumbo (CDC, 1997 e MEDITEXT, 1998).

A absorção pelo trato respiratório, através de partículas finas, é de aproximadamente 90%, seja como carbonato de chumbo ou por fagocitose. A absorção por via cutânea só é referida por meio do acetato de chumbo (MEDITEXT, 1998).

Após sua absorção, seja pelo trato gastrintestinal ou pelo sistema respiratório, o chumbo é distribuído no organismo, 99% do que está na corrente sanguínea ligam-se a hemoglobina nos eritrócitos; o chumbo inorgânico, inicialmente, se distribui no tecidos moles, sobretudo no epitélio tubular do rim e do fígado. Com o tempo, o chumbo é redistribuído, podendo se acumular nos ossos (cerca de 95% da carga corpórea do metal acabam sendo encontrados nos ossos), nos dentes e nos cabelos ou ser excretado. Pequenas quantidades de chumbo inorgânico se acumulam no cérebro, ficando na sua maioria na massa cinzenta e nos gânglios da base (KLAASSEN, 1996).

A excreção se dá por diversas vias, porém, as de maior importância são a excreção renal e gastrointestinal. O chumbo é encontrado em abundância nas fezes, decorrente da não absorção deste na passagem pelo intestino. A excreção gastrointestinal ocorre pela secreção ativa como também pela eliminação passiva através das glândulas (salivares, pâncreas e glândulas parietais intestinais), pela descamação do epitélio intestinal e por excreção biliar (MALTA, TRIGO, CUNHA, 1998). A excreção renal decorre, quase que exclusivamente, através da filtração glomerular, entretanto, como a maior parte do chumbo no sangue está nos eritrócitos, muito pouco é filtrado. A determinação das concentrações de chumbo urinário pode ser utilizada como teste de exposição ocupacional ao chumbo. Outras vias de eliminação são o suor, o leite, os cabelos, as unhas, a descamação epitelial e os dentes. A sudorese possui uma importância clínica, em especial nos climas quentes, onde a produção de suor é acentuada. A presença de chumbo no leite materno deve ser considerada nas mulheres em fase de amamentação; sabe-se também que ocorre transferência de chumbo pela placenta. Todavia, a eliminação desse produto no organismo é extremamente lenta e limitada. A meia-vida do chumbo no sangue e nos tecidos moles é de 24 a 40 dias, e, no osso, é de  $10^4$  dias (KLAASSEN, 1996).

O método mais seguro utilizado na avaliação da contaminação de chumbo em crianças é a concentração de chumbo no sangue. Esta concentração é medida por espectrofotometria de absorção atômica em forno de grafite por detectar baixas concentrações, com baixo desvio padrão do método. Outras medidas podem ser utilizadas para fins de verificação de efeitos e, também, para avaliar suspeita de exposição crônica. O Raio-X de pulso e joelho também pode ser utilizado para a detecção de exposições anteriores (MEDITEXT, 1998).

A seguir, o quadro abaixo informa a respeito de resultados de teste de chumbo no sangue e comentários sobre o desdobramento de cada classificação.

Classe	Pb µg/dl	Comentários
I	< 9	Criança considerada não intoxicada.
IIA	10 a 14	A presença de grande proporção de crianças com estes níveis indica atividades de prevenção; as crianças devem ser reexaminadas com frequência.
IIB	15 a 19	Criança deve receber intervenção nutricional e educacional; se persistirem estes níveis devem ser feitas investigações ambientais.
III	20 a 44	Deve ser feita investigação ambiental; a criança deve ser vista por médico para avaliação da necessidade de tratamento da intoxicação*
IV	45 a 69	Deve ser feita investigação ambiental; a criança deve receber tratamento de intoxicação inclusive com quelação*.
V	> 70	É uma emergência médica. Tratamento e manejo ambiental devem ser feitos imediatamente*.

Quadro extraído de CDC, 1997 - \* tratamento da intoxicação por chumbo deve ser feito em ambiente hospitalar devido a seus efeitos colaterais (Meditext,1998).

Por ser um metal pesado, o chumbo é, portanto, um nefrotóxico. Os metais pesados exercem seus efeitos tóxicos combinando-se a um ou mais grupos reativos (ligantes) essenciais para as funções fisiológicas normais. Sua facilidade para dissolver-se no tecido lipídico o torna um potente tóxico para o Sistema Nervoso Central, onde atua como bloqueador ou dificultador de transmissões nervosas, levando a perda de memória e a dificuldade de concentração. O Comitê da FAO/OMS (1994), ao discutir os efeitos e limites de exposição ao chumbo, coloca que pode haver uma estimativa de queda de Quociente de Inteligência (QI) de 1 a 3 pontos para cada aumento de 10 µg/dl

de chumbo no sangue das crianças. Outros efeitos relatados são os de que a criança pode apresentar distúrbios ou anomalias de comportamento, perda de audição, retardo no crescimento, retardo mental, anemia e perda de peso e distúrbios de aprendizagem. Nas mulheres podem ocorrer esterilidade e aborto (MEDITEXT,1998). Estes efeitos podem ocorrer por exposição ambiental ou por transferência placentária mãe-feto (REPROTEXT, 1998).

As crianças pré-escolares e os fetos são as populações mais vulneráveis à exposição ao chumbo devido à combinação de fatores diversos como o fato do Sistema Nervoso ainda não estar completamente desenvolvido, aumentando assim a suscetibilidade para efeitos neurológicos do chumbo que incluem retardo mental e déficits seletivos na linguagem, funções conjuntivas e comportamento, dependendo da idade e da duração da exposição; níveis elevados de chumbo em torno de 2 anos de idade são indicativos do neurodesenvolvimento; a massa corpórea é menor que a do adulto, o que determina maior índice de contaminação no sangue; os hábitos de higiene ainda em processo de aquisição, sendo que as crianças pequenas estão mais em contato com o solo e colocam freqüentemente as mãos e objetos na boca (muitos artefatos, manuseados pelas crianças, como brinquedos plásticos pintados, massa de modelar, crayon e etc, contém chumbo em suas tintas), aumentando a ingestão de chumbo bem como são mais comuns as deficiências nutricionais de cálcio e ferro em crianças (WONDER,1992).

A *encefalopatia do chumbo* é uma manifestação mais grave do efeito do envenenamento do chumbo no Sistema Nervoso Central (SNC), e é muito mais comum em crianças do que em adultos. Os primeiros sinais da síndrome podem ser desajeitamento, vertigem, ataxia, quedas, cefaléia, insônia, inquietação e irritabilidade. Com o desenvolvimento progressivo da encefalopatia, o sujeito pode ficar inicialmente excitado e confuso, seguindo de delírios com convulsões ou letargia e coma. Vômitos em jato são um sinal comum, além das perturbações visuais. Pode ocorrer meningite proliferativa, edema intenso, hemorragias pontilhadas, gliose e áreas de necrose focal. A taxa de mortalidade entre sujeitos com comprometimento cerebral é cerca de 25%. Mesmo com o tratamento iniciado após os primeiros sintomas de encefalopatia aguda, aproximadamente 40% dos sobreviventes tem seqüelas neurológicas, tais como:

retardo mental, anomalias eletroencefalográficas ou convulsões manifestas, paralisia cerebral, atrofia óptica ou distonia muscular deformante (KLAASSEN, 1996).

As crianças que sofreram exposição ao chumbo geralmente apresentam deterioração mental nítida e progressiva. Suas histórias de desenvolvimento indicam uma normalidade durante os primeiros 12 a 18 meses de vida ou mais, seguida de perda da capacidade motora e fala, podendo apresentar ainda, graves distúrbios de comportamento hipercinético e agressivo e um distúrbio convulsivo pouco controlável. A aprendizagem da criança é prejudicada de maneira grave pela falta de percepção sensorial (KLAASSEN, 1996).

Observando os diversos efeitos do chumbo no organismo e sua relação com as concentrações sangüíneas, suspeita-se que ainda não haja um limite seguro de sua concentração no sangue de crianças (CDC, 1997). Entretanto, uma concentração de chumbo no sangue menor que 10 µg/dl é recomendado como aceitável tanto pela Organização Mundial da Saúde (OMS), como pelo Center for Disease Control (CDC) e pela American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). A ACGIH recomenda este limite também para mulheres grávidas (LOLI, 1998).

Os sinais e sintomas da intoxicação por chumbo são comuns a muitas doenças. Os sintomas são dor de cabeça, anemia, impotência sexual, dores de estômago, tremores, insônia, irritação, falta de apetite e dores nas articulações (MEDITEXT, 1998).

A intoxicação persistente e cumulativa por chumbo, é uma doença crônica, tendo episódios sintomáticos agudos que levam a efeitos crônicos irreversíveis.

Tendo em vista que, hoje, a principal aplicação deste metal é em baterias de chumbo-ácido e que muitas destas indústrias não seguem as normas de controle exigidas pela Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico (Cetesb) são elas que provocam os chamados “desastres ecológicos”, contaminando com chumbo uma grande área ao redor dessas unidades metalúrgicas da indústria de acumuladores elétricos (baterias).

## **CAPITULO 2.**

### **ESTUDOS SOBRE OS EFEITOS DO CHUMBO E SEUS IMPACTOS NO COMPORTAMENTO, NA APRENDIZAGEM E NA INTELIGÊNCIA.**

Já é sabido que a freqüente exposição do chumbo em elevados índices provoca efeitos neurológicos. No entanto, com a crescente industrialização do mundo atual, todas as crianças, principalmente as das áreas urbanas, estão expostas ao chumbo por diversas razões. Uma questão importante, e que ainda não está claro, é a quantidade de chumbo presente no organismo que podem desencadear os efeitos neurotóxicos. Por isso, a importância de se fazer novos estudos a respeito da exposição do chumbo e suas conseqüências no organismo.

Byer e Lord (1943), foram os primeiros a relatar as seqüelas deixadas pela exposição crônica do chumbo, nas áreas intelectual e comportamental. Até 1979, alguns trabalhos foram publicados, investigando crianças com níveis específicos de chumbo ou crianças que viviam nas proximidades de áreas expostas ao chumbo. Muitos destes estudos foram revisados por vários autores como Gregory e Mohan, 1977; Repko e Corum, 1976; Ruther, 1980 e SMITH, 1985.

Os resultados destes estudos não eram conclusivos, mas sugeriam alguns efeitos da contaminação por chumbo, como por exemplo, a redução de queda de quociente de inteligência de três a quatro pontos associado a níveis de contaminação no sangue acima de 60 µg/dl (RUTHER, 1980).

Em 1979, Needleman, publica o primeiro estudo que procurava identificar possíveis efeitos do chumbo em uma população normal de crianças urbanas. Foi uma importante descoberta na área, que demonstrou a associação entre chumbo e QI em crianças com níveis mais baixos de contaminação do que as examinadas em estudos anteriores (SMITH, 1985).

Neste estudo, Needleman (1979) recrutou, em Massachusetts (EUA), 158 crianças divididas em dois grupos de acordo com o nível de contaminação encontrada em amostra de dentes destas. As crianças tinham entre 7 e 8 anos de idade. O grupo com maior índice de contaminação contava com a participação de 58 sujeitos e nível de chumbo maior que 20 µg/dl, enquanto que o outro grupo tinha 100 sujeitos com o nível

de contaminação menor que 10µg/dl. Para a avaliação intelectual destas crianças foi utilizado o WISC R (*Wechsler Intelligence Scale for Children – Reviewed*). Para a avaliação do comportamento destas crianças, os seus professores deveriam responder apenas “sim” ou “não” a 11 questões a eles apresentadas (questionário fechado). Os resultados descritos foram: que o grupo com maior índice de contaminação obteve uma performance significativamente pior no teste de QI, sendo a área verbal a mais prejudicada; nos itens do questionário respondidos pelos professores mostraram que as crianças com níveis mais altos de chumbo eram avaliadas como significativamente pior em nove de onze itens respondidos.

Ainda em 1979, Winneke publicou seu primeiro estudo, e os seus resultados foram muito semelhantes ao estudo de Needleman (1979). Duisburg, na Alemanha, foi o local escolhido para a realização da pesquisa. Winneke trabalhou com 52 sujeitos (26 pares) com idades entre 7 a 10 anos com índice de contaminação entre 3 e 7 µg/dl detectados através de exame dentário. Para a avaliação destas crianças foi utilizado o WISC alemão (avaliação intelectual), observação baseada na escala de Conner (avaliação comportamental) e um teste de prancha de desenho (avaliação viso- espacial). O grupo com maior índice de contaminação apresentou diferenças de 5 a 7 pontos a menos do que o grupo com menor índice de contaminação nos escores para o QI. Na avaliação viso-espacial, o grupo com menor índice de contaminação também ficou em vantagem. No entanto, estes resultados não passaram por uma análise estatística de significância devido ao pequeno número de sujeitos. Apesar deste estudo indicar uma tendência para a associação de baixa performance de QI com maior índice de contaminação, nenhuma outra variável foi controlada, havendo dúvidas outras influências sobre este grupo (condições sociais, por exemplo).

Em 1981, Yule publica uma pesquisa que consistia em 166 crianças divididas em quatro grupos de crianças pelo nível de contaminação no sangue (7a 10 µg/dl; 11 a 12µg/dl; 13 a 16 µg/dl e 17 a 32µg/dl) com idades entre 6 a 12 anos. Para a avaliação foram utilizados o WISC R, o questionário de Needleman (investigação comportamental sob o ponto de vista dos professores) e a escala de Conner (avaliação comportamental). A classe social dos pais foi uma variável controlada. Para os resultados do teste psicométrico (WISC R), com exceção do teste de aritmética, houve



diferenças significativas quanto ao desempenho intelectual entre os grupos, indicando que conforme o nível de contaminação de grupo para grupo aumentava, pior eram os seus resultados. Na avaliação do comportamento, a tendência era a aparição de um maior número de comportamentos negativos para o grupo com maiores índices de contaminação.

Thatcher (1982), investigou os efeitos nas funções cognitivas de 149 crianças com baixo nível de contaminação por chumbo e cadmio detectados por exame no fio de cabelo. As crianças tinham entre cinco e 16 anos de idade com índices de contaminação de 4 a 28 partes por milhão (p.p.m.). A condição socioeconômica e outras variáveis como sexo, idade e raça foram controladas. Para a avaliação intelectual foi utilizado o WISC R. Os resultados deste estudo tomou direções oposta a esperada. Houve uma relação significativa para a presença de chumbo no cabelo com a área de residência da criança. As crianças que apresentaram maiores índices de contaminação residiam na área rural. Uma possível explicação para este fato foi à suposição de que os moradores das áreas rurais teriam uma condição social desvantajosa. Quanto ao resultado para o desempenho intelectual, observou-se uma associação entre cabelo com chumbo e escores de QI, ou seja, resultado semelhante ao dos estudos anteriormente citados.

Em 1983, Winneke fez uma revisão de seu primeiro estudo e retifica alguns de seus resultados. Neste segundo estudo, a amostra da população era de 116 crianças com idades entre sete a 12 anos com índices de contaminação entre 1,5µg/dl a 38 µg/dl detectados através de exame dentário. Desta vez, Winneke introduziu na pesquisa uma entrevista com as mães para coletar possíveis variáveis sociais e controlá-las. A diferença de resultados entre os grupos diminuiu para o desempenho Verbal, tornando-se menos significativo, porém na avaliação das pranchas de desenho, a diferença continuou significativa. O controle das variáveis sociais, que não o chumbo, proporcionou algumas explicações para o desempenho intelectual nos testes.

