

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
UNESP – CAMPUS BAURU**

MARIA ALICE FERRAZ TROIJO

**A INFLUÊNCIA DA ESCOLARIDADE NO DESENVOLVIMENTO DE
CRIANÇAS CONTAMINADAS POR CHUMBO**

**BAURU
2007**

MARIA ALICE FERRAZ TROIJO

**A INFLUÊNCIA DA ESCOLARIDADE NO DESENVOLVIMENTO DE
CRIANÇAS CONTAMINADAS POR CHUMBO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Faculdade de Ciências, Bauru, SP, como parte dos registros para obtenção do título de Mestre.

Área de Concentração: Desenvolvimento:
Comportamento e Saúde.

Orientadora: Profa. Dra. Olga Maria Piazzentin
Rolim Rodrigues.

**BAURU
2007**

**DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO
UNESP - BAURU**

Troijo, Maria Alice Ferraz.

A influência da escolaridade no desenvolvimento de crianças contaminadas por chumbo / Maria Alice Ferraz Troijo, 2007.

143 f.

Orientador: Olga Maria Piazzenti Rolim Rodrigues.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2007.

1. Crianças – Desenvolvimento. 2. Educação pré-escolar. 3. Chumbo no organismo. 4. Inventário Portage operacionalizado. I – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências. II - Título.

Ficha catalográfica elaborada por Maria Marlene Zaniboni – CRB-8 4962

MARIA ALICE FERRAZ TROIJO

**A INFLUÊNCIA DA ESCOLARIDADE NO DESENVOLVIMENTO DE
CRIANÇAS CONTAMINADAS POR CHUMBO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus de Bauru. Área de Concentração: Desenvolvimento: Comportamento e Saúde.

COMISSÃO EXAMINADORA

Dra. Olga Maria Piazzentin Rolim Rodrigues.
Orientadora – Presidente da banca

Dra. Patrícia Abreu Pinheiro Crenitte – USP Bauru
2ª. Examinadora

Dra. Tânia Gracy Martins do Valle – UNESP Bauru
3ª. Examinadora

Dissertação defendida e aprovada em: ____/____/____

DEDICATÓRIA

Ao meu marido Donizetti e aos meus filhos
Heloisa e Eduardo pelo apoio incondicional!

AGRADECIMENTOS

À minha família, meu marido e meus filhos pelo carinho, apoio, compreensão, incentivo durante toda minha caminhada profissional e durante este trabalho. Vocês são muito especiais para mim. Ao meu irmão Plínio, minha mãe Ivandira e meu falecido pai João (*in memoriam*), pelo incentivo e força em todos os momentos de minha vida; e ao meu querido padrasto, pelo apoio em muitos momentos da minha rotina diária.

À professora doutora Olga Maria Piazzentin Rolim Rodrigues, orientadora e amiga em todos os momentos de aprendizagem, pela atenção, dedicação, competência, e disciplina na realização deste trabalho. Minha gratidão e admiração por sua paixão pela pesquisa.

Às professoras doutoras Tânia Gracy e Carmem Neme pelas contribuições para esse trabalho e pelos valiosos ensinamentos ao longo do curso de Pós-Graduação.

Aos docentes do curso de Pós-Graduação em Psicologia do Desenvolvimento e Aprendizagem, minha gratidão pelos ensinamentos e dedicação à pesquisa. Aos colegas desse curso, a satisfação em compartilhar conhecimentos e experiências.

À grande amiga e psicóloga Luciana Côrrea Marques minha gratidão pelo apoio e troca de conhecimento que colaborou muito na realização deste trabalho.

Aos funcionários da secretaria de Pós-Graduação da Faculdade de Ciências, pelo auxílio constante e disponibilidade nos serviços prestados.

Ao professor doutor Manoel Henrique Salgado, do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Estadual Paulista, pelas análises estatísticas.

À coordenação da Unidade Psicossocial do Hospital Estadual Bauru, minha gratidão pelo apoio durante esta pesquisa e as minhas colegas de trabalho pela atenção, colaboração, compreensão e amizade durante essa caminhada.

À equipe de professores, funcionários e estagiários do Projeto “Atendimento emergencial a crianças de 0 a 12 anos contaminadas por chumbo: avaliação psicológica e acompanhamento”, pelo notável profissionalismo e engajamento.

Aos funcionários da Clínica de Psicologia Aplicada (CPA/UNESP) e à Psicóloga Telma pela disponibilidade e apoio fundamental à realização desta pesquisa.

Às crianças e suas famílias, participantes deste estudo, pela confiança, disponibilidade e preciosas colaborações.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Descrição do nível de chumbo e o tratamento que deve ser dispensado à criança.....	31
Quadro 2	Problemas de saúde relatados pelas mães.....	93

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Distribuição dos participantes do GCC por gênero e nível de contaminação.....	59
Figura 2	Desempenho Geral no IPO por gênero para o GCC.....	72
Figura 3	Desempenho nas áreas específicas de desenvolvimento do IPO para o GCC.....	73
Figura 4	Desempenho Geral no IPO do GCNC por gênero.....	74
Figura 5	Desempenho no IPO do Grupo GCNC por área.....	75
Figura 6	Desempenho Geral no IPO para os grupos GCC e GCNC.....	76
Figura 7	Desempenho no IPO por áreas do grupo GCC (contaminados) e do grupo GCNC (não contaminados).....	77
Figura 8	Desempenho Geral no IPO do GCC1 (com escola) e do GCC2 (sem escola).....	78
Figura 9	Desempenho no IPO por áreas do desenvolvimento dos GCC1 (sem escola) e do GCC2 (com escola).....	79
Figura 10	Desempenho do Grupo GCC, com e sem escola na área de Cognição....	80
Figura 11	Desempenho Geral no IPO do GCC1 e do GCNC.....	82
Figura 12	Desempenho nas áreas do IPO dos grupos GCC1 e GCNC.....	83
Figura 13	Desempenho em Cognição no IPO dos grupos GCC1 e GCNC.....	84
Figura 14	Desempenho Geral no IPO do GCC2 e do GCNC.....	84
Figura 15	Desempenho nas áreas do IPO dos grupos GCC2 e GCNC.....	85
Figura 16	Desempenho na área de cognição no IPO do GCC2 e GCNC.....	86
Figura 17	Diferença entre o desempenho esperado e obtido no IPO, por área, do GCNC e GCC, comparando com a aquisição de linguagem.....	90
Figura 18	Diferença entre o desempenho esperado e obtido no IPO, por área, do GCNC e GCC, comparando com a linguagem atual.....	92
Figura 19	Diferença entre o desempenho esperado e obtido no IPO, por área, do GCC e GCNC, comparando com problemas de saúde no curso do desenvolvimento.....	94
Figura 20	Diferença entre o desempenho esperado e obtido no IPO, por área, do GCC e GCNC, comparando com saúde atual.....	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Distribuição dos participantes nos grupos.....	57
Tabela 2	Distribuição dos participantes nos grupos considerando o gênero e a escolaridade.....	58
Tabela 3	Distribuição das crianças do GCC em níveis de chumbo no sangue.....	59
Tabela 4	Ocorrências quanto ao tipo de gestação, nascimento e parto dos participantes do GCC.....	60
Tabela 5	Ocorrências observadas pelos pais (alimentação, sono, desenvolvimento motor e socialização) dos participantes do GCC.....	60
Tabela 6	Ocorrência das respostas apresentadas pelos pais dos participantes do grupo GCC: relacionamento familiar; presença de manias, tiques e medos; tarefas escolares.....	61
Tabela 7	Porcentagem do número de irmãos dos participantes do GCC.....	61
Tabela 8	Distribuição do grupo de crianças não contaminadas (GCNC) por gênero.....	62
Tabela 9	Ocorrências quanto ao tipo de gestação, nascimento e parto das crianças do GCNC.....	62
Tabela 10	Ocorrências observadas pelos pais do GCNC (alimentação, sono, desenvolvimento motor e socialização).....	63
Tabela 11	Ocorrência das respostas apresentadas pelos pais do GCNC quanto ao relacionamento familiar, presença de manias, tiques e medos e o desempenho nas tarefas escolares.....	63
Tabela 12	Porcentagem do número de irmãos das crianças contaminadas.....	63
Tabela 13	Desempenho nas áreas específicas de desenvolvimento do IPO do GCC (crianças contaminadas) por gênero.....	73
Tabela 14	Desempenho no IPO do grupo GCNC por área.....	75
Tabela 15	Análise estatística por área, dos grupos GCC (contaminados) e GCNC (não contaminados).....	76
Tabela 16	Análise estatística comparando os participantes do GCC, com escola (GCC1) e sem escola (GCC2).....	79
Tabela.17	Análise estatística comparando nível Plubemia < 17,1µg/dl dos participantes do grupo GCC1 (com escola) e do GCC2 (sem escola) e o desempenho por áreas no IPO.....	80
Tabela 18	Análise estatística comparando nível Plubemia > 17,1µg/dl dos participantes do grupo GCC1 (com escola) e do GCC2 (sem escola) e o desempenho por áreas no IPO.....	81
Tabela 19	Desempenho por área no IPO do GCC1 e GCNC.....	83

Tabela 20	Análise estatística comparando os participantes do GCC2 com o grupo GCNC.....	85
Tabela 21	Análise estatística, utilizando o Kruskal Wallis Test, comparando os participantes do GCC1 e GCC2 com o grupo GCNC.....	87
Tabela 22	Descrição dos resultados das crianças no IPO considerando a escolaridade dos pais do GCNC.....	87
Tabela 23	Descrição dos resultados das crianças no IPO considerando a escolaridade da mãe GCC.....	88
Tabela 24	Comparação dos resultados das crianças dos dois grupos no IPO, em Cognição, considerando a escolaridade dos pais.....	88
Tabela 25	Descrição dos resultados das crianças no IPO, considerando o trabalho da mãe fora de casa ou não.....	89
Tabela 26	Problemas na aquisição da linguagem e desempenho no IPO por áreas do GCC e GCNC.....	90
Tabela 27	Linguagem atual e desempenho no IPO por áreas do GCC e GCNC.....	92
Tabela 28	Saúde da criança no curso do desenvolvimento e desempenho no IPO, por áreas, do GCC e GCNC.....	93
Tabela 29	Saúde atual da criança e desempenho no IPO, por áreas,do GCC e GCNC.....	95

RESUMO

A contaminação por chumbo é uma variável ambiental prejudicial que pode gerar problemas de saúde e afetar o desenvolvimento adequado de crianças em todas as suas nuances, por ser mais vulnerável aos seus efeitos. A Organização Mundial de Saúde (OMS) considera aceitável a concentração de chumbo no sangue inferior a 10 µg/dl para crianças. O presente estudo teve como objetivo analisar os efeitos da contaminação por chumbo e a frequência à escola no desenvolvimento geral e áreas específicas, em crianças com plumbemia acima de 10 µg/dl, comparando-o com crianças com nível de chumbo abaixo de 5µg/dl, frequentando escola, oriundas de condições socioeconômicas semelhantes. Participaram 49 crianças na faixa etária de quatro a cinco anos, divididas em contaminadas (GCC) e não contaminadas (GCNC) e, com relação à frequência a escola (GCC1), crianças contaminadas com escola e, (GCC2), contaminadas sem escola. Seu desenvolvimento foi avaliado pelo Inventário Portage Operacionalizado (IPO) geral e nas áreas específicas (Desenvolvimento Motor, Linguagem, Autocuidado, Socialização e Cognição). Os resultados mostraram que o desenvolvimento geral do GCC e do GCNC está próximo do esperado, tanto para os meninos quanto para as meninas. Todavia, considerando as áreas específicas do desenvolvimento, observou-se que, em Cognição, o desempenho foi abaixo do esperado para os dois grupos, porém, significativamente mais baixo para as crianças do GCC. Quanto à escolaridade, comparando as crianças do GCC (GCC1 e GCC2) observaram-se diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) em todas as áreas específicas de desenvolvimento, inclusive no desenvolvimento geral médio. Comparando o desempenho de GCC1 com GCNC, constatou-se que os desempenhos foram semelhantes, indicando que a frequência à escola minimizou os efeitos da contaminação por chumbo. Comparando o desempenho do GCC2 com o GCNC, constataram-se diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) em todas as áreas específicas, inclusive no desenvolvimento geral médio. Analisando os efeitos de variáveis demográficas, os resultados indicaram que a escolaridade materna influenciou o desenvolvimento infantil, na maioria das áreas, para os dois grupos (GCC e GCNC). Dos pais, a baixa escolaridade (analfabetos) apareceu associada ao pior desempenho em todas as áreas para o GCC. O trabalho externo materno pareceu favorecer algumas áreas do desenvolvimento para os dois grupos. Quanto às condições das crianças observou-se que, em saúde, considerando as ocorrências tanto no curso do desenvolvimento quanto atual, o GCC apresentou mais problemas de saúde e os participantes revelaram decréscimo maior nas áreas de desenvolvimento avaliadas. Considerando problemas de linguagem, na aquisição ou atuais, observou-se que os participantes do GCC demonstraram desempenho abaixo do esperado, principalmente em Cognição. Os resultados demonstraram diferenças significativas entre os grupos de crianças contaminadas e não contaminadas, indicando os efeitos do chumbo sobre o desenvolvimento infantil. Porém, constatou-se que a escola exerce um papel preponderante na minimização destes efeitos.

Palavras-chave: Desenvolvimento infantil. Contaminação por chumbo. Escolaridade infantil. Inventário Portage Operacionalizado.

ABSTRACT

Lead contamination is a harmful environmental variable which might cause health problems and affect the proper development of children at all levels, since they are more vulnerable to its effects. The World Health Organization (WHO) considers as acceptable a blood concentration below 10 μ g/dL for children. The present study aimed at analyzing the effects of lead and school attendance on general development and in specific areas, in children with lead levels above 10 μ g/dL compared to children with lead levels below 5 μ g/dL who attend school, with similar socioeconomic conditions. The study analyzed 49 subjects, ages ranging from four to five years old, divided into contaminated (GCC) and non-contaminated (GCNC), and in terms of school attendance, they were divided into contaminated at school (GCC1) and contaminated, not at school (GCC2). Their development was evaluated by the Operationalized Portage Inventory (OPI) in general and specific areas (Motor Development, Language, Self-care, Socialization, and Cognition). The results showed that the general development of GCC and GCNC is close to what was expected, for both boys and girls. However, considering the specific areas, we observed that when it comes to Cognition, the performance was below the expectations for both groups, and significantly lower for the GCC group. As for the educational level, comparing children from the GCC group (GCC1 and GCC2), we observed statistically significant differences ($p < 0,05$) in all development specific areas, including average general development. After comparing the performances of GCC1 with GCNC, we found that they were similar, indicating the minimizing effect of school on lead contamination results. After comparing the performances of GCC2 with GCNC, we observed statistically significant differences ($p < 0,05$) in all specific areas, including the average general development. Considering the effects of demographic variables, the results showed that maternal educational level influences the child development in most areas for both groups (GCC and GCNC). When considering the parents, low educational level was associated with the worst performance in all areas for GCC. Maternal external work seems to help some development areas in both groups. As for the children's aspects, we observed that when it comes to health, both in developmental and current matters, the GCC presented more health problems and these presented larger decrease in the evaluated development areas. Considering current language or acquisition problems, we observed that GCC presented, for this sample, performance below the expectations, especially in Cognition. The results show significant differences between contaminated and non-contaminated groups, indicating the lead effects on child development. However, we found that the school plays a prevalent role in minimizing these effects.

Keywords: Child development. Lead contamination. Children's educational level. Operationalized Portage Inventory.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	14
1 INTRODUÇÃO	18
1.1 Fontes de exposição de crianças ao chumbo ambiental.....	20
1.2 Efeitos adversos da exposição ao chumbo na infância.....	28
1.2.1 Efeitos orgânicos.....	28
1.2.2 Efeitos sobre o desenvolvimento cognitivo.....	35
2 OBJETIVOS	55
3 MÉTODO	57
3.1 Participantes.....	57
3.1.1 Caracterização dos participantes do GCC.....	58
3.1.2 Caracterização dos participantes do GCNC.....	61
3.2 Local.....	64
3.3 Materiais.....	64
3.3.1 Roteiro de Anamnese Simplificada.....	65
3.3.2 Protocolos de Aplicação do Inventário Portage Operacionalizado.....	65
3.4 Procedimento.....	66
3.4.1 Procedimentos preliminares da pesquisa.....	66
3.4.2 Identificação dos participantes do GCC.....	67
3.4.3 Identificação dos participantes do GCNC.....	67
3.4.4 Aplicação dos Instrumentos para os dois Grupos.....	68
3.5 Análise dos Dados.....	69
3.5.1 Anamnese Simplificada.....	69
3.5.2 O Inventário Portage Operacionalizado (IPO).....	70
4 RESULTADOS	71
4.1 Desempenho do GCC no Inventário Portage Operacionalizado.....	71
4.2 Desempenho do GCNC no Inventário Portage Operacionalizado.....	73
4.3 Comparando os desempenhos do GCC e GCNC.....	75

4.4	Desempenho do GCC1 e GCC2: a influência da escola no grupo dos contaminados.....	77
4.5	Comparando o desempenho do GCC1 com GCNC.....	81
4.6	Comparando o desempenho do GCC2 com GCNC.....	84
4.7	Comparando o desempenho no IPO com variáveis sócio-demográficas segundo o relato dos pais atual e anterior do GCC e GCNC.....	87
4.8	Comparando o desempenho no IPO com aspectos do desenvolvimento segundo o relato dos pais atual e anterior do GCC e GCNC.....	89
5	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	97
6	CONCLUSÃO.....	103
	REFERÊNCIAS.....	105
	ANEXOS.....	116

APRESENTAÇÃO

Numa cidade do interior do Estado de São Paulo, uma fábrica de baterias automotivas provocou um acidente ambiental resultando na contaminação dos moradores do entorno. A área inicial do estudo foi definida num raio de 1000 m ao redor da empresa. Técnicos da Secretaria de Saúde do município entrevistaram, em visitas domiciliares, os responsáveis, buscando identificar todas as crianças de 0 a 12 anos. Tiveram material coletado 857 pessoas residentes nessa área, totalizando 832 crianças, duas gestantes e 23 nutrizes. Também analisaram a água, hortifrutigranjeiros e leite da região e encontraram níveis de chumbo acima do tolerado, tendo sido recomendada a restrição ao consumo de alimentos da área. Os dados epidemiológicos, ambientais e geológicos, possibilitaram o mapeamento da região e localização dos casos por ferramentas de geoprocessamento. Os exames de laboratório detectaram 314 crianças intoxicadas, com nível de chumbo no sangue entre 10 e 90 $\mu\text{g}/\text{dl}$, com a realização de avaliações clínicas, laboratoriais e radiográficas. Para avaliar os efeitos da contaminação nessa população infantil, a mesma passou a ser atendida sob a coordenação de dois órgãos públicos de saúde, um estadual e um municipal, por pesquisadores integrantes do GEPCICB (Grupo de Estudos e Pesquisa das Crianças Intoxicadas por Chumbo de Bauru) oriundos de Universidades públicas da cidade e da região, dos Departamentos de Medicina, Psicologia, Odontologia e Fonoaudiologia. Dentre as medidas emergenciais foi realizada a raspagem de solo superficial e a deposição em local adequado, medidas de saneamento das habitações e do meio ambiente, como também orientações aos moradores e acompanhamento médico e

psicológico dessas crianças (RODRIGUES, 2002; FREITAS, 2005; PADULA, ET AL 2006).

A partir de um projeto de extensão "Atendimento emergencial a crianças de zero a 12 anos de idade, contaminadas por chumbo" (Rodrigues, 2002), desenvolvido por um grupo de professores do Departamento de Psicologia de uma universidade pública do interior paulista, elaborou-se um protocolo, por idade, para avaliação psicológica, de desenvolvimento geral e acadêmico das crianças identificadas como contaminadas com nível de chumbo acima de 10 µg/dl. O protocolo era composto por uma entrevista de anamnese, uma escala de desenvolvimento infantil (Inventário Portage Operacionalizado), testes de nível intelectual (WISC III e Pré WISC), teste de desempenho acadêmico (Instrumento de Avaliação de Repertório - IAR e Teste de Desempenho Escolar - TDE) e teste de nível emocional (Desenho da Figura Humana - DFH). Com exceção da anamnese, que era comum a todas as crianças, os demais instrumentos eram definidos de acordo com a faixa etária, sendo as crianças avaliadas: de zero a quatro anos, com o Inventário Portage Operacionalizado (IPO); de quatro a cinco anos, com o IPO e o Pré-WISC; de cinco a seis anos, com o IPO, o Pré-WISC e o Desenho da Figura Humana (DFH); de seis a sete anos, com o Pré-WISC, o Desenho da Figura Humana (DFH) e o IAR, e crianças de sete a doze, pelo WISC-III, O TDE e o DFH. A escolha dos instrumentos pautou-se pela literatura sobre o chumbo (o WISC, por exemplo, é o instrumento mais citado nos estudos internacionais) ou pela inexistência de um instrumento para a idade relatada na literatura. São poucos os estudos que têm como objeto população pré-escolar e os instrumentos utilizados não estão disponíveis, traduzidos ou adaptados para a nossa realidade. A escolha foi, então, no caso das crianças com menos de seis anos, por instrumentos cuja aplicação e

avaliação eram de domínio dos pesquisadores envolvidos, além de estarem pelo menos, adaptados à nossa realidade, como é o caso do Inventário Portage Operacionalizado (IPO), recentemente publicado por pesquisadores brasileiros. Embora não apresente padronização, possibilita o apontamento de áreas em defasagem no desenvolvimento de crianças (WILLIAMS, AIELLO, 2001; RODRIGUES, 2002).

O presente trabalho é parte do projeto maior “Avaliação de crianças de zero a 12 anos de idade contaminadas por chumbo”, que pretende investigar os efeitos do chumbo examinando atentamente a frequência à escola de uma população de crianças em idade pré-escolar.

Nos últimos anos, observa-se uma preocupação crescente em todo o mundo com os riscos relacionados à exposição de crianças a agentes químicos presentes no meio ambiente. Com a evolução do conhecimento relativo aos danos potenciais do chumbo ao desenvolvimento infantil, estabeleceram-se parâmetros de tolerância de chumbo no sangue em crianças, levando em conta suas características fisiológicas e hábitos peculiares que as tornam particularmente vulneráveis, sendo importantes estudos para reconhecimento dos fatores de risco.

Os níveis de chumbo no sangue e os efeitos da sua contaminação têm sido associados com inteligência e aprendizagem educacional, acarretando atraso no desenvolvimento geral, especialmente no que diz respeito à atenção concentrada e linguagem que interferem na aquisição de outras habilidades complexas. Sendo assim, a identificação de áreas do desenvolvimento infantil em defasagem relacionada aos efeitos do chumbo, considerando fatores ambientais sócio-demográficos entre outras particularidades dessa população a ser estudada, possibilitaria futuras intervenções

proporcionando estimulações mais efetivas e adequadas, otimizando o desenvolvimento infantil.

1 INTRODUÇÃO

Há muito tempo se sabe que o chumbo é tóxico, tanto por estar em contato com quantidades excessivas com quantidades mínimas, porém, constante. Está presente na crosta terrestre de forma natural e se dispersa pelo meio ambiente em pequenas quantidades devido a processos químicos e biológicos naturais. Entretanto, após o processo de industrialização e mineração, a exposição ambiental cresceu e está presente de modo inadequado no meio ambiente devido aos efeitos negativos das atividades humanas. Nessas condições, a quantidade dispersa desse metal representa uma proporção 300 vezes mais alta do que quando o fenômeno se dá por processos naturais, sendo altamente prejudicial aos seres vivos e ao ambiente circundante (PNUMA, 1997).

Quase todo o chumbo na atmosfera está ligado às finas partículas, sendo o processo mais comum de deposição dessas partículas a queda por gravidade. Partículas maiores ($> 2\mu\text{m}$ de diâmetro) ficam depositadas relativamente próximas à fonte de emissão, enquanto as menores de ($<1\mu\text{m}$ de diâmetro) podem ser transportadas a muitos quilômetros de distância pelos ventos, resultando em contaminação em áreas mais remotas. Para melhor controle de qualidade do ar, estabeleceram-se nos Estados Unidos dois tipos de controle, o primário, que visa determinar limites para a proteção da saúde pública, incluindo as populações sensíveis (asmáticos, crianças e idosos), e o secundário, que propõe limites para o bem-estar público, incluindo a proteção contra a diminuição da visibilidade, danos aos animais, culturas, vegetação e construções (PAOLIELLO; CHASIN, 2003). Foi definido como padrão primário e secundário americano para concentrações de chumbo no ar em $1,5 \mu\text{m}^3$, como média trimestral, sendo que o padrão europeu está em $2,0 \mu\text{m}^3$. A concentração de chumbo próximo a

fontes estacionárias, como as fundições de chumbo, por exemplo, variam de $10 \mu\text{m}^3$, na área da fundição, a $1,5 \mu\text{m}^3$, numa distância de 1 Km. A associação entre o chumbo na poeira, no ar e nas mãos das crianças que viviam próximos a uma fundição foi identificada num estudo realizado com população infantil em Porto Rico. O chumbo foi encontrado em peitoris de janelas, brinquedos, e os hábitos de levar a mão à boca foram indicados como preditores significativos de níveis de chumbo no sangue principalmente das crianças do local (SANCHEZ-NAZARIO ET AL, 2003; PAOLIELLO; CHASIN, 2003).

Pnuma (1997) alerta para o fato de que, quando o chumbo se acumula no meio ambiente, ele não é biodegradável e não diminui sua toxicidade com o passar do tempo. Sendo assim, quando os seres vivos inalam, ingerem ou entram em contato com quantidades excessivas dessa substância representa risco de intoxicação e uma grave ameaça para saúde com conseqüências socioeconômicas.

As crianças estão mais expostas ao envenenamento por chumbo pela vulnerabilidade orgânica e por entrar em contato com diferentes fontes do metal, estando mais suscetíveis as crianças das zonas urbanas de países em desenvolvimento. Em 1994 se calculou que 80% das crianças de três a cinco anos de idade e 100% dos menores de dois anos teriam níveis de saturnismo superiores a $10 \mu\text{g}/\text{dl}$, segundo o Center of Disease Control and Prevention (CDC, 2005). A incidência é maior na população mais desfavorecida do ponto de vista econômico, pois a pobreza causa desnutrição e complicações físicas, que tem como conseqüência a intensificação das incapacidades devido à absorção do chumbo. Cada vez mais se têm indícios de que, quando o corpo de uma criança contém chumbo, ainda que seja em pequenas quantidades, as primeiras etapas do seu crescimento físico e mental podem sofrer

transtornos, assim como em etapas posteriores, interferindo na sua capacidade intelectual e rendimentos acadêmicos, associados com risco elevado de conseqüências comportamentais, como agressividade e delinqüência. Desse modo, não está apenas relacionado com a higiene ambiental, mas se constitui um problema social (NEEDLMAN ET AL, 2002; MELLO-DA-SILVA; FRUCHTENGARTEN, 2005).

1.1 FONTES DE EXPOSIÇÃO AMBIENTAL AO CHUMBO

O chumbo é um elemento químico que está presente, naturalmente, em baixas concentrações, na crosta terrestre, disperso através dos processos de intemperismo químico das rochas e em decorrência de erupções vulcânicas. Todavia, por suas características geoquímicas está disponível nos ambientes naturais sempre combinados com outros elementos. Por ser considerado um metal estável é largamente utilizado nas atividades industriais e de mineração. As fontes relacionadas às atividades humanas são as indústrias, mineração, incineradores e queima de carvão e combustíveis. A deposição das partículas ricas em chumbo provenientes da atmosfera acontece pela queda por gravidade, sendo que as maiores ($2 \mu\text{g m}^{-3}$) ficam depositadas próximas à fonte de emissão, e nessas áreas, sempre poderão ocorrer novas suspensões de partículas pelos ventos, gerando um impacto significativo na área ao redor da fonte de emissão. Por outro lado, as partículas menores podem ser transportadas a muitos quilômetros de distância, resultando em acréscimo na concentração de chumbo em áreas remotas. O tempo de vida do chumbo atmosférico varia de horas a dias, tendo como período médio de residência 10 dias (PAOLIELLO; CHASIN, 2003; ATSDR, 2005).

As atividades humanas ocasionam a liberação do chumbo e de seus compostos para rios, atmosfera e solos, causando a presença deste metal no meio ambiente,

transformando-se em fator de risco à saúde da população que fica exposta as suas emissões, como também a ingestão de água, alimentos e, ainda, de partículas do solo e inalação da poeira contaminada (CUNHA, 2003).

Kim e cols (2002) descreveram e avaliaram o controle de exposição à poeira com chumbo, realizando tratamento por quelação oral em crianças que viviam em região urbana com nível desse elemento químico moderadamente elevado. Durante o tratamento, 98% das crianças tiveram suas casas limpas por profissionais, os quais retiram a poeira do chão, batentes e guarnições de janelas e portas. Houve uma redução do nível de Pb no ambiente e no sangue das crianças, mas uma única limpeza não foi efetiva.

Outra importante fonte de emissão e contaminação de chumbo entre crianças segundo Gonzáles e cols (2002) é o solo. Um estudo realizado por eles na região de Tijuana, México, avaliaram amostras de solo e realizaram análises de chumbo no sangue de 63 crianças, que apresentaram níveis em torno de 10 µg/dl.

Nos Estados Unidos a tinta da pintura das casas construídas antes de 1978, continha chumbo nos pigmentos que apresentavam alguma coloração. Estas, quando deterioradas, formam resíduos que são facilmente ingeridos pelas crianças em suas atividades habituais de levar as mãos à boca. Nos EUA, o fato de 85% das construções ainda datarem dessa época, levou os centros de controle, a partir da associação de dados socioeconômicos e tempos de construção das casas, avaliar 34.798 crianças que moravam em casas construídas em média em 1945. Esses estudos demonstraram que as casas mais velhas representavam fator de risco de elevação do nível de chumbo em crianças (KLAASSEN, 1996).

Em Nova York, uma pesquisa avaliou crianças menores de cinco anos de idade, que viviam em casas construídas antes de 1950 e que tinham sido reformadas nos últimos seis meses, identificando níveis de chumbo maior nessas crianças pelo contato com o metal presente nas paredes que foram removidas e por inalação da poeira. O autor salienta a importância de programas de monitoramento ambiental urbano (BORNSCHEIN ET AL, 2002).

