



Universidade Federal da Bahia - UFBA  
Instituto de Saúde Coletiva - ISC  
Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva  
Mestrado em Saúde Coletiva

**Efeitos da condição socioeconômica e de mediadores  
psicossociais e de saúde sobre o desenvolvimento cognitivo  
infantil**

Lavinia Santos de Carvalho  
Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Darci Neves dos Santos

Salvador-BA, Brasil

2011



Universidade Federal da Bahia - UFBA  
Instituto de Saúde Coletiva - ISC  
Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva  
Mestrado em Saúde Coletiva

**Efeitos da condição socioeconômica e de mediadores  
psicossociais e de saúde sobre o desenvolvimento cognitivo  
infantil**

Dissertação apresentada ao  
Departamento de Pós-Graduação em  
Saúde Coletiva do Instituto de Saúde  
Coletiva da Universidade Federal da  
Bahia, como requisito para obtenção do  
título de mestre em Saúde Coletiva.

Salvador-BA, Brasil

2011

Ficha Catalográfica  
Elaboração Biblioteca do Instituto de saúde Coletiva

---

C331e Carvalho, Lavínia Santos de.

Efeitos da condição socioeconômica e de mediadores psicossociais e de saúde sobre o desenvolvimento cognitivo infantil / Lavínia Santos de Carvalho. Salvador: L.S.Carvalho, 2011.

98f.

Orientadora: Profa. Dra. Darci Neves Santos.

Dissertação (mestrado) – Instituto de Saúde Coletiva. Universidade Federal da Bahia.

1. Saúde Coletiva. 2. Epidemiologia. 3. Desenvolvimento Infantil. 4. Cognição. I. Título.

CDU 614

---

*“Os fenômenos humanos são biológicos em suas raízes, sociais em seus fins e mentais em seus meios.” (Jean Piaget)*

## ***Dedicatória***

Aos meus pais, Célia e Gonçalves, pelo apoio incondicional e por me guiarem nessa jornada ao longo da vida, orientando-me a seguir sempre os melhores caminhos e dando-me forças para a superação das dificuldades.

A todas as crianças que fizeram parte da minha vida profissional e acadêmica e que, em seu processo de formação e desenvolvimento, me tornaram uma pessoa cada vez melhor, em todos os domínios.

## ***Agradecimentos***

A Deus, pelo dom da vida e pelo refúgio na superação dos obstáculos.

A professora orientadora Darci Neves Santos, pela oportunidade e confiança na realização desse trabalho.

Aos professores, coordenadores e funcionários do Instituto de Saúde Coletiva da UFBA, por participarem desse processo de formação.

Ao grupo de estudos em desenvolvimento e saúde mental, pelas discussões, dicas e sugestões que favoreceram o aperfeiçoamento dessa pesquisa.

Às professoras Conceição Costa e Cleonice Bosa que fizeram parte do processo de qualificação, fornecendo orientações que permitiram o aprimoramento gradativo do projeto de pesquisa.

Aos estatísticos Leila e Carlos, pelas sugestões na elaboração dos métodos para análise dos dados.

Ao CAPES pelo fornecimento da bolsa de estudos.

Aos participantes da pesquisa e seus familiares, que permitiram o acesso ao seu espaço domiciliar e à sua intimidade, sem o qual não seria possível a realização desse trabalho.

## **Sumário**

Lista de tabelas

Lista de figuras

Resumo

Abstract

1 - Introdução	12
2 - Objetivos	17
3 – Revisão de literatura	18
3.1 - Fundamentos da cognição e seus efeitos na saúde	18
3.2 - Mecanismos do desenvolvimento cognitivo	21
3.2.1 – Teorias do desenvolvimento cognitivo	23
3.2.2 – Determinantes do desenvolvimento cognitivo	26
3.2.3 – Cognição ao longo do processo de desenvolvimento	40
3.3 - Desigualdade social e desenvolvimento cognitivo infantil	42
4 - Metodologia	46
4.1 - Desenho de estudo	46
4.2 - População e área de estudo	46
4.3 - Instrumentos	47
4.4 - Coletas de dados	49
4.5 - Definição das variáveis	50
4.6 - Análises dos dados	53
4.7 - Questões éticas	57
5 - Resultados	58
5.1 - Caracterização dos participantes	58
5.2 – Influência dos determinantes ambientais e do desempenho cognitivo na primeira infância sobre desempenho posterior na idade pré-escolar	60