Smith (1983), realizou um estudo a partir de uma amostra com 403 crianças entre 6 a 7 anos de idade, divididas em três grupos representando, respectivamente: baixo, médio e alto índice de contaminação por chumbo. A variável "condição social" foi controlada através de uma entrevista com as mães. Para a identificação destes índices

foram utilizadas amostras dos dentes destas crianças. Para a avaliação intelectual foi utilizado o WISC R. Os resultados apresentados mostraram: uma diferença de pontos significativa entre os grupos com baixo e alto índice de contaminação (cinco pontos a mais para o grupo com baixo índice de contaminação), e os valores dos pontos do grupo com médio índice de contaminação foram intermediários entre os outros dois grupos. Quando este resultado foi confrontado com as variáveis controladas, a diferença de pontos entre os grupos com baixo e alto índice de contaminação foram menos significativas, mas se mantiveram na mesma direção.

Silva, Hughes, Willians & Faed (1988), realizaram um estudo englobando contaminação de chumbo no sangue, inteligência, leitura e problemas de comportamento, em Dunedin – Nova Zelândia, a partir de uma amostra de 579 crianças com 11 anos de idade. Foram coletadas amostras de sangue destas crianças para detectar a contaminação por chumbo. Para a avaliação intelectual foi utilizado o teste psicométrico WISC-R (Wechsler, 1974) omitindo os subtestes de Compreensão e Arranjo de figuras devido a restrição de tempo. A leitura foi avaliada por meio do teste de leitura de palavras (Scottish Council for Research in education, 1976). A investigação comportamental foi realizada através do Questionário Comportamental de Rutter para pais e professores (Rutter, Tizard & Whitmore, 1970). Os fatores sociais, ambientais e culturais foram controlados pelos pesquisadores. Os resultados deste estudo apresentaram, na análise estatística, uma diferença significativa na correlação entre contaminação por chumbo no sangue e o resultado do teste de leitura e também na correlação entre contaminação por chumbo no sangue e o resultado da investigação comportamental, que sugeriram que a contaminação elevada de chumbo no sangue está associada com o aumento de problemas de comportamentos gerais e de leitura destas crianças, como informado pelos pais e professores. Estes resultados se aplicaram especialmente para os problemas mais específicos de desatenção e hiperatividade. O resultado da análise de correlação entre contaminação por chumbo no sangue e os resultados do WISC-R /QI não apresentaram diferenças significativas.

Um estudo prospectivo de exposição precoce ao chumbo e desenvolvimento em crianças foi realizado na Iugoslávia por Wasserman, Liu, Popovac, Factor-Litvak, Kline, Morina, Musabegovic, Vrenezi, Capuni-Paracka, Lekic, Preteni-Redjepi, Hadzialjevic,

Slavkovich e Graziano (1997). Foram recrutadas mulheres grávidas de uma cidade que possuía uma fábrica de fundição de chumbo e de uma cidade que não possuía exposição ao chumbo. As crianças destas mulheres foram acompanhadas do nascimento até completarem sete anos de idade. Neste estudo, foram consideradas associações entre exposição de chumbo durante a vida, calculada pela concentração de chumbo no sangue (BPb) versus curva de tempo (AUC7), e inteligência, com uma preocupação particular em identificar danos de comportamento causados pelo chumbo. Para se obter o QI, o instrumento WISC III (1991) foi administrado em 309 crianças de 7 anos de idade; porém 261 tinham todos os dados completos de inteligência (QI), concentração de chumbo no sangue e covariantes sociodemográficas pertinentes (tamanho e peso no nascimento, gênero, idade materna, etnia, inteligência e educação avaliadas pelo instrumento HOME – Home Observation for the Measurement of the Environment). Estes dados mostraram 41-47% de discrepância para QI na Escala Completa, Execução, e Verbal. Antes de ajuste com as covariantes, AUC7 não tinha conexão com a inteligência; após o ajuste, AUC7 explicou uma discrepante significância de 2.8% - 4.2% no QI. Ainda, após ajuste, uma mudança em BPb vitalício de 10µg/dl para 30µg/dl foi relacionado a uma diminuição calculada de 4.3 pontos de QI na Escala Completa; a diminuição calculada para o QI nas Escalas Verbal e de Execução foram 3.4 e 4.5 pontos, respectivamente. AUC7 quando relacionada a três subtestes do WISC III: Ausência de Distração, Organização Perceptual e Compreensão Verbal, os resultados foram significativamente negativos; onde a associação com o subteste Organização Perceptual obteve o pior resultado. Os achados deste estudo sugeriram que: as habilidades perceptuais-motoras são significativamente mais sensíveis a exposição por chumbo do que os aspectos verbais relacionados à inteligência.

Em Zagrebe – Croácia, Prpic-Majic, Bobic, Simic, House, Otto, Jurasovic, Pizent (2000) realizaram um estudo com 275 crianças, freqüentadoras da terceira e quarta séries de três diferentes escolas elementares, localizadas em três diferentes áreas urbanas de tráficos de veículos. A exposição ambiental ao chumbo se deu através da queima de gasolina, conseqüência do tráfico de veículos ao redor das escolas. As crianças passaram por exames biológicos (de sangue) e exames psicológicos ( WISC-R, BG – Bender Gestalt test, e CRD – instrumento eletrônico para psicodiagnóstico que

mede o tempo de reações psicomotoras e a atenção). Um questionário para pais e professores também foi utilizado, com o objetivo de investigar os aspectos comportamentais das crianças. As condições socioeconômicas das famílias foram controladas. Os resultados obtidos indicaram que a diferença da densidade do tráfego ao redor das escolas era consistente com indicadores biológicos de absorção por chumbo (contaminação de chumbo no sangue), ou seja, quanto maior o tráfego de veículos ao redor da escola, maior foi o índice de contaminação nas crianças. O ajustamento entre as variáveis: idade, gênero, grau de educação dos pais e chumbo não apresentaram correlação com o desempenho cognitivo e psicomotor obtido nas crianças em questão. Os dados obtidos no WISC-R (de QI), não obtiveram diferenças significativas entre os três grupos (baixa, média e alta contaminação de chumbo no sangue).

Outro estudo realizado na Iugoslávia por Wasserman, Liu, Popovac, Factor-Litvak, Kline, Waternaux, Lolacono e Graziano (2000), se propôs a investigar associações de exposição precoce ao chumbo (Pb) e inteligência. Foram recrutadas, para participarem deste estudo, mães, ainda no período de gestação. As mães eram provenientes de duas cidades distintas: uma cidade que possuía uma fábrica de fundição de chumbo e uma cidade que não possuía exposição ao chumbo. As crianças destas mulheres foram acompanhadas do nascimento até completarem sete anos de idade. Neste estudo, foram examinados os resultados de avaliações psicométricas de 442 crianças nas idades de três, quatro, cinco, e sete anos, comparando-os a concentração de chumbo no sangue (BPb) feitas no pré-natal e seu aumento relativo em BPb no período pós-natal, na exposição precoce (0 - dois anos) ou posterior (de dois anos e dois anos em diante). A inteligência (QI) das crianças, foi medida longitudinalmente nas idades de três e quatro anos (pelo instrumento McCarthy GCI, 1972), cinco anos (pelo instrumento WPPSI-R ou Pré- WISC / Revisado, 1989), e sete anos (WISC-III, 1991). As covariantes sociodemográficas pertinentes (tamanho e peso no nascimento, gênero, idade materna, etnia, inteligência e educação) foram controladas e avaliadas pelo instrumento HOME (Home Observation for the Measurement of the Environment). Os resultados deste estudo apontaram que

elevações em BPb pré-natal e pós-natal foram associadas com pequenos decréscimos na inteligência (QI) destas crianças.

Os efeitos do chumbo e seu impacto no comportamento, na inteligência e na aprendizagem são difíceis de se detectar e serem afirmados com toda a certeza, sem se levar em consideração outras variáveis, como as influências sociais e do meio. No entanto, os estudos descritos neste capítulo sugerem alguns comprometimentos.

Visto que os estudos retratados acima chamam a atenção para os cuidados a serem tomados diante da análise dos dados e conclusões a serem tomadas é importante ressaltar o processo de avaliação nas pesquisas.

De acordo com Salvia e Ysseldyke (1991), a avaliação é um processo de coleta de dados que possui dois propósitos: especificar e verificar problemas e, a partir disso, tomar decisões sobre e pelos alunos.

Os testes de inteligência têm sido foco de muita atenção e são constantemente debatidos e geram inúmeras reflexões críticas e controvérsias quanto às suas finalidades e instrumentos utilizados.

Educadores, filósofos, psicólogos, entre outros, vêm, ao decorrer dos séculos, debatendo sobre o significado da inteligência. A inteligência é um conceito que não se pode observar. No entanto, o que pode ser observado são as diferenças de comportamento das pessoas, ou seja, diferenças na resposta a estímulo-padrão ou conjunto de estímulos. Portanto, a inteligência nada mais é do que um conceito utilizado para se explicar diferenças no comportamento atual e para prever diferenças de comportamento futuro. E os testes de inteligência são, na verdade, amostragens de comportamentos frente a um conjunto de tarefas que refletem o conceito de inteligência de seus autores (SALVIA e YSSELDYKE, 1991).

O primeiro teste de inteligência foi desenvolvido na França, a pedido do Ministério da Educação, por Alfred Binet no início do século XX. O teste, que tinha por objetivo identificar crianças com necessidade de educação diferenciada, baseava-se em um conjunto de tarefas breves, relacionadas a problemas do cotidiano, que supostamente, envolviam certos procedimentos racionais básicos (CARRAHER, 1989; GOULD, 1991).

A aplicação de um teste de inteligência requer algumas considerações para que seu uso seja fidedigno. O teste escolhido deve ser padronizado para que os resultados

possam ser comparados e o aplicador do instrumento deve ser adequadamente capacitado quanto aos objetivos e aplicação do instrumento.

Neste estudo, optou-se pela utilização do Instrumento WISC III (Wechsler Intelligence Scale for Children - Wechsler, 1997) para a avaliação intelectual das crianças. Um dos fatores desta escolha foi pelo fato do WISC ter sido utilizado como um instrumento de avaliação intelectual em muitos estudos já realizados, como os descritos no capítulo anterior deste trabalho. Outro fator é que o WISC III é um instrumento de avaliação individual, permitindo assim, que o examinador controle o tempo e o ritmo do teste podendo refazer ou esclarecer perguntas, além de sondar e registrar as respostas para que o examinando obtenha um melhor desempenho. Outra vantagem do WISC III é a sua padronização para a população brasileira. É importante ressaltar que o teste de inteligência deve ser analisado com muita cautela para que os resultados não se tornem reducionistas e sirvam para classificar e rotular as crianças, refletindo assim o senso comum e preconceitos estabelecidos. É preciso entender que o instrumento padronizado está fundamentado na concepção de que a avaliação é baseada na forma de expressão de desenvolvimento de um potencial e não do potencial em si. Entende-se, então, que os testes também apresentam limitações na sua aplicabilidade e estão passíveis de interpretações errôneas quando utilizados por pessoas mal preparadas.

A escolha da coleta de sangue como medida para detectar e avaliar a concentração de chumbo no organismo das crianças se deu por conta deste ser o método mais seguro a ser utilizado de acordo com a MEDITEXT (1998). Além do que, Tsalev e Zaprianov (1985) descrevem em seu estudo que os efeitos do chumbo sobre o sistema nervoso provocam distúrbios na biossíntese da heme, servindo assim, como “indicadores metabólicos” para a detecção precoce de exposição ao chumbo antes do aparecimento de sintomas clínicos (MOREIRA e MOREIRA, 2004).

## **CAPITULO 3**

### **METODOLOGIA**

#### **3.1 Sujeitos**

Este estudo foi realizado na cidade de Bauru (SP), com 40 participantes, divididos em dois grupos: G1 e G2, com idade de sete a 10 anos e que estavam freqüentando o ensino fundamental da rede pública, moradores de bairros (Núcleos Habitacionais da Periferia de Bauru/SP) próximos à indústria de baterias e submetidos a exame de sangue para a detecção ou não de contaminação por chumbo. A partir deste exame, realizado pelo Instituto Adolfo Lutz, foram estabelecidas duas listas com vários nomes, uma de crianças contaminadas (níveis de contaminação do sangue por chumbo superiores a 10 µg/dl) e outra de não contaminadas. Os sujeitos desta pesquisa foram selecionados a partir destas listas.

Para se estabelecer esta amostra, algumas etapas foram necessárias. Como a lista de crianças contaminadas era mais extensa, ou seja, maior probabilidade de pareamento de sujeitos, a seleção da amostra foi efetuada primeiramente, pela listagem das crianças não contaminadas. As crianças selecionadas deveriam estar matriculadas no ensino fundamental em escolas públicas. A partir desta primeira triagem, 65 crianças foram identificadas. No segundo momento, que era o de identificação das escolas nas quais estas crianças estariam matriculadas, houve um problema quanto à permissão de entrada da pesquisadora em uma das escolas, por parte da Direção, apesar da Secretária de Ensino do Município, ter dado uma autorização prévia para o desenvolvimento da pesquisa nas escolas públicas e municipais da cidade de Bauru / SP. No entanto, para não entrar em maiores conflitos com a Direção, o que resultaria em um possível viés dos dados a serem coletados naquela escola, esta foi retirada da listagem, o que reduziu, consideravelmente, o número de sujeitos. Com a cooperação de seis outras escolas do município, foi possível identificar 30 crianças que atendiam aos critérios de seleção da amostra. Foram enviados termos de consentimento livre e esclarecido aos pais destas crianças. Destes, 20 devolveram o termo assinado, constituindo assim o primeiro grupo da amostra (G1).

O segundo grupo (G2), de crianças contaminadas, foi selecionado a partir do pareamento com o primeiro grupo, para que houvesse uma melhor comparação entre

os grupos e uma maior fidedignidade dos resultados apresentados neste trabalho. As crianças deste grupo foram pareadas quanto ao sexo, idade na época da avaliação, série e local de moradia (bairros próximos à indústria de baterias). Participaram, também, os professores dos sujeitos de ambos os grupos para responderem a um questionário. Desta forma, segue abaixo a caracterização dos grupos:

### 3.1.1 Grupo 1 (G1)

Do Grupo 1 participaram 20 crianças (oito meninas e 12 meninos) com idade de sete a 10 anos e sete meses que estavam freqüentando o ensino fundamental da rede pública, consideradas não intoxicadas de acordo com índice estabelecido pela OMS, através de exames de sangue realizados pelo Instituto Adolfo Lutz, apresentando nível zero de chumbo. O quadro abaixo trás a caracterização desta população:

**Quadro 1: Caracterização dos sujeitos do G1**

	<b>Data de Nascimento</b>	<b>Idade na avaliação</b>	<b>Sexo</b>	<b>Escola</b>	<b>Série</b>
<b>A1</b>	20/03/97	7	F	1	1
<b>A2</b>	08/01/97	7,2	M	1	1
<b>A3</b>	23/02/97	7,2	M	1	1
<b>A4</b>	29/07/96	7,8	F	1	2
<b>A5</b>	09/06/96	7,9	M	1	2
<b>A6</b>	21/02/96	8,1	F	1	2
<b>A7</b>	21/02/96	8,1	M	1	2
<b>A8</b>	13/11/95	8,4	M	2	2
<b>A9</b>	01/11/95	8,4	M	1	2
<b>A10</b>	16/08/95	8,7	M	1	3
<b>A11</b>	26/06/95	8,9	M	1	2
<b>A12</b>	23/04/95	8,1	M	1	3
<b>A13</b>	16/12/94	9,3	F	1	3
<b>A14</b>	21/03/94	9,1	F	1	4
<b>A15</b>	11/03/94	10	F	1	4
<b>A16</b>	03/09/93	10	M	3	3
<b>A17</b>	02/09/93	10,2	M	1	4
<b>A18</b>	02/12/93	10,3	M	1	4
<b>A19</b>	15/05/93	10,4	F	3	3
<b>A20</b>	26/08/93	10,7	F	1	4
	<b>MÉDIA</b>	<b>8,8</b>			

De acordo com o Quadro 1, 40% dos sujeitos são do sexo feminino e 60% do sexo masculino. A média de idade na data da avaliação deste grupo é de oito anos e oito meses, sendo que 25% estavam inseridos na faixa etária de sete anos; 35% estavam



na faixa de oito anos; 10% na faixa de nove anos e 30% na faixa de dez anos. Quanto à série escolar do ensino fundamental, os sujeitos se encontravam: 15% na primeira série; 35% na segunda série; 25% na terceira série e 25% na quarta série.