Na década de 20, o chumbo tetraetila começou a ser adicionado à gasolina como antidetonante, mas, com as constatações dos efeitos tóxicos desse metal à saúde, houve a necessidade de redução da emissão desta substância. Alguns países desenvolvidos como a Áustria, Alemanha, Dinamarca, Eslováquia, Japão, Canadá, Suécia e Estados Unidos, a partir da década de 70 começaram a substituir o chumbo na gasolina por outros aditivos, mas países como a Nigéria, China e Filipinas ainda o utilizam. No Brasil, na década de 80, houve uma diminuição do chumbo como aditivo à gasolina e, em 1993, seu emprego tornou-se proibido, sendo substituído pelo etanol. A utilização do chumbo como aditivo na gasolina é identificada, ainda, como uma fonte de exposição significativa, resultando em emissões atmosféricas danosas à saúde pública, que provocam o aumento dos teores de chumbo no solo, principalmente em áreas próximas a auto-estradas (SHARMA, REUTERGARDH, 2000; CUNHA, 2003).

Em Valencia, capital do estado de Carabobo, na Venezuela, uma das principais cidades industriais do país, por explosão demográfica houve uma deteriorização ambiental com conseqüências para seus habitantes. Rojas e cols (2003) realizaram uma investigação descritiva de 1998-2000, de corte longitudinal e de caráter retrospectivo, avaliando os níveis de chumbo no sangue de 243 crianças, de um a 12 anos de idade. Os dados de cada criança eram localizados espacialmente através de georeferências

espaciais (zona de procedência), a partir de uma subdivisão em 31 setores, e realizando estratificações socioeconômicas. Encontraram níveis de chumbo no sangue da população infantil em torno de 12,08 $\mu\text{g}/\text{dl}$ e 10,95 $\mu\text{g}/\text{dl}$ respectivamente para meninos e meninas, com diferenças significativas entre estes, com concentrações maiores sobre meninos. De acordo com dados socioeconômicos, 54,83% da população contaminada foi categorizada em pobreza relativa e crítica, residindo numa região com elevado número de indústrias potencialmente poluidoras e uma alta densidade populacional. Todavia, foram encontradas crianças com altos níveis de chumbo no sangue residentes num setor com melhores condições socioeconômicas, classificadas como de boa qualidade de vida, mas com um grande trânsito de veículos e, também, próximo de importantes estradas interestaduais que atravessam essa região, creditando este resultado à presença do chumbo na gasolina venezuelana. A correlação de dados sócio-demográficos possibilitou melhor análise espacial do problema de contaminação relacionado à gasolina e às emissões industriais como fonte importante de contaminação, como também melhor monitoramento.

Em outro estudo em Santiago, no Chile, Pino e cols (2001) relacionaram níveis de chumbo no sangue de crianças associados às emissões de chumbo pelo seu uso na gasolina, retirada em 1993. Durante 18 meses avaliaram 422 crianças que tiveram níveis de chumbo no sangue diminuído, e havendo melhora do nível de ferro no organismo, o que demonstra que os níveis de chumbo no sangue em crianças podem cair mais rápido quando associados com diminuição da exposição ao chumbo ambiental.

Na cidade de Shantou, uma das cinco zonas econômicas da República Popular da China, com grande densidade populacional urbana e grande número veículos, depois da proibição em 1998 da adição de chumbo à gasolina, pesquisadores avaliaram durante

os verões de 1999 a 2001, amostras de sangue de 635 crianças de um a cinco anos de idade. Nos dois primeiros anos, os níveis médios de chumbo no sangue da maioria dessa população se mantiveram acima de 100 $\mu\text{g}/\text{dl}$, diminuindo-se em 2001 a porcentagem de crianças contaminadas. Não se observaram diferenças de gênero e as crianças de quatro anos apresentaram níveis mais elevados. Os níveis médios de chumbo no sangue declinaram durante o período de três anos, respectivamente para 97 $\mu\text{g}/\text{dl}$, 85 $\mu\text{g}/\text{dl}$ e 71 $\mu\text{g}/\text{dl}$ na população infantil exposta. Esse estudo comprovou a diminuição significativa a cada ano, demonstrando que a retirada do chumbo da gasolina representa medida protetora eficiente (LUO ET AL, 2003).

A contaminação dos alimentos pelo chumbo acontece a partir da deposição aérea de partículas ricas de chumbo no solo e na superfície das plantas, como também no processamento e empacotamento de alimentos industrializados e, ainda, na utilização de utensílios domésticos de cerâmica que contenham chumbo. Outros materiais que contêm chumbo seja na sua composição ou nas embalagens são: cigarro, bebidas alcoólicas destiladas, tintas de brinquedos, cosméticos e, ainda, em alguns medicamentos.

A possibilidade de contato também está em certas atividades como reparos em baterias, modelagem de cerâmica e pintura.

Em Bauru, interior de São Paulo, Okada e cols (2004) avaliaram a concentração de chumbo nos alimentos (verduras, hortaliças, raízes e tubérculos, frutas, ovos e leite) que eram produzidos numa área próxima de uma fábrica recicladora de baterias. O solo foi avaliado antes e depois do fechamento da fábrica, sendo a primeira coleta em 2002, depois de fechada, e a segunda, em 2003, após intervenção ambiental. Em algumas áreas, identificaram na primeira coleta, que 39,3% das amostras estavam contaminadas

e, na segunda, somente 13,9% apresentavam contaminação por chumbo ainda que 13,9% das amostras do leite registravam nível de chumbo acima do limite legal. A diminuição na concentração de chumbo nas amostras pode ter sido devida à intervenção ambiental feita, como a remoção de uma camada de cinco centímetros de solo superficial. Nas áreas onde nenhuma intervenção corretiva foi conduzida, os níveis de chumbo nos alimentos permaneceram elevados.

O chumbo quando presente na água superficial rapidamente se distribui entre três fases: fica dissolvido na água, é absorvido no material particulado ou se deposita nos sedimentos de fundo dos rios. As concentrações do chumbo em águas naturais, em geral, são muito baixas, mas água com baixo *pH* pode lixiviar quantidades de chumbo presentes em canos, soldas e mobiliários e, também, pode estar presente nos sedimentos de alguns ecossistemas aquáticos, funcionando como um reservatório semipermanente ou acumulador, resultando em vários processos químicos, físicos e biológicos, tornando esses metais mais disponíveis (CUNHA, 2003).

A água como meio de contaminação por chumbo foi identificada num estudo realizado em Karachi, no Paquistão, numa comunidade de pesca. A partir de um estudo transversal, Rozhabri e cols (2004) avaliaram o nível de chumbo no sangue de 53 crianças e testaram em trinta e seis casas amostras de alimentos cozidos, da poeira e da água. Os resultados mostraram que 98% dos sujeitos apresentaram níveis de chumbo no sangue acima de 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$ (média 21.60 $\mu\text{g}/\text{dl}$), estando acima do referencial reconhecido internacionalmente para o potencial neurotóxico do chumbo. Encontraram uma concentração de 3,90 $\mu\text{g}/\text{dl}$ nos alimentos cozidos, de 4,02 $\mu\text{g}/\text{dl}$ na água bebida e de 91,30 $\mu\text{g}/\text{dl}$ na poeira da casa, demonstrando a associação entre níveis de chumbo na

água, no ambiente, nos alimentos consumidos e a concentração de chumbo no sangue de crianças.

Um estudo populacional de corte seccional foi realizado numa área industrial do norte da França e avaliou 400 crianças contaminadas por chumbo, dentre estas, 200 permaneceram nessa área com alto índice de poluição e apresentaram uma média de nível de chumbo no sangue de 39,5 µg/dl. Para as não maciçamente expostas, o nível foi de 30,6 µg/dl. As análises das variações do nível de chumbo no sangue foram associadas com a distância das fundições e com o consumo de água da torneira, pois o nível das que bebiam água da torneira era duas vezes mais alto do que daquelas que não o faziam diretamente (LEROYER, 2000).

As atividades industriais e de mineração são marcantes fontes de contaminação. Vários estudos indicam a contaminação dos solos superficiais por chumbo resultante dessas atividades, demonstrando forte relação entre os teores de chumbo no solo e as conseqüências de contaminação desse metal no sangue das crianças. Além de caracterizar contaminação humana e ambiental, demonstra que o efeito residual pode ser considerada fonte de exposição. Carvalho e cols (2003) avaliaram 47 crianças que moravam próximas a uma fundição desativada e encontraram nível médio de chumbo de $17,1 \mu\text{g/dl} \pm 7,3 \mu\text{g/dl}$, sendo cerca de $5 \mu\text{g/dl}$ mais elevados naquelas que tinham transtorno do hábito alimentar e independente de outros fatores. Um outro estudo brasileiro foi realizado em duas cidades do estado do Paraná, Adrianópolis e Cerro Azul e em outras duas do estado de São Paulo, Ribeira e Iporanga, em áreas próximas às minas desativadas. Ao avaliarem o nível de chumbo no sangue de 335 crianças de sete a 14 anos e amostras do ambiente, solo, água e alimentos concluíram que o passivo

ambiental da fundição desativada permanece como um fator de risco relevante para elevar os níveis desse metal no sangue de crianças (CUNHA, 2003).

Durante o ano de 1998, uma clínica da cidade de Torreon, localizada a 550 Km da fronteira dos Estados Unidos com o México, registrou casos de contaminação por chumbo próximos a uma fundição, tendo Albalak (2003) realizado estudos que identificaram elevado nível de chumbo no sangue nas daquelas crianças. Selecionou uma área de 2,5 km em volta da fundição, que foi considerada área interna e a restante, externa. Foi feito o levantamento de chumbo no sangue da população de um a seis anos de idade que tinha vivido na cidade nos últimos dez meses. Um questionário foi aplicado para identificar as informações dos pais sobre os riscos ambientais, e outro, sobre o ambiente doméstico. Amostras de água, poeira, tinta, solo foram examinadas, tanto da área interna como externa. Também controlaram idade e sexo como mutivariáveis e fatores socioeconômicos. De acordo com os resultados, 65 % dos participantes viviam a 4,5 km da fundição, sendo metade da amostra do sexo masculino, com média de idade de 3,7 anos, quase a metade das famílias tinha um nível de renda baixo e o nível educacional dos pais correspondia pelo menos à educação secundária. Os resultados mostraram que o nível de chumbo no sangue estava em torno de 6 μ /dl a 35,3 μ g/dl, tendo sido observado que a dose de chumbo no sangue dessa população decrescia com a distância da fundição e quando se elevava o nível de renda, de educação e de cuidados básicos de saúde. Entretanto, o nível de chumbo era maior em algumas crianças em que as atividades ocupacionais dos familiares envolviam esse elemento, como reciclagem, cerâmica ou plástico. Identificaram nível de chumbo significativamente maior para as comunidades que estavam próximas da fundição, permitindo os dados concluir que os aspectos sócio-demográficos foram grandes

predictores de aumento desse nível nessa população, comprovando os efeitos da contaminação ambiental.

O chumbo absorvido por qualquer via, em decorrência das várias formas de exposição citadas anteriormente, entra na circulação sanguínea, sendo um biomarcador da exposição ao metal, norteando investigações científicas, o determinante do chumbo no sangue.

1.2 EFEITOS ADVERSOS DA EXPOSIÇÃO AO CHUMBO NA INFÂNCIA

1.2.1 Efeitos orgânicos

O chumbo é um metal pesado utilizado em grande escala atualmente na fabricação de baterias, munição, tintas, soldas, aditivos de gasolina, entre outros. A exposição, tanto ocupacional quanto ambiental, pode acarretar intoxicações graves em diferentes níveis que atingem todo o organismo. Os efeitos para a população em geral e para aquela exposta ocupacionalmente são os mesmos, mas, entre adultos e crianças, é importante ressaltar que existe diferença de suscetibilidade. As crianças e as gestantes são mais vulneráveis aos efeitos do chumbo por razões neurológicas, metabólicas e comportamentais, absorvendo mais de 50%, enquanto os adultos absorvem de 10% a 15% da quantidade ingerida. Por terem barreira hematoencefálica ainda em desenvolvimento, as crianças intoxicadas nas fases iniciais de vida podem apresentar distúrbios de audição e de comportamento, rebaixamento do QI, retardo no crescimento, anemia e perda de peso. Desse modo, a Organização Mundial de Saúde (OMS) considera aceitável a concentração de chumbo no sangue inferior a 10µg/dl para mulheres grávidas e crianças. Diversos estudos têm contribuído para a compreensão desses efeitos bioquímicos desse metal, podendo facilitar o reconhecimento precoce de

alterações significativas e minimizar as conseqüências potencialmente adversas (MEDITEXT CVE, 2002; MOREIRA E MOREIRA, 2004).

O chumbo apresenta tanto características comuns a outros metais pesados quanto algumas peculiaridades enquanto elemento tóxico não essencial que se acumula no organismo, afetando todos os órgãos e sistemas do corpo humano. Seus mecanismos de toxicidade envolvem processos bioquímicos fundamentais, que incluem a habilidade do chumbo de inibir ou imitar a ação do cálcio e de interagir com proteínas. Sua toxicidade interfere principalmente no funcionamento das membranas celulares e enzimas, formando complexos estáveis com diferentes substâncias que podem resultar num efeito tóxico (MOREIRA; MOREIRA, 2004).

O efeito biológico do chumbo é o mesmo independente do caminho de entrada no organismo, a inalação ou ingestão, uma vez que há interferência no funcionamento normal da célula e em inúmeros processos fisiológicos. São encontradas concentrações de chumbo nos ossos, mas o sistema nervoso, a medula óssea e os rins são sítios críticos na exposição ao chumbo, enquanto que os distúrbios na função do sistema nervoso e os desvios na síntese da molécula de hemoglobina (*heme*) são considerados como efeitos tóxicos críticos. Assim, os efeitos sobre o sistema nervoso ocorrem sempre que os níveis de chumbo no sangue forem da mesma ordem de grandeza daqueles que alteram a síntese da *heme*, desse modo os distúrbios na biossíntese da *heme* servem como indicador metabólico para detecção precoce do risco de exposição ao chumbo antes do aparecimento de sintomas clínicos (MOREIRA; MOREIRA, 2004).

A intoxicação por chumbo acarreta efeitos sistêmicos. Os dados de correlação entre os níveis de chumbo no sangue e pressão arterial são contraditórios, tanto nos estudos ocupacionais quanto da população em geral, pois a contribuição desse elemento

químico comparada a outros fatores que afetam a pressão do sangue parece ser relativamente pequena para acarretar alterações cardiovasculares. Em casos de exposição ocupacional ou a altos níveis de chumbo têm-se observado sintomas gastrintestinais como dor abdominal, constipação, câimbras, vômitos, náusea, perda de peso e anorexia, sendo a cólica considerada um sintoma precoce e consistente de intoxicação. As alterações renais estão associadas a alto nível de chumbo tanto em crianças como em adultos, todavia, a reversibilidade da nefropatia depende das características e estruturas afetadas. A forma crônica é mais comum em trabalhadores ocupacionalmente expostos e a forma aguda é reportada a crianças intoxicadas pelo chumbo, cuja principal via de exposição é a oral (PAOLIELLO; CHASIN, 2003; MOREIRA; MOREIRA, 2004; MELLO-DA-SILVA; FRUCHTENGARTEN, 2005).

O diagnóstico da intoxicação por chumbo pode ser constatado em exames de sangue e urina, técnicas de raio fluorescência, tomografia computadorizada, entre outros. A eliminação desse metal no organismo é extremamente lenta (até 10 anos para sua total eliminação), mesmo com a ausência do chumbo no ambiente e tratamento específico (MALTA ET AL, 2000).

A partir de 1990, o “Centers for Disease Control – CDC”, nos Estados Unidos, fez esforços para o desenvolvimento, implementação e evolução de programas e atividades de prevenção de contaminação por chumbo, sendo que, em 2003, 42 estados americanos implementaram programas de prevenção (CDC, 2006).

Os referenciais de avaliação utilizados foram os índices propostos pelo “Centers for Disease Control – CDC” (1992), descritos no quadro a seguir, acrescidos do possível tratamento a ser observado (Quadro 1).

A maior vulnerabilidade para a contaminação do chumbo entre crianças se deve a: a) o consumo por quilo de peso é maior do que nos adultos; b) colocação na boca de objetos que estavam no chão, com maior frequência; c) a absorção do chumbo pelo organismo da criança é maior do que pelo adulto e, d) crianças pequenas estão em desenvolvimento rápido e constante de crianças pequenas as torna mais vulneráveis aos efeitos do chumbo (YULE; LANNSDOWN, 1993).

Quadro 1 - Descrição do Nível de chumbo e o tratamento que deve ser dispensado à criança.

Classe	Pb $\mu\text{g}/\text{dl}$	Comentários
I	≤ 9	Criança considerada não intoxicada.
II A	10 a 14	A presença de grande proporção de criança com estes níveis indica atividade 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 pelo 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.

* O tratamento da intoxicação por chumbo deve ser feito em ambiente hospitalar, devido aos seus efeitos colaterais.

Dentre os efeitos adversos para saúde causada pela exposição ao chumbo estão incluídos déficits intelectuais e comportamentais em crianças, sendo importante a monitoração dos riscos. Os estudos de Jones e cols (2055) mostraram que as ações desenvolvidas pela National Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES), no período de 1976-1980 para 1991-1994, revelaram declínio do nível de chumbo no sangue de crianças, de 77,8% para 4,4% nas idades de um a cinco anos. Dados coletados em 1999-2002 apontam que o chumbo no sangue continua em decréscimo em toda a população americana, de acordo com os últimos registros. A prevalência é maior

na população nas idades ≥ 1 ano e foi de 0,7%, maior em não hispânicos negros do que em brancos e crianças américo-mexicanas. As agências públicas de saúde continuam empenhando esforços para eliminar e controlar as fontes de contaminação por chumbo, monitorando aquelas com maior risco de exposição, fornecendo atendimento médico no momento certo e intervenções ambientais quando identificada a elevação de chumbo no sangue (JONES ET AL, 2005).

Quanto às evidências dos efeitos do chumbo sobre a reprodução humana, os dados são escassos e há deficiências metodológicas, mas há demonstrações qualitativas suficientes para apoiar a conclusão de que níveis elevados de exposição ao chumbo causam efeitos adversos à reprodução humana (NASHASHIBI, 1999). O chumbo atravessa a barreira placentária e pode causar danos fetais. Estudos encontrados sugerem uma correlação estatisticamente significativa entre a concentração de chumbo no sangue materno e a concentração no cordão umbilical ou no leite, mostrando que há transferência do metal para o feto ou recém-nascido, respectivamente. Existem evidências de que o chumbo afetaria a viabilidade do feto e seu desenvolvimento, sendo identificada a redução do peso ao nascer e a prematuridade.

Num hospital da Grécia foi realizado um estudo para identificar o nível de chumbo no sangue de 47 mulheres e de seus filhos. Os resultados mostraram concentrações entre 14,9 e 4,1 $\mu\text{g}/\text{dl}$ de chumbo no leite e a concentração no cordão umbilical foi de 13,1 e 3,7 $\mu\text{g}/\text{dl}$, sendo estes registros analisados como estatisticamente significativos (NASHASHIBI, 1999; MOREIRA, MOREIRA, 2004).

Estudos com animais em laboratórios demonstraram os efeitos neurotóxicos de agentes ambientais sobre os humanos, sendo o período pré-natal e pós-natal considerado como fase crítica à vulnerabilidade aos efeitos desses agentes, principalmente das

células cerebrais sobre diferentes agentes ambientais. O sistema nervoso é relativamente único e diferentes partes terão o domínio de funções, cujo desenvolvimento ocorrerá em diferentes períodos. Um estudo de revisão dos efeitos neurocomportamentais e cognitivos da exposição precoce ao chumbo e metilmercúrio correlaciona a exposição pré-natal com doses elevadas de chumbo resultando em encefalopatias e convulsões. Também, a exposição em doses baixas tem sido associada a prejuízo intelectual, funcional e atencional. Conclui-se que a exposição a agentes ambientais com efeitos neurotóxicos pode resultar num espectro de resultados adversos desde retardo mental severo a incapacidades mais sutis, que variam dependendo da função, período e dose do agente (MENDOLA ET AL, 2002).

Um estudo realizado pela Universidade de Medicina e Odontologia de Nova Jersey e a Universidade de Michigan, na cidade de Camden, no estado de New Jersey, nos Estados Unidos, avaliaram a concentração de chumbo no sangue em 705 mulheres, com idades entre 12 e 34 anos, de várias origens étnicas, que estiveram em três clínicas públicas para realizar pré-natal. As variáveis avaliadas foram a presença de outros comprometimentos na gestação (hipertensão crônica, tipo de diabete, droga ou abuso de álcool, lupus, malignidades, epilepsias) e a presença de outras variáveis como tabagismo e ingestão de cálcio na dieta e a etnia. Os resultados identificaram uma associação significativa entre chumbo no sangue, hipertensão e toxemia na gestação. Os autores concluíram que mesmo baixas concentrações de chumbo circulante poderiam comprometer a reprodução materna e o recém-nascido (JANNAUSCH ET AL, 2002).

A anemia observada em intoxicações por chumbo resulta de dois mecanismos principais: prejuízo na biossíntese da *heme* pelo aumento da taxa de destruição de células vermelhas, como também estaria relacionada à diminuição da atuação de um

hormônio presente nos rins (eritropoietina sérica) que agravaria esse estado. O limiar de concentração de chumbo em sangue para um decréscimo nos níveis de hemoglobina, em adultos ocupacionalmente expostos ao chumbo, estaria em torno de 50 µg/dl, em crianças esse limiar está estimado em 40µg/dl (PAOLIELLO; CHASIN, 2003).

O sistema nervoso é o conjunto de órgãos mais suscetíveis ao envenenamento por chumbo, acarretando um dos mais sérios desvios tóxicos induzidos em crianças e adultos: as encefalopatias. Esta terminologia é usada para descrever várias doenças que afetam o funcionamento do cérebro e ocorre de duas formas: aguda e crônica. O curso clínico da encefalopatia aguda varia, dependendo da idade e da condição geral do paciente, da quantidade absorvida, do tempo de exposição e de outros fatores concomitantes. A encefalopatia crônica pode ser um estado residual após a encefalopatia aguda originada por esse metal, mas também pode resultar de uma exposição prolongada ao chumbo. Nos adultos, os sintomas da encefalopatia incluem apatia, irritabilidade, dificuldade de concentração, dor de cabeça, tremor, perda da memória e alucinações. A exposição ocupacional ao chumbo tem sido frequentemente associada com sinais subjetivos de neurotoxicidade, mal-estar, esquecimento, irritabilidade, letargia, fadiga, impotência, diminuição da libido, tontura, fraqueza e parestesia, em concentrações de chumbo no sangue em torno de 40 a 120 µg/dl (PAOLIELLO; CHASIN, 2003; MOREIRA; MOREIRA, 2004).

O limiar para os efeitos tóxicos do chumbo tem sido pesquisado, sendo que alguns estudos realizados com crianças pequenas demonstram que a exposição ao chumbo durante o desenvolvimento tem um impacto sobre o organismo. A população pediátrica, bem mais suscetível do que a adulta aos efeitos da encefalopatia sobre o sistema nervoso central e essa intoxicação acarreta efeitos comportamentais e

psicológicos que, juntamente com a disfunção da percepção sensório-motora fina e com alterações na eletroencefalografia, estão relacionados com uma dose recebida no passado. Também têm sido atribuídos efeitos sobre o nervo ótico e o sistema auditivo. A exposição pode começar ainda no útero, caso a mãe tenha chumbo em seu organismo, e aumentar após o nascimento, por meio de inúmeras fontes. De acordo com alguns estudos, tais efeitos podem ser induzidos pela exposição prolongada, em nível moderado e em idade precoce. Além da ausência de um limite preciso, a toxicidade do chumbo na infância pode ter consequências permanentes, tais como menor quociente de inteligência e deficiência cognitiva (BELINGER, 2000; PRPÍC-MAJIC, ET AL 2000; CANFIELD ET AL, 2003; MOREIRA, MOREIRA, 2004; LIDSKY; SCHNEIDER, 2006).

Alguns estudos realizados com crianças pequenas demonstraram que a exposição ao chumbo tem um impacto sobre os processos cognitivos, para níveis de chumbo no sangue acima de 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$, sendo as consequências do chumbo sérico sobre o QI de crianças pequenas estimadas como uma perda média de 2 a 3 pontos para nível de chumbo no sangue em torno de 20 $\mu\text{g}/\text{dl}$, comparativamente com níveis de ≥ 10 $\mu\text{g}/\text{dL}$ (ACADEMIA AMERICANA DE PEDIATRIA, 1998).

1.2.2 Efeitos sobre o desenvolvimento cognitivo

A identificação de um agente tóxico é um pré-requisito não só para diagnóstico e prevenção, mas também para avaliação de riscos. Os níveis aceitáveis atualmente consideram como intoxicação por chumbo os níveis acima de 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$ no sangue e podem causar alterações orgânicas, déficits no desenvolvimento, alterações

neuropsicológicas e comportamentais em crianças, enfim, conseqüências posteriores para o desenvolvimento (LIDSKY; SCHNEIDER, 2006).

Num estudo prospectivo longitudinal com o objetivo de avaliar e compreender aspectos da intoxicação por exposição ao chumbo e outros co-fatores do desenvolvimento foram recrutados adolescentes de regiões urbanas, nascidos entre 1979 e 1985. As relações entre exposição pré-natal e pós-natal foram determinadas por uma série de exames de chumbo no sangue e o comportamento anti-social e delinqüente foram relatados pelos sujeitos e seus pais. Os resultados mostraram uma relação significativa com a exposição nesse período do desenvolvimento e a co-variante de ajustamento, com aumento de freqüência de auto-relato e do relato dos pais de comportamento anti-social e delinqüente (DIETRICH, 2001).

Tong, Michael e Baghurst (2000) investigaram, em algumas cidades da Austrália, se existia alguma associação entre exposição ao chumbo e padrão de fatores sócio-demográficos no desenvolvimento cognitivo de 119 crianças com história de exposição ao chumbo. Avaliaram desempenho cognitivo das crianças com o Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC-III), a qualidade do ambiente pelo Home Observation for Measurement of the Environment (HOME), o funcionamento familiar pelo Family Assessment Device e cada mãe também foi avaliada pelo General Health Questionnaire e pelo WAIS-R. Os resultados mostraram que a relação é inversa entre QI das crianças e média de concentrações de chumbo no sangue e divergem entre os gêneros, sendo mais pronunciadas em meninas do que em meninos na idade avaliada, mas não estatisticamente significativas. O impacto da exposição no QI das crianças foi maior entre crianças das famílias de baixo status sócio-econômico, como também a associação inversa da média da concentração de chumbo no sangue com QI das

crianças, era aparentemente mais elevado entre aquelas que tiveram um ambiente com mais qualidade. Além disso, a relação inversa entre concentração de chumbo no sangue e QI era maior nas crianças em que a inteligência da mãe era mais baixa, comparada com as que eram mais altas. Todavia, os autores alertam para as diferenças nas circunstâncias (estimulação ambiental, nível de plumbemia, escolaridade dos pais, etc.) e entre estudos populacionais que podem afetar a vulnerabilidade por gênero, por exemplo. Também exemplificaram que diferentes características ambientais (co-exposição) podem afetar a vulnerabilidade de gênero aos efeitos do chumbo. Os meninos são mais vulneráveis do que meninas aos efeitos adversos causados por uma ampla gama de fatores ambientais e sociais. Os dados do estudo realizado por esses autores dão suporte à hipótese de que o impacto da exposição ao chumbo ambiental aparece mais nas classes sociais desfavorecidas (TONG; MICHAEL; BAGHURST, 2000).

Um estudo de corte-seccional avaliou a performance de escolares na Croácia que freqüentavam escolas de três áreas urbanas com diferentes densidades de tráfego, acarretando contaminação por exposição ambiental ao chumbo, liberado pela gasolina. O foco do estudo foi clarificar a relação entre características de indicadores de absorção de chumbo com funcionamento psicológico. Foram avaliadas 275 crianças, 144 meninos e 131 meninas, da 3ª. e 4ª. Séries do nível elementar, cujas escolas estavam localizadas em regiões de baixa densidade de tráfego, intensa e moderada. Identificaram níveis no sangue de chumbo, hemoglobina e ferros de acordo com CDC. Para avaliação do desenvolvimento cognitivo foi usado Wechsler Intelligence Scale for children (WISC-R), a atenção, o Complex Reaction-meter Drenovac (CRD) por estímulos sonoros e luminosos. Também foi aplicado aos pais e professores um

questionário sobre sua percepção das habilidades das crianças e consideraram o status socioeconômico e os anos de escolaridade dos pais. Ao compararem dados biológicos e psicológicos por escola, encontraram uma variação no nível de chumbo no sangue de 24 a 142 $\mu\text{g}/\text{dl}$, sendo as variáveis de gênero e a escolaridade dos pais associadas significativamente às avaliações biológicas e psicológicas. Os meninos têm níveis de chumbo, protorfirina e eritrócitos mais elevados e o desempenho prejudicado em atenção quanto a estímulos visuais. Os autores não conseguiram verificar objetivamente o efeito do nível de chumbo no sangue, mas constataram que o grau educacional dos pais conduz a um melhor padrão de vida influenciando o desempenho das crianças. Paralelamente o nível de hemoglobina dessas crianças foi correlacionado positivamente com os mesmos testes de desenvolvimento cognitivo, demonstrando que o status de ferro é importante fator de desenvolvimento mental de crianças, por estar envolvido em processos cognitivos, podendo acarretar, ao cérebro, prejuízo atencional e na restrição da percepção, entre outros (PRPÍC-MAJIC, ET AL 2000).

Em Port Pirie, na Austrália, Tong e cols (2000) realizaram um estudo para avaliar se existe alguma relação entre exposição ao chumbo e fatores sócio-demográficos com o desenvolvimento de 375 crianças nas idades de 11 a 13 anos, com média do nível de chumbo avaliada em 25 $\mu\text{g}/\text{dl}$. Exames de sangue foram feitos em estágios específicos da gestação das mulheres, no cordão umbilical e em crianças nas idades de seis meses, 15 e 24 meses e anualmente até a idade de sete anos. Mensurações do desenvolvimento foram realizadas aos dois, quatro e sete anos e, com o WISC-R, foi feita a avaliação intelectual aos 11 e aos 13 anos. Consideraram como co-variantes e mensurados com instrumentos padronizados o status social, inteligência materna, saúde geral materna, funcionamento familiar e o cuidado ambiental. Outros fatores foram levados em conta:

sexo das crianças, idade nas testagens, série escolar, anemia, peso ao nascer, alimentação, condições de nascimento, status marital dos pais, tabagismo dos pais e anos de educação, o tempo de permanência na cidade, entre outros. Dentre os fatores sócio-demográficos que estavam fortemente relacionados às concentrações de chumbo e desempenho intelectual das crianças neste estudo, encontraram o coeficiente de inteligência materna e os cuidados ambientais. Os resultados demonstraram que a concentração de chumbo no sangue estava associada inversamente com a performance cognitiva das crianças nas idades de 2 anos, 4, 7, 11 e 13 anos; também modificada por gênero, sendo as meninas mais suscetíveis aos 2, 4 e 7 anos, não havendo no entanto nessas idades modificações significativas dos efeitos do chumbo no sangue. Para outros fatores demográficos, encontraram associações inversas entre as concentrações de chumbo no sangue e QI.