5.3 - Determinantes da permanência do desempenho cognitivo adequado ao longo dos dois períodos de análise	68
6 – Discussão	74
Principais achados	74
Contribuições e Limitações	78
Implicações para a Saúde Coletiva	82
7 - Considerações finais	88
8 - Referências	90

## ***Lista de tabelas***

Tabela 1. Características da população em estudo.	59
Tabela 2. Razões de chance por análise univariada e multivariada, entre os fatores determinantes agrupados por blocos e o desempenho cognitivo adequado no período pré-escolar.	63
Tabela 3. Razões de chance por análise hierárquica, entre os fatores determinantes e o desempenho cognitivo adequado no segundo período de análise, ajustado pelos valores da linha de base.	66
Tabela 4. Razões de chances decorrentes de associação entre fatores determinantes agregados por blocos e permanência do desempenho cognitivo adequado, entre dois períodos do desenvolvimento.	69
Tabela 5. Razões de chances da associação entre fatores determinantes e a permanência do desempenho cognitivo adequado, pela análise hierárquica, entre dois momentos do desenvolvimento infantil.	72

## ***Lista de figuras***

- Figura 1. Modelo conceitual. 16
- Figura 2. Modelo hierárquico entre os fatores determinantes do desempenho cognitivo adequado aos cinco anos, ajustados pelo desempenho obtido na primeira infância. 67
- Figura 3. Modelo hierárquico dos fatores determinantes para a permanência no desempenho cognitivo adequado em dois momentos do desenvolvimento infantil. 73

## **Resumo**

CARVALHO, L. S. **Efeitos da condição socioeconômica e de mediadores psicossociais e de saúde sobre o desenvolvimento cognitivo infantil.** Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva). Universidade Federal da Bahia – Instituto de Saúde Coletiva. Salvador: 2011. 97p.

O estudo examinou o efeito das condições socioeconômicas sobre a permanência no desempenho cognitivo infantil adequado entre dois períodos de análise, avaliando o papel do ambiente psicossocial e de indicadores do estado de saúde. Trata-se de uma coorte prospectiva, com dois pontos de avaliação cognitiva e participação de 323 crianças residentes em Salvador-BA, entre dois e cinco anos de idade. Para avaliação dos fatores determinantes para o desempenho cognitivo, foram coletados dados sobre aspectos socioeconômicos, estado nutricional, morbidade gastrointestinal e qualidade do ambiente doméstico. Empregou-se análise de regressão logística multivariada e modelos hierarquizados, utilizando-se o pacote estatístico Stata 10.0. Os resultados demonstraram que o desempenho obtido na primeira infância é um forte preditor daquele verificado em idade posterior, durante o período pré-escolar, e que a cognição na linha de base atuou como confundidora na avaliação da associação entre esse desempenho e fatores como a escolaridade materna e aspectos relativos ao ambiente psicossocial. Os fatores socioeconômicos que influenciaram a permanência do desempenho cognitivo adequado durante o período foram renda familiar *per capita*, aglomeração familiar, escolaridade materna e trabalho materno fora do domicílio. Esses fatores exerceram influência no desfecho tanto de maneira direta quanto por intermédio do ambiente psicossocial, o qual foi constituído pela qualidade da interação mãe e filho. O estudo da relação entre fatores determinantes e mecanismos relacionados ao desenvolvimento humano, em especial o cognitivo, é primordial para ações integrais e eficazes em saúde coletiva. A implementação de políticas voltadas para a construção de um ambiente social propício à aprendizagem infantil pode melhorar a qualidade de vida em todos os domínios, em decorrência da promoção do desenvolvimento biopsicossocial adequado.

**Descritores:** Saúde Coletiva; Epidemiologia; Desenvolvimento Infantil; Cognição

## ***Abstract***

CARVALHO, L. S. **Effects of socioeconomic status and psychosocial and healthy mediators on infant cognitive development.** Dissertation (Master in Public Health). Federal University of Bahia - Institute of Public Health. Salvador: 2011. 97p.