### 3.1.2 Grupo 2 (G2)

Do Grupo 2 participaram 20 crianças (oito meninas e 12 meninos) em idade de sete a 10 anos e que estavam freqüentando o ensino fundamental da rede pública, com níveis de contaminação do sangue por chumbo acima de 10 µg/dl (10 µg/dl - índice máximo estabelecido pela OMS, indicando atividades de prevenção e cuidados) identificadas pelo Instituto Adolfo Lutz através de exames de sangue e que estavam em avaliação psicológica no Centro de Psicologia Aplicada (CPA) da Unesp de Bauru, encaminhadas pela Divisão Regional de Saúde (DIR X- Bauru). O quadro abaixo trás informações mais detalhadas do G2:

**Quadro 2: Caracterização dos sujeitos do G2.**

	<b>Data de Nascimento</b>	<b>Idade na avaliação</b>	<b>Sexo</b>	<b>Nível de Chumbo</b>	<b>Escola</b>	<b>Série</b>
<b>B1</b>	27/10/95	7,1	F	15,40 µg/dl	3	1
<b>B2</b>	19/08/95	7,2	F	16,20 µg/dl	2	1
<b>B3</b>	16/05/95	7,3	M	20,30 µg/dl	2	1
<b>B4</b>	05/02/96	7,6	M	13,20 µg/dl	1	2
<b>B5</b>	30/08/96	7,9	M	13,20 µg/dl	2	2
<b>B6</b>	26/05/94	8,1	F	23,50 µg/dl	2	2
<b>B7</b>	23/06/93	8,1	M	16,80 µg/dl	4	2
<b>B8</b>	12/06/94	8,2	M	40,30 µg/dl	2	2
<b>B9</b>	05/02/94	8,3	M	16,80 µg/dl	2	2
<b>B10</b>	01/11/93	8,6	M	17,10 µg/dl	2	3
<b>B11</b>	05/11/93	8,7	M	22,00 µg/dl	4	2
<b>B12</b>	08/09/93	8,9	M	16,20 µg/dl	1	3
<b>B13</b>	11/08/92	9,1	M	31,60 µg/dl	5	3
<b>B14</b>	29/04/93	9,2	F	20,90 µg/dl	4	4
<b>B15</b>	18/09/92	9,9	F	27,30 µg/dl	3	4
<b>B16</b>	24/08/92	10,1	F	14,40 µg/dl	4	3
<b>B17</b>	11/06/96	10,2	F	15,30 µg/dl	4	4
<b>B18</b>	11/12/92	10,3	M	14,60 µg/dl	1	4
<b>B19</b>	04/06/92	10,5	M	19,30 µg/dl	6	3
<b>B20</b>	24/03/93	10,8	F	12,30 µg/dl	4	4
	<b>MÉDIA</b>	<b>8,8</b>		<b>19,34 µg/dl</b>		

De acordo com o Quadro 2, 40% dos sujeitos são do sexo feminino e 60% do sexo masculino. A média de idade na data da avaliação deste grupo é de oito anos e oito meses, sendo que 25% estavam inseridos na faixa etária de sete anos; 35% estavam na faixa de oito anos; 15% na faixa de nove anos e 25% na faixa de dez anos. A média de contaminação de chumbo no sangue foi de 19,34 µg/dl e, de acordo com o quadro do Childhood Lead Poisoning Surveillance Programs – CDC – apresentado na introdução deste trabalho, essas crianças se encontram dentro da classe IIB, ou seja, as crianças devem receber intervenção nutricional e educacional. (CDC, 1992).

Quanto à série escolar do ensino fundamental, os sujeitos se encontravam: 15% na primeira série; 35% na segunda série; 25% na terceira série e 25% na quarta série.

### **3.2 Material**

Para a realização da pesquisa foram utilizados os seguintes instrumentos:

**3.2.1 Instrumento WISC III** (Wechsler Intelligence Scale for Children – Wechsler, 1997), com seu material específico, incluindo Manual de Instruções e protocolos de registros, junto às crianças de ambos os grupos.

O WISC III destina-se a uma população com idade entre 6 a 16 anos, de preferência os de idade escolar. Este teste tem por objetivo medir diversos aspectos e aptidões de um indivíduo e os seus resultados gerais envolvem uma variedade de desempenhos que refletem correlatos de diversas funções mentais. A inteligência é medida por meio da capacidade de prever conseqüências, compreender palavras e resolver problemas. Já as operações mentais são medidas por: associação de fatos, com lembranças deles separadamente ou em conjunto no momento desejado (aprendizagem); capacidade de tirar conclusões (raciocínio); capacidade de retenção, mede a função do pensamento – atenção e concentração (memória); organização visual e coordenação viso motora (CUNHA, 1993).

Uma vantagem do WISC III é o agrupamento dos materiais em 12 subtestes, cada um com um objetivo específico. Estes subtestes estão divididos em dois subgrupos: 1) Escala Verbal, que engloba os subtestes: Informação, Compreensão, Aritmética,

Semelhanças, Números ou Retenção de Dígitos e Vocabulário e, 2) Escala de Execução ou Desempenho com os subtestes: Completar Figuras, Arranjo de Figuras ou Ordenamento de Historias, Construção de Cubos, Armar Objetos, Código e Labirinto. A seguir, os subtestes serão apresentados de acordo com seus objetivos:

### **3.2.1.1 Escala Verbal**

#### **Informação**

Este subteste avalia a habilidade da criança para responder a questões do cotidiano, informações gerais que o sujeito abstrai do seu meio ambiente, ou seja, o conteúdo interrogado é um conteúdo aprendido, consiste em informações que se supõem que o participante tenha adquirido em meios educacionais formais e informais. Aqui são avaliados a memória remota, a habilidade de compreensão e a capacidade de pensamento associativo. O grau de informação do indivíduo é uma indicação de sua capacidade intelectual (GLASSER e ZIMMERMAN, 1977).

#### **Compreensão**

O objetivo deste subteste é avaliar a habilidade de compreensão que o indivíduo tem quanto a instruções verbais ou costumes e normas específicas. Envolve o julgamento prático e o senso comum, a aquisição de informações práticas e uma aptidão geral para avaliar a experiência passada. Acredita-se que a criança adquire comportamentos sociais e morais por meio de experiências vividas no seu dia-a-dia, como em ambientes da educação escolar e formal (SALVIA e YSSELDYKE, 1991).

#### **Aritmética**

Os itens deste subteste avaliam a inteligência geral, a capacidade de atenção, concentração e abstração, enfatizando a habilidade para resolver problemas que exigem aplicação de operações aritméticas. A utilização de conceitos abstratos de números pela criança é uma medida do seu desenvolvimento cognitivo (GLASSER e ZIMMERMAN, 1977).

### **Semelhanças**

Este subteste foi desenvolvido para medir os aspectos qualitativos das relações abstraídas pelo sujeito de seu meio ambiente através da memória remota, habilidade para compreender, pensamento associativo, interesses e leituras do sujeito, habilidade para selecionar e verbalizar a relação apropriada entre dois objetos e conceitos diferentes (GLASSER e ZIMMERMAN, 1977).

### **Números ou Retenção de Dígitos**

Neste subteste, avalia-se a recordação imediata de números apresentados oralmente, ou seja, mede a memória auditiva imediata da criança. A memória imediata é uma habilidade que é requerida em todos os níveis de funcionamento mental (SALVIA e YSSELDYKE, 1991).

### **Vocabulário**

Definir palavras implica em uma reorganização de idéias pelo sujeito através de uma manipulação implícita de símbolos e signos verbais, o que pode ser considerado um critério de inteligência. Este subteste avalia a habilidade da criança para definir palavras. Sua proposta é medir a inteligência geral da criança verificando a capacidade para aprender, quantidade de informação, riqueza de idéias, tipo e qualidade de linguagem, grau de pensamento e o meio ambiente, que também pode refletir o nível de educação da criança (SALVIA e YSSELDYKE, 1991).

#### **3.2.1.2 Escala de Execução**

##### **Completar Figuras**

Neste subteste, a criança deve identificar nas figuras apresentadas as partes que estão faltando. Desta forma, é medido a atenção e a concentração da criança, a habilidade para perceber visualmente objetos familiares e posteriormente, identificar e isolar características essenciais das não essenciais (GLASSER e ZIMMERMAN, 1977).

### **Arranjo de Figuras ou Ordenamento de Histórias**

É pedido para que a criança coloque as figuras apresentadas em uma seqüência tal que surja uma história compreensível e consistente, com uma lógica correta. Desta forma mede-se a percepção, a compreensão visual e a habilidade de planejar, envolvendo eventos seqüenciais e causais e síntese de todos inteligíveis. Neste subteste, procura-se medir a “inteligência social”, que é a inteligência aplicada a situações sociais e interpessoais (GLASSER e ZIMMERMAN, 1977).

### **Construção de Cubos**

A atividade exigida neste subteste consiste na manipulação de blocos pela criança a fim de reproduzir um desenho-estímulo (padrão geométrico bidimensional) apresentado visualmente. Esta atividade tem por objetivo medir a habilidade de perceber, analisar e sintetizar a reprodução de um desenho abstrato, assim como mede também, a lógica e raciocínio aplicados às relações espaciais, além da coordenação viso motora (GLASSER e ZIMMERMAN, 1977).

### **Armar Objetos ou Composição de Objetos**

Neste subteste, a criança deve reunir peças de quebra-cabeça para formar objetos inteiros. A capacidade de sintetizar partes de um todo organizado e integrado é considerado um critério de inteligência. A percepção, a coordenação viso motora e a simples capacidade de montagem são medidas nesta atividade (GLASSER e ZIMMERMAN, 1977).

### **Códigos**

O conceito de que a habilidade de aprender combinações de símbolos e formas ou símbolos e números e recriar essas combinações no papel com o lápis dentro de um limite de tempo é o critério de inteligência avaliado neste subteste. A destreza viso motora (a manipulação do lápis) e a capacidade de associação são as habilidades medidas neste subteste (GLASSER e ZIMMERMAN, 1977).

### **Labirinto**

Este subteste é aplicado opcionalmente e avalia a percepção viso motora levando-se em conta a habilidade para traçar um caminho através de labirintos cada vez mais difíceis (SALVIA e YSSELDYKE, 1991).

É por meio da avaliação destes subtestes, inseridos nestes dois subgrupos (Escala Verbal e Escala de Execução), que obtêm-se três medidas de resultados: o QI Verbal, o QI de Execução e o QI Total, além dos fatores de Compreensão Verbal, Organização Perceptual, Resistência à Distratibilidade e Velocidade no Processamento. Segundo o manual de correção do instrumento WISC III (1997), as classificações de Inteligência baseiam-se em intervalos de valores de escores de QI, sendo agrupados da seguinte forma: *acima da média* da população (Muito Superior – QI entre 130 e valores acima ou Superior – QI entre 120 a 129 pontos); *na média* da população (Médio Superior – QI entre 110 a 119 pontos, Médio – QI entre 90 a 109 pontos e Médio Inferior- QI entre 80 a 89 pontos) e por fim, as consideradas *abaixo da média* da população (Limítrofe – QI entre 70 a 79 pontos e Débil Mental – QI entre 69 e valores abaixo) (WECHSLER, 1997).

Este instrumento é, ainda, indicado para avaliação clínica e neuropsicológica, diagnóstico da excepcionalidade na idade escolar e para avaliação psicoeducacional, colocação e planejamento psicoeducacional (CUNHA, 1993).

**3.2.2 Questionário** (apêndice A) composto por 11 questões de múltipla escolha para os professores dos sujeitos de ambos os grupos, abordando aspectos comportamentais e de desempenho acadêmico das crianças em questão. As questões e seus objetivos estão expostos a seguir:

**Questão 1 – A criança se distrai freqüentemente durante as atividades acadêmicas:**

Esta questão tinha por objetivo avaliar a distratibilidade das crianças durante a execução de atividades em sala de aula. Para esta questão havia três opções de

resposta a ser assinalada pelo professor: 1-sim, em todas as atividades; 2-não, em nenhuma atividades; 3-depnde da atividade a ser executada (especificar).

**Questão 2 - A criança e o auxilio do professor:**

A questão procurava identificar a necessidade de auxilio requisitada pela criança para a realização de atividades acadêmicas junto ao professor, ou seja, a independência da criança para a execução de uma tarefa. Eram disponibilizadas 5 opções de resposta: 1)Não necessita de auxilio para realizar as atividades acadêmicas; 2)Raramente necessita de auxilio para realizar as atividades acadêmicas; 3)Às vezes necessita de auxilio para realizar as atividades acadêmicas; 4)Quase sempre necessita de auxilio para realizar as atividades acadêmicas; 5)Não realiza nenhuma atividade acadêmica.

**Questão 3 - A criança é cuidadosa com seus pertences escolares (lápiz, caneta, cadernos, livros, etc)?**

O objetivo desta questão foi investigar o grau de organização das crianças quanto aos seus pertences. As opções de escolha eram distribuídas em quatro alternativas: *sempre, às vezes, raramente e nunca*.

**Questão 4 - A criança executa as tarefas propostas em sala de aula?**

O propósito desta questão foi investigar o interesse e o desempenho da criança para a realização das atividades acadêmicas em sala de aula. As opções de escolha eram as mesmas da questão 3.

**Questão 5 - A criança executa as tarefas propostas para casa?**

O objetivo desta questão foi, também, o de investigar o interesse e o desempenho da criança para a realização das atividades acadêmicas, porém, as atividades propostas para se fazer em casa. As opções de escolha eram as mesmas da questão 3 e 4.

**Questão 6 - Numa situação de ensino de uma nova habilidade, a criança:**

Esta questão procura avaliar o desempenho e a atenção da criança quanto à aquisição de uma nova habilidade acadêmica. Eram dispostas quatro alternativas para o professor assinalar: 1- aprende logo na primeira vez que lhe é explicado; 2- apresenta dificuldade, é preciso repetir várias vezes, mas depois aprende; 3- parece que aprendeu, mas depois esquece; e 4- não consegue aprender nada.

**Questão 7 – Quanto ao desempenho escolar de seus alunos, você considera sua classe:**

O objetivo desta questão era fazer com que o professor pensasse na sua classe como um todo, avaliando de maneira geral o desempenho dos alunos. Era também uma questão que preparava o professor para a seguinte (questão 8). As alternativas de respostas eram: 1- Ótima; 2- Boa; 3- Regular/ Média; 4- Ruim e 5- Péssima.

**Questão 8 - Comparando o desempenho escolar desta criança com as demais da sua classe, você a consideraria:**

Após o professor ter pensado, na questão anterior, sobre o desempenho da classe de maneira geral, esta questão tinha por objetivo, fazer com que este mesmo professor avaliasse agora, de maneira mais acurada, o desempenho escolar específico do aluno de acordo com a resposta da questão anterior. As alternativas de respostas eram as mesmas da questão anterior.

**Questão 9 - Como a criança se comporta diante das dificuldades acadêmicas:**

O objetivo desta questão era avaliar o comportamento de enfrentamento da criança, em sala de aula, diante de dificuldades acadêmicas. Três alternativas foram dispostas para esta questão: 1- A criança vê como um desafio a ser vencido; 2- A criança procura ajuda do professor e/ou dos colegas; e 3- A criança se frustra facilmente e se recusa a fazer a tarefa.



**Questão 10 - Você considera esta criança:**

O objetivo da questão 10 era avaliar, de maneira geral, o comportamento da criança dentro da sala de aula como: 1- Apática; 2- Ativa ou 3- Hiperativa.