O efeito adverso da intoxicação por chumbo na infância, analisado sob uma perspectiva neuropsicológica clínica, comprova que essa ação acarreta, em longo prazo, efeitos negativos, experienciados pelos pacientes como rebaixamento e prejuízo neurocognitivo no desenvolvimento. Os baixos níveis de chumbo no sangue também podem ser neurotóxicos. A avaliação neuropsicológica proporciona a constatação dos efeitos da contaminação do chumbo no desenvolvimento neurocognitivo que são mediados por seus efeitos neurotóxicos para o cérebro em desenvolvimento, a partir de técnicas que detectam manifestações das deficiências orgânicas do cérebro. É significativa, nos estudos longitudinais, a diminuição do nível global de desenvolvimento e do desempenho intelectual, além da presença de comportamentos problemáticos (BELINGER, 2000; LIDSKY; SCHNEIDER, 2006).

Lidsky e Schneider (2006) conduziram a avaliação neuropsicológica de uma menina de 10 anos de idade com nível de chumbo no sangue de 14 $\mu\text{g}/\text{dl}$, que se manteve por um período de dois anos. Foi mensurado seu desempenho no teste de QI apresentando percentil 47. Os autores calcularam que, se ela não tivesse sido contaminada, seu percentil seria 8 pontos mais alto correspondendo ao percentil 68. Seu desempenho neuropsicológico na maioria das áreas: motor, planejamento e formação de conceito estavam dentro dos parâmetros normais, mas em outras duas áreas, memória verbal e flexibilidade cognitiva, abaixo da média.

Chen e cols (2005) apontam em trabalhos que os resultados dos estudos prospectivos individuais tiveram um forte efeito de interpretação de análises longitudinais e transversais, enfatizando a importância na investigação de concentrações mínimas de chumbo no sangue e o quanto estas afetam a cognição. Acreditam que há necessidade de acompanhamento com testes em crianças desde os dois anos de idade, pois demonstraram que aumentos no pico das concentrações de chumbo no sangue, que ocorrem dos 18 aos 30 meses de idade, resultam em escores mais baixos aos quatro e seis anos de idade, quando o quociente intelectual se torna mais estável e mensurável. Os resultados obtidos num estudo com 780 crianças de 11 a 33 meses de idade contaminadas por chumbo, com condições sócio-demográficas semelhantes, apóia a idéia de que a exposição a esse metal continua sendo tóxica às crianças até alcançarem a idade escolar e não só no momento em que estas tem dois ou três anos de idade.

No Brasil, a partir da identificação de uma população infantil contaminadas acidentalmente por chumbo, alguns estudos foram realizados com o objetivo de avaliar possíveis efeitos dessa contaminação.

Alves e cols (2003) avaliaram 64 crianças, de um a cinco anos de idade comprovadamente contaminadas por chumbo, com nível de chumbo acima de 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$, de modo a identificar possíveis efeitos no seu desenvolvimento. As crianças foram divididas por faixas etárias (de um a dois, de dois a três, de três a quatro e quatro a cinco anos de idade) e por sexo (32 meninos e 32 meninas). Utilizaram o Inventário Operacionalizado Portage (IPO) para avaliar o desempenho geral e áreas específicas (Linguagem, Socialização, Autocuidado, Cognição e Desenvolvimento Motor) dos respectivos grupos. Os resultados mostraram que, na faixa etária de 1 a 2 anos, comparando-se por gênero, as meninas se encontravam abaixo do esperado para sua idade; com relação às crianças de 2 a 3 anos de idade, tanto meninos como meninas estavam abaixo do esperado; de três a quatro anos, a maioria, independente do sexo, estava dentro do esperado e também as crianças de 4 a 5 anos, mas as meninas dessa faixa etária, tiveram o desempenho pior do que os meninos. Ao analisar e comparar o desenvolvimento geral das meninas e dos meninos por faixa etária, encontraram uma defasagem maior entre as meninas. Ao analisar o desempenho por áreas, observou-se que ambos apresentaram maior defasagem nas mesmas áreas de Cognição e Linguagem dependendo da faixa etária, e em menor escala na área de Autocuidado. Os resultados em Cognição indicaram que há efeitos da contaminação sobre o desempenho, principalmente das meninas, com resultados estatisticamente significativos e entre meninos e meninas de um a dois anos de idade quanto ao desenvolvimento geral e Cognitivo, estando esta faixa etária mais suscetível à contaminação por permanecer mais tempo no chão e ter o hábito de levar à mão e objetos à boca.

Neme (2003) conduziu um estudo com o objetivo de realizar uma avaliação psicológica de crianças contaminadas por chumbo por meio do Teste do Desenho da

Figura Humana (DFH-Kopitz) e da Escala de Inteligência Wechsler para Crianças (WISC-III), comparando os resultados em ambas as provas psicológicas em termos dos indicadores de comprometimento emocional e desempenho verbal, de execução e total, com relação aos índices de contaminação por chumbo identificado. Foram avaliadas 46 crianças entre seis e dez anos e onze meses. Os índices de contaminação por chumbo da maioria dessas crianças variou de 10,10 $\mu\text{g/dl}$ a 40,30 $\mu\text{g/dL}$. Os resultados revelaram um índice significativo de crianças contaminadas com indicadores de comprometimento emocional e com resultados gerais abaixo da média no WISC-III e com piores resultados no subteste de Execução, sem diferenças aparentes entre os resultados obtidos em ambos os testes e as subcategorias de plumbemia adotadas neste trabalho.

Dascânio e cols (2005) avaliaram as possíveis contribuições do modelo de equivalência de estímulos no estudo dos efeitos da contaminação por chumbo, em 10 crianças na faixa etária de 9 a 11 anos, sendo observada a manifestação de habilidades discriminativas e simbólicas por aquelas das séries iniciais do ensino público fundamental, com a mesma avaliação intelectual, mas com discrepâncias significativas relacionadas ao nível de contaminação.

Correia e cols (2005) desenvolveram um estudo com o objetivo de avaliar possíveis efeitos da contaminação por chumbo em 30 crianças de ambos os sexos, com idade de quatro a seis anos e sete meses. O desempenho intelectual focalizou três medidas gerais: inteligência verbal, inteligência em execução e inteligência total a partir do Pré-WISC (WPPSI). Os dados obtidos indicaram que a interferência da contaminação por chumbo no desenvolvimento intelectual da criança.

Rodrigues e cols (2003) utilizaram o Inventário Portage Operacionalizado para avaliar uma população infantil de 77 crianças com nível de contaminação por chumbo

maior ou igual a 10 $\mu\text{g/dL}$, sendo 37 meninas e 40 meninos, variando de 7 meses a 6 anos de idade, em desenvolvimento geral e nas cinco áreas específicas do desenvolvimento (Cognição, Linguagem, Autocuidado, Socialização e Desenvolvimento Motor). Os resultados apontaram que a maioria apresentou um desempenho abaixo do esperado nas áreas de Cognição e Linguagem. Observou-se que, em Cognição, à medida que a idade aumenta, um maior número de crianças se afasta do desempenho esperado. Nas áreas de Desenvolvimento Motor, Socialização e Autocuidado, o desempenho da maioria das crianças, em todas as idades, ficou dentro ou acima do esperado.

Em outro estudo de Rodrigues e cols (2004), apontou-se a defasagem de crianças de zero a seis anos contaminadas por chumbo em áreas específicas do desenvolvimento comparando com a visão que os cuidadores têm do seu desenvolvimento. Participaram 64 crianças, 28 meninas e 36 meninos, com idades entre 18 e 73 meses, com nível de chumbo no sangue comprovadamente acima de 10 $\mu\text{g/dl}$, avaliadas pelo Inventário Portage Operacionalizado nas áreas de desenvolvimento (Linguagem, Desenvolvimento Motor, Socialização e Cognição) e as respostas dos pais e/ou cuidadores sobre aspectos do desenvolvimento da criança foram analisadas. Os resultados mostraram que, à medida que a criança fica mais velha, seu desempenho piora. O desempenho em Cognição ficou abaixo do esperado e a comparação deste com a avaliação dos pais é relativa, visto que estes apresentaram avaliação mais satisfatória do que o resultado apontado pelo teste.

Amaral e cols (2004) avaliaram o desempenho intelectual de dois grupos de crianças contaminadas por chumbo, com as mesmas características, sendo um deles com nível de chumbo comprovado (Grupo 2) e, o outro, com ausência comprovada (Grupo

1), com crianças na faixa etária entre sete e dez anos, que freqüentavam o ensino fundamental da rede pública, havendo o número de meninos e meninas nos grupos. Foi aplicado WISC-III. Os resultados mostraram que a média foi baixa para os dois grupos, porém, para as escalas de execução e total, o desempenho do Grupo 1 foi superior do 2. Na análise de habilidades específicas observaram que, em Compreensão Verbal, os resultados são semelhantes, mas há variações em Organização Perceptual, Ausência de distração e Velocidade processual, esta considerada pela literatura como prejudicada pela contaminação.

Rodrigues e cols (2004) avaliaram 90 crianças contaminadas por chumbo, de ambos os sexos, utilizando o Teste do Desempenho Escolar (TDE) que avalia o desempenho acadêmico de crianças da 1^a. À 6^a. Série do 1^o. Grau. Foram levantadas junto aos pais as formas de avaliação do desempenho escolar de seus filhos. Os resultados mostraram que a maioria deles tinha uma visão positiva da atuação do filho, mas em desacordo com a conclusão do teste, com indicação mais positiva para meninas do que para os meninos. Constataram, porém, que há diferenças de desempenho por gênero: as meninas são melhores e os pais as avaliam dessa forma.

Trojjo e cols (2004) analisaram o desenvolvimento de 33 crianças de quatro a cinco anos de idade, com nível de chumbo acima de 10 µg/dl, de ambos os sexos, a partir do Inventário Portage Operacionalizado (IPO) em desenvolvimento geral e nas áreas específicas (Cognição, Autocuidado, Linguagem, Socialização e Desenvolvimento Motor) e quanto à freqüência escolar. Os resultados encontrados apontaram para o desempenho geral dos grupos como abaixo do esperado. Todavia, o grupo com escola apresenta um resultado melhor do que o grupo sem escola; sendo a defasagem em Linguagem e Cognição maior para o grupo sem escola. Identificaram, também, a maior

média geral do nível plumbemia para esse grupo, apontando para a importância da escola no desenvolvimento da criança.

Manfrinato e cols (2005) realizaram um estudo com 60 crianças na faixa de um a cinco anos de idade, sendo 15 de cada faixa etária, com contaminação comprovada pelo chumbo. Foi utilizado o Inventário Portage Operacionalizado para a avaliação de desenvolvimento. Os autores encontraram defasagem maior nas faixas etárias de dois a três e entre quatro e cinco anos com decréscimo no desempenho nas áreas do desenvolvimento, sendo maior o comprometimento em Linguagem e Cognição de acordo com nível de chumbo no sangue.

Rodrigues, Almeida e Ribeiro (2003) avaliaram o desenvolvimento geral e nas áreas específicas (Desenvolvimento Motor, Linguagem, Autocuidado, Socialização e Cognição) de 28 crianças de um a três anos contaminadas, a maioria com nível de chumbo no sangue acima de 20 $\mu\text{g}/\text{dl}$ por chumbo. Identificaram maior defasagem em áreas do desenvolvimento como Linguagem, Autocuidado e Cognição e constataram que o desempenho do grupo piora quanto maior a faixa etária.

Um outro estudo investigou a ocorrência de diferenças no desenvolvimento infantil de 48 crianças, de um a seis anos de idade, considerando o nível de contaminação por chumbo e encontraram defasagem entre o resultado obtido e o esperado indicando efeitos da contaminação sobre o desenvolvimento infantil, principalmente nas áreas de linguagem e cognição (FIGUEIREDO ET AL, 2003).

Almeida (2005) analisou o desenvolvimento global de dois grupos de crianças: o Grupo 1 formado por aquelas contaminadas com nível de chumbo no sangue acima de 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$ e o Grupo 2 não apresentava contaminação. Comparou o desenvolvimento infantil e as condições ambientais de aprendizagem entre os dois grupos através da

aplicação do Inventário Operacionalizado Portage para avaliação do desenvolvimento geral e em áreas específicas (Autocuidado, Desenvolvimento Motor, Linguagem, Socialização e Cognição) e o Inventário HOME, que mensura a qualidade e quantidade de estimulação e apoio disponível para uma criança no ambiente familiar. A média de chumbo no sangue das crianças contaminadas foi de 25 µg/dl, sendo subdividido em duas classes (abaixo = < 20 µg/dl e acima = > 20 µg/dl). Os resultados apontaram que o grupo de crianças não contaminadas apresentava um desempenho abaixo do esperado, mas superior ao grupo contaminado, sendo estatisticamente significativa em Socialização, Cognição e Linguagem. A defasagem entre os meninos foi maior nos dois grupos. Apesar de o ambiente desses grupos estudados ser semelhantemente precário, quando comparado à qualidade do ambiente do grupo sem contaminação ainda era melhor. O presente estudo demonstrou que a intoxicação por chumbo representa um fator que, somado a outros fatores de risco, como pobreza e qualidade do ambiente, potencializa os prejuízos ao desenvolvimento infantil.

Amaral (2005), num estudo realizado com 40 crianças, nas idades de sete a 10 anos, que freqüentavam a escola fundamental da rede pública e moravam nas redondezas de uma fábrica de baterias, submeteu-as a exames de sangue para detecção de contaminação por chumbo. O Grupo 1 foi formado por 20 crianças (8 meninas e 12 meninos) que freqüentavam a escola fundamental e não apresentavam contaminação, o Grupo 2 (8 meninas e 12 meninos) constituiu-se a partir do pareamento com o primeiro, por idade, gênero e proximidade da fonte contaminadora. Também participaram os professores de ambos os grupos que responderam a um questionário sobre aspectos comportamentais e de desempenho acadêmico das crianças, sendo estas, pertencentes aos dois grupos foram avaliadas pelo WISC-III. A avaliação de bom ou ótimo

desempenho escolar sob o ponto de vista do professor ficou abaixo do desempenho obtido no teste, o que significa que a visão dos professores sobre os alunos era pior do que eles realmente eram. O desempenho intelectual das crianças com índice zero de contaminação (G1), não apresentou queda no coeficiente intelectual, mas esta foi identificada no G2 (contaminados), para cada aumento de 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$ de chumbo no sangue das crianças, ou seja, quanto maior o nível de chumbo no sangue, pior foi o desempenho intelectual destas. Os resultados indicaram prejuízos para a população contaminada.

Estudos revelam que, mesmo quando as intoxicações são em doses baixas há alteração na produção de hemoglobina e nos processos bioquímicos cerebrais; podendo-se deste quadro resultar alterações psicológicas e comportamentais (BELLINGER, 1995).

Canfield e cols (2004), autores de uma pesquisa realizada pela University of Rochester Medical Center, Rochester, New York, relataram o pouco conhecimento da exposição ao chumbo e suas conseqüências para o funcionamento neurocomportamental em crianças com concentrações de chumbo no sangue abaixo de nível de precaução de 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$ estabelecido pelo CDC. Nesse estudo foram mensuradas as concentrações de chumbo no sangue de 172 crianças nas faixas etárias de seis meses, um ano, um ano e seis meses, dois, três e quatro anos. Nas crianças na faixa etária de três a cinco anos aplicaram a escala de Stanford Binet para estimar o QI. Além da concentração de chumbo no sangue outras variáveis foram consideradas: peso da criança ao nascer, anemia, e para avaliação do QI das mães, aplicaram a forma abreviada da Stanford Binet Intelligence Scale. Também consideraram os anos de escolaridade dos pais, a raça, o uso ou não de tabaco durante a gestação e a renda anual familiar. A qualidade do

ambiente doméstico foi avaliada por meio do Home Observation for Measurement of the Environment Inventory . Resultados demonstraram que as crianças de três a cinco anos tiveram um declínio no QI maior nas concentrações abaixo de 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$, sugerindo que pode haver mais crianças afetadas por chumbo no sangue por exposição ambiental do que o que fora anteriormente (CDC, 2006).

Segundo o CDC e a OMS, não há evidências e faltam pesquisas para provar os efeitos sobre os níveis de chumbo no sangue abaixo de 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$.

Kaufmann (2001) realizou uma análise sobre a relação do baixo nível de chumbo no sangue e o prejuízo ao QI de crianças contaminadas em 26 investigações. Apontou falhas gerais de metodologia e considerou algumas aplicações do rebaixamento de QI atribuídos ao nível de chumbo no sangue das crianças imprecisas. Ao avaliar essas investigações identificou três estudos por meta-análise como sendo critérios específicos de qualidade. Nesses estudos foram avaliadas crianças de um a 12 anos, com nível de chumbo entre 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$ e 20 $\mu\text{g}/\text{dl}$, sendo um deles com pré-escolares, variando o decréscimo de 2.6 pontos QI na meta-análise de cinco estudos. A validade considerada significativa como evidência científica seria uma diminuição de três pontos no QI para contaminação de chumbo no sangue. O autor fez críticas ao descontrole de variáveis que obscurecem as conclusões de bons estudos, sendo elas: habilidades e estilos parentais, tempo que os pais dispõem à criança, as habilidades e estilos de outros cuidadores, e também observou que quando mensuraram variáveis específicas relacionadas aos pais e a educação da criança, os resultados foram interessantes. Salientou que o impacto social exercido pelos níveis de chumbo precisa ser mostrado, por afetar negativamente o funcionamento intelectual das crianças em diversas dimensões.

Koller e cols (2004) consideram as crianças como mais vulneráveis à exposição ao chumbo por três razões: risco maior de ingestão do chumbo ambiental pelo comportamento de pica, havendo maior absorção do trato gastrointestinal do que em adultos; o desenvolvimento do SNC pode ser mais vulnerável aos efeitos da toxicidade do chumbo pela imaturidade cerebral, como pode haver outras conseqüências maiores, e também existir efeitos da exposição a níveis mais baixos desse metal a saúde. Ao discutirem vários estudos consagrados, demonstraram que o nível de concentração de chumbo no sangue em crianças vem diminuindo em poucas décadas, mas continua sendo o maior problema de saúde pública especialmente para alguns grupos com baixos recursos, de áreas urbanas afro-americanas, que sofrem abuso ou negligência, e vivem em comunidades rurais e/ou países em desenvolvimento. Nesse artigo avaliaram oito recentes estudos de corte-seccional os quais investigam a relação entre concentração de PbB e habilidades cognitivas e sete outros trabalhos de seis diferentes países (Croácia, Dinamarca, Arábia Saudita, México, Paquistão e Taiwan). Na discussão sobre os resultados dessas pesquisas, apontaram a idade de quatro a cinco anos como um período crítico de manifestação da exposição inicial ao chumbo, enfatizando aspectos orgânicos da neurotoxicidade do chumbo e seus efeitos. Apontaram as limitações de alguns instrumentos na avaliação da cognição, com respeito à dose-dependência, para avaliação do status neurológico e às limitações de mensuração dos testes de QI. A partir dessas análises os autores sugeriram que o nível de chumbo no sangue estaria atualmente em torno de 2 a 4 µg/dl nos EUA e Europa, salientando a importância da avaliação do risco que representa à saúde e o prejuízo que acarreta ao funcionamento cognitivo infantil.

Korda et al (2006) realizaram, na cidade de Torreón, México, análise de dados a partir de um programa de suplementação aleatória de ferro e zinco em crianças expostas

ao chumbo. Participaram do estudo 602 crianças, na faixa etária de seis anos e dois meses a oito anos e cinco meses, que moravam e freqüentavam nove escolas públicas de ensino fundamental num raio de três quilômetros, nas proximidades de uma metalúrgica. Avaliaram aspectos específicos e globais da cognição, por uma bateria de testes que consistia em 14 tarefas em lápis e papel ou no computador. A média geométrica do nível de chumbo no sangue foi de 16,6 µg/dl aos cinco anos. Para análise, consideraram, também, outras variáveis como idade, gênero, *status* socioeconômico da família, educação formal da mãe, envolvimento dos pais na educação escolar, estrutura familiar e ordem de nascimento. Consideraram as medidas cognitivas como variáveis dependentes e o chumbo como variável independente, escolhendo quatro pontos de corte (8, 10, 12 e 14µg/dl) para associação entre contaminação por chumbo e desempenho cognitivo. Os resultados mostraram que o desempenho das crianças em tarefas cognitivas é inversamente associado com seu nível concomitante do metal no sangue, mas a relação entre o desempenho e nível do mesmo no sangue não é constante, registrando-se variação das concentrações. O déficit cognitivo estimado para cada aumento de 1µg/dl no nível de chumbo dessa população foi maior através da variação de PbB < 10 µg/dl, do que o citado acima. Os dados foram significativos entre crianças cujas famílias tinham poucos recursos, não tendo as mães completado o Ensino Médio e os pais não eram tão envolvidos na vida escolar dos filhos. A importância da presente pesquisa é que, mesmo quando os níveis de chumbo no sangue são baixos, estes estão associados com defasagem no desempenho e, também a avaliação dos efeitos do chumbo na cognição por modelos lineares provavelmente subestima o problema da contaminação em crianças com níveis baixos.

Thacker e cols (1992) identificaram e revisaram cinco estudos longitudinais que relacionaram contaminação por chumbo e desenvolvimento de crianças. Observaram aspectos positivos relacionados à qualidade das pesquisas e cuidados metodológicos, sendo consideradas as mesmas variáveis para todos os estudos (idade, sexo, raça, fatores obstétricos, desempenho intelectual dos pais, nível socioeconômico, ambiente doméstico e a presença de chumbo no ar), apontando para os efeitos do chumbo no desenvolvimento infantil.

Os dados obtidos em outras pesquisas indicaram que esse tipo de contaminação interfere no desenvolvimento intelectual da criança, sendo importante considerar o controle de outras variáveis (Correia, Dascânio, Valle, Rodrigues, 2004; Dascânio, Baggio, Correia, Lopes Jr., Rodrigues, 2004). Desse modo, buscar a compreensão dos efeitos da contaminação no organismo infantil e as repercussões na criança vítima dessa ação e em seus pais pode ser de grande relevância para minorar o sofrimento e as conseqüências da mesma no desenvolvimento infantil (MOREIRA, MOREIRA, 2004).

Existe na literatura uma relação entre o processo de desenvolvimento e as condições socioeconômicas, que mesclam diversos fatores como renda, nível de instrução e profissão, tipos de lares e bairros em que as pessoas residem, qualidade da assistência médica, educação escolar e de outras oportunidades que lhe são disponíveis. As ameaças ao bem-estar das crianças se multiplicam quando diversos fatores de risco geram condições que aumentam a probabilidade de um resultado negativo, podendo ter conseqüências no desenvolvimento, como saúde e desempenho. Desse modo, a exposição constante e maciça ao chumbo influenciada por algumas condições sócio-econômicas desfavoráveis pode prejudicar o desenvolvimento da criança (MARTINS ET AL, 2004; ANDRADE ET AL, 2005; PAPALIA, OLDS, FELDMAN, 2006).

O desenvolvimento da criança depende da qualidade do cuidado, nos aspectos físico e afetivo-social e decorre de condições mínimas e estáveis de vida tanto socioeconômicas quanto psicossociais. É o ambiente familiar que irá proporcionar, principalmente na primeira infância, os principais vínculos, bem como os cuidados e estímulos necessários ao crescimento e desenvolvimento da criança. Andrade e cols (2005) avaliaram 350 crianças entre 17 e 42 meses, que residiam nas áreas centrais e periféricas de Salvador, Bahia. Analisaram a associação entre a qualidade do ambiente doméstico e o desempenho cognitivo infantil, identificando o impacto da escolaridade materna sobre a qualidade dessa estimulação. A estimulação do ambiente familiar foi avaliada pelo HOME (Home Observation for Measurement of the Environment Scale) e o desenvolvimento infantil, pela Escala Bayley. Observaram que quanto melhor a qualidade da estimulação ambiental disponível para a criança, melhor o seu desempenho cognitivo, sendo significativamente mais altos nas que ocupavam até a segunda ordem de nascimento, e que não compartilhavam esse ambiente com outros menores de cinco anos. Além disso, o nível de escolaridade materna, medido em anos, apresentou associação positiva com a qualidade da estimulação ambiental recebida pela criança, vinculando as mães com escolaridade acima de cinco anos positivamente com uma melhor organização do ambiente físico e temporal, maior oportunidade de variação na estimulação diária, disponibilizando materiais e jogos apropriados, e um maior envolvimento emocional e verbal com a criança. O nível de escolaridade materna é considerado por outros autores como fator de proteção para o desenvolvimento saudável da criança, tanto global quanto específico. O fato de a mãe trabalhar fora é reconhecido como um aspecto positivo, vindo a ser por essa condição um elemento gerador de renda que propicia o acesso a recursos promotores de desenvolvimento infantil.

Diferentes autores enfatizaram a importância da avaliação do desenvolvimento infantil como um todo e do ambiente que cerca a criança, podendo este acelerar ou retardar esse processo, levando em conta que o desenvolvimento se dá na sua relação com o ambiente, sem desconsiderar os limites biológicos, sendo o comportamento moldado, portanto, por diferentes processos de aprendizagem (BEE, 1997; PAPALIA; OLDS; FELDMAN, 2006).

O desenvolvimento infantil é um processo contínuo e as mudanças qualitativas e proporcionam parâmetros de orientação na interpretação de comportamentos, tais como: as diferenças individuais, períodos críticos e de desenvolvimento ordenado. Assim, quantitativas, pelas quais as crianças passam no decorrer do tempo, não acontecem isoladamente. Certos princípios do desenvolvimento se aplicam a todas as crianças e diferentes tipos de comportamento são importantes em diferentes períodos da vida. À medida que a criança cresce, podemos observar mudanças em alguns aspectos do desenvolvimento mais do que em outros que, muitas vezes, se sobrepõem e interagem entre si durante toda a vida, uma vez que o desenvolvimento de uma área afeta o desenvolvimento em outra (BEE, 1997; DESSEN ET AL, 2005; PAPALIA; OLDS; FELDMAN, 2006).

A utilização de escalas para avaliar o desenvolvimento de crianças tem se mostrado útil na medida em que dá parâmetros para comparação com os seus pares da mesma idade cronológica. Dentre as várias escalas utilizadas para detecção de distúrbios do desenvolvimento infantil, destaca-se o Inventário Portage Operacionalizado (IPO), descrito por Williams e Aiello (2001).

O Inventário Portage Operacionalizado (IPO) fornece uma visão global do desenvolvimento da criança, dividindo-o em cinco grandes áreas: cognição,

desenvolvimento motor, linguagem, socialização e autocuidado, possibilitando a detecção de áreas que devem ser objeto de intervenção. Prevê, inclusive, avaliações sequenciais como forma de monitorar o desenvolvimento da criança a partir da introdução de procedimentos de intervenção. É um inventário relativamente fácil de ser aplicado, uma vez que as instruções foram definidas operacionalmente e os critérios, explicitados cuidadosamente (WILLIAMS; AIELLO, 2001).

A variedade de instrumentos, acrescida de dados sobre o ambiente das crianças e aspectos do seu desenvolvimento anterior, possibilitaria uma avaliação de diferentes aspectos do mesmo e da contaminação de chumbo a que estão expostos. Observar se a contaminação está afetando o desempenho cognitivo associado à possibilidade de frequência à escola permitiria avaliar se a estimulação ambiental sistemática diminuiria os possíveis danos de desenvolvimento atribuídos ao chumbo, pela literatura da área.

APRESENTAÇÃO

2 OBJETIVOS

O objetivo precípua da proposta ora apresentada consiste em analisar os efeitos do chumbo no desenvolvimento geral e em áreas específicas de crianças contaminadas por este elemento químico, estabelecendo-se comparação entre dois grupos: o primeiro de crianças de quatro a cinco anos de idade, com nível de chumbo de 10 µg/dl; e o segundo, constituído daqueles com nível abaixo de 5 µg/dl, correlacionando a frequência à escola entre dois grupos, oriundas de condições sócio econômicas semelhantes.

1. Descrever o desenvolvimento geral de crianças de quatro a cinco anos de idade, com nível de chumbo acima de 10 µg/dl, e, nas áreas de desenvolvimento motor, autocuidado, cognição, linguagem e socialização.
2. Descrever o desenvolvimento geral de crianças de quatro a cinco anos de idade, com nível de chumbo abaixo de 5µg/dl e, nas áreas de desenvolvimento motor, autocuidado, cognição, linguagem e socialização.
3. Comparar o desenvolvimento geral e nas áreas de crianças com nível de chumbo acima de 10 µg/dl com as crianças com nível de chumbo abaixo de 5µg/dl.
4. Comparar o desenvolvimento geral e nas áreas de crianças de quatro a cinco anos de idade, com nível de chumbo acima de 10 µg/dl que freqüentam a pré-escola com as que não freqüentam.

5. Comparar o desempenho cognitivo de crianças de quatro a cinco anos de idade, com nível de chumbo acima de 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$, que freqüentam a pré-escola com as que não freqüentam.
6. Comparar o desenvolvimento geral e nas áreas de crianças com nível de chumbo acima de 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$ que freqüentam pré-escola com as crianças com nível de chumbo abaixo de 5 $\mu\text{g}/\text{dl}$ que também freqüentam a pré-escola.
7. Comparar o desempenho cognitivo de crianças que não freqüentam pré-escola com nível de chumbo acima de 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$ com as crianças com nível de chumbo abaixo de 5 $\mu\text{g}/\text{dl}$ que freqüentam a pré-escola.
8. Analisar o desenvolvimento infantil de crianças contaminadas e não contaminadas, comparando com o nível de chumbo e fatores sócio-demográficos (escolaridade dos pais, vida profissional da mãe).
9. Analisar o desenvolvimento infantil de crianças contaminadas e não contaminadas, comparando com aspectos do desenvolvimento infantil e o nível de chumbo como problemas de linguagem e de saúde.