The study examined the effect of socioeconomic conditions on cognitive performance remain appropriate infant between two periods of analysis, evaluating the role of psychosocial environment and health indicators. This is a prospective cohort study, with two points of cognitive assessment and participation of 323 children living in Salvador, Bahia, between two and five years old. To evaluate the factors for cognitive performance, data were collected on socioeconomic factors, nutritional status, gastrointestinal morbidity and quality of home environment. We applied multivariate logistic regression analysis and hierarchical models, using the Stata statistical package 10.0. The results showed that the performance achieved in early childhood is a strong predictor of that seen in later age during the preschool period, and cognition at baseline acted as confounders in assessing the association between this performance and factors like education maternal and psychosocial aspects of the environment. Socioeconomic factors that influenced the persistence of cognitive performance during the period were adequate family income, household crowding, maternal education and maternal employment outside the home. These factors had an influence on the outcome both directly and through the psychosocial environment, which was made by the quality of interaction between mother and child. The study of the relationship between determinants and mechanisms related to human development, especially the cognitive, is primordial to effective and integral actions in public health. The implementation of policies aimed at building a social environment conducive to children's learning can improve the quality of life in all areas, due to the promotion of appropriate biopsychosocial development.

**Keywords:** Health, Epidemiology, Child Development, Cognition

## *1 - INTRODUÇÃO*

---

O desenvolvimento humano é essencialmente multifatorial, dependente da interação de fatores biológicos e sócio-ambientais. A criança, enquanto um ser em formação, busca a realização plena de suas potencialidades e o espaço familiar e social irão modular e caracterizar esse processo. Nesta dinâmica, a cognição infantil se desenvolve como parte do aperfeiçoamento biopsicológico geral do indivíduo. Portanto, determinantes sócio-ambientais favoráveis ao desenvolvimento cognitivo, quando alterados, principalmente nos primeiros anos de vida, podem interferir no processo maturacional e dessa forma afetar o desenvolvimento saudável (Bronfenbrenner, 1986; Wechsler, 1989; Bronfenbrenner; Ceci, 1994; Hooper, 1998; Halfon; Hochstein, 2002; Santana et al, 2005; Grantham-McGregor, 2007; Lefebvre; Sol, 2008).

Na abordagem da relação entre ambiente e desenvolvimento cognitivo, fatores socioeconômicos, como renda familiar, escolaridade parental e área de residência, têm sido identificados. Dentre os aspectos psicossociais, destaca-se a qualidade do estímulo doméstico e escolar e as características da interação mãe e filho. O estado nutricional e a presença de patologias gastrintestinais, enquanto comprometimentos de saúde da criança, também podem interferir nessa condição (Hooper, 1998; Halpern, 2000; Hertzman, 2004; Andrade, et al, 2005, Santos et al, 2008a). Em relação às dificuldades socioeconômicas, sua influência seria indireta e mediada pelos aspectos ambientais inadequados, decorrentes das necessidades materiais e da exclusão social. Tais necessidades podem inclusive interferir na dinâmica psicossocial e comportamental do ambiente onde se inserem os indivíduos, assim como em suas características biopsíquicas (Aber, et al, 1997; Guo; Harris, 2000; Bradley et al, 2001; Wood, 2003; Farah et al, 2006).

As crianças que possuem alterações ou déficits desenvolvimentais, por sua vez, estão mais propensas a uma série de consequências sociais ao longo da vida, inclusive na idade adulta, como piores condições de renda, educação e trabalho, além de maiores riscos à saúde física e mental (Gottfredson, 2004; Richard;

Wadsworth, 2004; Singh-Manoux et al, 2005; Deary; Batty, 2007). Observa-se deste modo que condições ambientais desfavoráveis são, ao mesmo tempo, produtoras e produto das alterações desenvolvimentais, incluindo as cognitivas, em um ciclo de vulnerabilidades crescentes que afetam toda a trajetória da vida do indivíduo.

Há ainda poucos estudos que examinam as conseqüências dos aspectos socioeconômicos, do estado de saúde e de contextos doméstico de interação sobre a cognição infantil (Santos et al, 2008b). Os efeitos diretos e indiretos dos fatores que interferem no desempenho cognitivo também precisam ser analisados em diferentes períodos do desenvolvimento, pelas suas repercussões no decorrer do tempo. São também reduzidos os dados nacionais sobre desenvolvimento das crianças nos países menos desenvolvidos (Grantham-McGregor et al, 2007), assim como estudos sobre habilidades cognitivas durante os cinco primeiros anos de vida, segundo uma vertente epidemiológica. Além disso, embora o conhecimento da maneira pela qual a cognição na primeira infância contribui para o desenvolvimento cognitivo tardio tenha se tornado mais claro nos últimos anos, a transição entre os anos iniciais e o período pré-escolar ainda não é totalmente compreendida (Blaga et al, 2009).