**Questão 11 - Quanto às regras de comportamento estabelecidas:**

Esta questão procurou avaliar como a criança se comporta frente às regras estabelecidas. As respostas que poderiam ser assinaladas eram: 1- A criança sempre acata as regras; 2- A criança questiona as regras, mas acata; 3- A criança às vezes procura formas de burlar as regras; e 4- A criança tem dificuldade em acatar as regras (não acata na maioria das vezes).

**3.3 Procedimento**

Para a realização deste trabalho, o mesmo foi submetido à avaliação do Comitê de Ética do Programa de Pós – Graduação da UNESP de Marília. Após a sua aprovação iniciou-se a fase de reconhecimento das Escolas as quais as crianças estavam inseridas.

Realizou-se um contato inicial com as diretoras das escolas nas quais os sujeitos de ambos os grupos estavam inseridos e foi entregue, a estas, um ofício para o esclarecimento deste estudo e o consentimento para a sua realização. Em seguida foi enviada, aos pais das crianças, uma carta explicando o objetivo do estudo e um termo de consentimento, livre e esclarecido, autorizando a participação de seus filhos na pesquisa. Somente após o recolhimento destes termos assinados por um responsável dos sujeitos é que foi estabelecido um horário para a coleta de dados com as crianças (aplicação do instrumento WISC III) e também, o agendamento para a aplicação dos questionários com os professores.

O horário estabelecido para a aplicação dos questionários com os professores foi durante a Hora de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPC), momento em que os professores ficam na escola para realização de reuniões com a direção, entre os professores ou, ainda, para programar atividades para a escola.

O questionário (apêndice A) para a avaliação do desempenho escolar das crianças participantes, sob o ponto de vista de seus professores foi elaborado pela pesquisadora

deste estudo, baseado no “questionário fechado” proposto por Needleman, em 1979. Este novo questionário passou por uma banca de juizes (20 alunos de Mestrado e Doutorado da Faculdade de Filosofia e Ciências, da Universidade Estadual Paulista, Campus de Marília, matriculados na disciplina Coleta de Dados por Meio de Entrevistas e Diálogos ministrada pelo Prof.º Dr. Eduardo José Manzini). Posteriormente, o questionário foi reestruturado, de acordo com as sugestões propostas por estes juizes e, então, submetido a um teste piloto. Todo este processo foi feito para que o questionário pudesse avaliar com fidedignidade o desempenho escolar das crianças participantes, sob o ponto de vista de seus professores.

A aplicação dos questionários foi efetuada em uma sala onde o pesquisador e professor puderam ficar a sós. No início desta atividade, os objetivos do estudo e também os do questionário foram retomados e, a partir da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido era, então, realizada a aplicação, garantindo o sigilo quanto ao nome do aluno e do professor e as informações coletas. Os professores não eram informados quanto à situação da criança em questão, se contaminadas ou não. A realização desta atividade ocorreu da mesma maneira para todos professores.

Por se tratar de uma entrevista estruturada, com questões fechadas, pediu-se para que o professor escolhesse apenas umas das alternativas para cada questão. A aplicação dos questionários durou, em média, 10 minutos.

Para a realização da coleta de dados referentes ao instrumento de avaliação intelectual WISC III, a pesquisadora passou por um treinamento supervisionado, aplicando o instrumento, a cerca de um ano, em um grupo de crianças. Os dados do G1, foram coletados pela pesquisadora nas Escolas as quais estavam inseridas as crianças pertencentes a este grupo, em situação individual e no horário de permanência da criança na escola. As escolas disponibilizaram uma sala, onde o pesquisador e a criança pudessem ficar a sós, sem intervenções externas, para a realização desta atividade. A criança era informada sobre o objetivo daquela atividade e então se iniciava a aplicação do instrumento WISC III. As aplicações do instrumento WISC III tiveram, em média, 1 hora e 30 minutos de duração.

Os dados do G2, referentes à aplicação do instrumento de avaliação intelectual WISC III foram coletados, também pela pesquisadora, no Centro de Psicologia Aplicada

(CPA) da Unesp de Bauru. Isto ocorreu para a comodidade destas crianças, pois este grupo, devido à contaminação por chumbo, já havia sido encaminhado para a Unesp para a realização de outras avaliações. A aplicação do instrumento do instrumento WISC III foi efetuada em uma das salas de atendimento do CPA, em situação individual. As aplicações duraram, em média, 1 hora e 30 minutos. E, posteriormente, se iniciou a coleta de dados do questionário com os professores nas escolas.

## CAPITULO 4 .

### DESCRIÇÃO, ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados serão apresentados separadamente em três tópicos: resultados da avaliação do WISC III, os resultados na avaliação do desempenho escolar, feita pelas professoras e a comparação entre os dois instrumentos utilizados.

#### 4.1 Avaliação Intelectual (WISC III)

O presente trabalho teve como objetivo geral investigar alterações no desempenho intelectual causado pela contaminação por chumbo em crianças com idade de sete a 10 anos e sete meses, freqüentadoras de escolas públicas do ensino fundamental.

De acordo com o Manual de Correção do Instrumento WISC III (1997), as classificações de Inteligência baseiam-se em intervalos de valores de escores de QI, sendo agrupados da seguinte forma:

- *Acima da média* da população: Muito Superior – QI entre 130 e valores acima ou Superior – QI entre 120 a 129 pontos;
- *Na média* da população: Médio Superior – QI entre 110 a 119 pontos, Médio – QI entre 90 a 109 pontos e Médio Inferior- QI entre 80 a 89 pontos;
- *Abaixo da média* da população: Limítrofe – QI entre 70 a 79 pontos e Débil Mental – QI entre 69 e valores abaixo.

Os resultados obtidos no WISC-III, no grupo de crianças contaminadas (G2), mostrou que a média do desempenho intelectual para a Escala Verbal está *na média* esperada da população (81,25 pontos) e para a Escala de Execução e Escala Completa os resultados demonstram estar *abaixo da média* esperada (77,9 e 77,8 pontos respectivamente), considerada QI Limítrofe para estes dois itens. O Quadro 3 mostra os resultados gerais obtidos no G2 :

**Quadro 3: Resultados gerais obtidos pelo G2 no WISC III**

Sujeitos	Idade na Avaliação	Nível Chumbo	Serie	Escala Verbal	Escala Execução	Escala Completa	Classificação Wisc III
B1	7,1	15,40	1	102	94	98	Médio
B2	7,2	16,20	1	69	62	62	Débil Mental
B3	7,3	20,30	1	80	77	76	Limítrofe
B4	7,6	13,20	2	110	99	105	Médio
B5	7,9	13,20	2	71	80	73	Limítrofe
B6	8,1	23,50	2	75	66	69	Débil Mental
B7	8,1	16,80	2	62	65	60	Débil Mental
B8	8,2	40,30	2	70	80	73	Limítrofe
B9	8,3	16,80	2	80	81	78	Limítrofe
B10	8,6	17,10	3	98	79	87	Médio Inferior
B11	8,7	22,00	2	81	72	75	Limítrofe
B12	8,9	16,20	3	75	57	64	Débil Mental
B13	9,1	31,60	3	75	60	65	Débil Mental
B14	9,2	20,90	4	63	69	63	Débil Mental
B15	9,9	27,30	4	71	83	75	Limítrofe
B16	10,1	14,40	3	89	87	87	Médio Inferior
B17	10,2	15,30	4	76	73	73	Limítrofe
B18	10,3	14,60	4	92	86	88	Médio Inferior
B19	10,5	19,30	3	101	90	95	Médio
B20	10,8	12,30	4	85	98	90	Médio
<b>Média</b>				<b>81,25</b>	<b>77,9</b>	<b>77,8</b>	<b>Limítrofe</b>

Observando o Quadro anterior, tem-se que, de acordo com a classificação de QI do Instrumento WISC III (1997), 35% dos participantes são classificados como dentro da média da população e 65% como abaixo da média para a população.

Para o grupo de crianças do mesmo bairro, com índice zero de contaminação (G1), verifica-se que a média dos resultados gerais obtidos pelo instrumento estão dentro da média esperada da população nas Escalas: Verbal (81,8 pontos), Execução (85,55 pontos) e Total (82,15 pontos), classificadas como QI Médio Inferior. O Quadro 4, demonstra os resultados gerais obtidos por G1:

**Quadro 4: Resultados gerais obtidos pelo G1 no WISC III**

Sujeitos	Idade na Avaliação	Serie	Escala Verbal	Escala Execução	Escala Completa	Classificação Wisc III
A1	7,0	1	75	84	78	Limítrofe
A2	7,2	1	88	75	80	Médio Inferior
A3	7,2	1	75	94	83	Médio Inferior
A4	7,8	2	82	78	78	Limítrofe
A5	7,9	2	75	80	76	Limítrofe
A6	8,1	2	71	87	77	Limítrofe
A7	8,1	2	89	104	95	Médio
A8	8,4	2	97	96	96	Médio
A9	8,4	2	91	107	98	Médio
A10	8,7	3	78	87	81	Médio Inferior
A11	8,9	2	87	90	87	Médio Inferior
A12	8,11	3	88	98	92	Médio
A13	9,3	3	72	71	69	Débil Mental
A14	9,11	4	87	84	84	Médio Inferior
A15	10,0	4	79	77	76	Limítrofe
A16	10,0	3	79	86	81	Médio Inferior
A17	10,2	4	108	95	102	Médio
A18	10,3	4	69	70	67	Débil Mental
A19	10,4	3	64	74	67	Débil Mental
A20	10,7	4	82	74	76	Limítrofe
		<b>Média</b>	<b>81,8</b>	<b>85,55</b>	<b>82,15</b>	<b>Médio Inferior</b>

De acordo com a classificação de QI do Instrumento WISC III (1997), o Quadro exposto acima mostra que 55% dos sujeitos do Grupo 1 estão dentro da média esperada, enquanto que 45% estão abaixo da média esperada.

Comparando os dois grupos em termos de classificação temos que o Grupo 1 apresentou desempenho melhor no WISC III do que as crianças contaminadas (G2) (Quadro 5).

**Quadro 5: Comparação das classificações obtidas pelos Grupos 1 e 2 no WISC III.**

Classificação do WISC III	GRUPO 1	GRUPO 2
Acima da média da população	0	0
Na média da população	55%	35%
Abaixo da média da população	45%	65%

Comparando as médias, desvio padrão e a classificação dos resultados gerais obtidos pelos dois grupos (G1 e G2) no WISC-III, pode-se observar que o G1 apresentou resultados superiores ao de G2 em todos os itens avaliados, como mostra o Quadro 6.

**Quadro 6: Descrição estatística dos itens gerais avaliados pelo WISC III.**

Item Avaliado	MÉDIA		Desvio Padrão		Classificação WISC III	
	G1	G2	G1	G2	G1	G2
Escala Verbal	81,80	81,25	10,38	13,49	Médio Inferior	Médio Inferior
Escala de Execução	85,55	77,90	10,87	12,37	Médio Inferior	Limítrofe
Escala Completa	82,15	77,80	10,11	12,92	Médio Inferior	Limítrofe

Vê-se ainda, comparando a média dos resultados obtidos pelos grupos G1 e G2 nos itens específicos do WISC III: compreensão verbal, organização perceptual, ausência de distração e velocidade processual, que G1 mais uma vez, apresentou resultados superiores ao de G2 em todos os itens avaliados, como mostra o Quadro 7.

**Quadro 7: Descrição estatística dos itens específicos avaliados pelo WISC III.**

Item Avaliado	MÉDIA		Desvio Padrão		Classificação WISC III	
	G1	G2	G1	G2	G1	G2
Compreensão Verbal	79,85	79,75	10,83	11,59	Limítrofe	Limítrofe
Organização Perceptual	85,10	77,65	11,78	10,60	Médio Inferior	Limítrofe
Ausência de Distração	93,40	87,35	8,76	16,85	Médio	Médio Inferior
Velocidade Processual	94,90	83,75	9,20	17,21	Médio	Médio Inferior

Para a comparação de significância dos resultados do desempenho intelectual dos grupos G1 e G2, utilizou-se o Teste não paramétrico de Mann-Whitney ao nível de 10%, recomendado para amostras muito pequenas. Os resultados obtidos estão expostos no Quadro 8:

**Quadro 8 – Comparação dos resultados gerais obtidos pelo Teste de Mann-Whitney**

Escala Verbal		Escala Execução		Escala Completa	
G1	G2	G1	G2	G1	G2
80,5	78	85	79,5	80,5	75
p= 0,70		p= 0,07		p= 0,13	

De acordo com os resultados apresentados acima, observa-se que no item Escala Verbal, os mesmos foram semelhantes, não havendo diferença significativa entre os grupos em nível de 10%. Porém, no item Escala de Execução, verificou-se que o valor de p está abaixo de  $p \leq 0,10$ , ou seja, há uma diferença significativa entre os grupos neste item. Para a Escala Completa, verifica-se que não há diferença significativa entre grupos em nível de 10%. Estes resultados apontam para uma semelhança entre os resultados obtidos por Wasserman e cols. (1997) que sugeriram que as habilidades perceptuais-motoras são significativamente mais sensíveis à exposição por chumbo do que os aspectos verbais relacionados a inteligência.

A literatura sugere que o baixo desempenho ou déficits na área verbal pode estar associado à exposição de contaminação por chumbo por um longo período de tempo, ou seja, a criança foi exposta à contaminação desde os primórdios do seu desenvolvimento; já o baixo desempenho ou déficits na área de execução está associado à exposição mais tardia no desenvolvimento da criança (TESMAN & HILLS, 1994). Há, ainda, autores que sugerem que os resultados da área verbal são mais vulneráveis a fatores socioeconômicos, enquanto que os da área de execução estão mais vulneráveis a exposição de fatores neurotóxicos como a ingestão excessiva de álcool, por exemplo (SMITH, 1985). Acredita-se que a melhor justificativa para os resultados deste estudo esteja na vulnerabilidade das áreas avaliadas, ou seja, os resultados da Escala Verbal foram semelhantes para os dois grupos, já que estes possuíam as mesmas condições socioeconômicas e a diferença no resultado da Escala de Execução pode ser devido às condições de exposição a fatores neurotóxicos (contaminação por chumbo) presente no grupo com pior desempenho.



Na análise de habilidades mais específicas podemos observar, de acordo com o quadro 9, no item Compreensão Verbal, os resultados são semelhantes entre os dois grupos não havendo diferença significativa, porém, em Organização Perceptual, Ausência de Distração e Velocidade Processual a diferença entre os dois grupos mostra-se significativa. A habilidade mais atingida é a Velocidade Processual. Ainda que a amostra estudada seja pequena, os resultados indicam prejuízos maiores para a população contaminada, confirmando a literatura pesquisada, sugerindo, entretanto, a necessidade estudos mais apurados para a confirmação destes resultados.

**Quadro 9 – Comparação dos resultados específicos obtidos pelo Teste de Mann-Whitney**

Compreensão Verbal		Organização Perceptual		Ausência Distração		Velocidade Processual	
G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2
80	79,5	84	77	91,5	82,5	94,5	83
p= 0,95		p= 0,06		p= 0,11		p= 0,02	

Realizando uma análise mais refinada de comparação entre os grupos G1 e G2, enfocando os subtestes do WISC III, ainda utilizando o Teste não paramétrico de Mann-Whitney em nível de 10%, tem-se o seguinte resultado, mostrado no Quadro 10.

**Quadro 10– Comparação dos resultados dos subtestes da Escala Verbal através do Teste de Mann-Whitney.**

Informação		Semelhança		Aritmética		Vocabulário		Compreensão		Retenção de Dígitos	
G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2
6,5	5,0	5,5	3,0	9,0	7,0	8,0	8,0	5,5	6,0	8,0	8,0
p= 0,03		p= 0,32		p= 0,02		p= 0,52		p= 0,16		p= 0,17	

Pode-se observar que nos subtestes Vocabulário e Retenção de Dígitos os dois grupos avaliados obtiveram a mesma mediana de pontos, não apresentando diferença significativa. Nos subtestes de Informação, Semelhança e Aritmética, a pontuação de G1 foi superior em relação ao G2, apresentando diferença significativa nos subtestes de

Informação e Aritmética que avaliam a memória, a capacidade de atenção e resolução de problemas, áreas estas comprometidas pela contaminação por chumbo (CDC,1997).