3 MÉTODO

3.1 Participantes

O estudo foi realizado com 49 crianças, na faixa etária de quatro a cinco anos de idade, com história de exposição ambiental ao chumbo e contaminação ou não comprovada por exames de sangue, divididas em dois grupos: Grupo 1: Grupo de Crianças Contaminadas (GCC), composto por 33 crianças com nível de chumbo no sangue acima de 10 µg/dl, de ambos os sexos, subdividido em dois sub-grupos quanto à frequência à escola, 19 crianças contaminadas por chumbo que freqüentavam a pré-escola (GCC1) e 14 crianças contaminadas por chumbo que não estavam freqüentando a pré-escola (GCC2) e, o Grupo 2: Grupo de crianças não contaminadas (com nível de chumbo no sangue abaixo de 5µg/d) (GCNC), composto por 16 crianças que freqüentavam a pré-escola e, também, residentes na área de contaminação (Tabela 1).

Tabela 1 - Distribuição dos participantes nos grupos.

GRUPOS			N°	%
Crianças Contaminadas (GCC)	Crianças contaminadas com escola (GCC1)		19	39%
	Crianças contaminadas sem escola (GCC2)		14	29%
Crianças não contaminadas e com escola (GCNC)			16	32%
Total de Participantes			49	100%

Os participantes foram selecionados a partir de uma demanda já identificada de 832 crianças de zero a 12 anos, de ambos os sexos, que foram avaliadas a partir do acidente ambiental ocorrido em Bauru, estado de São Paulo. Os seus genitores ou responsáveis participaram como mediadores ou informantes. Todos os integrantes dos

grupos residiam no mesmo bairro, oriundos, portanto, de condições socioeconômicas semelhantes.

3.1.1 Caracterização dos participantes do GCC

No GCC, a distribuição por gênero mostra que nove são meninas (27%) e 24 são meninos (73%). Quanto à escolaridade dos participantes do GCC, 58% freqüentam a escola, o GCC1, sendo cinco meninas (15%) e 14 (43%) meninos e 42% não freqüentam a escola; o GCC2, quatro meninas (12%) e dez meninos (30%) (Tabela 1).

Tabela 2 - Distribuição dos participantes do GCC nos grupos considerando o gênero e a escolaridade.

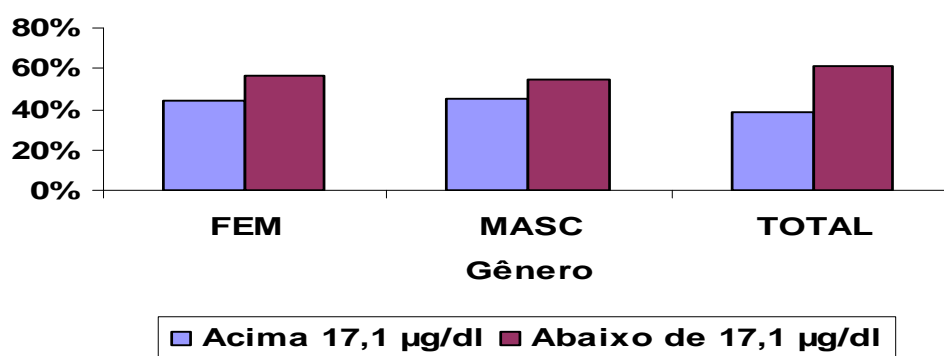
GRUPOS	GÊNERO				Total	
	Feminino		Masculino		Nº.	%
	Nº.	%	Nº.	%		
GCC1	5	15%	14	43%	19	58%
GCC2	4	12%	10	30%	14	42%
TOTAL	9	27%	24	73%	33	100%

O índice de intoxicação por chumbo no sangue utilizado foi o proposto pela Organização Mundial de Saúde (OMS), sendo considerada contaminada a criança que se encontra acima de 10 µg/dl de sangue. Ao avaliar o nível de chumbo no sangue (PbB) das crianças contaminadas, estabeleceram-se os seguintes parâmetros: o nível de chumbo das crianças varia de 10,4 µg/dl a 30,8 µg/dl, sendo a média do grupo, de 17,1 µg/dl, com agrupamento das crianças com nível de PbB até 17,1 µg/dl e acima 17,1 µg/dl, por gênero.

Tabela 3 - Distribuição das crianças do GCC em níveis de chumbo no sangue.

NÍVEL DE PbB GCC						
PbB	Gênero					
	FEMININO		MASCULINO		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Acima 17,1 µg/dl	4	44%	9	45%	13	39%
Abaixo de 17,1 µg/dl	5	56%	15	55%	20	61%
TOTAL	9	100%	24	100%	33	100%

Nível de Chumbo no sangue do GCC por gênero

**Figura 1** - Distribuição dos participantes do GCC por gênero e nível de contaminação.

A Tabela 3 e a Figura 1 mostram que 55% dos meninos e 56% das meninas apresentaram nível de chumbo no sangue (PbB) até 17,1 µg/dl e 45% dos meninos e 44% das meninas, nível acima de 17,1 µg/dl.

As questões do roteiro de Anamnese Simplificada possibilitaram a caracterização dos participantes envolvidos a partir do levantamento das observações e informações relatadas pelos responsáveis (mãe e/ou pai) sobre o desenvolvimento da criança.

A Tabela 4 apresenta informações gerais sobre a gestação e as condições de nascimento, inclusive o tipo de parto das crianças contaminadas, que, dependendo das intercorrências, também pode ter conseqüências negativas para o seu desenvolvimento.

Segundo o relato dos responsáveis, a gestação de 67 % das crianças foi normal, sem intercorrências. Delas, 82 % nasceram a termo e, quanto ao tipo de parto, 64% foram cesáreas, embora não tenham sido identificadas, nesses dados, respostas que acarretassem algum comprometimento ao recém-nascido.

Tabela 4 - Ocorrências quanto ao tipo de gestação, nascimento e parto dos participantes do GCC.

Condições da Gestação		Nascimento		Parto	
<i>Sem intercorrências</i>	<i>Com intercorrências</i>	<i>A Termo</i>	<i>Prematuro</i>	<i>Natural</i>	<i>Cesárea</i>
22	11	27	06	12	21
67 %	33%	82%	18%	36%	64%

Seguem-se alguns aspectos do curso do desenvolvimento das crianças contaminadas por chumbo, por ocasião da primeira infância que foram relatados: alimentação, sono, desenvolvimento motor e socialização.

Segundo seus relatos, 73% das crianças apresentaram hábitos alimentares normais, considerando sua relação com o alimento (se é seletiva na aceitação do alimento, se houve dificuldades anteriores e/ou atuais de adaptação, etc.) e 67% não apresentaram dificuldades de sono. Para os pais, 79% das crianças apresentavam desenvolvimento motor dentro do esperado para a faixa etária e 48% apontaram dificuldades nessa fase do desenvolvimento em socialização, se referindo a comportamentos até esperados para a faixa etária como, por exemplo, não interagir com estranhos (Tabela 5).

Tabela 5 - Ocorrências observadas pelos pais (alimentação, sono, desenvolvimento motor e socialização) dos participantes do GCC.

	Normal	Intercorrências
<i>Alimentação</i>	73%	27%
<i>Sono</i>	67%	33%
<i>Motor</i>	79%	21%
<i>Socialização</i>	52%	48%

Sobre a qualidade do relacionamento familiar entre os responsáveis e o participante, 27% identificaram dificuldades, sem exemplificá-las. Quanto aos aspectos emocionais e comportamentais do desenvolvimento observados, os mesmos apontaram a presença de medos em 58% das crianças e manias em 45%. As dificuldades nas tarefas escolares que estão relacionadas à atenção, memória e rapidez estavam presentes em 10% dos relatos (Tabela 6).

Tabela 6 - Ocorrência das respostas apresentadas pelos pais dos participantes do grupo GCC: relacionamento familiar; presença de manias, tiques e medos; tarefas escolares.

	Normal	Intercorrências
<i>Relacionamento Familiar</i>	73%	27%
<i>Medos</i>	42%	58%
<i>Manias</i>	55%	45%
<i>Tiques</i>	100%	0
<i>Tarefas Escolares</i>	90%	10%

Considerando do número de crianças na família, constatamos, de acordo com a tabela abaixo, que a maioria (84%) tem pelo menos mais um irmão (Tabela 6).

Tabela 7 - Porcentagem do número de irmãos dos participantes do GCC.

Irmãos	Número	%
Nenhum	5	15 %
1	8	24 %
2	15	45 %
3	2	6 %
4 a 5	3	10 %

3.1.2 Caracterização dos participantes do GCNC

O GCNC era formado por 16 crianças consideradas não contaminadas por apresentarem nível de chumbo abaixo de 5µg/dl no sangue, expostas às mesmas condições ambientais e de nível socioeconômico semelhante às crianças do GCC.

Considerando a distribuição por gênero, a maioria pertence ao sexo masculino (62,5%) nesse grupo (Tabela 8).

Tabela 8 - Distribuição do grupo de crianças não contaminadas (GCNC) por gênero.

GÊNERO	GRUPO GCNC	
	Nº	%
Feminino	6	37,5 %
Masculino	10	62,5 %

A partir das informações fornecidas pelos pais sobre a gestação e nascimento, constatamos que 94% das crianças do GCNC não apresentaram intercorrências na gestação, tendo todas as crianças nascido a termo e 50 % delas, por parto normal (Tabela 9).

Tabela 9 - Ocorrências quanto ao tipo de gestação, nascimento e parto das crianças do GCNC.

Gestação		Nascimento		Parto	
<i>Sem intercorrências</i>	<i>Com intercorrências</i>	<i>A Termo</i>	<i>Prematuro</i>	<i>Natural</i>	<i>Cesárea</i>
15	1	16	0	8	8
94 %	6 %	100 %	0	50 %	50 %

No que diz respeito a alimentação, sono, desenvolvimento motor e socialização, que são aspectos observados pelos pais ao longo do desenvolvimento das crianças, a maioria delas (94%) não apresentou dificuldades de alimentação, e a minoria que revelou esse tipo de problema foi descrita pelo informante como seletiva ou inapetente; 69% não apresentaram problemas de sono, identificando o acordar á noite e ter sono agitado como manifestações ligadas a esse problema; não identificaram problemas motores para maioria e, em socialização, a maioria (87,5%) não observou dificuldades (Tabela 10).

Tabela 10 - Ocorrências observadas pelos pais do GCNC (alimentação, sono, desenvolvimento motor e socialização).

	<i>Normal</i>	<i>Intercorrências</i>
<i>Alimentação</i>	94%	6%
<i>Sono</i>	69%	31%
<i>Motor</i>	94 %	6%
<i>Socialização</i>	87,5%	12,5%

A Tabela 11 mostra que, na observação da maioria dos genitores do GCNC (93,5%), não há problemas de relacionamento entre os responsáveis e os participantes, como também indica que estes não apresentam medos (68%), manias (69%) e tiques (87,5%) e, quanto às tarefas escolares, considerando bom nível de atenção, memória e rapidez na execução, a maioria (94%) tem desempenho dentro do esperado.

Tabela 11 - Ocorrência das respostas apresentadas pelos pais do GCNC quanto ao relacionamento familiar, presença de manias, tiques e medos e desempenho nas tarefas escolares.

	<i>Normal</i>	<i>Intercorrências</i>
<i>Relacionamento Familiar</i>	94%	6%
<i>Medos</i>	68%	32%
<i>Manias</i>	69%	32%
<i>Tiques</i>	87,5 %	12,5 %
<i>Tarefas Escolares</i>	94%	6%

Averiguou-se que 85% das crianças participantes do GCNC tinham, no máximo, mais dois irmãos, conforme mostra a Tabela 12.

Tabela 12 - Porcentagem do número de irmãos das crianças contaminadas.

Irmãos	Número	%
Nenhum	5	30%
1	3	18%
2	6	37%
3	1	6%
4 a 5	1	9%

Informações sobre a saúde das crianças e o desenvolvimento de linguagem, embora coletadas na Entrevista Inicial, serão apresentadas na seção de Resultados.

3.2 Local

As aplicações do Inventário Operacionalizado Portage (IPO) e os dados da anamnese do grupo de crianças contaminadas (GCC) foram coletados em salas para atendimento infantil ou adulto, num Centro de Psicologia Aplicada (CPA), da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” (UNESP), Campus de Bauru, na cidade de Bauru, SP.

A avaliação dos participantes do GCNC foi realizada na residência dos mesmos, em horário previamente agendado, observado e considerado o espaço físico apropriado e a ausência de possíveis fatores de interferência (barulho, TV, música, outras crianças, presença do adulto), para que essas variações nos locais de coleta não acarretassem diferenças de aplicação e, conseqüentemente, de respostas.

3.3 Materiais

Os instrumentos que compuseram a pesquisa incluíram o Roteiro de Anamnese Simplificada (Anexo 3) e, para a aplicação do Inventário Portage Operacionalizado (IPO), foram utilizados Protocolos (Anexo 4) para anotação dos comportamentos e Folhas de Registro (Anexo 5) nas respectivas áreas do desenvolvimento (WILLIAMS; AIELLO, 2001). Utilizou-se, também, de materiais lúdicos e pedagógicos, acondicionados em caixas-baú, referindo-se os mesmos a cada faixa etária (Anexo 6), Por exemplo, para a de quatro a cinco anos, os seguintes materiais: um pote contendo um cubo grande e uma fruta plástica, 10 blocos de tamanhos iguais e diferentes, um

pote com objetos plásticos pequenos (dois copinhos, uma bota, uma bolsa e um carro), um pote com dois objetos rosqueáveis, diversos objetos pequenos de diferentes cores (letras, números e copinhos), lápis e giz de cera de diferentes cores e tamanhos, massa de modelar, uma bola grande, livros infantis (“Toque e sinte”, “Hora de Brincar” e a “Bela Adormecida”), uma caixa de giz de cera, uma corda, um cubo pedagógico, moedas, duas pasta plásticas (contendo atividades gráficas preparadas de acordo com sugestão do manual do IPO).

3.3.1 Roteiro de Anamnese Simplificada

O Roteiro de Anamnese Simplificada era composto por questões semi-estruturadas que tinham por objetivo realizar uma caracterização dos participantes, ressaltando informações como: dados sobre os familiares que residem na casa; nível socioeconômico; escolaridade dos pais; desenvolvimento pré-natal e pós-natal, também o atual da criança, englobando desenvolvimento motor, da linguagem e da socialização; informações sobre alimentação, saúde, sono, sobre vida escolar (atenção realização de tarefas e memória); presença de manipulações, tiques e medos; como aquelas sobre o relacionamento familiar (Anexo 3).

3.3.2 Protocolos de Aplicação do Inventário Portage Operacionalizado

Os Protocolos para anotação dos comportamentos avaliados pelo IPO permitem obter dados nas cinco áreas: Socialização, Linguagem, Desenvolvimento motor, Cognição e Autocuidado, utilizados nas idades correspondentes à idade cronológica da criança e das idades próximas, até que o critério pré-estabelecido pelo instrumento seja

alcançado. Para a aplicação do Inventário foram utilizados brinquedos específicos e materiais pedagógicos (folhas, tesoura, lápis preto e colorido, massa de modelar, giz de cera, livros de estória, gravuras, jogos, entre outros), organizados e acondicionados em caixas para cada faixa etária, permitindo o transporte de todo material de acordo com o local de aplicação. Também foram empregadas folhas de registro para cada uma das cinco áreas do IPO (Anexo 5).

O IPO conta com cinco áreas de desenvolvimento: Cognição, que avalia a linguagem receptiva e o estabelecimento de relação de semelhanças e diferenças; Socialização, as habilidades relevantes na interação com as pessoas; Autocuidado, a independência para o alimentar-se, vestir-se, banhar-se, etc.; Linguagem, o comportamento verbal expressivo e, Desenvolvimento Motor, os movimentos coordenados por pequenos e grandes músculos.

3.4 Procedimento

3.4.1 Procedimentos preliminares da pesquisa

A partir de uma lista de crianças moradoras em área com contaminação ambiental, fornecida pela Diretoria Regional de Saúde (DIR X), de Bauru, após avaliação, os responsáveis pelos participantes foram contatados e convidados a integrar o projeto. Em contato prévio individualmente foram explicados os seus objetivos, as atividades envolvidas, a importância da sua presença enquanto mediador e informante, em caso de utilização dos dados obtidos com a criança em artigos ou apresentação de trabalhos em Congressos, a garantia da preservação da identidade dos mesmos, como também a participação em outros procedimentos propostos pelo projeto e em programas futuros de intervenção. Após a compreensão e anuência de tais informações, o

responsável assinou Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de acordo com os trâmites designados pela Resolução 196/96, do CONEP. Não houve recusa dos responsáveis em participar, juntamente com a criança, do referido estudo. Consiste o presente trabalho como uma parte de uma pesquisa maior que foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética da Faculdade de Ciências, da UNESP, campus de Bauru (Anexo 1).

3.4.2 Identificação dos participantes do GCC

A partir de listagem fornecida pelo órgão de saúde, foram selecionadas as crianças de GCC, que apresentavam nível de Pb (plumbemia) acima de $10\mu\text{g/dl}$ no sangue. Seus responsáveis foram contatados e os encontros, previamente agendados. Após os trâmites iniciais, realizou-se a anamnese com os genitores ou, na ausência destes, com o responsável pela criança, na hipótese de seu conhecimento sobre ela poder colaborar na coleta; caso contrário, um outro horário era agendado com o responsável. Em seguida, a criança, juntamente com seu genitor ou responsável foi conduzida para o local onde a aplicação do IPO seria realizada, sendo observada a disponibilidade da criança em participar do estudo. Foram dois, em média, o número de sessões para aplicação do IPO.

3.4.3 Identificação dos participantes do GCNC

As crianças foram identificadas pela listagem fornecida pela DIR X, sendo selecionadas aquelas com nível de chumbo abaixo de $5\mu\text{dl/g}$ no sangue dentro da faixa etária estabelecida. Localizados os endereços, aqueles nos quais constava o número de

telefone, foi realizado um contato com o responsável e verificada a possibilidade de ida do pesquisador à sua residência com agendamento prévio.

A etapa seguinte ocorreu de maneira semelhante à do GCC, uma vez que foram aplicados os mesmos instrumentos, com o cuidado de obter as informações a respeito da família e da criança e, na ausência do genitor, com o responsável que as conhecesse, enfatizando a garantia do sigilo e da confiabilidade acerca das identidades dos envolvidos no estudo e reafirmando a impossibilidade de identificação de cada indivíduo no momento de apresentação dos resultados. Como a semelhança entre as residências era parcial, houve uma preocupação com o local de aplicação para que preservássemos, nessa ação, possíveis interferências do ambiente, e; observando-se cansaço da criança ou desinteresse, ocorria a finalização da aplicação desse instrumento e era agendada uma nova sessão. Foram dois, em média, o número de sessões para aplicação do IPO.

3.4.4 Aplicação dos Instrumentos para os dois Grupos

A coleta de dados foi iniciada com a aplicação do roteiro da Anamnese Simplificada com o responsável, sendo as respostas anotadas nos espaços reservados para esse fim.

Para a aplicação do IPO, inicialmente o aplicador promovia diálogos e ações facilitadoras para a interação positiva e para a conquista da confiança da criança a ser avaliada. À medida que uma relação empática se estabelecia entre o aplicador e a criança, iniciava-se a aplicação do Inventário Portage Operacionalizado. O início da avaliação partia da utilização do protocolo para crianças de quatro a cinco anos. A presença dos responsáveis foi indispensável durante a aplicação uma vez que os

mesmos, além de confortarem a criança, dando-lhe nesse ambiente com pessoas estranhas serviam, também, como informantes. A aplicação encerrava-se quando a criança cumpria todos os itens previstos ou mostrava-se cansada, irritada e/ou com sono. Se necessário, um novo horário era agendado para a continuidade da avaliação. Os acertos e os erros foram contabilizados nos protocolos de cada uma das áreas avaliadas, possibilitando a organização do que seria feito na sessão seguinte, de forma a contemplar o critério para o encerramento da avaliação.

A aplicação dos instrumentos para o GCNC seguiu os mesmos procedimentos daqueles realizados com o GCC, sendo que algumas adaptações foram necessárias considerando a mudança de local, mas cuidados foram tomados para que o ambiente não interferisse nas respostas desse grupo.

3.5 Análise dos Dados

3.5.1 Anamnese Simplificada

Os dados coletados por esse instrumento serviram para caracterizar os participantes e sua família, nos seguintes aspectos: dificuldades de sono, alimentação, socialização, desenvolvimento motor, execução e desempenho em tarefas escolares, tiques, manias, medos.

Os dados sobre a saúde e linguagem da criança e sobre seus pais, a escolaridade e a vida profissional da mãe, foram organizados em termos de ocorrência ou não e comparados com o desempenho no IPO através do teste estatístico Mann-Whitney (SIEGEL,1975).

3.5.2 O Inventário Portage Operacionalizado (IPO)

A aplicação desse instrumento possibilitou avaliação e descrição do desenvolvimento geral das crianças contaminadas e não contaminadas em cinco áreas: Autocuidado, Cognição, Linguagem, Socialização e Desenvolvimento Motor. Os critérios de aplicação do IPO determinam que a criança apresente, nos protocolos das idades anteriores 15 respostas corretas consecutivas e 15 respostas erradas consecutivas nas idades posteriores a dela, de modo que se estabeleça o que ela é ou não capaz de fazer, sugerindo, assim, seu nível de desenvolvimento geral e em cada área avaliada. As etapas subseqüentes, como avaliação das respostas dadas pela criança e elaboração do resultado final, foram realizadas segundo as diretrizes propostas no manual, para posterior descrição e análise conjunta.

Após a coleta de dados, estes foram descritos a partir dos pontos obtidos pela média das crianças de cada grupo ou organizados a partir de algumas condições (presença ou não de problemas de saúde, escolaridade dos pais, etc.) e área do desenvolvimento avaliada e posteriormente analisada estatisticamente, utilizando-se a prova da mesma natureza de Mann-Whitney (SIEGEL,1975), com índice de significância ao nível de 5%. Este índice teve o objetivo de identificar possíveis diferenças no desenvolvimento de crianças contaminadas por chumbo (acima de 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$) considerando a frequência à escola com aquelas não contaminadas, ou seja, com nível de chumbo no sangue abaixo de 5 $\mu\text{g}/\text{dl}$. Os resultados do IPO foram, também, avaliados através da análise de cada uma das áreas e do resultado total e correlacionados (Kruskal-Wallis Test) com a frequência ou não à pré-escola, dado coletado na anamnese. A análise estatística foi realizada com o auxílio do Statistical Software Minitab – versão 13.

4 RESULTADOS

O presente trabalho tem como objetivo descrever e analisar o desenvolvimento geral de crianças de quatro a cinco anos de idade contaminadas por chumbo e com nível no sangue (PbB) acima de 10 µg/dl, mensurado a partir de exames hematológicos, freqüentando ou não a pré-escola, comparando-o com o de crianças com nível de chumbo abaixo de 5µg/dl e freqüentando a pré-escola, nas mesmas condições socioeconômicas.

Pela vulnerabilidade das crianças à contaminação do chumbo, este estudo tem como propósito avaliar possíveis efeitos desse metal no desenvolvimento geral e em cinco áreas específicas - Desenvolvimento motor, Linguagem, Autocuidado, Cognição e Socialização - de dois grupos de crianças expostas aos efeitos desse metal no sangue, contaminadas (PbB > 10 µg/dl), freqüentando ou não a pré-escola, e de outro da mesma faixa etária, mas com outro nível de chumbo (PbB < 5µg/dl), com escola. Optou-se por destacar o desempenho dos grupos avaliados em Cognição, por tratar-se da área de desenvolvimento que está diretamente ligada aos conteúdos acadêmicos. Os resultados foram, também, correlacionados, além da influência da escola, com algumas condições das crianças como saúde e desenvolvimento da linguagem.

Inicialmente será descrito o desenvolvimento geral das crianças de cada um dos Grupos: GCC e do GCNC nas cinco áreas de desenvolvimento: Motor, Autocuidado, Cognição, Linguagem e Socialização.

4.1 Desempenho do GCC no Inventário Portage Operacionalizado

Os resultados do desenvolvimento geral no Inventário Portage Operacionalizado (IPO) do GCC foram obtidos considerando a somatória de todas as áreas e comparando-

a com o desempenho esperado para essa faixa etária por gênero. Constatou-se que os meninos apresentaram como média do desempenho obtido de 427,5 e as meninas, 433,2 em relação ao esperado, (Figura 2), que era de 444 pontos para a idade avaliada. Considerando o desenvolvimento geral, observou-se que o desempenho pouco se afastou do esperado para os dois gêneros.

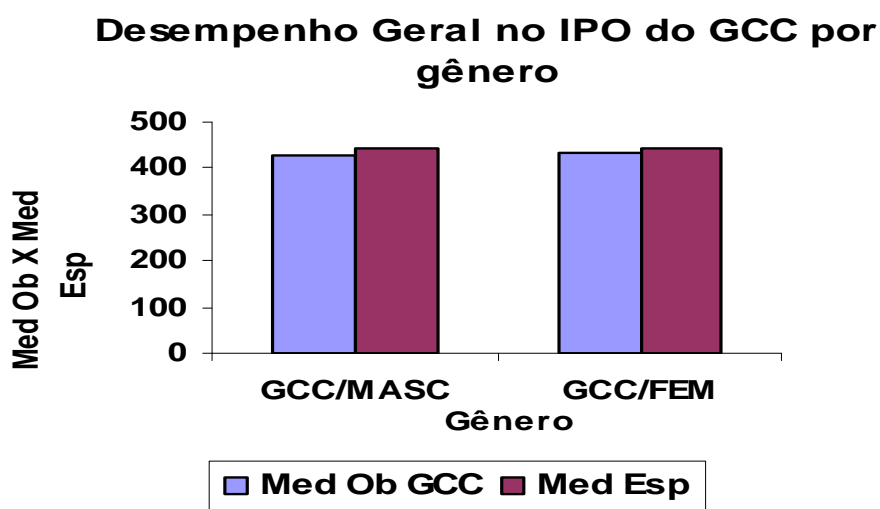


Figura 2 - Desempenho Geral no IPO por gênero para o GCC.

Todavia, levando em conta que o desenvolvimento geral é obtido a partir da somatória dos pontos de cada uma das áreas, a análise destas separadamente pode dar informações mais precisas do desenvolvimento da população estudada. A Figura 3 e a Tabela 13 mostram o desempenho das crianças do GCC nas áreas de Autocuidado, Cognição, Desenvolvimento Motor, Linguagem e Socialização. As crianças desse grupo apresentaram score em torno do esperado em Desenvolvimento Motor, Socialização, Linguagem e Autocuidado, independente do gênero. Em Cognição os dois gêneros estão abaixo do esperado, sendo que os meninos revelaram um score mais baixo. No GCC

não se observou diferença significativa entre os desempenhos considerando o gênero ($P>0,05$), segundo Mann-Whitney Test.

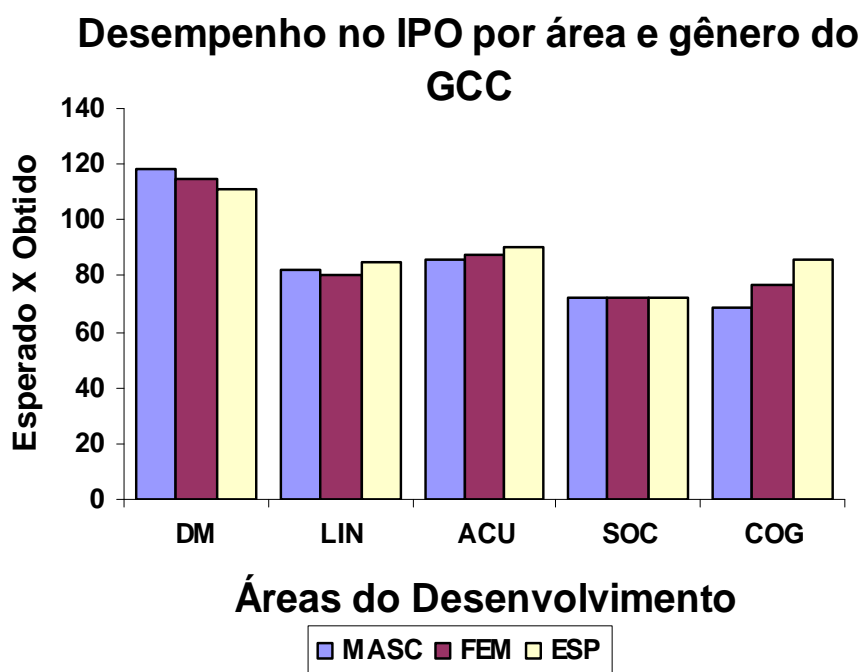


Figura 3 - Desempenho nas áreas específicas de desenvolvimento do IPO para o GCC.

Tabela 13 - Desempenho nas áreas específicas de desenvolvimento do IPO do GCC (crianças contaminadas) por gênero.

Áreas Des./Gênero	MASCULINO	FEMININO	Esp./ Área
Desenvolvimento Motor	118,7	115	111
Linguagem	82	80	85
Autocuidado	85,7	88	90
Socialização	72,2	72	72
Cognição	68,8	77	86

4.2 Desempenho do GCNC no Inventário Portage Operacionalizado

Utilizando-se o mesmo critério, foram analisados os dados do GCNC, grupo de crianças não contaminadas, descrevendo o desenvolvimento geral e nas áreas de Desenvolvimento Motor, Autocuidado, Cognição, Linguagem e Socialização.

O GCNC que tem nível de chumbo no sangue abaixo de 5 $\mu\text{g}/\text{dl}$ apresentou uma média de 446,9 obtidos nas áreas do desenvolvimento avaliadas pelo IPO, muito pouco acima do esperado para esta faixa etária. Constatou-se que os meninos apresentaram como média do desempenho obtido de 452,6 e as meninas, 437,5 em relação ao esperado (Figura 4). Considerando o desenvolvimento geral observa-se que o desempenho das meninas pouco se afastou do esperado e o dos meninos estava pouco acima do esperado.

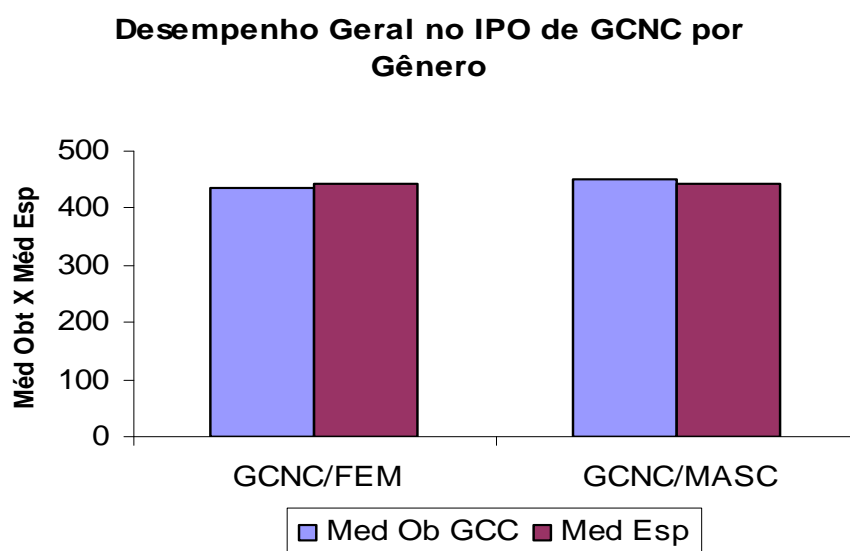
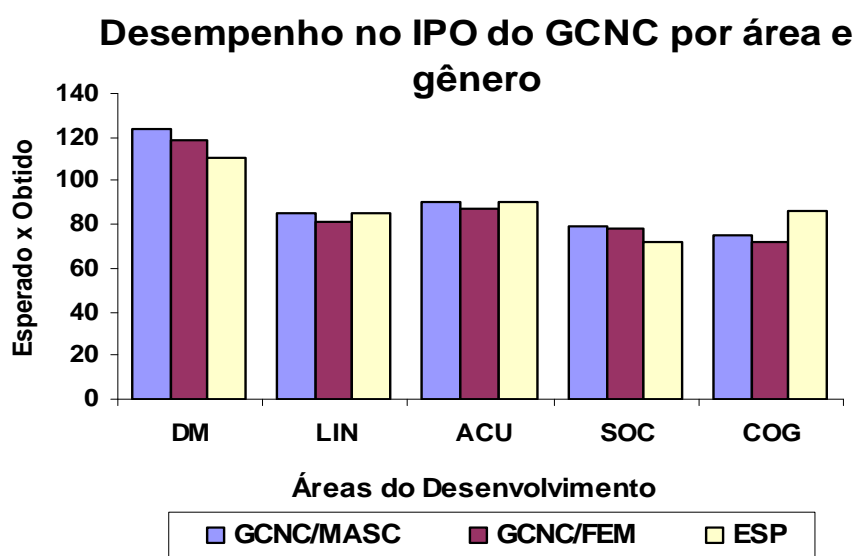


Figura 4 - Desempenho Geral no IPO do GCNC por gênero.

Quando foi avaliado o grupo GCNC quanto ao desempenho nas áreas de desenvolvimento do IPO, verificou-se que, em Desenvolvimento Motor e Socialização, o desempenho do grupo está pouco acima do esperado e, em Linguagem e Autocuidado, muito próximo do esperado. Em Cognição o desempenho se encontra abaixo do esperado (Tabela 14) (Figura 5).

Tabela 14 - Desempenho no IPO do grupo GCNC por área.

Resultados Áreas IPO	Resultado Obtido	Resultado Esperado
Desenvolvimento Motor	121,6	111
Linguagem	83,7	85
Autocuidado	89,5	90
Socialização	78,44	72
Cognição	74,1	86
Média Obtida	446,9	444

**Figura 5** - Desempenho no IPO do Grupo GCNC por área.

4.3 Comparando os desempenhos do GCC e GCNC

Quando se compara o desenvolvimento geral dos participantes dos dois Grupos (GCC e GCNC), observou-se que o GCC apresentou desempenho inferior ao esperado, enquanto que o GCNC, acima do esperado (Figura 6). A Tabela 15 comprova que a diferença observada é estatisticamente significativa (0,051).

Tabela 15 - Análise estatística por área, dos grupos GCC (contaminados) e GCNC (não contaminados).

	Desenv Motor	Linguagem	Autocuidado	Socialização	Cognição	Média
GCC	117,7	81,4	86,5	72,4	68,0	429,1
GCNC	121,5	83,7	89,5	78,4	74,1	446,9
Valor P*	0,106	0,378	0,254	0,008	0,054	0,051

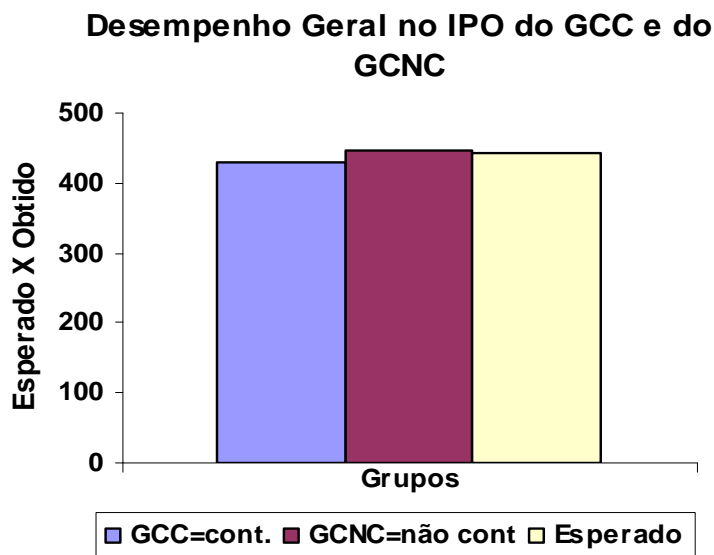


Figura 6 - Desempenho Geral no IPO para os grupos GCC e GCNC.

Comparando os dois grupos por área também se observaram diferenças entre eles. Em Desenvolvimento Motor, os dois estão acima do esperado, mas o desempenho do GCNC é superior ao do GCC. Na área de Socialização, o GCNC está acima do esperado, enquanto que o GCC está abaixo do esperado (Figura 7). A Tabela 12 mostra que essa diferença é estatisticamente significativa (0,008). Em Linguagem, Autocuidado e Cognição os dois grupos apresentaram desempenho abaixo do esperado e, o GCC, um decréscimo ainda maior que o GCNC. Em Cognição observou-se diferença estatisticamente significativa entre os Grupos (0,054), conforme mostra a Tabela 16.

Desempenho no IPO do grupo GCC e GCNC

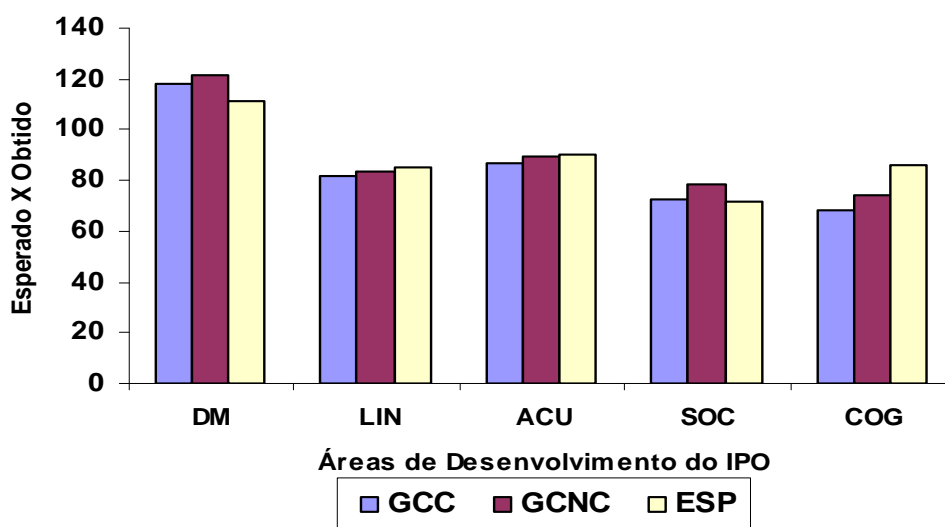


Figura 7 - Desempenho no IPO por áreas do grupo GCC (contaminados) e do grupo GCNC (não contaminados).

4.4 Desempenho do GCC1 e GCC2: a influência da escola no grupo dos contaminados

Comparando o desenvolvimento geral de crianças de quatro a cinco anos de idade, com nível de chumbo acima de 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$, que freqüentavam a pré-escola com as que estavam fora da escola, os resultados obtidos a partir da somatória de todas as áreas e comparando com o desempenho esperado nessa faixa etária, constatou-se que o GCC1 apresentou como média do desempenho obtido 451,4 e o grupo das crianças que não freqüentavam a escola 398,9 em relação ao esperado (Figura 8), que era de 444 pontos para a idade avaliada. Considerando o desenvolvimento geral, notou-se que a diferença entre o GCC1 (com escola) e o GCC2 (sem escola) é significativa (0,025).

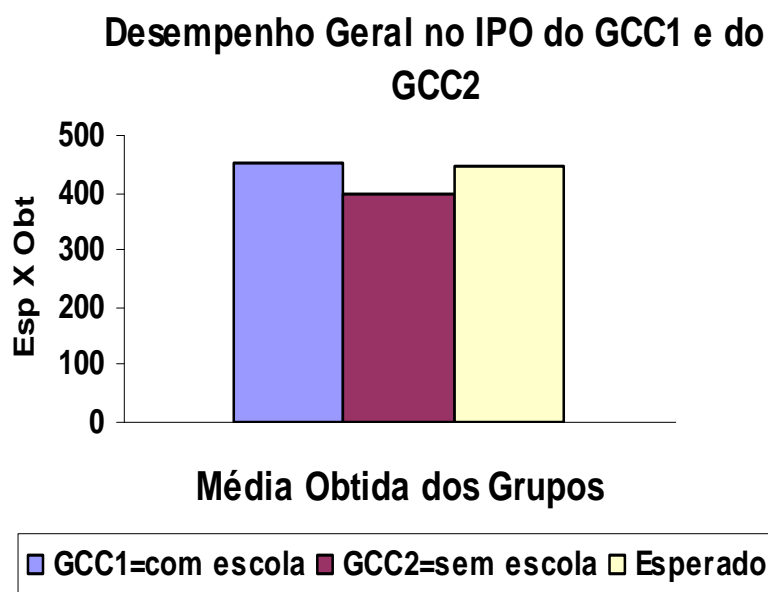


Figura 8 - Desempenho Geral no IPO do GCC1 (com escola) e do GCC2 (sem escola).

Encontraram-se diferenças, também, ao se comparar o desenvolvimento do grupo de crianças contaminadas por chumbo com escolaridade (GCC1) com as sem escolaridade (GCC2) nas cinco áreas avaliadas pelo IPO, conforme mostra a Figura 9. Há diferenças significativas ($P < 0,05$) entre os desempenhos nas seguintes áreas de desenvolvimento: Desenvolvimento Motor, Linguagem, Socialização, Cognição, como também na Média geral entre os dois grupos, segundo o Mann - Whitney Test (Tabela 16).

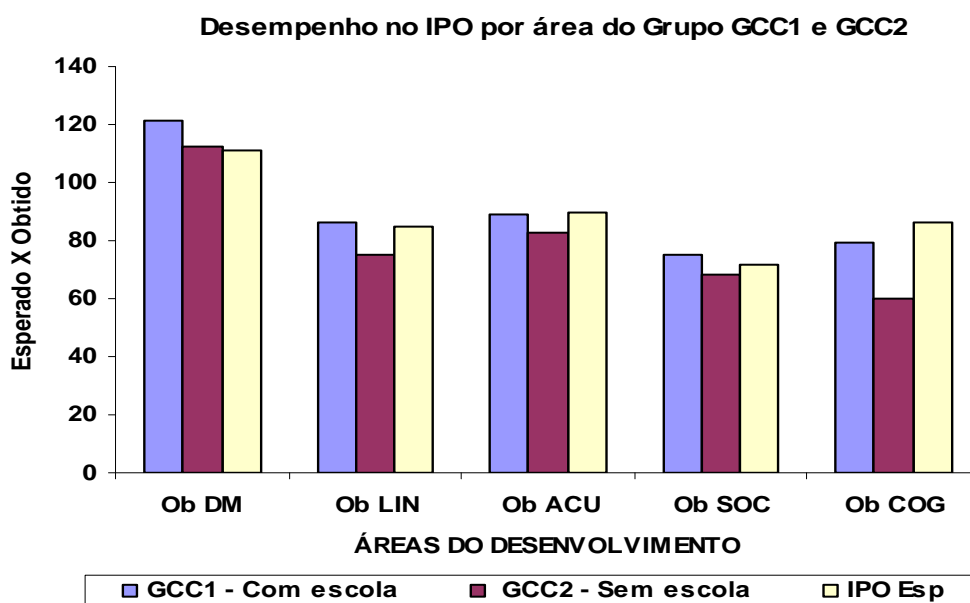


Figura 9 – Desempenho no IPO por áreas do desenvolvimento dos GCC1 (com escola) e do GCC2 (sem escola)

Tabela 16 - Análise estatística comparando os participantes do GCC, com escola (GCC1) e sem escola (GCC2).

	Desenv Motor	Linguagem	Autocuidado	Socialização	Cognição	Média
GCC1	121,4	86,3	89,3	75,3	79,1	451,4
GCC2	112,6	74,9	82,7	68,4	60,1	398,9
Valor P*	0,025	0,006	0,152	0,0014	0,0001	0,0025

Destacando, na Figura 10 o desempenho na área de Cognição das crianças participantes do GCC1, no grupo contaminado com escola, o valor obtido foi de 79,1, enquanto do GCC2, sem escola, 60,1 sendo que, para esta faixa etária, o esperado é 86. O GCC1, com escola, apresentou um decréscimo de 6,9 pontos na média e o GCC2, sem escola, 25,9 pontos, na média, abaixo do esperado.

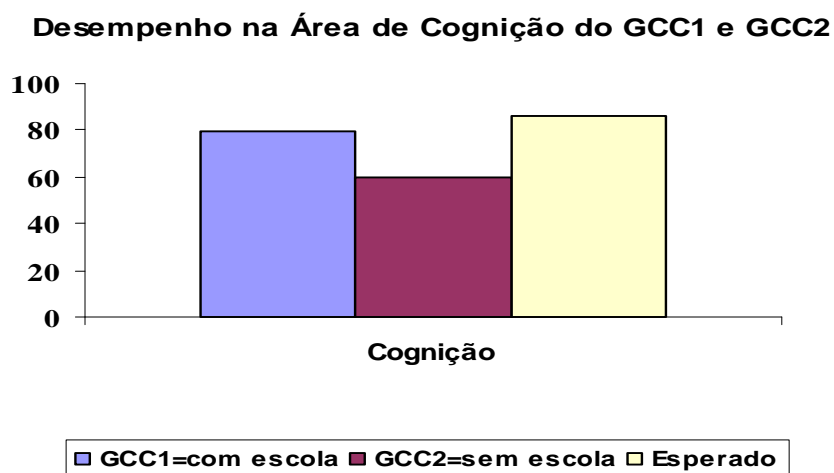


Figura 10 - Desempenho do Grupo GCC, com e sem escola na área de Cognição.

Uma outra análise possível dos efeitos do chumbo no desenvolvimento infantil diz respeito à comparação do seu desempenho levando em conta o nível de plumbemia. Para a análise foi posta em evidência a média do grupo e as crianças foram divididas em abaixo ($< 17,1$) e acima ($> 17,1$) da média. Em atenção ao desempenho no IPO do GCC1 e GCC2 com nível de chumbo $< 17,1 \mu\text{g/dl}$, observou-se na Tabela 17 que a diferença só foi significativa para Linguagem (0,0405). Todavia, pode ser reconhecida como significativa também em Cognição (0,067), ainda que com valor maior do que 0,05.

Tabela.17 - Análise estatística comparando nível Plumbemia $< 17,1\mu\text{g/dl}$ dos participantes do grupo GCC1 (com escola) e do GCC2 (sem escola) e o desempenho por áreas no IPO.

Grupos	Desenv Motor	Linguagem	Autocuidado	Socialização	Cognição	Média
GCC 2 (N=07)	113,8	76,6	84,7	69,71	63,4	408
GCC 1 (N=13)	117,2	84,3	88,3	73,46	70,8	433
Valor P*	0.3495	0.0405	0.155	0.155	0.067	0.067

A Tabela 18 mostra o desempenho no IPO dos grupos (GCC1 e GCC2) com nível de chumbo > 17,1µg/dl. Observou-se que houve diferença significativa entre as crianças contaminadas com escola e sem escola em Desenvolvimento Motor (0,01), Socialização (0,025), Cognição (0,005) e no desempenho médio (0,004).

Tabela 18 - Análise estatística comparando nível Plumbemia > 17,1µg/dl dos participantes do grupo GCC1 (com escola) e do GCC2 (sem escola) e o desempenho por áreas no IPO.

Grupos	Desenv Motor	Linguagem	Autocuidado	Socialização	Cognição	Média
GCC 2 (N=07)	111,4	73,29	80,71	67,14	56,86	389,4
GCC 1 (N=13)	130,5	90,67	91,33	79,17	80,33	472
Valor P*	0,01	0,11	0,117	0,025	0,005	0,004

4.5 Comparando o desempenho do GCC1 com GCNC

Os Grupos GCC1 e GCNC têm como característica comum à ida a escola. Comparando seu desenvolvimento geral observou-se que o GCC1, de crianças contaminadas com escola, apresentaram desempenho acima do esperado e ligeiramente superior ao GCNC, sem contaminação e com escola. Porém, a diferença observada não foi estatisticamente significante (Figura 11).

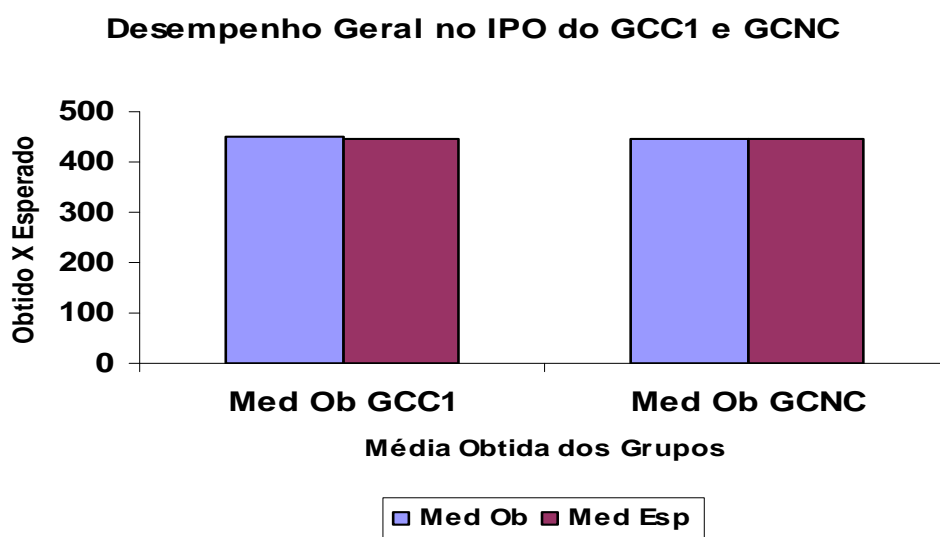


Figura 11 - Desempenho Geral no IPO do GCC1 e do GCNC.

Quando se compararam os dois grupos por áreas de desenvolvimento avaliadas pelo IPO, estes também não apresentaram diferenças estatisticamente significativas ($P > 0,05$), segundo Mann-Whitney Test.

A Figura 12 mostra o desempenho do grupo GCC1 e GCNC, quando se compararam os dois grupos por áreas de desenvolvimento avaliadas pelo IPO, Autocuidado, Cognição, Desenvolvimento Motor, Linguagem e Socialização. Na área de Desenvolvimento Motor e Socialização, o desempenho de ambos os grupos está acima do esperado, em Linguagem o grupo GCNC está abaixo e o GCC1, acima: em Autocuidado apresentaram os mesmos escores muito próximos do esperado. Em Cognição, a análise foi feita em separado (Tabela16).

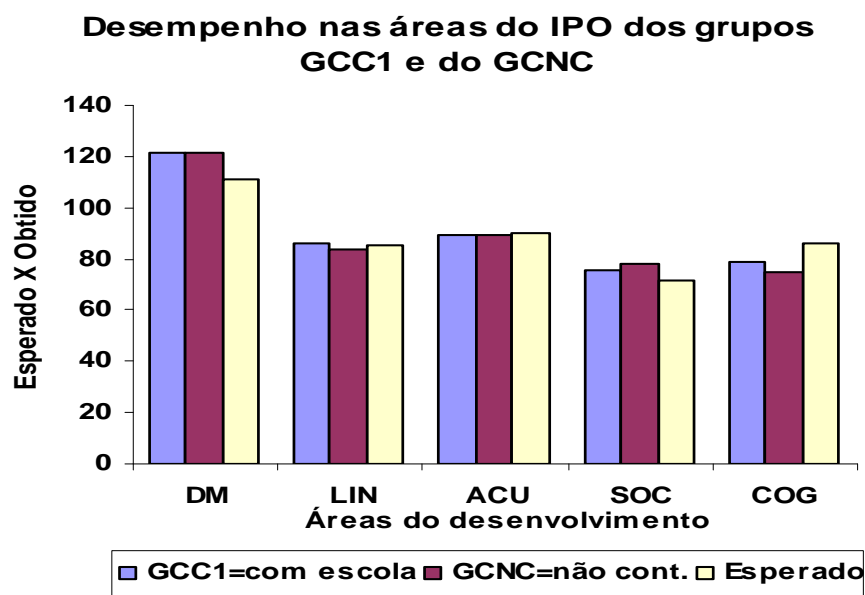


Figura 12 - Desempenho nas áreas do IPO dos grupos GCC1 e GCNC.

Tabela 19 - Desempenho por área no IPO do GCC1 e GCNC.

Desempenho por área	GCC1 (com escola)	GCNC	Esperado
Desenvolvimento motor	121,4	121,6	111
Linguagem	86,3	83,7	85
Autocuidado	89,3	89,5	90
Socialização	75,3	78,4	72
Cognição	79,1	74,1	86

Destacando a área de Cognição, observou-se que ambos os grupos encontravam-se abaixo do esperado. Porém, o GCC1 apresentou 6,9 pontos de decréscimo em relação à expectativa, enquanto o GCNC, 11,9. Todavia, comparando GCC1 e GCNC constatou-se que a média desses grupos não era estatisticamente significativa ($P > 0,05$), segundo Mann-Whitney Test (Figura 13).

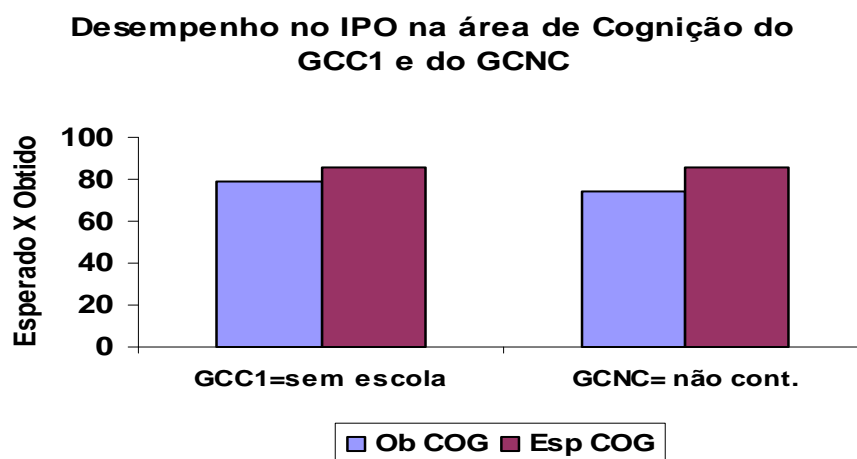


Figura 13 – Desempenho em Cognição no IPO dos grupos GCC1 e GCNC.

4.6 Comparando o desempenho do GCC2 com GCNC

Comparando o desenvolvimento geral do GCC2 com o GCNC, identificou-se encontramos a média obtida pelo GCC2 (398,9) abaixo do esperado em relação à média do GCNC (446,8), sendo que este último grupo estava acima do esperado. No entanto, no desenvolvimento por áreas nas crianças do GCC2, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em Socialização e Cognição, quando comparadas às do GCNC, como também em relação à média geral obtida (Figura 14).

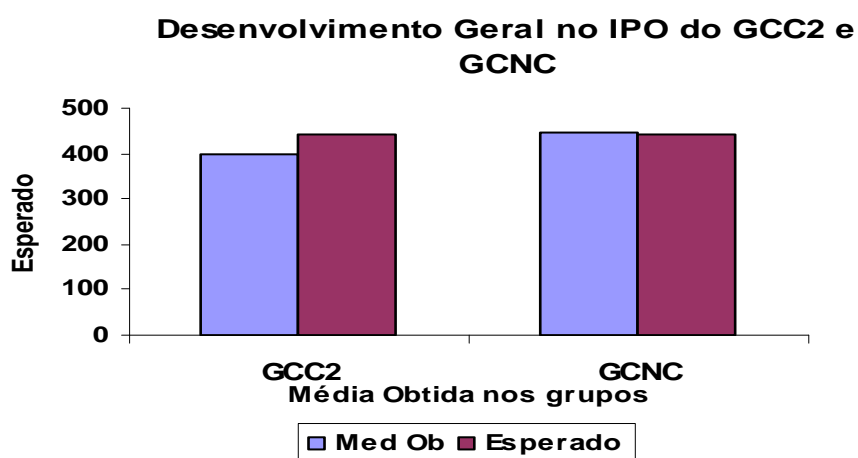


Figura 14 - Desempenho Geral no IPO do GCC2 e do GCNC.

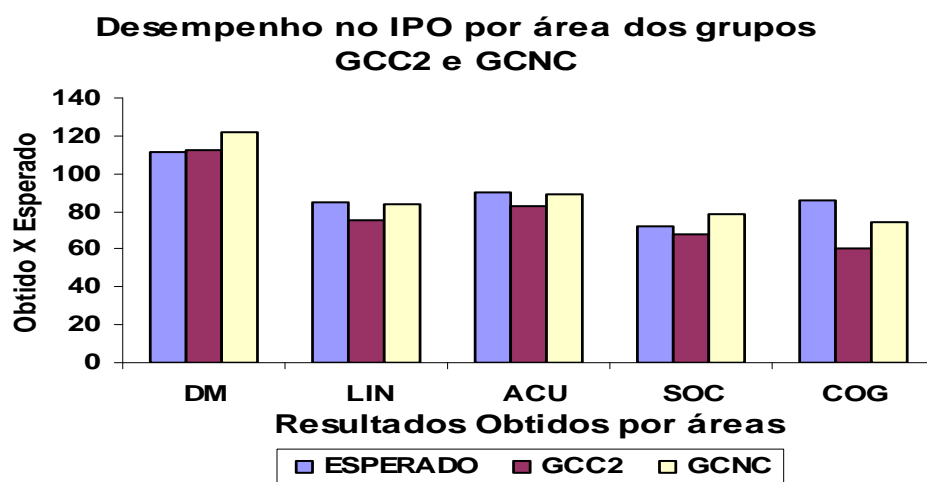


Figura 15 - Desempenho nas áreas do IPO dos grupos GCC2 e GCNC.

Análises estatísticas mostraram que o desempenho do GCC2 na média geral e nas áreas de Desenvolvimento Motor, Socialização e Cognição foi estatisticamente significativo ($P > 0,05$), segundo o Mann-Whitney Test. Considerando que a linguagem tem relevância na análise do desenvolvimento infantil, influenciando as demais aquisições, é compreensível a diferença observada (0,07), como estatisticamente significativa também (Tabela 20).

Tabela 20 - Análise estatística comparando os participantes do GCC2 com o grupo GCNC.

	Desenv Motor	Linguagem	Autocuidado	Socialização	Cognição	Média
GCC2	112,64	74,93	82,71	75,26	74,10	451,4
GCNC	121,56	83,75	89,50	78,44	60,10	446,9
Valor P*	0,034	0,070	0,142	0,002	0,004	0,003

Destacando a área de Cognição, quando se compararam os GCC2 e GCNC observou-se que a diferença entre os dois grupos foi estatisticamente significativa (Tabela 18). Quando se comparou o desempenho do GCC 2 (60,1 pontos), comprovou-

se uma diferença de 25,9 pontos em relação ao esperado (86), e do GCNC (74,1 pontos), havendo uma diferença de 11,9 pontos; os dois grupos estavam abaixo do esperado na área de Cognição, mas a defasagem maior do GCC 2 deve ser enfatizada.

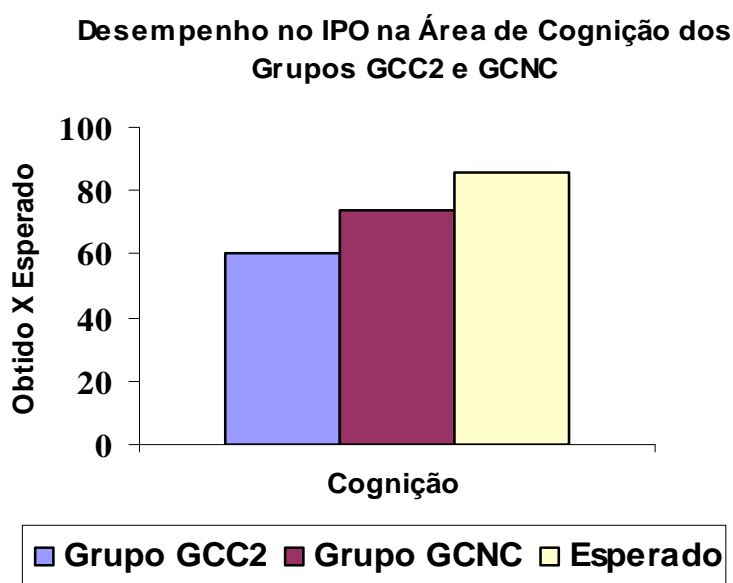


Figura 16 - Desempenho na área de cognição no IPO do GCC2 e GCNC.

Confirmando as comparações anteriores entre os dois grupos de crianças expostas ao chumbo (GCC1, GCC2) com o grupo daquelas consideradas não contaminadas (GCNC) através do Kruskal-Wallis Test, comprovaram-se os dados anteriormente citados como estatisticamente significativos, conforme mostra a Tabela 21.

Tabela 21 - Análise estatística, utilizando o Kruskal Wallis Test, comparando os participantes do GCC1 e GCC2 com o grupo GCNC.

	Desenv Motor	Linguagem	Autocuidado	Socialização	Cognição	Média
Qui-quadrado	5,377	6,935	2,847	9,900	10,671	10,671
Asymp. Sign	0,068	0,031	0,241	0,007	0,005	0,006
Valor P*	0,034	0,015	0,120	0,003	0,002	0,003

4.7 Comparando o desempenho no IPO com variáveis sociodemográficas segundo o relato dos pais atual e anterior do GCC e GCNC

Uma outra análise conduzida foi comparar o desenvolvimento das crianças de cada grupo divididas em função das variáveis sociodemográficas: escolaridade dos pais e o fato de a mãe trabalhar fora. Análises estatísticas não apontaram as diferenças observadas como significativas. Porém, os dados pareceram apontar algumas tendências. A Tabela 22 revela que, para o GCNC, à medida que aumenta a escolaridade da mãe, melhora o desempenho em Linguagem, Socialização e Cognição. Considerando a escolaridade do pai, à medida que aumenta seu nível, piora o desempenho das crianças em todas as áreas, com exceção de Socialização.