**Quadro 11 – Comparação dos resultados dos subtestes da Escala Execução através do Teste de Mann-Whitney.**

Completar Figuras		Códigos		Cubos		Composição Objetos		Ordenamento Historia		Busca Símbolos	
G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2	G1	G2
8,0	6,5	9,0	5,0	8,0	6,5	8,0	7,0	6,5	4,5	8,0	6,5
p= 0,01		p= 0,03		p=0,23		p= 0,27		p= 0,07		p= 0,06	

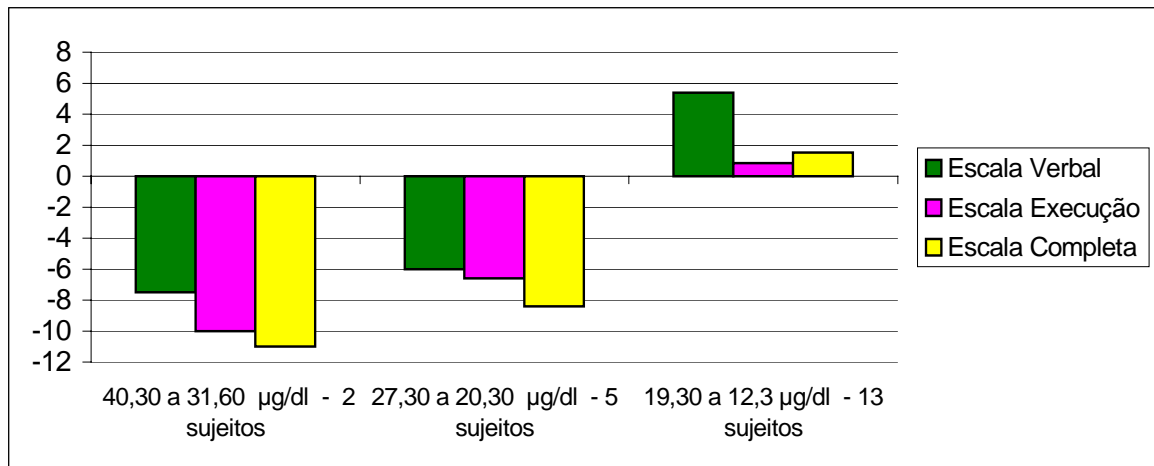
Na Escala de Execução pode-se observar que, para os subtestes desta área, G1 apresentou pontuação superior em relação a G2, sendo esta diferença significativa na maioria dos subtestes: Completar Figuras, Códigos, Ordenamento de Histórias e Busca de Símbolos. Estes subtestes avaliam atenção, concentração, percepção e compreensão viso-motora e a capacidade de associação da criança. Algumas defasagens destas áreas estão descritas na literatura, como possível consequência da contaminação por chumbo (CDC,1997).

De acordo com o Comitê da FAO/OMS (1994), acerca dos efeitos e limites de exposição ao chumbo, pode haver uma estimativa de queda de Quociente de Inteligência (QI) de um a três pontos para cada aumento de 10 µg/dl de chumbo no sangue das crianças.

O desempenho intelectual das crianças com índice zero de contaminação (G1), não apresenta queda de quociente intelectual, estando acima do limite mínimo de pontos para a média esperada (entre 80 a 110 pontos) em: 1,8 pontos para Escala Verbal; 5,55 pontos para a Escala de execução e 2,15 para a Escala Completa.

Já para grupo de crianças contaminadas (G2), houve uma queda de quociente intelectual para cada aumento de 10 µg/dl de chumbo no sangue das crianças, ou seja, quanto maior o nível de chumbo no sangue, pior foi o desempenho intelectual destas, confirmando o exposto acima sobre o Comitê da FAO/OMS (1994).

**Figura 1: Estimativa de queda de quociente de inteligência do G2 comparando com o nível de chumbo.**



Para obter a estimativa de queda de QI, foi utilizado o valor de pontos médios obtidos nas Escalas pelas crianças, menos 80 pontos (valor mínimo para a média esperada).

O desempenho intelectual das crianças, com índice zero de contaminação (G1), não apresenta queda de quociente intelectual, estando acima no limite mínimo de pontos para a média esperada (entre 80 a 110 pontos) em: 1,8 pontos para Escala Verbal; 5,55 pontos para a Escala de execução e 2,15 para a Escala Completa.

Já para grupo de crianças contaminadas (G2), houve uma queda de quociente intelectual para cada aumento de 10 µg/dl de chumbo no sangue das crianças, ou seja, quanto maior o nível de chumbo no sangue, pior foi o desempenho intelectual destas, confirmando o exposto acima sobre o Comitê da FAO/OMS (1994). Para as crianças com nível de chumbo entre 31,60 e 40,30 µg/dl a diferença média foi de (-7,5) pontos abaixo do esperado na Escala Verbal, (-10) na Escala de Execução e (-11) na Escala Completa. Para as crianças com nível de chumbo entre 20,30 e 27,30 µg/dl a diferença média foi de (-6) pontos na Escala Verbal, (-6,6) na Escala de Execução e (-8,4) na Escala Completa. Para as crianças com nível de chumbo entre 12,30 e 19,3 µg/dl foi de 5,3 na Escala Verbal, 0,84 na Escala de Execução e 1,53 na Escala Completa. Estes resultados são semelhantes aos resultados obtidos por Wasserman e cols. (1997), que relacionaram o aumento de contaminação de chumbo no sangue de 10µg/dl para 30µg/dl com uma diminuição calculada de 4.3 pontos de QI na Escala Completa, 3.4 pontos na Escala Verbal e 4.5 pontos na Escala de Execução.

## 4.2 Avaliação do Desempenho Escolar sob o Ponto de Vista do Professor (Questionário)

A avaliação do desempenho escolar das crianças dos grupos G1 e G2 sob o ponto de vista do professor, foi realizada por meio de um questionário com onze questões fechadas, abordando aspectos comportamentais das crianças em questão. Os resultados serão apresentados de acordo com cada questão.

### 4.2.1 Questão 1 – A criança se distrai frequentemente durante as atividades acadêmicas:

De acordo com o Quadro 12, o grupo de crianças com níveis de contaminação do sangue por chumbo superiores a 10 µg/dl (G2), 80% dos sujeitos se distrai com mais frequência ou depende da atividade a ser executada e 20% não apresenta problema de distração, enquanto que o grupo com índice zero de contaminação (G1), 60% dos sujeitos se distrai com mais frequência ou depende da atividade a ser executada e 40% não apresenta problema de distração segundo o ponto de vista do professor. A falta de atenção é um dos indicativos das consequências da contaminação por chumbo em crianças.

**Quadro 12: Frequência de distração para execução de atividades.**

Categoria de Alternativas	G 1		G 2	
	Quant.	%	Quant.	%
Sim, em todas as atividades / Depende da atividade a ser executada.	12	60	16	80
Não, em nenhuma atividade.	8	40	4	20
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

### 4.2.2 Questão 2 - A criança e o auxílio do professor:

A questão procurava identificar a necessidade de auxílio requisitada pela criança para a realização de atividades acadêmicas junto ao professor, ou seja, a independência da criança para a execução de uma tarefa. Comparando-se os grupos (Quadro 13), observa-se que 90% das crianças com índice zero de contaminação (G1), não necessitam ou poucas vezes necessitam de auxílio do professor para realizar as atividades acadêmicas e apenas 10% deste grupo necessita mais vezes de auxílio. Já para o grupo de crianças contaminadas (G2) a distribuição é de 50% para

os que não necessitam ou poucas vezes necessitam de auxílio do professor para realizar as atividades acadêmicas e 50% para os que necessitam de mais auxílio.

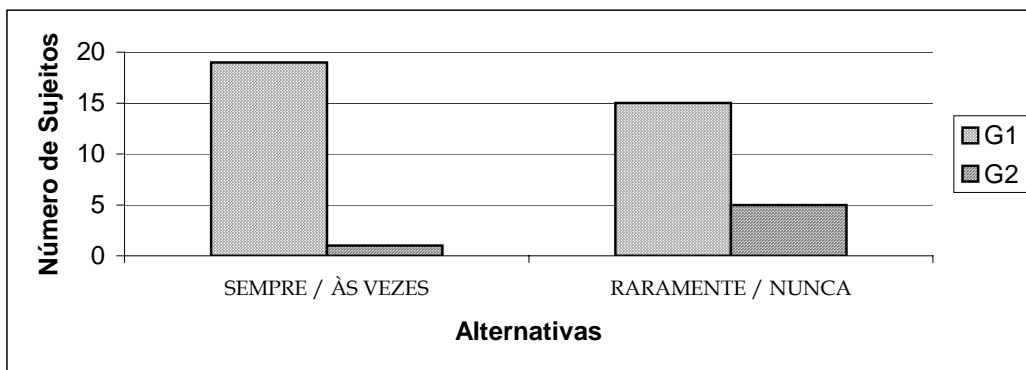
**Quadro 13: Necessidade de auxílio, da criança para realização de atividades acadêmicas.**

Categoria de Alternativas	G 1		G 2	
	Quant.	%	Quant.	%
Não necessita de auxílio para realizar as atividades acadêmicas/ Raramente necessita de auxílio para realizar as atividades acadêmicas/ Às vezes necessita de auxílio para realizar as atividades acadêmicas.	18	90	10	50
Quase sempre necessita de auxílio para realizar as atividades acadêmicas/ Não realiza nenhuma atividade acadêmica.	2	10	10	50
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Ainda neste grupo há a presença de uma criança que não realiza nenhuma atividade enquanto que no outro grupo (G1) não há ocorrências desse tipo. Portanto, os resultados desta questão sugerem que o G1 é mais independente para a realização de atividades acadêmicas do que o G2.

**4.2.3 Questão 3 - A criança é cuidadosa com seus pertences escolares (lápiz, caneta, cadernos, livros, etc)?**

O objetivo desta questão foi investigar o grau de organização das crianças quanto aos seus pertences.

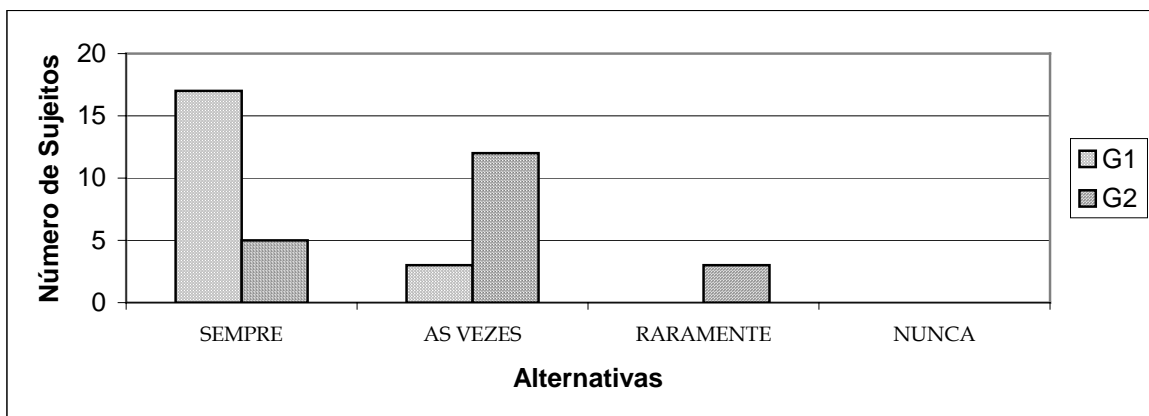


**Figura 2: Cuidado da criança para com seus pertences escolares.**

Analisando a Figura 2, verifica-se que 95% das crianças pertencentes ao G1 são na maioria das vezes (*sempre e às vezes*) organizadas com seus pertences escolares. Apenas 5% destas crianças não são (*raramente*) cuidadosas com seus pertences; enquanto que 75% das crianças de G2 são, na maioria das vezes (*sempre e às vezes*), organizadas com seus pertences e 25% não são (*raramente e nunca*) cuidadosas com seus materiais.

#### 4.2.4 Questão 4 - A criança executa as tarefas propostas em sala de aula?

O propósito desta questão foi investigar o interesse e o desempenho da criança para a realização das atividades acadêmicas em sala de aula. As opções de escolha eram as mesmas da questão 3. A opção *nunca* não foi mencionada para nenhuma criança de ambos os grupos. O interesse em desenvolver ou executar e o desempenho das atividades acadêmicas em sala de aula mostrou-se maior no grupo G1, onde 85% demonstraram *sempre* executar as tarefas propostas e 15% *às vezes* executam a tarefa. A opção *raramente* também não apareceu para este grupo. A distribuição das alternativas para o G2 foram: 5% *sempre* executam; 60% *às vezes* executam a tarefa e 15% *raramente* executam a tarefa proposta em sala de aula. A Figura 3 mostra a comparação de desempenho e realização das atividades acadêmicas em sala de aula.

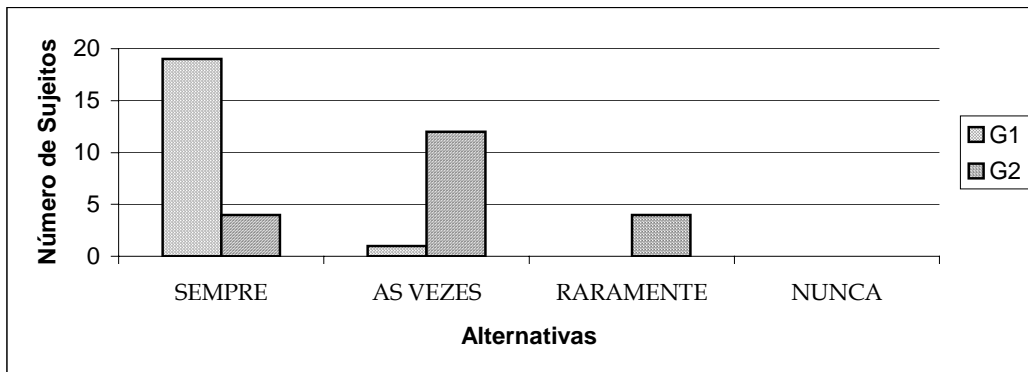


**Figura 3: Interesse e desempenho em executar atividades propostas em sala de aula.**

#### 4.2.5 Questão 5 - A criança executa as tarefas propostas para casa?

O objetivo desta questão foi, também, o de investigar o interesse e o desempenho da criança para a realização das atividades acadêmicas, porém, as atividades propostas para se fazer em casa.

O G1 apresentou resultados superiores aos de G2, como mostra a Figura 4:



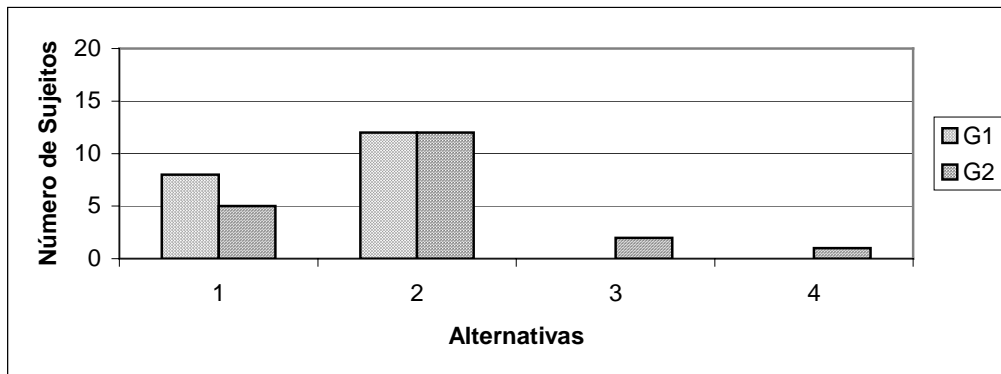
**Figura 4: Interesse e desempenho em executar atividades propostas em casa.**

Nesta questão observa-se que a alternativa *nunca*, mais uma vez, não foi assinalada por nenhum professor. No que se diz respeito à alternativa *sempre*, verifica-se que as crianças do G1 estão representadas em 95% do seu total para esta alternativa, enquanto que as crianças do G2 estão representadas por 20% do seu total. A alternativa *às vezes*, apareceu para apenas 5% das crianças do G1 e 60% para as do G2. *Raramente* aparece sendo representada por 20% das crianças do G2. Pode-se inferir que o G1 foi superior a G2 quanto ao interesse e desempenho para a realização de atividades acadêmicas propostas para se fazer em casa. As crianças de G1 poderiam ter maiores oportunidades de auxílio e incentivo para a realização destas atividades em casa do que as crianças do G2, porém, as crianças de ambos os grupos estavam inseridas em escolas, locais e condições de moradia semelhantes umas das outras.

#### 4.2.6 Questão 6 - Numa situação de ensino de uma nova habilidade, a criança:

Esta questão procurou avaliar o desempenho e a atenção da criança quanto à aquisição de uma nova habilidade acadêmica. Eram dispostas quatro alternativas para o professor assinalar: 1- aprende logo na primeira vez que lhe é explicado; 2- apresenta

dificuldade, é preciso repetir várias vezes, mas depois aprende; 3- parece que aprendeu, mas depois esquece; e 4- não consegue aprender nada.



**Figura 5: Desempenho da criança frente à aquisição de uma nova habilidade.**

Na análise da Figura 5 é possível verificar que as crianças do G1 apresentam os comportamentos listados nas duas primeiras alternativas, ou seja, 40% na alternativa 1 e 60% na alternativa 2. Já as crianças do G2 estão distribuídas entre as quatro alternativas, sendo: 25% na alternativa 1; 60% na alternativa 2; 10% na alternativa 3 e 5% na alternativa 4; mostrando que o G1 tem melhor desempenho e atenção frente à aquisição de uma nova habilidade acadêmica.

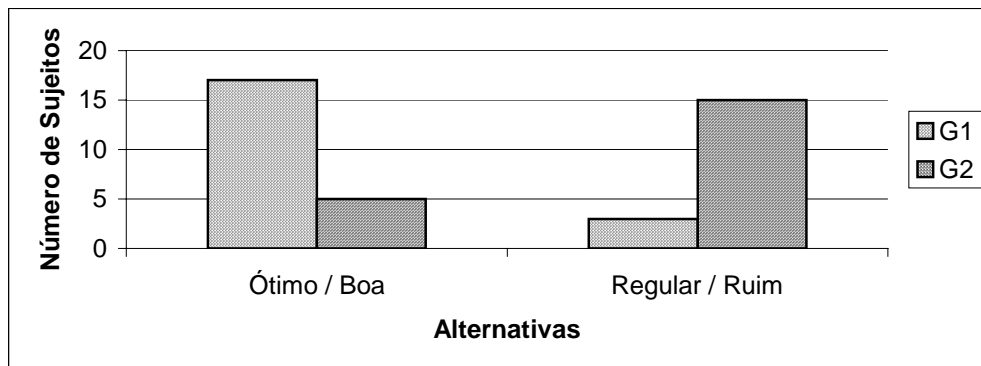
#### **4.2.7 Questão 7 – Quanto ao desempenho escolar de seus alunos, você considera sua classe:**

O objetivo desta questão era fazer com que o professor pensasse na sua classe como um todo, avaliando de maneira geral o desempenho dos alunos. Era também uma questão que preparava o professor para a seguinte (questão 8). As alternativas de respostas eram: 1- Ótima; 2- Boa; 3- Regular/ Média; 4- Ruim e 5- Péssima. No G1, 70% dos professores assinalaram a alternativa “Boa” e 30% assinalaram a alternativa “Regular/ Média”. Já no G2, 50% assinalaram a alternativa “Boa” e 50% assinalaram a alternativa “Regular/ Média”. De maneira geral, não houve muita discrepância quanto ao nível geral de desempenho escolar entre os grupos. Vê-se que as crianças de ambos os grupos estavam em classes equivalentes de desempenho escolar, segundo a opinião dos professores.



#### 4.2.8 Questão 8 - Comparando o desempenho escolar desta criança com as demais da sua classe, você a consideraria:

Após o professor ter sido levado a pensar, na questão anterior, sobre o desempenho da classe de maneira geral, esta questão tinha por objetivo, fazer com que este mesmo professor avaliasse agora, de maneira mais acurada, o desempenho escolar específico do aluno de acordo com a resposta da questão anterior. As alternativas de respostas eram as mesmas da questão anterior. Os resultados obtidos foram: no G1, 85% das crianças avaliadas foram classificadas como “Ótima e Boa” e 15% como “Regular/Média”; enquanto que no G2, as crianças foram classificadas como 25% “Ótima e Boa” e 75% como “Regular/Média e Ruim” (Figura 6). A alternativa “Péssima”, não apareceu para nenhum dos grupos. Apesar das crianças de ambos os grupos estarem em classes com nível de desempenho escolar equivalente, como demonstrou a questão anterior, houve uma diferença quanto ao desempenho escolar visto de maneira individual, demonstrando que as crianças do G1 possuíam um desempenho escolar superior ao das crianças do G2.

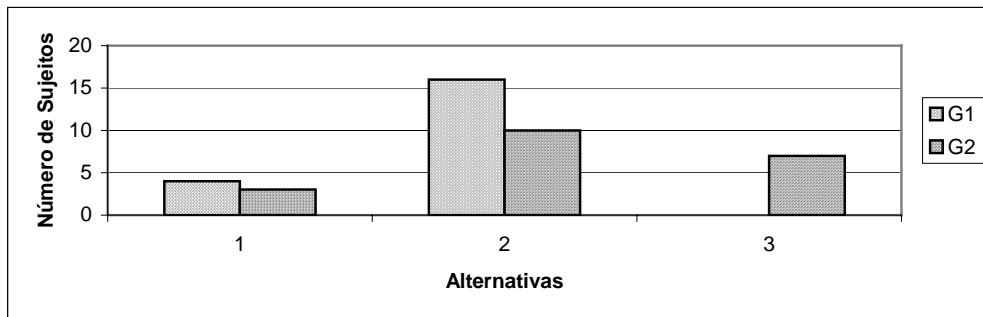


**Figura 6: Classificação do Desempenho Escolar da criança comparada com as demais de sua sala.**

#### 4.2.9 Questão 9 - Como a criança se comporta diante das dificuldades acadêmicas:

O objetivo desta questão era avaliar o comportamento de enfrentamento da criança, em sala de aula, diante de dificuldades acadêmicas. Três alternativas foram dispostas para esta questão: 1- A criança vê como um desafio a ser vencido; 2- A criança procura ajuda do professor e/ou dos colegas; e 3- A criança se frustra

facilmente e se recusa a fazer a tarefa. A figura abaixo demonstra os resultados obtidos:

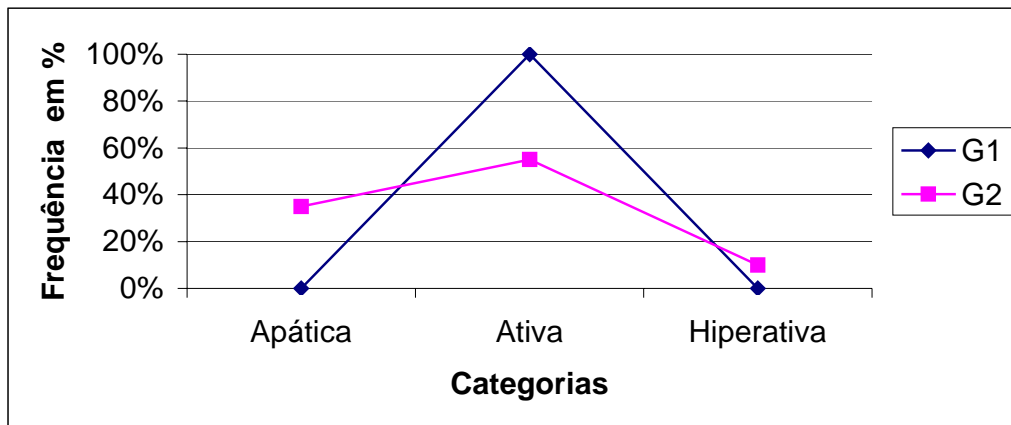


**Figura 7: Comportamento de enfrentamento da criança diante de dificuldades acadêmicas.**

De acordo com a figura 6, observa-se que 20% das crianças do G1 e 15% das do G2 foram avaliadas como: “1- A criança vê como um desafio a ser vencido”. Para a alternativa “2- A criança procura ajuda do professor e/ou dos colegas”, tem-se 80% das crianças do G1 e 50% das do G2. E a alternativa “3- A criança se frustra facilmente e se recusa a fazer a tarefa”, representa 35% das crianças do G2, não havendo representantes no G1. Desta forma, pode-se inferir que, de maneira geral, as crianças do G1 tem um comportamento de enfrentamento melhor do que as do G2, procurando encarar as dificuldades acadêmicas de uma maneira mais positiva.

#### **4.2.10 Questão 10 - Você considera esta criança:**

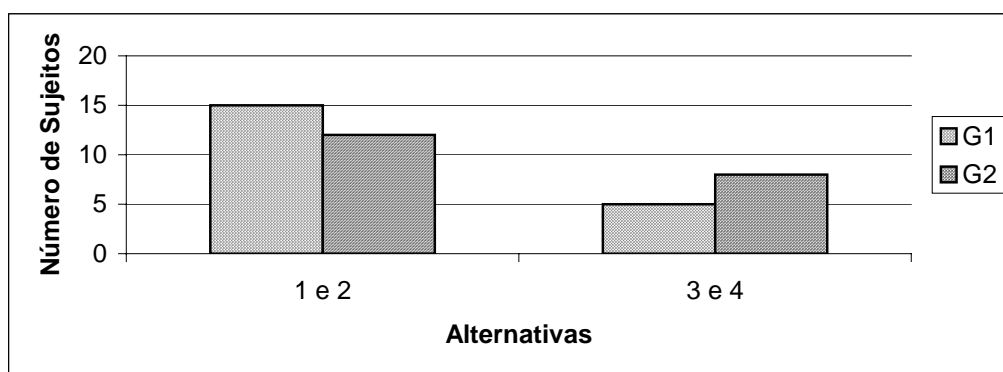
O objetivo da questão 10 era avaliar, de maneira geral, o comportamento da criança dentro da sala de aula como: apática; ativa ou hiperativa. Os resultados obtidos estão descritos na Figura 8. O G1 se mostrou homogêneo, com um comportamento estável, ou seja, 100% das crianças foram consideradas como “ativas”. Já no G2, não houve uma linearidade de comportamento, ou seja, 35% foram consideradas “apáticas”, 55% “ativas” e 10% “hiperativas”.



**Figura 8: Comportamento da criança em sala de aula.**

#### 4.2.11 Questão 11 - Quanto às regras de comportamento estabelecidas:

Esta questão procurou avaliar como a criança se comporta frente às regras estabelecidas. As respostas que poderiam ser assinaladas eram: 1- A criança sempre acata as regras; 2- A criança questiona as regras, mas acata; 3- A criança às vezes procura formas de burlar as regras; e 4- A criança tem dificuldade em acatar as regras (não acata na maioria das vezes).

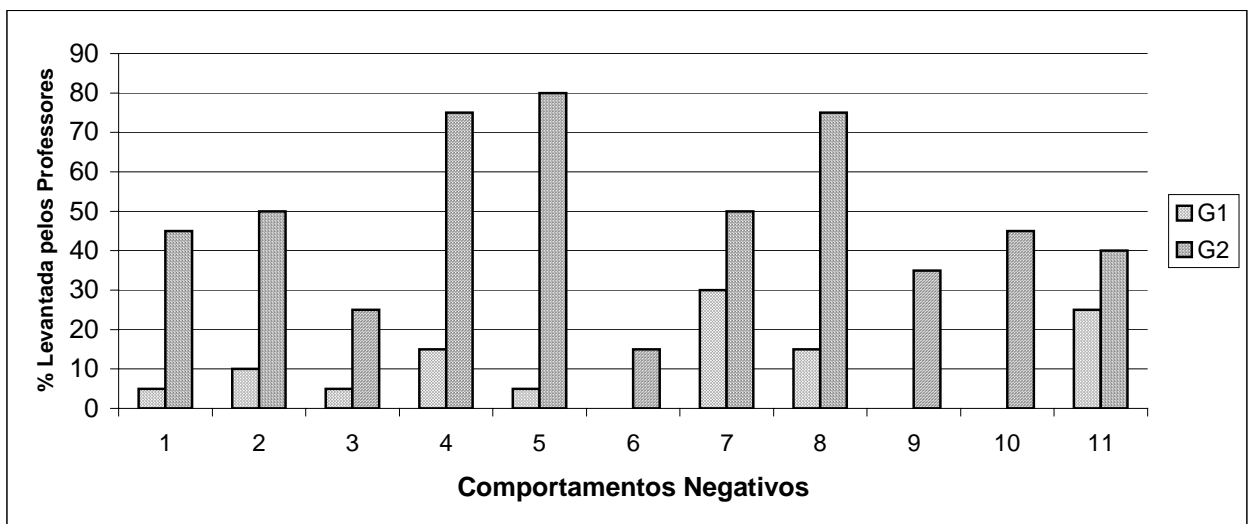


**Figura 9: Comportamento da criança diante de regras estabelecidas.**

Os resultados apresentados na Figura 9 mostram que 75% das crianças do G1 e 60% das do G2 são obedientes às regras (“sempre as acata ou as questiona, mas acata”). Enquanto que as crianças que procuram formas de burlar ou na maioria das vezes não obedecem às regras são: 25% do G1 e 40% do G2. Obediência às normas

estabelecidas, pode-se dizer, que é uma questão de maturidade da criança. Portanto, mais uma vez, as crianças do G1 apresentaram um grau de maturidade maior do que as do G2.

Para se ter uma melhor percepção dos resultados obtidos no questionário, foram levantados os aspectos comportamentais negativos das crianças de ambos os grupos avaliados em cada questão. Os aspectos negativos levantados foram: 1) Distração; 2) Dependência; 3) Desorganização; 4) Desinteresse na execução de atividades em sala de aula; 5) Desinteresse na execução de atividades propostas para casa; 6) Pior desempenho frente a novas habilidades acadêmicas; 7) Pior classe quanto ao desempenho escolar; 8) Criança com pior desempenho escolar; 9) Maior frustração frente à dificuldade acadêmica; 10) “desvio” de comportamento; 11) Desacato as regras. A Figura 10 mostra estes resultados:



**Figura 10: Aspectos comportamentais negativos e suas freqüências sob o ponto de vista dos professores.**

Observa-se que G2 apresenta maior freqüência de relatos nos onze aspectos comportamentais negativos levantados do que G1, o que indica prejuízo maior para o comportamento das crianças contaminadas, lembrando ainda que, os professores quando responderam ao questionário não sabiam a situação (contaminados ou não) das crianças. Needleman, em seu estudo (1979), levantou onze aspectos comportamentais negativos: 1) Distração; 2) Não persistência; 3) Dependência; 4) Hiperatividade; 5) Impulsividade; 6) “Sonhador”; 7) Incapaz de seguir ordens simples;

8) Incapaz de seguir seqüência simples; 9) Baixo desempenho global; 10) Desorganização; 11) Frustração. Estes foram levantados através de um “questionário fechado” para professores, o qual serviu de base para a elaboração do questionário do presente estudo. O resultado apresentado por Needleman (1979), mostrou que as crianças com níveis mais altos de chumbo (17.2 a > 27 ppm) detectados no dente eram avaliadas como significativamente pior em todos os itens respondidos. O estudo de Silva, Hughes, Willians & Faed (1988), apresentou, em seus resultados, uma diferença significativa na correlação entre contaminação por chumbo no sangue e o resultado da investigação comportamental, que sugeriram que a contaminação elevada de chumbo no sangue está associada com o aumento de problemas de comportamentos gerais e de leitura destas crianças, como informado pelos pais e professores. Estes resultados se aplicaram especialmente para os problemas mais específicos de desatenção e hiperatividade. Portanto, os resultados apresentados na figura 10 vão ao encontro com o exposto nos estudos acima.