Tabela 22 - Descrição dos resultados das crianças no IPO considerando a escolaridade dos pais do GCNC.

GCNC	Áreas do IPO											
	DM		LIN		AUC		SOC		COG		X Geral	
	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P
Analfabeto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EF C/I	122	127	75	90	89	91	74	78	72	77	433	464
1º G C/I	123	119	86	81	90	89	78	78	74	73	450	441
Acima 1º G C	120	123	84	85	89	89	81	79	75	74	447	449

Para as crianças do GCC observamos que à medida que aumenta o nível de escolaridade da mãe, melhoram os desempenhos das crianças em todas as áreas avaliadas. Considerando a escolaridade dos pais observamos que à medida que o nível aumenta piora o desempenho das crianças em todas as áreas avaliadas. Porém, quando os pais são analfabetos, as crianças apresentam os piores resultados em Linguagem, Socialização, Cognição e na média geral, conforme mostra a Tabela 23.

Tabela 23 - Descrição dos resultados das crianças no IPO considerando a escolaridade dos pais GCC.

GCC	Áreas do IPO											
	DM		LIN		AUC		SOC		COG		X Geral	
	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P
Analfabeto	-	117	-	75	-	83	-	68		60		404
EF C/I	116	120	81	86	86	89	75	74	68	71	426	440
1° G C/I	118	120	80	83	87	91	70	74	67	72	422	439
Acima 1° G C	118	113	91	83	87	80	76	73	75	68	447	416

Destacando o desempenho em Cognição e comparando os dois Grupos (GCC e GCNC), observou-se que o nível de escolaridade das mães influencia o desenvolvimento cognitivo de seus filhos, enquanto que não se observa esta tendência quando se analisa a escolaridade dos pais, conforme mostra a Tabela 24.

Tabela 24 - Comparação dos resultados das crianças dos dois grupos no IPO, em Cognição, considerando a escolaridade dos pais.

Escolaridade Pais	Cognição	
	GCNC	GCC
Mães com EFI/C	72	68
Mães com 1° G I/C	74	67
Mães acima de 1° GC	75	75
Pais analfabetos	-	60
Pais EF C/I	77	71
Pais 1° G C/I	73	72
Pais acima de 1° G C	74	68

Uma outra variável analisada foi a questão do trabalho da mãe. A Tabela 25 mostra que as crianças, filhos de mães que trabalham no GCC apresentaram desempenho melhor em Linguagem, Autocuidado e Socialização. São piores em Desenvolvimento Motor e, em Cognição, revelaram o mesmo desempenho das crianças cujas mães não trabalham. Para o GCNC, as crianças, cujas mães trabalham, tiveram desempenho superior em Desenvolvimento Motor, Socialização e Cognição e pior em Linguagem e Autocuidado.

Tabela 25 - Descrição dos resultados das crianças no IPO, considerando o trabalho da mãe fora de casa ou não.

	DM		LIN		AUC		SOC		COG	
	G C C	G C N C	G C C	G C N C	G C C	G C N C	G C C	G C N C	G C C	G C N C
Mães que trabalham (n=12)	115	122	84	86	87	89	74	79	68	74
Mães que não trabalham (n=21)	119	120	80	91	86	91	71	78	68	73

4.8 Comparando o desempenho no IPO com aspectos do desenvolvimento segundo o relato dos pais atual e anterior do GCC e GCNC

Na Entrevista Inicial fora solicitado aos pais que relatassem aspectos do desenvolvimento anterior e atual da criança. Alguns dos aspectos avaliados foram comparados com o desempenho das crianças no IPO por se tratarem de condições que poderiam interferir significativamente no desenvolvimento infantil como a linguagem e a saúde, apesar de as análises estatísticas conduzidas não demonstrarem significância nem entre grupos nem com relação à escolaridade.

Os problemas de linguagem identificados foram: rebaixamento da audição, falar errado e enrolar, atraso, troca de letras.

A partir da constatação de problemas na aquisição da linguagem, as crianças foram divididas em com e sem problemas (s/p e c/p) e o desempenho do grupo no IPO foi analisado. A Tabela 26 mostra o desempenho médio dos Grupos e a Figura 17 mostra a diferença entre os resultados esperados e obtidos em comparação à presença ou ausência de problemas na aquisição da linguagem.

Tabela 26 - Problemas na aquisição da linguagem e desempenho no IPO por áreas do GCC e GCNC.

Áreas	Esperado	GCC		GCNC	
		S/P (n=23)	C/P (n=10)	S/P (n=10)	C/P (n=6)
Des. motor	111	117	117	122	121
Linguagem	85	83	77	84	84
Autocuidado	90	87	85	91	87
Socialização	72	73	70	79	77
Cognição	86	69	64	75	72

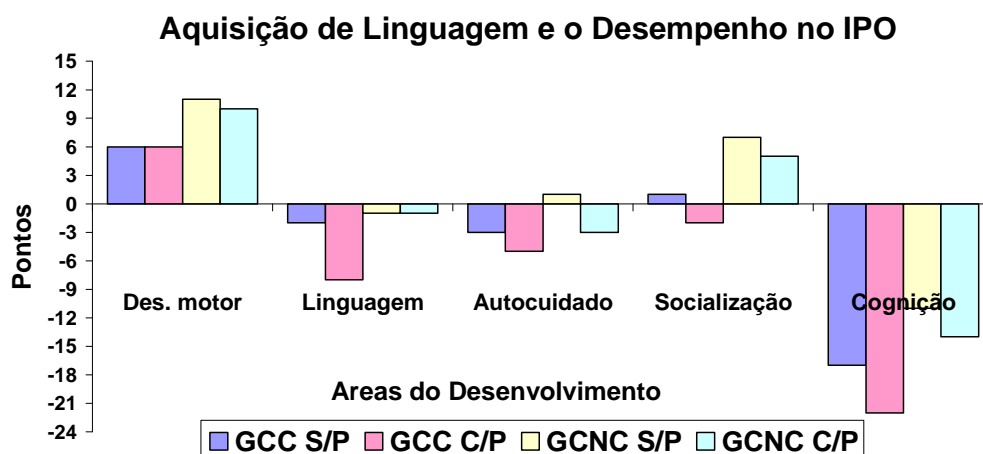


Figura 17 - Diferença entre o desempenho esperado e obtido no IPO, por área, do GCNC e GCC, comparando com a aquisição de linguagem.

Foi observado que as crianças do GCC sem problemas na aquisição de linguagem apresentaram decréscimo em Linguagem, Autocuidado e Cognição em

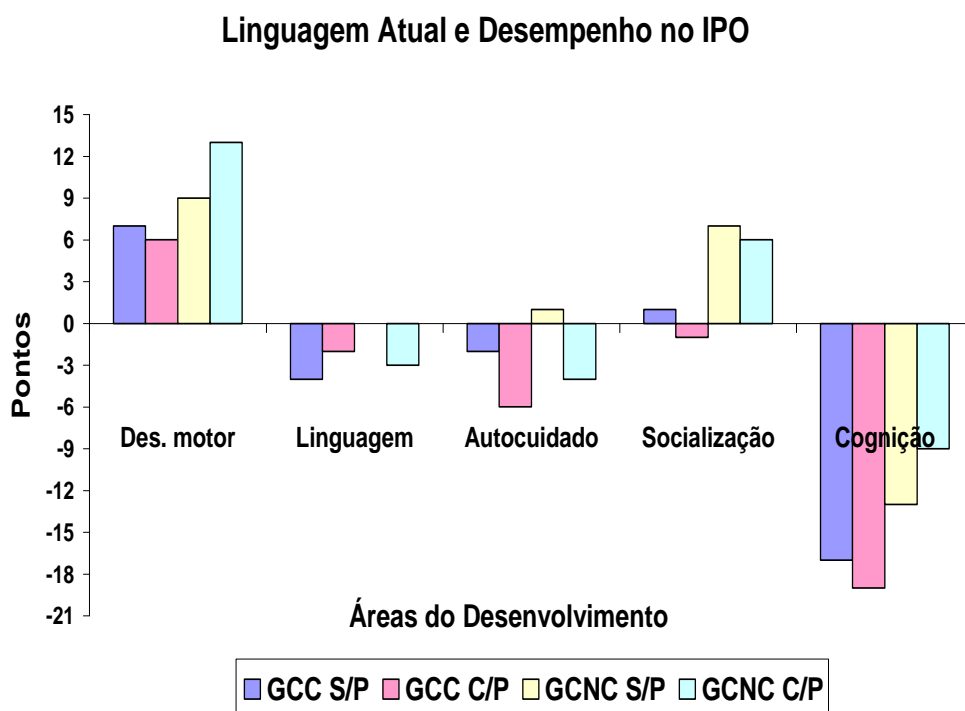
relação ao esperado; estando nas áreas de Desenvolvimento Motor e Socialização, acima do esperado. As crianças do GCC com problemas na aquisição de linguagem apresentaram decréscimo em todas as áreas, com exceção em Desenvolvimento Motor. Para o GCNC sem problemas constataram-se decréscimos nas áreas de Linguagem e Cognição. Nas demais áreas o desempenho estava acima do esperado. Para as crianças do GCNC com problemas, houve decréscimos nas áreas de Linguagem, Socialização e Cognição.

Considerando a linguagem atual, nas crianças sem problemas do GCC, ocorreram resultados pouco abaixo dos esperados nas áreas de Autocuidado e Linguagem e muito abaixo dos esperados em Cognição. Em Socialização e Desenvolvimento Motor, elas estão acima do esperado. Nas crianças do GCC com problemas atuais de linguagem notou-se que estavam abaixo do esperado em todas as áreas, com exceção de Desenvolvimento Motor. As crianças do GCNC sem problemas em linguagem atual estavam acima do esperado em todas as áreas com exceção de Cognição, e aquelas, com problemas atuais de linguagem, estavam abaixo do esperado em Linguagem, Autocuidado e Cognição e, nas demais áreas avaliadas, acima das expectativas.

A Tabela 27 mostra os desempenhos médios de cada grupo considerando o desenvolvimento da linguagem atual de acordo com relatos dos pais e a Figura 18 apresenta as diferenças entre os resultados médios obtidos e o esperado em cada uma das áreas.

Tabela 27 - Linguagem atual e desempenho no IPO por áreas do GCC e GCNC.

Áreas	Esperado	GCC		GCNC	
		S/P (n=20)	C/P (n=13)	S/P (n=4)	C/P (n=12)
Des. motor	111	119	116	113	120
Linguagem	85	84	77	87	81
Autocuidado	90	87	86	92	88
Socialização	72	74,1	70	79	78
Cognição	86	69,6	64,6	77	71,7

**Figura 18** - Diferença entre o desempenho esperado e obtido no IPO, por área, do GCNC e GCC, comparando com a linguagem atual.

Questões de saúde, sejam no curso de desenvolvimento ou atuais, em decorrência ou não da contaminação por chumbo, podem resultar em prejuízos para o desenvolvimento global ou em áreas específicas do mesmo. Os problemas de saúde relatados pelas mães estão registrados na Tabela 28.

Quadro 2 - Problemas de saúde relatados pelas mães.

Ocorrências	GCC		GCNC	
	Anterior	Atual	Anterior	Atual
Anemia	1	3	7	4
Problemas respiratórios	8	5	0	0
Problemas Neurológicos	2	2	0	0
Cirurgias	1	0	0	0
Abaixo do peso	1	0	0	0
Refluxo	0	1	1	0
Cardíaco	1	1	0	0
Meningite	1	0	0	0
Paralisia parcial	1	0	0	0
Verminose	1	2	0	0
Dificuldade visual	0	1	0	0
Dores no corpo	0	6	0	0
Problemas dermatológicos	0	2	1	0
Problemas ortopédicos	0	1	0	0
Sangramento nasal	0	1	0	0
Cisto	0	0	0	1
Total	17	25	9	5

Análises foram conduzidas estabelecendo-se comparação entre o relato dos responsáveis sobre problemas de saúde no curso de desenvolvimento da criança e o desempenho no IPO e, também, entre problemas de saúde atuais e o desempenho no IPO. As crianças, em cada condição, foram agrupadas e o desempenho médio descrito e, ainda, as diferenças entre o desempenho médio obtido e o esperado foram calculadas.

A Tabela 28 mostra o desempenho médio no IPO das crianças com e sem problemas de saúde relatado pelos responsáveis no curso de seu desenvolvimento, para GCC e GCNC.

Tabela 28 - Saúde da criança no curso do desenvolvimento e desempenho no IPO, por áreas, do GCC e GCNC.

Áreas	Esperado	GCC		GCNC	
		S/P (n=21)	C/P (n=12)	S/P (n=11)	C/P (n=05)
Des. motor	111	118	117	120	124
Linguagem	85	81	83	85	82
Autocuidado	90	88	84	91	86
Socialização	72	73	71	79	78
Cognição	86	69	67	73	77

A Figura 19 mostra as diferenças entre o desempenho esperado e o obtido no IPO, comparando as médias dos grupos com e sem problemas de saúde do GCC e GCNC.

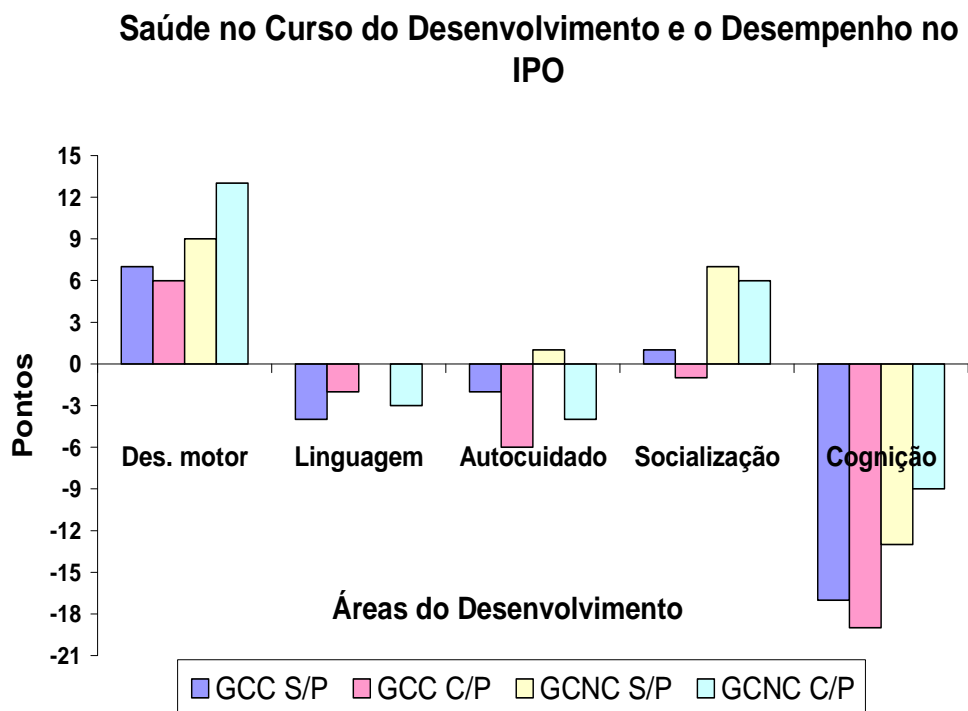


Figura 19 - Diferença entre o desempenho esperado e o obtido no IPO, por área, do GCC e GCNC, comparando com problemas de saúde no curso do desenvolvimento.

Os grupos de crianças do GCC sem problemas de saúde no curso do desenvolvimento apresentaram decréscimo em Linguagem, Autocuidado e Cognição em relação ao esperado; nas áreas de Desenvolvimento Motor e Socialização estavam acima do esperado. Nas crianças do GCC com problemas de saúde no curso do desenvolvimento houve decréscimo em Linguagem, Autocuidado e Cognição, com exceção em Desenvolvimento Motor. Em relação às do GCNC sem problemas ocorreu decréscimo na área de Cognição. Nas demais áreas, o desempenho estava acima do

esperado. Quanto às crianças do GCNC com problemas de saúde os desempenhos estavam abaixo do esperado em Linguagem, Autocuidado e Cognição (Figura 19).

Considerando as condições atuais de saúde atual foram assinalados, tanto nas crianças sem problemas do GCC como nas com problemas, resultados abaixo do esperado em todas as áreas, com exceção de Desenvolvimento Motor. (Tabela 29) As crianças do GCNC sem problemas de saúde atual estavam acima do esperado em todas as áreas com exceção de Cognição e Autocuidado. Naquelas com problemas atuais de saúde, os resultados abaixo do esperado em Linguagem e Cognição, e nas demais áreas avaliadas, acima (Figura 20).

Tabela 29 - Saúde atual da criança e desempenho no IPO, por áreas, do GCC e GCNC.

Áreas	Esperado	GCC		GCNC	
		S/P (n=20)	C/P (n=13)	S/P (n= 10)	C/P (n=6)
Des. motor	111	115	122	122	121
Linguagem	85	79	79	85	81
Autocuidado	90	85	85	89	90
Socialização	72	71	71	77	81
Cognição	86	66	72	64	78

Sáude Atual e Desempenho no IPO

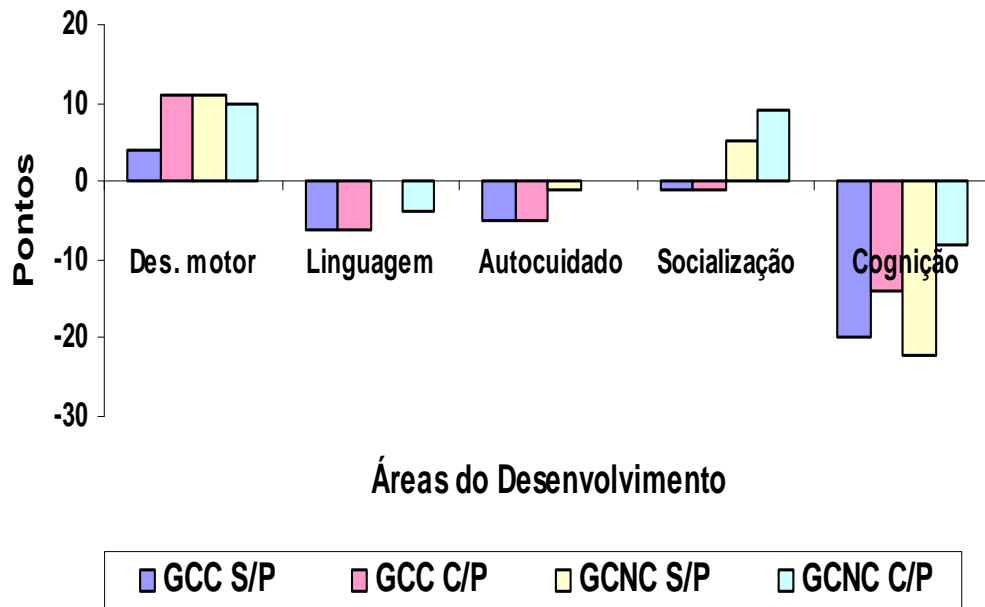


Figura 20 - Diferença entre o desempenho esperado e o obtido no IPO, por área, do GCC e GCNC, comparando com a saúde atual.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O objetivo geral deste estudo consistiu em avaliar em crianças contaminadas por esse elemento químico, como também estabelecer uma relação com a frequência à escola de crianças de quatro a cinco anos de idade vinculadas a essa exposição. Foram identificados, então, dois grupos de crianças, moradores nos mesmos bairros, expostos à contaminação ambiental por chumbo: o GCC, formado por crianças comprovadamente com plumbemia acima de 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$, freqüentando ou não escola e, o GCNC, formado por crianças com plumbemia até 5 $\mu\text{g}/\text{dl}$, todas freqüentando escola.

Os resultados obtidos indicaram que os dois grupos GCC e GCNC apresentaram defasagens nas áreas de Linguagem, Autocuidado e Cognição e, em cada grupo, não se identificou, também, diferenças estatisticamente significativas nas comparações entre gêneros. Tong e cols (2000) avaliaram crianças contaminadas que nasceram próximas a uma fundição de chumbo e encontraram associação negativa com a performance cognitiva entre as meninas que se mostraram mais sensíveis aos efeitos da contaminação. Almeida (2005) e Alves e cols (2004) também identificaram resultados semelhantes. Entretanto, Prpíc-Majic e cols (2000), ao avaliarem a performance de escolares na Croácia, localizaram variáveis de gênero associadas significativamente às biológicas e psicológicas, sendo, porém, no seu estudo, os meninos que tinham níveis de chumbo, protorfirina e eritrócitos mais elevados e o desempenho prejudicado em atenção relacionado a estímulos visuais. Baseada na avaliação da literatura, a inconsistência em resultados da vulnerabilidade e diferenças de gênero para efeitos do chumbo permanece em aberto. Podemos postular várias razões para essa inconsistência:

circunstâncias de exposição (abrangência, dose, período), padrão entre estudos populacionais e período de exposição (MOREIRA, MOREIRA, 2004).

Todavia, comparando os desempenhos dos dois grupos (GCC e GCNC), analisados estatisticamente, observou-se que as diferenças foram significativas para Socialização, Cognição e Média Geral. O resultado em Cognição parece indicar o efeito do chumbo sobre o desenvolvimento intelectual. Tacker e cols (1992), ao avaliarem cinco estudos longitudinais com grande impacto na população, encontraram diferenças significativas entre nível de chumbo e desempenho mental nos estudos de Port Pirie, Cincinnati, Boston e Clevelan. Outros estudos longitudinais apontam efeitos consistentes do nível de chumbo no sangue no funcionamento cognitivo, com diminuição do nível global de desenvolvimento, desempenho intelectual e comportamento problemático (TONG, ET AL, 1998; PRPÍC-MAJIC, ET AL 2000; TONG ET AL, 2000; DIETRICH, 2001).

As crianças do GCC foram divididas em dois grupos: GCC1, que freqüentavam a escola e GCC2, as que não a freqüentavam. Considerando que todas as crianças estavam contaminadas por chumbo as diferenças de desempenho poderiam ser, naturalmente atribuídas à escola, as quais foram observadas em todas as áreas, com exceção de Autocuidado. Numa análise mais refinada, estabelecendo comparação entre as crianças com níveis de chumbo mais alto e mais baixo, freqüentando ou não escola, os resultados indicaram que as crianças sem escola e com nível de chumbo mais alto apresentaram diferenças significativas em Desenvolvimento Motor, Socialização e Cognição e que as crianças com nível de chumbo mais baixo também revelaram diferenças significativas em Linguagem e Cognição, reforçando a probabilidade dos efeitos nefastos desse elemento químico no desenvolvimento infantil mesmo em níveis

próximos ao considerável como aceitável para crianças. Pode-se afirmar que a frequência à escola minimiza os efeitos do chumbo confirmando as críticas de alguns autores sobre a importância de se considerarem variáveis específicas relacionadas à educação da criança dentre outras, pela importância do impacto social exercido pelos níveis de chumbo e por afetar negativamente o funcionamento intelectual das crianças em diversas dimensões (KAUFMAN, 2001).

Ainda analisando os efeitos da escola, comparando os desempenhos no IPO de GCC1 e GCNC, ainda que os dois tivessem apresentado desempenho abaixo do esperado em Cognição, observou-se que o GCC1 foi melhor em pelo menos duas das áreas avaliadas, apontando para o papel da escola no desenvolvimento geral das crianças. Isso se confirmou quando se comparou o desempenho de GCC2 com GCNC no qual as diferenças foram maiores e estatisticamente significativas nas áreas de Desenvolvimento Motor, Socialização, Cognição e na Média Geral. A escola pode representar um importante suporte social na superação de déficits cognitivos encontrados em crianças com exposição excessiva ao chumbo. Alguns estudos relacionaram indiretamente esses déficits a características socioeconômicas e demográficas, mas outros sugeriram que crianças com baixo nível socioeconômico familiar estariam mais vulneráveis aos efeitos desse metal, já que o seu desenvolvimento neuropsicológico estaria comprometido pelas desvantagens sociais, embora, esses resultados não tenham sido consistentes, gerando uma preocupação metodológica maior quando da análise dessas variáveis (TONG ET AL, 2000; KOLER, 2004; LINDSKY; SCHNEIDER, 2006).

As variáveis sócio-demográficas podem determinar o curso do desenvolvimento infantil, multiplicando-se as ameaças ao bem-estar das crianças quando diversos fatores

de risco ou condições aumentam a probabilidade de um resultado negativo coexistir. Albalak e cols (2003) observaram numa população infantil contaminada que a dose de chumbo no sangue dessa população decrescia com a distância da fundição e, também, quando se elevava o nível de renda, de educação e de cuidados básicos de saúde.

Ao comparar o desenvolvimento das crianças de cada grupo divididas em função das variáveis sócio-demográficas - escolaridade dos pais e o fato de a mãe trabalhar fora - as análises estatísticas não apontaram diferenças significativas, mas alguns aspectos dessa população estudada foram identificados. No grupo de crianças não contaminadas (GCNC), à medida que aumenta a escolaridade da mãe, melhora o desempenho em Linguagem, Socialização e, principalmente, em Cognição, possibilitando inferir que este nível influencia o desenvolvimento cognitivo de seus filhos, enquanto que não se observa essa tendência quando se analisa a escolaridade dos pais, que acarreta um decréscimo no desempenho das crianças em todas as áreas, com exceção em Socialização. Quanto à variável materna, um maior nível de escolaridade desse contingente pode proporcionar um ambiente de estimulação melhor, sendo que alguns estudos revelaram associação significativa para escolaridade materna e qualidade do ambiente, além da importância da escolaridade a ausência do pai no ambiente pode representar um fator negativo. Em contrapartida o papel da família de mediação entre a criança e a sociedade reconhece a socialização como elemento essencial do desenvolvimento infantil (MARTINS, 2003 ANDRADE 2005).

A questão do trabalho da mãe foi outra variável analisada. As crianças do GCC que as mães trabalham fora apresentaram desempenho melhor em Linguagem, Autocuidado e Socialização, mas apresentaram resultados pior em Desenvolvimento Motor e em Cognição e apresentaram o mesmo desempenho das crianças cujas mães

não trabalhavam. Todavia, para o GCNC, as crianças cujas mães trabalhavam apresentaram desempenho superior em Desenvolvimento Motor, Socialização e Cognição e pior em Linguagem e Autocuidados. O fato de a mãe trabalhar fora pode propiciar melhores escores no desempenho de crianças, pois a condição de trabalho materno, enquanto elemento gerador de renda pode facilitar o acesso a brinquedos e a outros recursos promotores do desenvolvimento infantil, além da satisfação ocupacional promover a auto-estima da própria mãe, motivando experiências positivas com os filhos, tornando-se um importante fator de proteção ao desenvolvimento infantil (MARTINS, 2003; ANDRADE, 2005).

Segundo Pappalia e cols (2006), estudos apontam que aproximadamente 12% das crianças pobres possuem níveis elevados de chumbo no sangue em comparação àqueles 2% de crianças abastadas. O envenenamento por chumbo pode interferir seriamente no desenvolvimento cognitivo e causar diversos problemas neurológicos e comportamentais, muitos deles irreversíveis mesmo depois de tratados. Identificar os fatores de exposição à contaminação do chumbo e seus efeitos possibilita programar ações orientadas para os principais problemas de saúde dessa população envolvendo pais no cuidado e estimulação de seus filhos (TONG ET AL, 1998).

Na Entrevista Inicial os pais relataram alguns aspectos do desenvolvimento anterior e atual da criança e estes foram comparados com o seu desempenho das crianças no IPO, reconhecendo-se que tais aspectos podem interferir significativamente no desenvolvimento infantil, como a linguagem e a saúde. Apesar de as análises estatísticas conduzidas não demonstrarem diferenças significativas entre a presença destes aspectos e o desempenho no IPO, os dados obtidos apontaram para uma relação negativa entre eles, sendo que as crianças com problemas de saúde ou de linguagem,

atual ou presentes durante seu desenvolvimento, apresentaram desempenho abaixo do esperado em áreas como Cognição, área de fundamental importância para o desenvolvimento acadêmico posterior.

Estudos de Abalak e cols (2003) reforçam esses achados quando apontam que a intoxicação ambiental por chumbo afeta praticamente todos os sistemas do corpo, trazendo prejuízos à inteligência, ao crescimento, à audição, aumenta a anemia e pode causar problemas de comportamento e atenção. Mello da Silva e Fruchtengarten (2005) constataram que crianças aparentemente assintomáticas também apresentavam baixos escores de QI, dificuldades de expressão verbal, distúrbios de atenção e comportamentais, indicando a necessidade de cuidados sistemáticos à saúde dessa população.

6 CONCLUSÃO

Os efeitos adversos da exposição ao chumbo na infância e suas conseqüências no desenvolvimento cognitivo e comportamental têm sido observados em recentes pesquisas realizadas no exterior e no Brasil, mas registraram-se poucas pesquisas voltadas para a repercussão da contaminação para a população infantil, direcionadas para os diferentes aspectos do desenvolvimento.

As análises permitiram identificar o desenvolvimento global e o desempenho em áreas específicas do desenvolvimento, como linguagem, cognição, desenvolvimento motor, socialização e autocuidado, entre crianças contaminadas que apresentavam nível acima de 10 µg/dl de sangue e consideradas nesse estudo como não contaminadas àquelas abaixo de 5 µg/dl, os resultados apontaram diferenças significativas entre os grupos, salientando a repercussão do acidente ambiental para a população residente no entorno.

Ao avaliarmos o grupo de crianças contaminadas com e sem escolaridade, detectamos a importância da escola para essa demanda. Dentre as várias justificativas encontradas na literatura e comprovadas em pesquisas, a escolarização representa um importante ambiente de apoio e estimulação que, proporcionando qualidade e quantidade adequada de estímulos, representa um suporte significativo para esse percentual da população que, além da contaminação por chumbo vive em condições socioeconômicas precárias com baixa qualidade do ambiente que são fatores que colocam em risco o desenvolvimento dessas crianças.

O curso do desenvolvimento infantil está intrinsecamente relacionado a variáveis sócio-demográficas influenciando-o diretamente. Mesmo não utilizando instrumentos

padronizados para essa análise, os dados obtidos com essa população nos apontaram diversos fatores negativos coexistindo, entre eles a baixa escolarização dos pais, a repercussão do trabalho formal feminino na estimulação das crianças, a identificação de problemas de saúde que não estão especificamente ligados ao chumbo, mas às precárias condições de vida, entre outros.

A intoxicação ambiental por chumbo é extensamente descrita em pesquisas, assim como, as conseqüências negativas ao organismo principalmente para população diretamente exposta e mais vulnerável, como trabalhadores, gestantes e crianças, revelando a importância de pesquisas que analisem essa problemática em nosso país e suas conseqüências para que medidas de proteção sejam aplicadas com mais eficiência.