#### 4.3. Comparação entre os dois instrumentos utilizados.

Cruzando os dados obtidos na classificação do WISC III e na Avaliação do Desempenho Escolar sob o ponto de vista do professor (questão 8), procurou-se analisar a coerência de desempenho intelectual e acadêmico das crianças de ambos os grupos (G1 e G2), sob o ponto de vista do professor e o desempenho obtido no instrumento padronizado (WISC III). Para tanto, o critério de padronização das classificações para comparação entre os resultados está exposto no Quadro 14.

**Quadro 14: Padronização dos critérios de classificações entre os resultados obtidos no WISC III e na Avaliação de Desempenho Escolar sob o ponto de vista do professor.**

Alternativas questão 8	Classificação Wisc III
Ótimo	Muito Superior / Superior
Bom	Médio Superior / Médio / Médio Inferior
Regular / Médio	Limítrofe
Ruim	Débil Mental

O Quadro 15 mostra a Classificação do WISC e a classificação do desempenho escolar da criança sob o ponto de vista do professor (questão 8) do G1:

**Quadro 15: Comparação da Classificação do Desempenho Escolar sob o ponto de vista do professor (questão 8) e da Classificação do WISC III do G1.**

Sujeitos	Avaliação do Desempenho Escolar sob o ponto de vista do professor (questão 8)	Classificação WISC III	Coerência entre os dados
A1	Bom	Limítrofe	Não
A2	Bom	Médio Inferior	Sim
A3	Bom	Médio Inferior	Sim
A4	Bom	Limítrofe	Não
A5	Bom	Limítrofe	Não
A6	Regular / Médio	Limítrofe	Sim
A7	Bom	Médio	Sim
A8	Ótimo	Médio	Não
A9	Ótimo	Médio	Não
A10	Bom	Médio Inferior	Sim
A11	Ótimo	Médio Inferior	Não
A12	Bom	Médio	Sim
A13	Bom	Débil Mental	Não
A14	Bom	Médio Inferior	Sim
A15	Bom	Limítrofe	Não
A16	Regular / Médio	Médio Inferior	Sim
A17	Ótimo	Médio	Não
A18	Bom	Débil Mental	Não
A19	Regular / Médio	Débil Mental	Não
A20	Bom	Limítrofe	Não

De acordo com o quadro acima, observa-se que o índice de coerência entre as classificações foi de 40%. No entanto, a avaliação de desempenho escolar como boa ou ótima, sob o ponto de vista do professor, tendeu a ser melhor (75% dos casos) do que o desempenho médio obtido no teste (55% dos casos). É importante destacar que o momento de aplicação de um teste padronizado é uma situação diferente da rotina de sala de aula a qual o aluno está acostumado. O rapport estabelecido com a professora, o ambiente e suas condições já estão mais bem definidos para a criança do que o rapport estabelecido com a pesquisadora e as condições de aplicação do teste, por mais cuidados que esta tenha tido ao aplicar o instrumento. É preciso ressaltar que o teste de inteligência deve ser analisado com muita cautela para que os resultados não

se tornem reducionistas e sirvam para classificar e rotular as crianças, refletindo assim o senso comum e preconceitos estabelecidos. Faz-se necessário entender que o instrumento padronizado está fundamentado na concepção de que a avaliação é baseada na forma de expressão de desenvolvimento de um potencial e não do potencial em si. Entende-se, então, que os testes também apresentam limitações na sua aplicabilidade.

O Quadro 16 mostra a Classificação do WISC e a classificação do desempenho escolar da criança sob o ponto de vista do professor (questão 8) do G2:

**Quadro 16: Comparação da Classificação do Desempenho Escolar sob o ponto de vista do professor (questão 8) e da Classificação do WISC III do G2.**

Sujeitos	Avaliação do Desempenho Escolar sob o ponto de vista do professor (questão 8)	Classificação WISC III	Coerência entre os dados
B1	Regular / Médio	Médio	Não
B2	Regular / Médio	Débil Mental	Não
B3	Regular / Médio	Limítrofe	Sim
B4	Ótimo	Médio	Não
B5	Regular / Médio	Limítrofe	Sim
B6	Ruim	Débil Mental	Sim
B7	Ruim	Débil Mental	Sim
B8	Regular / Médio	Limítrofe	Sim
B9	Regular / Médio	Limítrofe	Sim
B10	Ótimo	Médio Inferior	Não
B11	Ótimo	Limítrofe	Não
B12	Ruim	Débil Mental	Sim
B13	Bom	Débil Mental	Não
B14	Regular / Médio	Débil Mental	Não
B15	Bom	Limítrofe	Não
B16	Regular / Médio	Médio Inferior	Sim
B17	Regular / Médio	Limítrofe	Sim
B18	Regular / Médio	Médio Inferior	Não
B19	Regular / Médio	Médio	Não
B20	Regular / Médio	Médio	Não

A coerência entre as classificações foi de 45%. A avaliação de bom ou ótimo desempenho escolar sob o ponto de vista do professor (25%) ficou abaixo do desempenho obtido no teste (35%), o que significa que os professores vêem os alunos piores do que eles são. Em pelo menos cinco casos (25%) o aluno foi melhor no teste

do que na avaliação do professor. Por exemplo: nos casos dos sujeitos B1, B16, B18, B19 e B20 o desempenho obtido no teste foi melhor do que a avaliação de desempenho sob o ponto de vista do professor. Neste caso, pode-se inferir que os professores em questão poderiam estar sugestionados quanto ao problema de contaminação por chumbo, apesar desta condição não ter sido informada, nem colocada em questão. Outra suposição pode ser a de que os alunos não se sintam à vontade ou estimulados diante das condições e exposições de aprendizagem oferecidas. Diante deste fato, é importante que os professores tenham em mãos os resultados do desempenho obtidos por estes alunos para, talvez, poder estimulá-los de outra maneira, pois forma de expressão de desenvolvimento de um potencial eles têm, mais do que é apresentado em ambiente escolar.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a literatura analisada e os resultados expostos neste trabalho, mesmo considerando o tamanho da amostra, os resultados indicaram prejuízos para a população contaminada, confirmando a literatura pesquisada e sugerindo outros estudos para a confirmação destes resultados.

Outros estudos já estão em andamento, realizados por grupos de pesquisa da UNESP de Bauru, enfatizando e utilizando diferentes faixas etárias e instrumentos de avaliação, porém todos estão voltados para possíveis danos no desenvolvimento e desempenho de crianças expostas a contaminação por chumbo na cidade de Bauru.

A contaminação por chumbo é um tópico que já vem sendo estudado por mais de um século, porém as informações que envolvem os mecanismos de ação que resultam nos efeitos tóxicos deste metal ainda são insuficientes e desconhecidos e, é com esta preocupação que os estudos envolvendo esta questão devem ter vários enfoques. Quanto melhor se der a compreensão dos comprometimentos cognitivos ou psicológicos relacionados à contaminação do chumbo, contribuições científicas poderão surgir em termos de promoção de saúde, atitudes de ensino e integração para que haja uma melhora na qualidade de vida destas crianças, otimizando seu desenvolvimento.

Este estudo, assim como os demais em andamento, necessitam serem divulgados de forma que a população, bem como os órgãos responsáveis pela fiscalização de indústrias potencialmente poluidoras e as mesmas, possam ter a dimensão real dos danos e prejuízos causados na população pela negligência e desrespeito de normas.

A divulgação destes estudos pode favorecer, inclusive, a punição dos responsáveis pelo ocorrido na cidade de Bauru, como também ajudar a Secretaria Municipal de Saúde na realização de programas de intervenção junto à população, para que os prejuízos causados pela contaminação por chumbo tenham seus efeitos amenizados, proporcionando uma melhora na qualidade de vida e no desenvolvimento sadio da população em questão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, Emmanuel – *Arq. Bras. Med.*, 66 (6): 479-481, 1992.
- BYER, R. K. & LORD, E.E. Late effects of lead poisoning in young children. *J. Pediat.*, 93:709 – 720. 1943
- CARRAHER, T.N. *Sociedade e inteligência*. São Paulo: Cortez. 1989.
- CDC-CDC Childhood Lead Poisoning Suveillance Programs, 1997  
in:cdc.gov/nceh/programs/lead/guide/1997guide97.htm
- CETESB - Contaminação Ambiental por Chumbo em Torno da Indústria FAE S/A, Indústria e Comércio de Metais, Caçapava, SP, 1993 (mimeo)
- CETESB - Níveis de Plumbemia de um Grupo Populacional próximo à FAE S/A - Indústria e Comércio de Metais, Caçapava, São Paulo, 1994 (mimeo)
- CONAMA - Resolução 001/86 de 23/09/86 (institui o EIA/RIMA)
- CONAMA - Resolução 009/87 de 03/12/87 - Institui audiência Pública
- CONAMA - Resolução 237/97 de 19/12/97 - Licenciamento Ambiental
- CONAMA - Resolução nº 20 de 16/06/86 - Regulamentação de Contaminantes na Água
- CUNHA, Jurema Alcides – *Psicodiagnóstico-R / Jurema Alcides Cunha, Neli Klix Freitas e Maria da Graça B. Raymundo.* – 4ª ed. rev. – Porto Alegre : Artes Médicas, 1993.
- ECO/OPS - *Evaluación Epidemiológica de Riesgos Causados por Agentes Químicos Ambientales* - Noriega Editores, 1989; p 306-380
- FAO/OMS - Documento de Trabajo sobre el Plombo - 26ª Reunion del Comite Del Codex sobre Aditivos Contaminantes de los Alimentos - Febrero, 1994
- FAZENDA, Jorge MR (org): *Tintas e Vernizes* - Ciências e Tecnologia; ABRAFATI, 2ª ed., S. Paulo, 1995
- GARRIDO, Neuza et al: *Determinação de Chumbo e Cádmiio em Artigos Escolares* Rev. Inst. Adolfo Lutz: 50 (1/2): 291-6, 1990
- GLASSER, A. J. & ZIMMERMAN, I.L. *Interpretación clínica de la escala de inteligência de Wechsler para niños (WISC)*. Madrid: TEA. 1977.

- GOULD,S.J. A falsa medida do homem. São Paulo: Martins Fontes. 1991.
- GREGORY, R.J. & MOHAN, P.J. Effects of asymptomatic lead exposure on childhood intelligence: a critical review. *Intelligence*, 1:381 – 400. 1977.
- HARVEY, P., HALMLIN, M. & KUMAR, R. The Birmingham blood lead study. Paper presented at the Annual Conference of British Psychological Society, New York, April, 1983.
- KLAASSEN,C.D. Metais pesados e antagonistas de metais pesados (cap. 66). In: As bases farmacológicas da terapêutica. (org.) Goodman & Gilman. Ed. Mc GrawHill – 9ª Edição. RJ, 1996.
- LOLI - Lead - in: Hall AH & Rumac BH (eds): Tomesâ System. MICROMEDEX, Inc.,Englewood, Colorado, marc 1998
- MACHADO, Paulo A. L. - Direito Ambiental Brasileiro - S. Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 1982
- MALTA, C.G.T; TRIGO,L.A.S.C.;CUNHA,L.S., in Chumbo- Trabalho apresentado para a Cadeira de Toxicologia do Curso de Pós-Graduação em Medicina do Trabalho da Fundação Técnico-Educacional Souza Marques, Rio de Janeiro, 1998.
- McBRIDE, W.G., BLACK, B.P. & ENGLISH, B. J. Blood lead levels and behaviour of 400 preschool children. *Med. J. Aust.* 2:26 – 29. 1982.
- McCARTHY,D. Manual for the McCarthy Scales of Childre's Abilities. San Antonio, TX : Psychological Corporation. 1972.
- MEDITEXT - Lead - Medical Management In: Hall AH & Rumac BH (Eds): Tomesâ System, 1998.
- MELLOR, J.W. – Química Inorgânica Moderna; Vol II. Porto Alegre, Editora Globo, 1967; p 843.
- MENDES, R. – *Medicina do Trabalho e Doenças Profissionais*, São Paulo, Editora Sarvier – 1980.
- MICROMEDEX, Inc.,Englewood, Colorado, marc 1998
- MMWR - Current Trends Childhood Lead Poisoning - United States: Reports to the Congress by the Agence for Toxic Substances and Disease Registry. MMWR, august19, 1988/37(32):481-5
- MOREIRA,F.R.,MOREIRA,JC. Os efeitos do chumbo sobre o organismo humano e seu significado para a saúde. *Revista Panam Salud Publica*. 15(2):119-129. 2004.

- NEEDLEMAN, H.L., Studies in children Exposed to Low Levels of Lead. EPA – 600/1-81-066, North Carolina 27711. U.S. 1981.
- NCEH - CDC - Screening Young Children for Lead Poisoning, 1997  
in:cdc.gov/nceh/programs/lead/guide/1997/guide97.htm
- NCEH:FACTBOOK - Division of Environmental Hazards and Health effects, 1997,  
in:cdc.gov/nceh/about/factbook/1997/fact2,ehhe.htm
- OKADA, Isaura A et al - Avaliação dos Níveis de Chumbo e Cádmiio em Leite em Decorrência de Contaminação Ambiental na Região do Vale do Paraíba, Sudeste do Brasil - Rev. Saúde Pública, 31 (2): 140-3,1997
- PAOLIELO, M. B. et al - Valores de Referência para Plumbemia em População Urbana - Rev. Saúde Pública, 31(2) 144-8, 1997
- Portaria nº 16 - MS/1990 - Brasil
- PRPIC-MAJIC,D.,BOBIC,J.,SIMIC,D.,HOUSE, D.E., OTTO,D.A., JURASOVIC,J., PIZENT,A. – Lead Absorption and Psychological Function in Zagreb (Croatia) School Children. Neurotoxicology and Teratology, 22 , 347 – 356. 2000.
- REPROTEXT (Document) Lead. In: Hall Dabney BJ (ed): REPROTEXTâ Database. MICROMEDEX, Inc., Englewood, Colorado, marc 1998.
- REPKO, J.D. & CORUM, C.D., Critical review and evaluation of the neurological and behavioral sequelae of inorganic lead absorption, ITR – 74-26. February, 1974. Washington: U.S.D.H.E.W. 1976.
- RUTTER,M., Raised lead levels and impaired cognitive/behavioural functioning: a review of the evidence. Develpm. Med. Child Neurol. (Suppl.). 22. 1980.
- RUTTER,M., TIZARD,J. & WHITMORE,K. – Education, health and behaviour. London: Logman. 1970.
- SAKUMA, Alice et al: Hortaliças Comercializadas em São Paulo: Aspectos da Contaminação de Chumbo, Cádmiio e Zinco - Rev. Inst. Adolfo Lutz 49(1): 81-84,1989
- SALGADO, P.E.T. et al – Evaluation of Environmental exposure of children by determination of metals in biological samples: Second Rio Symposium on Atomic Absorption Spectrometry. Programme and Book of Abstracts. JUNE 21-28, 1992, RJ, Brazil