REFERÊNCIAS

AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY (CDC). *Case studies in environmental medicine: lead toxicity*. Oct. 1992. Disponível em: <<http://www.atsdr.cdc.gov/HEC/CSEM/lead.htm>>. Acesso em: 10 dez. 2005.

ALBALAK, R. et al. *Blood lead levels and risk factors for lead poisoning among children in a Mexican smelting community*. Arch.Environ.Health, Chicago, v. 23, n. 3, p. 172-182, Mar. 2003.

ALMEIDA, S. H. de. *Análise do desenvolvimento de crianças de um a três anos de idade contaminadas por chumbo*. 2005. 111f. Dissertação (Mestrado em Educação Especial) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

ALVES, C. O., RODRIGUES, O. M. P. R., MANFRINATO, J. W. de S. *Exposição ambiental ao chumbo: efeitos sobre o desenvolvimento de meninos e meninas*. In: XII SIMPEP – Bauru. [www.feb.unesp.br/dep/simpep/Anais_XII SIMPEP](http://www.feb.unesp.br/dep/simpep/Anais_XII_SIMPEP). Acesso: 04 de Janeiro de 2007.

AMARAL, J. N. *Avaliação intelectual de crianças contaminadas por chumbo: um estudo comparativo*. 2005. 75 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília.

AMARAL, J. N. et al. *Estudo Comparativo de crianças contaminadas por chumbo avaliadas pelo instrumento WISC III*. In: XXXIV Reunião Anual de Psicologia,

Ribeirão Preto. [resumo de comunicação científica]. 2004. Disponível em: <<http://www.sbponline.org.br/>> Acesso em: 5 de maio de 2007.

ANDRADE, S. A. et al. *Ambiente familiar e desenvolvimento cognitivo infantil: uma abordagem epidemiológica*. Rev. Saúde Pública, São Paulo, v. 39, n. 4, p.606-611 disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v39n4/en_25533.pdf>, acesso em: 25 de março de 2007.

BEE, H. *O Ciclo Vital*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997. 656 p.

BELLINGER D. C. *Interpreting the literature on lead and child development: the neglected role of the experimental system*. Neurotoxicol. Teratol., New York, v. 17, n. 3, p. 201 – 212, 1995.

BELLINGER, D. C. *Effect modification in epidemiologic studies of low-level neurotoxicant exposures and health outcomes*. Neurotoxicology & Teratology, v. 22, n.1, p. 133-400, 2000.

Boletim Epidemiológico Paulista, Informe Mensal sobre agravos à saúde pública. Ano 1, n. 4, abril 2004. Disponível em: <http://www.cve.saude.sp.gov.br/agencia/bepa4_inq.htm>. acesso em 25 de jan. 2006.

BORNSCHEIN, R. L. et al. *Assessment of Cleaning to Control Lead Dust in Homes of Children with Moderate Lead Poisoning: Treatment of Lead-Exposed Children Trial*. Environ. Health Perspect., Research Triangle Park, v. 110, n. 12, p. A773-A779, dec. 2002.

CANFIELD, R. L. et al. Intellectual Impairment in Children with Blood Lead Concentrations below 10 microg per Deciliter. N. Engl. J. Med., Boston, v. 348, n.16, p. 1517-1526, abr. 2004.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). *Blood Lead Levels - United States, 1999-2002*. MMWR Morb. Mortal Wkly Rep. Atlanta, v. 54, n. 20, p. 513-516, may 2005.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. *About the childhood lead poisoning prevention program. (CLPPP)*. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/nceh/lead/about/program.htm>>. Acesso em: 06 nov. 2006.

CENTRO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA (CVE). *Estratégias de abordagem para a exposição ambiental ao chumbo no Estado de São Paulo*. Disponível em: < <http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/chumbo.htm>> Acesso em 10 dez.2004.

CHEN, A., DIETRICH, K. N., WARE, J. H., RADCLIFFE, J.,ROGAN, W.J. *QI and blood lead from 2 to 7 years of age: are the effects in older children the residual of high lead concentrations in 2 years old?* Environ Health Perspect, 2005, May; 113(5): 597-601.

CORREIA, M. R. G., et al. *Avaliação do desempenho intelectual de crianças de 4 anos a 6 anos e 11 meses contaminadas por chumbo* [resumo de comunicação científica]. 2004. Disponível em: <<http://www.sbponline.org.br/>> Acesso em: 5 maio de 2005.

CUNHA, F. G. da. Contaminação humana e ambiental por chumbo no Vale do Ribeira, nos estados de São Paulo e Paraná, Brasil. 2003. 111f. Tese de doutorado - Instituto de Geociências, UNICAMP, Campinas.

DASCANIO, D., et al. *Emergência de relações equivalentes por crianças com índices de contaminação por chumbo*. In: XXXIV Reunião Anual de Psicologia, Ribeirão Preto. [resumo de comunicação científica]. 2004. Disponível em: <<http://www.sbponline.org.br/>> Acesso em: 5 de maio de 2007.

DESSEN, M. A. COSTA JÚNIOR, A. L. ET AL. *A ciência do desenvolvimento humano: tendências atuais e perspectivas futuras*. Porto Alegre: Artmed, 2005, 278 p.

DIETRICH, K. N. et al. *Early exposure to lead and juvenile delinquency*. Neurotoxicol. Teratol., New York, v. 23, n. 6, p. 511-518, nov-dec. 2001.

FIGUEIREDO, V. A. *Efeitos da contaminação por chumbo no desenvolvimento infantil: análise das variáveis níveis de chumbo e idade*. In: V JORNADA DE PSICOSSOMÁTICA E PSICOLOGIA HOSPITALAR – I ENCONTRO DE PSICOLOGIA DA SAÚDE, 1., 2003, Bauru. Anais. Bauru: Universidade Estadual Paulista, 2003. 63p.

FREITAS, C.U. Vigilância da população exposta a chumbo no município de Bauru, São Paulo: investigação de fatores de risco de exposição e avaliação da dinâmica institucional. 2005.258p. Tese de doutorado – Faculdade de Saúde Pública, São Paulo.

GONZALEZ, E.J. PHAM, P. G., ERICSON, J. E., BAKER, D.B. et al. *Tijuana Childhood Lead Risk Assessment Revisited: Validating a GIS Model with Environmental Data*. J. Environ. Manage., New York, v. 29, n. 4, p. 559-565, apr. 2002.

HOZHABRI S. et al. *Elevated blood lead levels among children living in a fishing community, Karachi, Pakistan*. Arch. Environ. Health, Chicago, v. 59, n. 1, p. 37-41, jan. 2004.

JANNAUSCH, M ET AL. *Blood lead concentrations and pregnancy outcomes*. Archives Environmental health. v..57, n. 5, p 489-495, set-oct, 2002.

KAUFMAN, A.S. *Do low levels of lead produce IQ loss in children? A careful examination of the literature*. Arch. Clin. Neuropsychol., New York, v. 16, n. 4, p. 303-341, may 2001.

KIM, D. Y.; STALEY,F.; BUCHANA, S. *Relation between housing age, housing value, and childhood blood lead levels in children in Jefferson County, KY*. Am J Public Health, New York, v. 92, n. 5, p. 769–772, may 2002.

KLAASSEN, C. D. *Metais pesados e antagonistas de metais pesados*. In: Gilman AG, Goodman LS, Rall TW, Murad F. *As bases Farmacológicas da Terapêutica*, 9 ed. Rio de Janeiro:The Mc GrawHill, 1996.capitulo 66, seção XVII. 1223-1227.

KOLLER, K., BROWN, T., SPURGEON, A., LEVY, L. Recent Developments in Low-Level Lead Exposure and Intellectual Impairment in Children. *Environmental Health Perspectives*, v.12, n.9, junho 2004, 987-994.

KORDAS, K., CANFIELD, R. L., LÓPEZ, P., ROSADO, J. L., VARGAS, G.G., CEBRIÁN, M.E., RICO, J. A., RONQUILLO, D. , STOLTZFUS, R. J. *Deficits in cognitive function and achievement in Mexican first-graders with low blood lead concentrations*. *Environmental Research*, v. 100, issue 3, march 2006, pages 371-386.

LEROYER, A. et al. *Environmental lead exposure in a population of children in northern France: Factors affecting lead burden*. *Am. J. Ind. Med.*, New York, v. 38, n. 3, p. 281-289, sep. 2000.

LINDSKY, T.I., SCHNEIDER, J.S. *Adverse effects of childhood lead poisoning: the clinical neuropsychological perspective*. *Environ. Res.*, New York, v. 100, n. 2, p. 284-293, feb. 2006.

LUO, W.; ZHANG.Y; Li H. *Children's blood lead levels after the phasing out of leaded gasoline in Shantou, Chin*. *Arch. Environ. Health*, Chicago, v. 58, n. 3, p. 184-187, mar. 2003.

MACHADO, S. L. et al. *Diagnóstico da Contaminação por metais pesados em Santo Amaro – BA*. Disponível em:

MALTA, C. G. T.; TRIGO, L. A. S. C.; CUNHA, L. S. *Saturnismo*. 2000. Disponível em: http://www.geocities.com/HotSprings/Resort/4486/chumbo_1.htm. Acesso em: 7 agosto de 2002.

MANFRINATO, J.W. de S. ET AL. *A contaminação do meio ambiente influenciando no desenvolvimento infantil.* In: X SIMPEP, Bauru. www.feb.unesp.br/dep/simpep/Anais_XIISIMPEP. Acesso: 04 de Janeiro de 2007.

MARTINS, M. de F. D. *et al.* *Qualidade do ambiente e fatores associados: um estudo em crianças de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.* Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p. 710-719, maio-jun. 2004.

MELLO-DA-SILVA, C.A., FRUTCHTENGARTEN, L. *Riscos Químicos Ambientais à saúde da criança.* J. Pediat., v. 81, p. 205-211, nov. 2005. / suplemento 5/.

MENDOLA, P. *et al.* *Environmental factors associated with a spectrum of neurodevelopmental deficits.* Ment. Retard. Devel. Disabil. Res. Rev., New York, v. 8, n. 3, p. 188-197, 2002.

MOREIRA, F. R., MOREIRA, J. C. *Os efeitos do chumbo sobre o organismo humano e seu significado para a saúde.* Rev. Panam. Salud Publica, Washington, v. 15, n. 2, p. 119-129, feb. 2004.

NASHASHIBI, N., ET AL. *Investigation of Kinetic of Lead during Pregnancy and Lactation.* Rev. Gynecol. Obstet. Invest., Basel, v. 48, n. 3, p. 158-162, 1999.

NEEDLEMAN, H. L., McFARLAND, C. NESS, R.B., FIENBERG, S.E., TOBIN, M. J. *Bone lead levels in adjudicated delinquents. A case control study.* Neurotoxicol Teratol. 2002, Nov-Dec; 24(6): 711-7. Elseviers full-text article Links.

NEME, C. M. B. *et al.* *Crianças intoxicadas por chumbo: indicador emocional avaliado por meio do teste da figura humana e desempenho verbal execução e geral no*

WISCIII. In: Sociedade Brasileira de psicologia. Resumos de Comunicações Científicas. XXXIII Reunião Anual de Psicologia. Belo Horizonte, MG: SBP, 2003 – 412 p. p. 182-183.

PADULA, N. A. et al. *Intoxicação por chumbo e saúde infantil: ações intersetoriais para o enfrentamento da questão*. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 22, n.1, p. 163-171, jan. 2006.

PAOLIELLO, M.M.B. CHASIN, A. A. M. Ecotoxicologia do Chumbo e seus compostos. Cadernos de Referência Ambiental. , Salvador, v.3, 144 p. 2001.

PAPALIA, D.E.; OLDS, S. W.; FELDAN, R. D. *Desenvolvimento Humano*. Porto Alegre: Artmed, 2006.

PINO, P. et al. *Rapid drop in infant blood lead levels during the transition to unleaded gasoline use in Santiago, Chile*. Arch. Environ. Health, Chicago, v. 59, n. 4, p. 182-187, apr. 2004.

PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE (PNUMA). *Saturnismo Infantil: Información para promover los intereses de la infancia y adotar medidas*. New York, PNUMA Y UNICEF, 1997.

PRPÍC-MAJIC, D. et al. Lead absorption and psychological function in Zagreb (Croatia) school children. Neurotoxicol. Teratol., New York, v. 22, n. 3, p. 347-356, may-jun. 2000.

RODRIGUES, O. M. P. R. *Atendimento Emergencial a crianças de 0 a 12 anos contaminadas por chumbo*. Projeto de Extensão da Pró-Reitoria de Extensão Universitária. Universidade Estadual Paulista, Bauru, SP, 2002.

RODRIGUES, O. M. P. R.; et al. *Avaliação do desenvolvimento de crianças de 1 a 3 anos de idade contaminadas por chumbo*. In: NEME, C.M.B., RODRIGUES, O. M. P. R. *Psicologia da Saúde*, São Carlos, Rima, 73-92, 2003.

RODRIGUES, O.M.P.R, ET AL. *Avaliação psicológica de Crianças contaminadas por chumbo*. XXXIV Reunião Anual de Psicologia. Ribeirão Preto. [resumo de comunicação científica]. 2004. Disponível em: <<http://www.sbponline.org.br/>> Acesso em: 5 de maio de 2007.

RODRIGUES, O.M.P.R, ET AL. *Desenvolvimento Cognitivo: o resultado do Inventário Portage Operacionalizado*. XXXIV Reunião Anual de Psicologia. Ribeirão Preto. [resumo de comunicação científica]. 2004. Disponível em: <<http://www.sbponline.org.br/>> Acesso em: 5 de maio de 2007.

RODRIGUES, O.M.P.R., RIBEIRO, M. FIGUEIREDO, V.A.P., ALVES, C.O., ALMEIDA, S.H.de MELCHIORI, L. E., RIBEIRO, T.M. *Influência da exposição ao chumbo no desenvolvimento infantil: Estudos preliminares e desafios*. In: Sociedade Brasileira de Psicologia. Resumos de Comunicações Científicas. XXXIII Reunião Anual de Psicologia. Belo Horizonte, MG:SBP. 412 p. p.181-182, 2003.

ROJAS, M., ESPINOSA. C., SEIJAS, D., Asociación entre plomo en sangrey parámetros sociodemográficos en población infantil. *Rev. Saúde Pública*, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 503-509, ago. 2003.

SÁNCHEZ-NAZARIO, E. E., MANSILLA-RIVIERA, I., DERIEUX-CÓTES, J. C., PÉREZ, C. M., RODRÍGUEZ-SIERRA, C.J. The association of lead-contaminated house dust and blood lead levels of children living on a former landfill in Puerto Rico. *P.R. Health*, v.22, n.2, p. 153-159, june 2003.

SHARMA K, REUTERGARDH LB. *Exposure of preschoolers to lead in the Makati area of Metro Manila, the Philippines*. *Environ Res.*, New York, v. 83, n. 3, p. 322-332, July 2000.

SIEGEL, S. *Estatística não paramétrica para as ciências do comportamento*. Mc Graw-Hill do Brasil, 1975, 520 p.

SILVANY, N. *Evolução da intoxicação por chumbo em crianças de Santo Amaro, Bahia 1980,1985 e 1992*. *Bol. Oficina Sanit. Panam.*, Washington, v. 120, n. 1, p. 11-22, 1996.

SOWERS, M. et al. *Blood lead concentrations and pregnancy outcomes*. *Arch. Environ. Health*, Chicago, v. 57, n. 5, p. 489-495, set-oct, 2002

STILES, K., BELLINGER, D. C. *Neuropsychological correlates of low-level lead exposure in school-age children: a prospective study*. *Neurotoxicol. Teratol.*, New York, v. 15, n. 1, p. 27-35, jan.-fev. 1993.

THACKER.S.B. et al. *Effect of low-level body burdens of lead on the mental development of children: limitations of meta-analysis in a review of longitudinal data*. *Arch. Environ. Health*, Chicago, v. 47, n. 5, p. 336-346, sep.-oct. 1992.

TONG, S., et al. *Declining blood lead level and changes in cognitive function during childhood: the Port Pirie Cohort Study*. JAMA, Chicago, v.280, n. 22, p. 1915-1919, dec. 1998.

TONG, S., MCMICHAEL, A.J., BAGHURST, P. *Interactions between environmental lead exposure and sociodemographic factors on cognitive development*. Arch. Environ. Health., Chicago, v. 55, n. 5, p. 330-335, sep.-oct. 2000.

TROIJO, M.A.F., RODRIGUES, O.M. P., RIBEIRO, T.M. Avaliação de Desenvolvimento Infantil: efeitos do chumbo ou da falta de escola?. In: XXXIV Reunião Anual de Psicologia, Ribeirão Preto [resumo de comunicação científica]. 2004. Disponível em: <<http://www.sbponline.org.br/>> Acesso em: 5 de maio de 2007.

WILLIAMS, L. C. A.; AIELLO, A. L. R. *O Inventário Portage Operacionalizado: intervenção com famílias*. São Paulo: Memnon, 2001.

YULE, W.; LANNSDOWN, R. G. *Blood lead concentrations in school age children, intelligence and attainment in a school population: a pilot study*. Dev. Med. Child Neurol., London, v. 23, p. 567-576, 1993.

ANEXOS

ANEXO 1



DECLARAÇÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista – UNESP, declara para os devidos fins que o projeto “Avaliação do desenvolvimento geral e intelectual de crianças de zero a dez anos de idade contaminadas por chumbo” foi aprovada em sua 9ª Reunião Ordinária realizada no dia 16 de dezembro de 2003 sob responsabilidade da Professora Doutora Olga Maria Piazzentim Rolim Rodrigues.

Tendo em vista que o projeto e a Legislação de Ética em Pesquisa não sofreram alterações, o mesmo mantém sua validade por tempo indeterminado, salvo alterações da legislação de pesquisa ou dos objetivos e material do projeto.

Bauru (SP), 29 de setembro de 2006

PROF. DR. AMAURI GOUVEIA JUNIOR
 Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa
 Faculdade de Ciências

unesp
 UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
 Comitê de Ética e Pesquisa
 Av. Dr. João Edmundo Carneiro, s/nº - Virgínia Lins - Bauru/SP - Cep: 17003-200
 Fone: (14) 221-5000 (Rural 0406) - e-mail: etica@unesp.br

ANEXO 2

unesp UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE BAURU
FACULDADE DE CIÊNCIAS
CENTRO DE PSICOLOGIA APLICADA (CPA)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu.....,
responsável pelo menor.....,
autorizo a utilização dos dados coletados na avaliação de meu filho em
projetos futuros de pesquisa, desde que sejam garantidos o sigilo de nossa
identidade ou de qualquer outra informação que possa identificar-nos.

Estou ciente de que a recusa da utilização posterior dos resultados
não prejudicará a participação de meu filho na presente avaliação.

Declaro, também, que fui informada(o) previamente dos
procedimentos que serão utilizados com meu filho, desde as avaliações
iniciais até a devolutiva dos resultados, concordando
com eles.

Bauru, ____ de _____ de 200

Assinatura do responsável: _____

RG: _____

Nome do avaliador: _____

ANEXO 3

FACULDADE DE CIÊNCIAS
CENTRO DE PSICOLOGIA APLICADA (CPA)

ANAMNESE SIMPLIFICADA

DATA DA ENTREVISTA: _____

I. IDENTIFICAÇÃO:

1.1. Nome do Sujeito: _____

1.2. Data de Nascimento: ____/____/____ Idade: _____

Natural de: _____ Sexo: ()F ()M

1.3. Escola: _____

Período: _____ Ano: _____

1.6. Endereço - Rua: _____ Nº _____

Bairro: _____ Cidade: _____ UF: _____

Telefone: _____ CEP: _____

II. DADOS SOBRE A FAMÍLIA:

- () família natural () adotiva () pai falecido
 () mãe falecida () pais separados () desquitados
 () divorciados () outro (especificar)

III. MEMBROS DA FAMÍLIA (incluir o sujeito e outros moradores da casa)

	Nome	Idade	Instrução	Ocupação	Salário	Horário trabalho	Estado Civil
Pai							
Mãe							
Irmãos							
1.							
2.							
3.							

IV. TIPO DE MORADIA:

- ()alugada ()própria ()alvenaria ()madeira
 ()outro(especificar)_____

V. DESENVOLVIMENTO DA CRIANÇA

a. Concepção – gestação:

1. Idade da mãe: _____

2. Ocorrências importantes: (doenças da mãe, por ex.) _____

b. Nascimento: () normal () cesariana () no tempo certo ou prematuro
(se ocorreram intercorrências durante o parto; etc.)

c. **Desenvolvimento pós-natal:** (Questionar sobre possíveis acontecimentos nestas áreas até o presente momento – fatos de que as mães se lembram dessa fase digno de nota)

Alimentação (se comia bem e se apresentou problema para passar de um tipo de alimentação para outra): _____

Desenvolvimento motor (se sentou, andou, etc. no tempo apropriado): _____

Desenvolvimento da linguagem (se falou no tempo apropriado): _____

Desenvolvimento social (como era o temperamento, bem-humorado, estranhava outras pessoas, etc.).

Questões de saúde (doenças infantis – se teve, se houve conseqüências):

Sono (até que idade dormiu com os pais, como foi a separação, se dormia bem, se acordava à noite, etc.): _____

d. **Desenvolvimento atual:** (Questionar sobre possíveis acontecimentos nestas áreas recentemente – fatos que as mães consideram digno de nota)

Alimentação(come bem, é independente, etc.) _____

Desenvolvimento motor (algum fato atual digno de nota):

Desenvolvimento da linguagem (pais percebem algum problema):

Questões de saúde (doenças infantis – se está apresentando algum problema atualmente)

Sono (com quem dorme, se dorme bem, se acorda à noite, etc):

Desenvolvimento social (pais percebem alguma alteração)

- tem amigos? _____
- como se relaciona com eles? _____
- onde brinca? _____
- do que brinca? _____

VI- ESCOLARIDADE

a. Frequentou: () creche () escola maternal () Jardim de Infância () Pré-primário

b. Apresentou problemas em algum período escolar? () Sim () Não

c. Qual(is):

d. Quais foram as atitudes tomadas?

e. Houve mudança de escola? Quais os motivos?

f. Mantém-se atento às tarefas escolares? _____

g. Faz lições espontaneamente? _____

h. Recebe ajuda? _____

i. É rápido, lento ou normal em suas atividades? _____

j. Tem boa memória? _____

VII – MANIPULAÇÕES E TIQUES

a. Rói unhas? Apresentou ou apresenta algum tipo de tique? Qual a reação da família?

b. Algum tique apareceu recentemente?

c. Apresentou ou apresenta medos? (de pessoas, animais, ou coisas imaginárias)

VIII – RELACIONAMENTO FAMILIAR

a. Como é o relacionamento com a mãe?

b. Como é o relacionamento com o pai?

c. Com os irmãos?

d. Com outros familiares e outros adultos?

Nome do entrevistador: _____

Data: ____/____/____

Assinatura: _____

ANEXO 4

INVENTÁRIO PORTAGE OPERACIONALIZADO – PROTOCOLO

Área de Autocuidados

4 a 5 anos

Nº.	Atividade/Auto cuidado 4/5	Condição	Resposta	Critério	Material	Resposta da criança
68	Limpa o que derramou, indo buscar um pano por conta própria	Entrevista com o mediador	Buscar um pano e passá-lo sobre a superfície molhada/suja, deixando-a seca/limpa	Na semana anterior, ter emitido tal resposta, dada a oportunidade		
69	Evita veneno e toadas as substâncias prejudiciais	Entrevista com o mediador	Não manipular ou ingerir substâncias prejudiciais	Ter evitado tais substâncias na última semana, sem recomendações excessivas por parte do adulto	Produtos tóxicos (detergente, álcool, etc.) ou medicamentos	
70	Desabotoa sua roupa		Cada tentativa consiste em desabotoar todos os botões da roupa		Camisa, casaco e/ou vestido com botões dianteiros	
71	Abotoa sua roupa		Cada tentativa consiste em abotoar praticamente todos os botões da roupa (podendo deixar de abotoar um ou dois finais)			
72	Retira prato e talheres da mesa	Entrevista com o mediador	Cada tentativa consiste em retirar seu prato e seus talheres da mesa, transportando-os para a pia ou mesa da cozinha.	Ter apresentado tal comportamento pelo menos três vezes, dada a oportunidade, na última semana		
73	Encaixa zíper em sua terminação		Cada tentativa consiste em encaixar uma vez adequadamente		Zíper de pelo menos 15 cm, ou blusão contendo zíper que necessite ser encaixado	
74	Lavar as mãos e o rosto	Dar apenas as instruções	Lavar as mãos (abrir a torneira, molhar as mãos, pegar o sabonete, esfregar as mãos uma nas outras, enxaguar, fechar a torneira e enxugar as mãos). Lavar o rosto (abrir a torneira, molhar as mãos, esfregar o sabonete nas mãos, passar as mãos ensaboadas no rosto enxaguar e fechar a torneira).			

Nº	Atividade/Auto cuidado 4/5	Condição	Resposta	Critério	Material	Resposta da criança
75	Usar talher adequado	Entrevista com o mediador	Deve usar garfo para alimentos sólidos, colher para semi-sólidos e líquidos e faca apenas para cortar.	Ter apresentado o comportamento ao menos em três refeições na última semana.		
76	Acordar a noite para ir ao banheiro ou permanecer seco a noite toda.	Entrevista com o mediador		Na última semana, não ter urinado ou defecado ao dormir.		
77	Limpa e assoa o nariz em 75% das vezes sem lembretes	Entrevista com o mediador		Na última semana ter limpado o nariz sem lembretes, ao menos três vezes		
78	Tomar banho sozinho, precisando de ajuda apenas para lavar as costas pescoço e orelhas	Entrevista com o mediador		Tomar banho sozinho (passar o sabonete por todo o corpo enxaguar e enxugar).		
79	Usar faca para espalhar manteiga	Manteiga deve estar mole e pão fatiado.	Pegar a faca corretamente, pegar um pouco de manteiga, segurar com a outra mão o pão e espalhar por toda a superfície		Manteiga, o pão pode ser substituído por torrada ou bolacha.	
80	Apertar ou afrouxar cintos e fivelas	Cinto encaixado em sua terminação.	Cada tentativa equivale a apertar uma vez e afrouxar uma vez o cinto ou fivela.			
81	Vestir-se sozinho (botões, fechos, cintos, mas não dar laço)	Entrevista com o mediador		Na semana anterior ter se vestido sozinho todas as vezes.		
82	Serve-se à mesa enquanto alguém segura a travessa.	Entrevista com o mediador.	Colocar na colher uma porção de alimento, e despejar em seu prato até ter a quantidade desejada de alimento.	Ter apresentado esse comportamento ao menos três vezes na última semana, dada oportunidade.		
83	Ajudar a por a mesa, colocando corretamente pratos talheres e guardanapos, quando recebe instrução.	Entrevista com o mediador	Pegar o número de pratos necessários e distribuí-los sobre a mesa, pegar talheres e colocar ao lado dos pratos, fazendo o mesmo com os guardanapos.	Dada as oportunidades, Ter ajudado a por a mesa pelo menos em três refeições na última semana.		

Nº	Atividade/Auto cuidado 4/5	Condição	Resposta	Critério	Material	Resposta da criança
84	Escovar os dentes	Entrevista com o mediador	Abrir o tubo de pasta de dentes, colocar a pasta na escova, fechar o tubo, abrir a torneira, pegar a escova adequadamente, molhar as cerdas da escova, movimentá-la pelos dentes enxaguar a boca, lavar a escova, fechar a torneira e enxugar os lábios e mãos	Ter escovado os dentes ao menos seis vezes na última semana espontaneamente ou tendo sido mandado.		
85	Ir ao banheiro a tempo, retirar a roupa, usar papel higiênico dar descarga e vestir-se sem ajuda.	Entrevista com o mediador		Ter apresentado a cadeia de comportamentos durante toda semana podendo ter deixado de dar descarga uma ou duas vezes.		
86	Penteia ou escova os cabelos compridos		Pegar o pente ou escova em posição correta , pentear seu próprio cabelo.			
87	Pendurar roupas em cabides		Cada tentativa equivale a colocar adequadamente uma calça ou vestido e uma camisa em um cabide		Roupas: calça ou vestido e camisa	
88	Andar pela vizinhança sem supervisão constante	Entrevista com o mediador	Cada tentativa diz respeito a andar pelo quarteirão de sua casa, sem a presença constate de um adulto.	Ter feito isso ao menos três vezes na última semana dada oportunidade.		
89	Enfiar cordões em sapatos		Passar o cordão adequadamente por todos os orifícios do sapato			
90	Amarrar ou dar laços nos cordões do sapato		Amarrar, cada tentativa equivale a um nó ou laço (embora frouxo)			

INVENTÁRIO PORTAGE OPERACIONALIZADO – PROTOCOLO

Área de Linguagem

4 a 5 anos

Nº	Atividade/Linguagem	Condição	Resposta	Material	Resposta da criança
71	Obedecer a uma seqüência envolvendo três ordens	Propor à criança uma seqüência de três ordens. Ex: vista camisa, sente-se e coloque os sapatos	Obedecer a uma seqüência de três ordens que envolva pelo menos dois objetos,		
72	Demonstrar compreensão de verbos flexivos (ela se machucou)	Caso a criança não tenha apresentado em suas verbalizações, invente uma história com por ex, Maria se machucou e depois perguntar: Quem se machucou?	Identificar que pessoa sofreu a ação do verbo. Ou já Ter empregado, ao falar, pelo menos uma frase com verbo flexivo.		
73	Identificar objetos/ figuras que formem par, sob solicitação.	Apresentar pares de objetos misturados. Pedir à criança que coloque todos os pares juntos ou aponte, ou lhe dê		Objetos idênticos em pares. Ex um par de sapatos, par de luvas de meias.	
74	Empregar o futuro ao falar.	Se não emprega o futuro ao falar, fazer perguntas que envolvam ações num futuro não imediato. Ex: o que vc vai ser quando crescer?	Empregar o futuro ao falar.		
75	Usar orações compostas por coordenação (chutei a bola e ela foi parar na rua)	Propiciar situações que envolva diversas seqüência de ações	Apresentar pelo menos duas orações diferentes compostas por coordenação.		
76	Identificar a parte de cima e de baixo de objetos.	Apontar a parte de cima e de baixo de objetos quando solicitado.	Conseguir identificar as partes de pelo menos três objetos.		
77	Empregar, ocasionalmente o condicional ao falar (poderia, pudesse, iria, seria, falaria)	Fazer perguntas como: O que você faria se estivesse andando e caísse?	Responder usando o tempo condicional do verbo. Ou falar uma frase usando o condicional.		
78	Identificar absurdos em figuras	Dada figura com situação 'absurda', pergunta-se: O que tem de errado na fig.?	Identificar ao menos duas situações absurdas.	Figuras com ilustrações absurdas.	
79	Empregar as palavras irmão, irmã, avô e avó	Fazer perguntas envolvendo tais palavras e assegurar que na resposta sejam ditas	Empregar pelo menos uma vez a palavra irmão(ã) e avô(ó)		
80	Completar frases com antônimos	Apresentar frases com antônimos a serem completados. Ex: No verão faz calor no inverno faz ...	Completar pelo menos três frases com diferentes antônimos.		