- SANTOS FILHO, Eládio et al - Concentrações Sanguíneas de Metais Pesados e Praguicidas Organoclorados em Crianças de 01 a 10 anos. Rev. Saúde Pública; 27(1): 59-67, fev. 1993
- SALVIA, J. – Avaliação em educação especial e corretiva / John Salvia, James E. Ysseldylike; [tradução Doris Sanches Pinheiro]. -- 4ª ed. -- São Paulo : Manole, 1991.
- Scottish Council for education Reserach (1976). The Burt Word Reading Test, 1974 revision. London: Hodder and Stoughton.
- SILVANY NETO: Ammibal M - Evolução da Intoxicação por Chumbo em Crianças de Santo Amaro, Bahia 1980, 1985 e 1992 bol. Oficina Sanit. Panam; 120(1): 11-12, eme. 1996
- SILVA,P.A.,HUGHES,P.,WILLIANS,S., & FAED,J.M. – Blood lead, intellingence, reading attainment, and behaviour in eleven year old children in Dunedin, New Zeland. Journal of Child Psychology and Psychiatry, 29 , 43 – 52. 1988.
- SMITH,M., DELVES, T., LANSDOWN,R., CLAYTON, B. & GRAHAM.P., The effects of lead exposure on urban children: The Institute of Child Health/Southhampton Study. Develpm. Med. Child Neurol., 25 (Suppl.47):25. 1983.
- TESMAN,J.R. & HILLS,A. Developmental Effects of Lead Exposure in Child. Social Policy Report: Society for Research in Child Development. Vol VIII, nº 3. 1994.
- THATCHER, R.W., LESTER, M.L., McALASTER, R. & HORST, R., Effects of low levels of cadmium and lead on cognitive functioning in children. Arch. Environ. Hlth., 37:159 – 166. 1982.
- TSALEV,D.V., ZAPRIANOV,Z.K. Lead. Em: Atomic absorption spectrometry in occupational and environmental health practice. 2ª ed. Florida: CRC Press. Pp. 135 - 150.1985.
- WASSERMAN,G.A., LIU,X., POPOVAC, D., FACTOR-LITVAK,P., KLINE,J.K., MORINA,N., MUSABEGOVIĆ,A., VRENEZI,N., CAPUNI-PARACKA,S., LEKIC,V., PRETENI-REDJEPI,E., HADZIALJEVIC,S., SLAVKOVICH,V. & GRAZIANOJ.H. Lead exposure and Intelligence in 7 – year – old Children: The Yugoslavia Prospective Study. Environmental Health Perspectives (105). 956 – 962. 1997.
- WASSERMAN, G. A., LIU,X., POPOVAC, D., FACTOR-LITVAK, P.,KLINE, J., WATERNAUX,C., LOIACONO,N. AND GRAZIANO,J.H. The Yugoslavia Prospective Lead Study: contributions of prenatal and postnatal lead exposure to early intelligence. Neurotoxicology and Teratology, 22(6). 811-818. 2000.

WECHSLER, D. Test de Inteligência para niños – WISC III. 2ª Edição, Editorial Paidós, Buenos Aires, 1997.

\_\_\_\_\_. Manual for the WISC III. San Antonio, TX: Psychological Corporation. 1991.

\_\_\_\_\_. Manual for the Wechesler Preschool and Primary Scale of Intelligence– Revised. San Antonio, TX : Psychological Corporation. 1989.

\_\_\_\_\_. The Wechesler Intelligence scale for Children – Revised. New York : The Psychological Corporation. 1974.

WINNEKE, G., Neuropsychological studies in children with elevated tooth lead levels. Paper presented at Conservation Society Symposium on Toxic Effects of Enviromental Lead, London. 1979.

\_\_\_\_\_, Neurobehavioural and neuropsychological effects of lead. In: Lead Versus Health, ed. M. Rutter & R. R. Jones. Chichester, England: John Wiley. 1983.

WHO - Human Exposure to Lead. In. Human Exposure Assessurent Series, WHO, 1992.

YULE, W., LANSDOWN, R.G., MILLAR, I.B. & URBANOWICZ, M.A., The relationship between blood-lead concentrations, intelligence and attainment in a school population: a pilot study. Devlpm. Med. Child Neurol., 23:567-576. 1981.

Site da Internet – OSHA – U.S. Department of Labor Occupational Safety and Health Administration. Disponível em:  
[http://www.osha-slc.gov/OshStd\\_data/1926\\_0062\\_APP\\_C.html](http://www.osha-slc.gov/OshStd_data/1926_0062_APP_C.html)

Site da Internet – OSHA – U.S. Department of Labor Occupational Safety and Health Administration. Disponível em:  
[http://www.osha-slc.gov/OshDoc/Fact\\_data/FSNO93-52.html](http://www.osha-slc.gov/OshDoc/Fact_data/FSNO93-52.html)

Site da Internet – OSHA – U.S. Department of Labor Occupational Safety and Health Administration. Disponível em:  
[http://www.osha-slc.gov/OshDoc/Fact\\_data/FSNO93-47.html](http://www.osha-slc.gov/OshDoc/Fact_data/FSNO93-47.html)

Site da Internet – OSHA – U.S. Department of Labor Occupational Safety and Health Administration. Disponível em:  
[http://www.osha-slc.gov/OshDoc/Fact\\_data/FSNO93-49.html](http://www.osha-slc.gov/OshDoc/Fact_data/FSNO93-49.html)

Site da Internet – TTNWeb – Tecnology Transfer Network – UATW – Unified Air Toxies Website. Disponível em:  
<http://www.epa.gov/ttn/uatw/hlthef/lead.html>

Site da Internet – USDOL OSHA – Lead. Disponível em:

<http://www.osha-slc.gov/SLTC/Lead/Index.html>

Site da internet - Notícias. 10/04/2002, CETESB. Disponível em:

[www.cetesb.sp.gov.br/Noticias/002/04/10\\_ajax.asp](http://www.cetesb.sp.gov.br/Noticias/002/04/10_ajax.asp) - 14k -

Site da internet – Notícias CETESB / 2002 / 2001. 18/12/2002 11/12/2002 10/12/2002 06/12/2002 06/12/2002 02/12/2002 02/12/2002 18/11/2002 13/11/2002.

Disponível em:

[www.cetesb.sp.gov.br/Noticias/noticias\\_geral\\_01\\_02.asp](http://www.cetesb.sp.gov.br/Noticias/noticias_geral_01_02.asp) - 15k -

Site da internet - CONVICOM... Disponível em:

[www.comtexto.com.br/artigovirginiasalomachumbo.htm](http://www.comtexto.com.br/artigovirginiasalomachumbo.htm) - 33k -

Site da internet - Justiça fecha empresa em Bauru por contaminação ambiental ...

Disponível em: [www.estadao.com.br/ciencia/noticias/2002/abr/10/97.htm](http://www.estadao.com.br/ciencia/noticias/2002/abr/10/97.htm) - 23k -

Site da internet :: Programa Educacional Futuras Gerações :: Disponível em:

[www.futurasgeracoes.com.br/htm/contaminacaochumbo.htm](http://www.futurasgeracoes.com.br/htm/contaminacaochumbo.htm) - 30k -

Site da internet - CRIMES AMBIENTAIS CORPORATIVOS. Disponível em:

[www.greenpeace.org.br/toxicos/pdf/corporate\\_crimes\\_port.pdf](http://www.greenpeace.org.br/toxicos/pdf/corporate_crimes_port.pdf) -

Site da internet - Já são 76 as crianças contaminadas por chumbo em Bauru ...

Disponível em: [www.estadao.com.br/ciencia/noticias/2002/abr/18/131.htm](http://www.estadao.com.br/ciencia/noticias/2002/abr/18/131.htm) - 25k

Site da internet - RNSP – Surveillance du saturnisme infantile em France: Bilan des activités de déspitage. Disponível em:

<http://www.b3e.jussieu.fr:80/rmsp/publicat/saturnisme/propos.html>

Site da internet - Wonder - CDC - Impact of Lead - Contaminated Soil on Public Health 1992 in:

<http://aepoxldwww.epo.cdc.gov/wonder/previguid/p0000015/p0000015.htm>

Site da internet - EPA - MANAGEMENT MEASURE FOR VEGETATED TREATMENTS SYSTEMS, 1990 in:

<http://www.epa.gov/watrhome/newgopher/se...rograms/NomPoint/MMGI/chapter7/ch7-2c.htm>

Site da internet - CDC- HHSNEWS - Blood Lead Levels in the US Population; May 1998 in:<http://www.cdc.gov/nchswww/releases/94news/94news/mr940720>

Site da internet - CDC - Wonder - Case Studies in Environmental Medicine: Lead Toxicity, 1992.<http://cdc.gov/wonder/previguid/previguid.htm>

## APÊNDICE A – Questionário

### Objetivos

Identificar a percepção dos professores sobre o desempenho escolar das crianças em questão.

Aluno avaliado: \_\_\_\_\_

Professor, por favor, escolha apenas uma das alternativas para cada questão.

1. A criança se distrai freqüentemente durante a execução das atividades acadêmicas:

- Sim, em todas as atividades.  
 Não, em nenhuma atividade.  
 Depende da atividade a ser executada. (especificar abaixo)

Quais: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

2. A criança:

- Não necessita de auxílio para realizar as atividades acadêmicas.  
 Às vezes necessita de auxílio para realizar as atividades acadêmicas.  
 Quase sempre necessita de auxílio para realizar as atividades acadêmicas.  
 Raramente necessita de auxílio para realizar as atividades acadêmicas.  
 Não realiza nenhuma atividade acadêmica.

3. A criança é cuidadosa com seus pertences escolares (lápiz, caneta, cadernos, livros, etc)?

- Sempre                       Raramente                       As vezes                       Nunca

4. A criança executa as tarefas propostas em sala de aula?

- Sempre                       Raramente                       As vezes                       Nunca

5. A criança executa as tarefas propostas para casa?

- Sempre                       Raramente                       As vezes                       Nunca



6. Numa situação de ensino de uma nova habilidade, a criança:

- Aprende logo na primeira vez que lhe é explicado.
- Apresenta dificuldade, é preciso repetir várias vezes, mas depois aprende.
- Parece que aprendeu, mas depois esquece.
- Não consegue aprender nada.

7. Quanto ao desempenho escolar dos seus alunos, você considera sua classe,:

- Ótima
- Boa
- Regular/ Média
- Ruim
- Péssima

8. Comparando o desempenho escolar desta criança com as demais da sua classe, você a consideraria :

- Ótima
- Boa
- Regular/ Média
- Ruim
- Péssima

9. Como a criança se comporta diante das dificuldades acadêmicas:

- A criança vê como um desafio a ser vencido.
- A criança procura ajuda do professor e/ou dos colegas.
- A criança se frustra facilmente e se recusa a fazer a tarefa.

10. Você considera esta criança:

- Apática
- Ativa
- Hiperativa

11. Quanto às regras de comportamento estabelecidas:

- A criança sempre acata as regras.
- A criança questiona as regras, mas acata.
- A criança as vezes procura formas de burlar as regras.
- A criança tem dificuldade em acatar as regras (não acata na maioria das vezes).

Professor, obrigada pelas informações.

## APÊNDICE B – Carta à diretora

Prezada Senhora,

O projeto “Atendimento emergencial de crianças contaminadas por chumbo”, tem atendido cerca de 316 crianças de Bauru, oriundas, na sua maioria, das adjacências de uma fábrica de baterias, de ambos os sexos com idade de 0 a 12 anos. Os atendimentos tem sido realizados no Centro de Psicologia Aplicada, da UNESP, de Bauru. Entre as crianças atendidas, muitas estão em idade escolar. Todavia, dadas as condições sociais desta população, faz-se necessário um estudo comparativo para validar os resultados até então obtidos.

Solicitamos, então, de V. Sa., permissão para contato com os pais e coleta de dados de crianças que estudam nesta escola e que não apresentam índices de contaminação por chumbo, mas que foram submetidas a exames de sangue, pelo Instituto Adolfo Lutz, por ordem judicial, conforme listagem fornecida pela DIR X e Secretaria Municipal de Saúde.

A coleta de dados, acima referida, implica, com as crianças, na aplicação de um teste de nível intelectual. Estes resultados serão comparados com os obtidos com as crianças contaminadas, da mesma faixa etária. Para isso, solicitaremos, aos pais, permissão por escrito, para a realização desta atividade, com o compromisso de resguardar a identidade das crianças avaliadas. Um outro dado a ser coletado será através de um questionário, a ser respondido pelas professoras das crianças avaliadas. Neste caso, também, garantimos sigilo com relação às informações coletadas.

Entendendo que as atividades aqui propostas tomarão tempo dos docentes e das crianças, colocamo-nos à disposição para realizar tal coleta em horários pré-determinados por V.Sa. de modo que não haja interferência na rotina desta instituição escolar. Cabe enfatizar que o desenvolver das atividades solicitadas não acarretará qualquer ônus para os envolvidos nela. Em contra partida, coloco-me a disposição desta Diretoria para desenvolver trabalhos junto aos professores e alunos, em forma de palestras e/ou reflexão sobre a questão do chumbo e seus desdobramentos, em horários pré-estabelecidos e do interesse da comunidade. Comprometo-me, também, ao final, enviar cópia do trabalho final para sua apreciação e divulgação entre seus pares.

Considerando a importância que estes dados podem ter para o trabalho a ser realizado com as crianças contaminadas, antecipadamente agradecemos.

Juliana Nascimento e Amaral  
Mestranda em Educação – UNESP/Marília

## APÊNDICE C – Carta aos pais

Prezados Pais ou responsáveis pelo(a)

menor \_\_\_\_\_

Insistimos na sua cooperação, para que vossa senhoria se sensibilize para a questão das crianças contaminadas por chumbo e suas possíveis conseqüências.

O projeto “Atendimento emergencial de crianças contaminadas por chumbo”, tem atendido cerca de 316 crianças de Bauru, oriundas, na sua maioria, das adjacências de uma fábrica de baterias, de ambos os sexos com idade de 0 a 12 anos. Os atendimentos tem sido realizados no Centro de Psicologia Aplicada, da UNESP, de Bauru. Entre as crianças atendidas, muitas estão em idade escolar. Todavia, dadas as condições sociais desta população, faz-se necessário um estudo comparativo para validar os resultados até então obtidos.

Solicitamos, então, de V. Sa., permissão para coleta de dados com a criança referida acima, que não apresenta índices de contaminação por chumbo, mas que foi submetida a exames de sangue, pelo Instituto Adolfo Lutz, por ordem judicial, conforme listagem fornecida pela DIR X e Secretaria Municipal de Saúde. Está avaliação consiste em uma Avaliação Psicológica, ou seja, na aplicação de um teste com diversas atividades que visa avaliar questões de inteligência da criança. A avaliação será efetuada na escola onde a criança está estudando. Estes resultados serão comparados com os obtidos com as crianças contaminadas, da mesma faixa etária. Para isso, solicito, aos senhores, permissão por escrito, para a realização desta atividade, com o compromisso de resguardar a identidade das crianças avaliadas, garantindo sigilo com relação às informações coletadas. Cabe enfatizar que o desenvolver das atividades solicitadas não acarretará qualquer ônus para os envolvidos nela. Comprometo-me, ao final, enviar cópia do resultado da avaliação para a escola, onde ficará a sua disposição, na pasta de seu filho.

Considerando a importância que estes dados podem ter para o trabalho a ser realizado com as crianças contaminadas, antecipadamente agradecemos. Lembrando que é de suma importância que os senhores devolvam para a escola (através da criança) o termo de consentimento o mais breve possível. Obrigada.

Juliana Nascimento e Amaral  
Mestranda em Educação – UNESP/Marília

**APÊNDICE - D****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Eu, \_\_\_\_\_,  
responsável pelo menor \_\_\_\_\_,  
autorizo a utilização dos dados coletados na avaliação de meu filho em  
projeto de pesquisa, desde que sejam garantidos o sigilo de nossa  
identidade ou qualquer outra informação que possa identificar-nos.  
Declaro, também, que fui informado(a) previamente dos procedimentos  
que serão utilizados com meu filho, desde as avaliações até a devolutiva  
dos resultados, concordando com eles.

Bauru, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2004.

Assinatura do Responsável: \_\_\_\_\_

RG: \_\_\_\_\_