Nº	Atividade/Linguagem 4/5	Condição	Resposta	Material	Resposta da criança
81	Relatar história conhecida sem ajuda de figuras	Levantar junto ao mediador que histórias a criança conhece. Contar essa história três vezes e pedir que a criança repita.			
82	Nomear objetos que não pertençam a mesma categoria dada uma figura. Ex (o que não é bicho...	Pedir que nomeie o objeto que não pertença ao grupo		Ilustrações de três ou quatro objetos sendo dois ou três animais, ferramentas, alimentos	
83	Dizer se duas palavras rimam ou não	Fazer perguntas do tipo:; casa rima com asa? Casa rima com urubu?			
84	Usar frases complexas, compostas por subordinação. Ex: Ela quer que eu entre porque..	Proporcionar situações que envolvam diversas seqüências de ações Ex: ilustração de um menino brincando, do menino sujo e do menino tomando banho. Se necessário perguntar Porque o menino está tomando banho?	Usar ao menos duas frases complexas compostas por subordinação.		
85	Dizer se um som é forte ou fraco	Produzir sons com intensidade diferente e perguntar. Este barulho é forte ou fraco? Variando a posição das palavras forte e fraco.			

INVENTÁRIO PORTAGE OPERACIONALIZADO – PROTOCOLO

Área de Desenvolvimento Motor

4 a 5 anos

Nº.	Atividade/D.Motor 4/5	Condição	Resposta	Material	Resposta da criança
96	Fica em um só pé, sem apoio, por quatro a oito segundos.				
97	Muda de direção ao correr.		Muda de direção ao correr: corre um percurso de dois metros que necessariamente envolva mudança de direção.		
98	Anda sobre uma viga ou tábua mantendo o equilíbrio.	Adaptação: Pode-se desenhar com giz no chão uma linha de 1 metro de comprimento e 10 cm de largura. A criança deverá andar sobre a linha, sem deixar o pé escapar de suas margens, e sem dar a mão para o adulto.	Andar sobre uma viga ou tábua, segurando uma mão do adulto, sem cair ou sem deixar escapar um dos pés.	Viga ou tábua de 1m de comprimento, 10 cm de largura e 5 cm de espessura, distante do chão uma altura de 10 cm.	
99	Pula para frente dez vezes sem cair.		Pular para frente, com ambos os pés, dez vezes sem cair.		
100	Salta sobre uma corda, suspensa a 5 cm do solo.		Sem cair ou esbarrar na corda com os pés.		
101	Pula de costas seis vezes.		Pular para trás, com ambos os pés, seis vezes sem cair.		
102	Rebate e apanha uma bola grande.		Rebater uma bola grande, duas vezes em seguida no chão, e apanhá-la com as mãos.		
103	Une dois a três pedaços de massa de modelar.				
104	Recorta em torno de linhas curvas.		Recortar ao longo de uma linha curva, afastando-se não mais que 6 mm da linha, por tentativa.	Linhas curvas de 20 cm.	
105	Encaixa objetos de rosca.		Encaixar objetos que se prendam por sistema de rosca.		
106	Desce escadas alternando os pés.		Descer escadas=descer um mínimo de quatro degraus alternando os pés.		

Nº.	Atividade/D.Motor 4/5	Condição	Resposta	Material	Resposta da criança
107	Pedala um triciclo, fazendo curvas.		Pedala um triciclo=percorrer uma distância de 3 m em um terreno plano (contendo obstáculos) que envolva fazer curvas.		
108	Salta em um só pé, cinco vezes consecutivas.				
109	Recorta um círculo de 5 cm.		Recortar um círculo=recortar um círculo de 5 cm afastando-se não mais que 6 mm do contorno do círculo.		
110	Desenha figuras simples, facilmente identificáveis como casa, homem, árvore.	Se necessário, dar modelo, desenhando as figuras do papel.			
111	Recorta e cola formas simples.		Formas de figuras geométricas desenhadas em folha de papel (triângulo, quadrado, círculo)		

INVENTÁRIO PORTAGE OPERACIONALIZADO – PROTOCOLO

Área de Cognição

4 a 5 anos

Nº.	Atividade /Cognição 4/5	Condição	Resposta	Material	Resposta a criança
65	Apanha um determinado número de objetos ao ser requisitado (de um a cinco).	Pedir à criança que apanhe um determinado número de objetos, sem seguir a seqüência numérica, ou seja, solicitar primeiro três objetos, depois um, cinco, etc.	Apanhar = pegar com uma ou ambas as mãos um a cinco objetos, quando requisitados. Critério: apanhar pelo menos três diferentes números de objetos (de um a cinco), ao ser solicitado.	Contas, doces, bolachas, guardanapos, pratos, xícaras, etc. em número de cinco.	
66	Nomeia cinco texturas diferentes.	Apresentar objetos de texturas diferentes, pedir para a criança tatear os objetos e solicitar a resposta: “Este objeto é liso ou áspero?”	Frente à pergunta: “Este objeto é duro ou mole?”, responder adequadamente, dentro de 20 segundos, após cada pergunta por tentativa. Critério: nomear cinco texturas diferentes, de modo que três pessoas diferentes identifiquem a textura nomeada.	Texturas diferentes = liso/áspero, macio ou fofo/duro, peludo/sem pêlo ou duro/mole.	
67	Copia um triângulo ao ser requisitado.	Dar à criança um papel com desenho de um triângulo equilátero (linhas de 4 cm) previamente traçado. Pedir à criança que reproduza o modelo.	Critério: o triângulo pode ser maior ou menor do que o modelo. Deve apresentar três cantos, de ângulos de aproximadamente 45°, composto por linhas pontiagudas e não redondas. A figura deve ser fechada, sem interrupções.		
68	Recorda-se de quatro objetos que haviam sido vistos em uma figura.	Mostrar à criança a figura por 30 segundos, esconder a figura ou fechar o livro e solicitar a resposta.	Recordar-se = nomear quatro objetos de uma figura que foi retirada de seu campo visual. Critério: nomear quatro objetos que haviam sido vistos em uma figura, de modo que três pessoas diferentes identifiquem o objeto nomeado.	Figuras de livros infantis ou revistas.	
69	Diz o momento do dia associado a cada atividade.	Critério: dizer pelo menos duas atividades, sendo que cada uma deve estar associada com os momentos: dia e noite.	Dizer o nome do dia = dizer se é de dia ou à noite em que uma dada atividade ocorre, por exemplo: acordar, brincar, dormir, ir à escola, horas em que o pai, mãe ou um dos irmãos chega do trabalho, etc.		

Nº.	Atividade/Cognição 4/5	Condição	Resposta	Material	Resposta da criança
70	Repete rimas familiares.	Perguntar ao mediador que rimas ou canções são familiares à criança (exemplo: “Um, dois, feijão com arroz”, “parabéns a você”). Dar o modelo verbal pelo menos duas vezes à criança e solicitar a resposta.	Repetir rimas familiares = repetir pelo menos de oito a dez palavras de uma rima, canção infantil familiar ou comercial de TV, por tentativa. Critério: repetir pelo menos duas diferentes rimas familiares ou canções, de tal forma que três pessoas as identifiquem.		
71	Diz se um objeto é mais pesado ou mais leve (diferença de menos de 0,5 quilo).	Apresentar dois recipientes à criança, cuja diferença de peso seja menor do que 0,5 quilo e fazer perguntas a ela. Variar a ordem dos objetos nas perguntas, de modo a não dar pistas adicionais.	Frente à pergunta: “(Isto) é mais leve do que (isto/aquilo)”, responder corretamente, ou seja, dizendo “mis leve”, mais “pesado”, conforme a situação, 20 segundos após cada tentativa. Critério: apresentar respostas corretas a pelo menos três “pares” de objetos, sendo pelo menos um dos pares mais pesado/leve.	Recipientes de plástico ou de lata, com diferentes quantidades de areia, sal, doces, feijão, macarrão,etc.	
72	Diz o que está faltando quando um objeto for retirado de um grupo de três.	Mostrar à criança um grupo de três objetos por 30 segundos, pedir-lhe que cubra os olhos ou vire de costas, retirar um objeto e pedir para a criança que olhe diga qual objeto foi retirado.	Critério: indicar pelo menos três objetos diferentes retirados de grupos variados.	Lápis, borracha, xícara, brinquedo,etc.	
73	Nomeia oito cores.	Apresentar objetos de cores diferentes e solicitar a resposta: “De que cor é (este objeto)?”.	Frente à pergunta: “De que cor é (este objeto)?”, nomear adequadamente, dentro de 20 segundos após cada pergunta. Critério: nomear oito cores de forma que três pessoas diferentes identifiquem as cores nomeadas.	Objetos (blocos, retrós de linha) de cores nítidas: vermelho, amarelo, azul, verde, laranja/rosa,branco,preto,marrom/cinza.	
74	Identifica o valor de três moedas.	Apresentar três moedas de valores diferentes e solicitar à criança, por exemplo, que aponte a moeda de um real.	Identificar = apontar ou nomear três moedas de valores diferentes (R\$ 1,00 R\$ 0,50; R\$ 0,25).		
75	Emparelha símbolos (letras e números).	Apresentar à criança um conjunto de cinco cartões de números ou letras (exemplo: 2,3,4,5,1). Em seguida, entregar à criança um conjunto idêntico, pedindo-lhe que emparelhe (colocando juntos os cartões idênticos). A cada tentativa, alterar a posição de todos os cartões.	Emparelhar pelo menos cinco símbolos (letras e números) em 60 segundos por tentativa. Critério: emparelhar, no total de três tentativas, 15 símbolos, sendo pelo menos um conjunto de cinco símbolos referente a números e outro conjunto referente a letras.	Conjuntos iguais de pelo menos cinco cartões de números e letras.	

Nº.	Atividade/Cognição 4/5	Condição	Resposta	Material	Resposta da criança
76	Diz a cor de objetos nomeados.	Pedir à criança que diga qual é a cor de objetos familiares, por exemplo: “De que cor é (sua casa)?”. A criança deverá nomear a cor sem ver o objeto.	Frente à pergunta: “De que cor é?”, responder adequadamente dentro de 20 segundos após cada pergunta por tentativa. Critério: dizer pelo menos três diferentes cores, de modo que três pessoas identifiquem a cor nomeada.	Maças, carro, sofá, casa, céu, grama, etc. (objetos de cores nítidas).	
77	Relata cinco principais fatos de uma estória contada três vezes.	Após contar uma pequena estória três vezes, fazer perguntas à criança do tipo: “Quem chapeuzinho encontrou deitado na cama da vovozinha?”, etc.	Relatar cinco principais fatos, ou seja, cinco acontecimentos, cinco ações ou situações de uma estória contada três vezes, dentro de 20 segundos após cada pergunta realizada pelo adulto, por tentativa.	Estória = estória infantil familiar tal como: “Chapeuzinho Vermelho”, “Os três porquinhos”, “João e Maria”, etc.	
78	Desenha a figura humana (cabeça, tronco, quatro membros).	Propiciar lápis e papel à criança e solicitar a resposta (se necessário dar o modelo).	Critério: o desenho da figura humana deve contar: cabeça com cabelo, dois olhos, nariz e boca, um tronco e quatro membros. Além disso, a figura deve ser facilmente identificável como um ser humano e os membros devem ser ligados ao tronco. (O tronco e os membros não precisam estar em duas dimensões).		
79	Canta cinco estrofes de uma canção.	Pedir à criança que cante uma canção familiar (exemplo: “Atirei o pau no gato”, “Ciranda, cirandinha”).			
80	Constrói uma pirâmide de dez blocos imitando um adulto.		Construir uma pirâmide de dez blocos = colocar quatro blocos, um ao lado do outro; colocar três blocos em cima daqueles, depois dois e, finalmente, um bloco, de forma que a pirâmide permaneça de pé pelo menos um segundo.	Preferivelmente blocos de 5 a 7 cm.	
81	Nomeia objetos como sendo compridos e curtos.	Apresentar os objetos à criança e perguntar, por exemplo: “Esta linha é comprida ou curta?”, “Este lápis é curto ou comprido?”. Variar a ordem das palavras comprido e curto nas perguntas e a posição espacial dos objetos, de modo a não dar pistas adicionais à criança.	Frente à pergunta: “(Isto é comprido ou curto)?”, responder adequadamente, ou seja, dizendo a palavra comprido ou curto, 20 segundo após cada pergunta. Critério: responder adequadamente a pelo menos três perguntas envolvendo três diferentes objetos, sendo pelo menos uma das perguntas referentes ao termo comprido/curto.	Lápis, tiras de papel e linhas traçadas em papel que difiram significativamente em relação ao comprimento.	

Nº.	Atividade/Cognição 4/5	Condição	Resposta	Material	Resposta da criança
82	Coloca objetos “atrás”, “ao lado” e “junto” a um outro objeto.		Cada tentativa consiste em colocar o objeto “atrás”, ao “lado” e “junto” a um outro objeto.	Brinquedos	
83	Faz conjuntos iguais de um a dez objetos, segundo o modelo.	Dar modelo à criança, envolvendo diferentes números de objetos (1,3,7 e 4), e solicitar a ela que emparelhe (ou faça um conjunto) com o mesmo número de objetos.	Fazer conjuntos = emparelhar o número de objetos (de um a dez) correspondentes ao modelo. Critério: fazer três conjuntos de objetos de números diferentes segundo o modelo, sendo que pelo menos um dos modelos apresentados deverá envolver dez objetos.	Blocos ou objetos pequenos, uvas, doces, etc., em número de 20.	
84	Nomeia ou aponta para a parte ausente da figura de um objeto.			Figuras ou desenhos de animais (sem cabeça ou sem uma das partes ou sem rabo) ou ainda de objetos com partes ausentes (uma casa sem teto).	
85	Conta de um a 20.	Apresentar à criança 20 objetos para serem contados.	A criança deverá apontar ou separar cada um dos objetos ao montá-los.		
86	Identifica o objeto que está colocado no meio, em primeiro e em último lugar.	Apresentar à criança três objetos enfileirados e solicitar a resposta.	Identificar = apontar ou nomear o objeto que está colocado no meio, em primeiro e em último lugar por tentativa.	Livro de três páginas ou brinquedos enfileirados.	

INVENTÁRIO PORTAGE OPERACIONALIZADO – PROTOCOLO

Área de Socialização

4 a 5 anos

Nº.	Atividade/Socialização 4/5	Condição	Resposta	Material	Resposta da criança
64	Pede ajuda quando está tendo dificuldades (por exemplo, para ir ao banheiro ou para conseguir algo para beber).	Entrevista com o mediador. Critério: na última semana, ter pedido ajuda quando teve dificuldades pelo menos uma vez.	Pedir ajuda = pedir ajuda a um adulto ou a uma criança maior que a auxilie a realizar uma atividade quando não conseguir realizá-la sozinha (por exemplo: ir ao banheiro, conseguir algo para beber ou encontrar um objeto).		
65	Contribui para a conversa de adultos.	Critério: ter contribuído para uma conversa de adulto, em pelo menos duas ocasiões diferentes.	Quando pelo menos dois adultos estiverem conversando, fazer comentários relacionados com o tema da conversa, ou seja: (a) relatar algum evento relacionado ou (b) emitir opiniões ou (c) fazer perguntas ou (d) responder perguntas.		
66	Repete rimas, canções ou dança para os adultos.	Pedir à criança: recite “Batatinha quando nasce” para a vovó; cante “Ciranda-cirandinha” para a tia ver; dance aquela música da novela, etc. Critério: repetir rimas, canções ou dançar pelo menos em duas ocasiões diferentes.	Ao ser solicitada, reproduzir uma rima ou canção (anteriormente aprendidas) ou dançar em frente a pessoas conhecidas (avós, tios ou amigos da família).		
67	Faz uma tarefa sozinho por 20 a 30 minutos.		Tarefa = tarefa doméstica como: tirar pó, lavar o banheiro, formar bolas com a massa da bolacha e colocá-las na assadeira, enrolar brigadeiros e colocá-los em forminhas, varrer um cômodo, lavar verduras, lavar louças inquebráveis, usar o aspirador, separar o talheres em lotes de colheres, garfos e facas, etc.		
68	Pede desculpas (sem ser lembrado) 75% das vezes.	Entrevista com o mediador	75% das vezes (na semana anterior), Ter pedido desculpas sem ser lembrado em pelo menos três de quatro oportunidades.		

Nº.	Atividade/Socialização 4/5	Condição	Resposta	Material	Resposta da criança
69	Espera sua vez numa brincadeira que envolva de oito a nove crianças.	Entrevista com o mediador Critério: na última semana, dada a oportunidade, ter esperado sua vez durante toda uma brincadeira que envolva de oito a nove crianças.	Exemplos de brincadeiras: balanço, gangorra, pular corda, completar uma estória que está sendo contada em grupo ou dizer o nome de uma fruta ou animal que comece por uma determinada letra, “bola ao túnel”, “coelho na toca”, “passar anel”, “cobra-cega”, “corre - cotia”, etc.		
70	Brinca com duas a três crianças, por 20 minutos, em uma atividade (projeto ou jogo) que envolva cooperação.	O adulto deve engajar as crianças na atividade e, em seguida, supervisioná-las. Critério: brincar pelo menos uma vez, com duas ou três crianças, por 20 minutos, em uma atividade que envolva cooperação.	Atividade que envolva cooperação = empurrar carrossel ou virar “rodas” de parque infantil, conduzir carrinhos pela rua, construir um brinquedo de encaixe com várias peças, etc.		
71	Quando em público, apresenta comportamento socialmente aceitável.	Entrevista com o mediador. Critério: na última semana, ter apresentado um comportamento socialmente aceitável, todas as vezes que saiu de casa.	Comportamento socialmente aceitável = ausência de comportamentos inadequados, tais como: gritar, fazer birras, agredir física ou verbalmente, despir-se, colocar o dedo no nariz, rir exageradamente, apresentar comportamentos auto-estimulatórios, isolar-se, etc.		
72	Pede permissão para usar objetos dos outros 75% das vezes.	Entrevista com o mediador. Critério: 75% das vezes na última semana, ter pedido permissão para usar objetos de outras pessoas três em quatro oportunidades.	Pedir permissão ao invés de tomar o objeto de outra pessoa.		

ANEXO 5

INVENTÁRIO PORTAGE OPERACIONALIZADO - FOLHA DE REGISTRO

DESENVOLVIMENTO MOTOR

Nome: _____ Data do Nascimento: __/__/__
 Aplicador: _____ Data de Aplicação: __/__/__

FAIXA ETÁRIA

0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6
1	46	64	81	96	112
2	47	65	82	97	113
3	48	66	83	98	114
4	49	67	84	99	115
5	50	68	85	100	116
6	51	69	86	101	117
7	52	70	87	102	118
8	53	71	88	103	119
9	54	72	89	104	120
10	55	73	90	105	121
11	56	74	91	106	122
12	57	75	92	107	123
13	58	76	93	108	124
14	59	77	94	109	125
15	60	78	95	110	126
16	61	79	Acertos	111	127
17	62	80	Tot itens	Acertos	128
18	63	Acertos	%	Tot itens	129
19	Acertos	Tot itens		%	130
20	Tot itens	%			131
21	%				132
22					133
23					134
24					135
25					136
26					137
27					138
28					139
29					140
30					Acertos
31					Tot itens
32					%
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
Acertos					
Tot itens					
%					

INVENTÁRIO PORTAGE OPERACIONALIZADO - FOLHA DE REGISTRO

LINGUAGEM

Nome: _____ Data do Nascimento: _____
 __/__/__

Aplicador: _____ Data de Aplicação: _____
 __/__/__

FAIXA ETÁRIA

0-1		1-2		2-3		3-4		4-5		5-6	
1		11		29		59		71		86	
2		12		30		60		72		87	
3		13		31		61		73		88	
4		14		32		62		74		89	
5		15		33		63		75		90	
6		16		34		64		76		91	
7		17		35		65		77		92	
8		18		36		66		78		93	
9		19		37		67		79		94	
10		20		38		68		80		95	
Acertos		21		39		69		81		96	
Tot itens		22		40		70		82		97	
%		23		41		Acertos		83		98	
		24		42		Tot itens		84		99	
		25		43		%		85		Acertos	
		26		44				Acertos		Tot itens	
		27		45				Tot itens		%	
		28		46				%			
		Acertos		47							
		Tot itens		48							
		%		49							
				50							
				51							
				52							
				53							
				54							
				55							
				56							
				57							
				58							
				Acertos							
				Tot itens							
				%							

Williams e Aiello(2001) Inventário Portage Operacionalizado. São Paulo: Editora Mennon

INVENTÁRIO PORTAGE OPERACIONALIZADO- FOLHA DE REGISTRO

SOCIALIZAÇÃO

Nome: _____ Data do Nascimento: _____
 __/__/__

Aplicador: _____ Data de Aplicação: _____
 __/__/__

FAIXA ETÁRIA

0-1	1-2		2-3		3-4		4-5		5-6	
1		29		44		52		64		73
2		30		45		53		65		74
3		31		46		54		66		75
4		32		47		55		67		76
5		33		48		56		68		77
6		34		49		57		69		78
7		35		50		58		70		79
8		36		51		59		71		80
9		37		Acertos		60		72		81
10		38		Tot itens		61		Acertos		82
11		39		%		62		Tot itens		83
12		40				63		%		Acertos
13		41				Acertos				Tot itens
14		42				Tot itens				%
15		43				%				%
16		Acertos								
17		Tot itens								
18		%								
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
Acertos										
Tot itens										
%										

Williams e Aiello(2001) Inventário Portage Operacionalizado. São Paulo: Editora Mennon

INVENTÁRIO PORTAGE OPERACIONALIZADO - FOLHA DE REGISTRO

AUTO CUIDADOS

Nome: _____ Data do Nascimento: _____
 __/__/__

Aplicador: _____ Data de Aplicação: _____
 __/__/__

FAIXA ETÁRIA

0-1		1-2		2-3		3-4		4-5		5-6	
1		14		26		53		68		91	
2		15		27		54		69		92	
3		16		28		55		70		93	
4		17		29		56		71		94	
5		18		30		57		72		95	
6		19		31		58		73		96	
7		20		32		59		74		97	
8		21		33		60		75		98	
9		22		34		61		76		99	
10		23		35		62		77		100	
11		24		36		63		78		101	
12		25		37		64		79		102	
13		Acertos		38		65		80		103	
Acertos		Tot itens		39		66		81		104	
Tot itens		%		40		67		82		105	
%				41		Acertos		83		Acertos	
				42		Tot itens		84		Tot itens	
				43		%		85		%	
				44				86			
				45				87			
				46				88			
				47				89			
				48				90			
				49				Acertos			
				50				Tot itens			
				51				%			
				52							
				Acertos							
				Tot itens							
				%							

Williams e Aiello(2001) Inventário Portage Operacionalizado. São Paulo: Editora Mennon

INVENTÁRIO PORTAGE OPERACIONALIZADO - FOLHA DE REGISTRO

COGNIÇÃO

Nome: _____ Data do Nascimento: _____
 __/__/__

Aplicador: _____ Data de Aplicação: _____
 __/__/__

FAIXA ETÁRIA

0-1		1-2		2-3		3-4		4-5		5-6	
1		15		25		41		65		87	
2		16		26		42		66		88	
3		17		27		43		67		89	
4		18		28		44		68		90	
5		19		29		45		69		91	
6		20		30		46		70		92	
7		21		31		47		71		93	
8		22		32		48		72		94	
9		23		33		49		73		95	
10		24		34		50		74		96	
11		Acertos		35		51		75		97	
12		Tot itens		36		52		76		98	
13		%		37		53		77		99	
14				38		54		78		100	
Acertos				39		55		79		101	
Tot itens				40		56		80		102	
%				Acertos		57		81		103	
				Tot itens		58		82		104	
				%		59		83		105	
						60		84		106	
						61		85		107	
						62		86		108	
						63		Acertos		Acertos	
						64		Tot itens		Tot itens	
						Acertos		%		%	
						Tot itens					
						%					

Williams e Aiello(2001) Inventário Portage Operacionalizado. São Paulo: Editora Mennon

ANEXO 6

unesp **UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**
 CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE BAURU
 FACULDADE DE CIÊNCIAS
 CENTRO DE PSICOLOGIA APLICADA (CPA)

CONTEÚDOS DA CAIXA – 0 A 1 ANO

Descrição
prancha com pinos
fralda de pano
pote com: 1 chocalho, 1 boneca, 2 brinquedos macios que produzem som (cavalo e ovelha) e um cavalinho de plástico vermelho.
3 brinquedo macios que produzem som(aranha, peixe e boneca) e um carrinho.
1 pote com 2 cubos 2,5 cm ³ , 2 cubos 2,5x2,5x1 cm, dois animais plásticos (canguru azul).
1 pote com: objetos pequenos e coloridos(5 encaixes circulares de plástico, 1 bola plástica pequena, 1 fruta plástica pequena, 1 cubo de madeira 1 cm ³ .
1 brinquedo macio que produz som: 1 chocalho, 1 flor plástica, 1 pêndulo (com barbante) contendo bichinhos sonoros
1 pote com 3 cubos de madeira de 6 cm ³
1 pote com: um recipiente (xícara), 3 letras e 4 números de diferentes cores (objetos pequenos)
Pote com 09 bolinhas de gude
1 balde pequeno com pá e escavadeira
1 espelho
livro: As roupas novas do Imperador
livro: Chapéu de Palha
pino para encaixe de círculos (com 3 círculos de diferentes cores e tamanhos)

CONTEÚDO DA CAIXA DE 1 A 2 ANOS

Descrição
1 vassoura infantil
1 bola grande
objetos com respectivas fotos (palhaço, barquinho, bola rosa pequena e boneca)
1 bicho de pelúcia
1 pote com: 2 miniaturas da feirinha, 1 boneca, 1 copo plástico, 1 bichinho sonoro
prancha com pinos
1 carrinho com cordão para puxar
1 espelho
1 cubo pedagógico
1 cadeira infantil
1 pote com: 1 boneca, 1 carrinho, 2 frutas plásticas, 1 escova de dente, 1 martelo plástico, 1 xícara, 1 relógio de pulso de plástico, 1 colher plástica e um animal

CONTEÚDOS DA CAIXA – 2 A 3 ANOS

Descrição
1 boneca média
1 pasta verde com: giz de cera, cartões, sulfite e lápis preto
1 pote com 3 cubos de diferentes tamanhos
1 pote com: 1 colher, duas bolinhas plásticas verdes e duas flores plásticas azuis
1 pote com 3 cubos pequenos (diferentes entre si) 1 cubo de letras e duas madeiras com espessuras diferenciadas (fino e largo, comprido e curto)
livro: O jogo e a bola
livro: Letras e Palavras
1 jogo quebra gelo (ou bate pino)
1 caixa de madeira cp, círculos para percepção tátil
1 pote com seis cubos de madeira de diferentes tamanhos
1 prancha de madeira com 3 encaixes de figuras geométricas (círculo, quadrado e triângulo
1 pote contendo pares de objetos pequenos e grandes (no mínimo 5 pares)
1 pote com: 1 colher de metal, 1 fruta plástica, 2 painéis em miniatura e 1 cubo 2 cm ³
pote com 4 pares de animais(cada par tem cor idêntica)
1 cubo pedagógico
1 pino com 5 círculos para encaixa (círculos de tamanhos e cores diferentes)
1 palhaço com 5 esferas para encaixe
1 pote com 3 diferentes classes de objetos
1 pote com tampa
1 pote contendo 1 objeto embrulhado apenas com papel (sem durex ou barbante)
1 despertador
1 pote com cadarço e miçangas
1 pote com bolas plásticas de diferentes tamanhos
Prancha com objetos rosqueáveis
1 caixa de lápis de cor
massa de modelar
brinquedo com encaixe de pressão (5 peças)
casaco
livro: Fuça-Fuça- O ratinho
livro: O patinho feio
pasta plástica com sulfite, giz de cera, lápis preto e figuras
1 bola grande

CONTEÚDOS DA CAIXA – 3 A 4 ANOS

Descrição
cubo pedagógico
livro: Os animais e suas crias / Quebra cabeças 3 peças / Quebra cabeças 4 peças
mini utensílios domésticos
elementos que diferenciam grande e pequeno (bola carrinho, panela)
kit feirinha
3 cubos de madeira de 6 cm ³
20 cubos de cores e tamanhos diferentes
objetos usados sempre juntos: sapato e meia, panela e tampa, garfo e faca / diferentes classes de objetos - animais
formas geométricas em madeira (triângulo, círculo e quadrado)
1 pote com um cubo grande e um animal pequeno de plástico
Pequenos objetos nas cores: amarela, branca, verde, vermelha e azul
objetos compridos e curtos
1 bola grande
1 cabide
Livro: Baby Dinos – Aprendendo a conviver
objetos diferenciados pelo uso: tesoura, relógio de pulso, xícara, lápis, apontador
pasta plástica com sulfite, figura, lápis...

CONTEÚDOS DA CAIXA – 4 A 5 ANOS

Descrição
1 pote com um cubo grande e uma fruta plástica
10 blocos de tamanhos iguais e diferentes
1 pote com objetos plásticos pequenos (dois copinhos, 1 bota, 1 bolsa e um carro)
1 pote com 2 objetos rosqueáveis
diversos objetos pequenos de diferentes cores (letras, números, copinhos)
lápis e giz de cera de diferentes cores e tamanhos
massa de modelar
1 bola grande
Livro: Toque e sinte – Hora de brincar
1 caixa de giz de cera
livro: A bela adormecida
corda
1 cubo pedagógico
moedas
pasta plástica
pasta plástica

CONTEÚDOS DA CAIXA – 5A 6 ANOS

Descrição
1 pote com muitas letra e números de diferentes cores
caderno pautado
1 pote com fantoches dos 3 porquinhos
1 pote com objetos identificáveis (1º. ao último – patinhos)
1 cubo pedagógico
1 bastão + 1 bola
1 copo plástico
1 bola pequena
1 tábua + martelo + pregos
1 corda
1 Bola grande
autoposto + carrinhos
jogo com regras (memória, alfabingo)
pasta plásticas com: lápis, sulfite e figuras