As desigualdades sociais no Brasil, principalmente em detrimento de determinadas regiões, ao lado de características da sociedade contemporânea relativas à renda e trabalho, estrutura familiar, e acesso à educação e informação, produzem condições ambientais, físicas e interacionais, que eventualmente podem traduzir-se em risco para o desenvolvimento adequado. Portanto os elementos capazes de influenciar positivamente o desenvolvimento cognitivo infantil de determinada população, se contemplados no planejamento e execução de políticas e programas de promoção à saúde e bem-estar da criança, contribuirá para o desenvolvimento integral dos indivíduos, por repercutir em condições ambientais cognitivamente mais estimulantes.

A partir dessa problemática, surgiu em 1997, no Grupo de Pesquisa em Doenças Infecciosas e Nutricionais do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia, o interesse pela investigação do desenvolvimento cognitivo infantil e sua relação com aspectos psicossociais, socioeconômicos e de saúde. O

acompanhamento periódico permitiu examinar um conjunto de fatores relativos ao desempenho cognitivo de crianças, avaliadas em dois momentos distintos, durante os cinco primeiros anos de vida. Contudo, apesar de diversas análises terem sido feitas de maneira transversal (Andrade et al, 2005; Santos et al, 2008a) e longitudinal (Santos et al, 2008b), ainda não foi examinado o efeito da avaliação cognitiva na primeira infância sobre desempenho cognitivo posterior, durante a idade pré-escolar. Também são necessários estudos sobre os fatores determinantes para o desenvolvimento cognitivo adequado considerando-se ambos os períodos de avaliação cognitiva.

Outrossim, para avaliar a influência do perfil socioeconômico sobre a cognição, elaborou-se um construto envolvendo condições materiais e recursos familiares, tendo em vista que a complexidade de fatores relacionados às necessidades materiais ultrapassa a acumulação de renda e envolve o modo como esses recursos são revertidos em bem estar, incluindo a maneira de inserção desses indivíduos no meio social. Além disso, a análise hierárquica de fatores determinantes foi estruturada de forma a satisfazer pressupostos teóricos que sustentam a interferência desses fatores no desenvolvimento da cognição infantil.

Conforme o modelo conceitual previamente elaborado para esse estudo (Figura 1), a influência das condições socioeconômicas sobre a cognição infantil se constituiu tanto pelos recursos materiais quanto pelas características familiares imateriais. As privações e adaptações que acompanham a precariedade socioeconômica poderiam influenciar a qualidade da estimulação e da interação psicossocial nos ambientes de contato imediato da criança, destacando-se o ambiente doméstico e escolar (Caldwell; Bradley, 1984; Bradley et al, 1986; Aber et al, 1997; Bradley et al, 2001; Guo; Harris, 2000; Tamis-LeMonda et al, 2001; Wagstaff, 2002; Wood, 2003; Richards, Wadsworth; 2004; Moll; Farah et al, 2006; Tomasello, 2007; Assis et al, 2009; Blakemore, 2010). Essas características socioeconômicas e psicossociais podem também interferir nas condições de saúde infantil e no seu estado nutricional, em interação com as predisposições individuais, tornando o indivíduo susceptível à ocorrência de patologias infecciosas comuns na infância. Tanto a qualidade do ambiente psicossocial quanto as condições nutricionais e de saúde podem, por sua vez, influenciar o desenvolvimento das estruturas neuropsíquicas e comportamentais

relacionadas à cognição (Eickmann et al; 2002; Liu et al, 2003; Montgomery; Sacker, 2006; Tarleton et al, 2006; Grantham-McGregor, 2007; Isaacs; Oates, 2008; Guerrant et al, 2008; Gale et al; 2009; Rosales et al, 2009). Além disso, o desempenho cognitivo nos anos iniciais da infância pré-escolar exerceria forte influência sobre desempenhos cognitivos subseqüentes, podendo interferir na associação entre os diversos fatores determinantes e a medida cognitiva posterior, também obtida na idade pré-escolar.

Dessa maneira, o presente trabalho estabelece as seguintes questões de investigação: Qual a extensão pela qual o desempenho cognitivo na primeira infância influencia o desempenho cognitivo em anos posteriores, na idade pré-escolar? Qual a influência dos fatores socioeconômicos sobre a permanência do desempenho cognitivo adequado, considerando-se dois momentos do desenvolvimento infantil entre os dois e os cinco anos de vida? Como os fatores psicossociais e de saúde medeiam a associação entre características socioeconômicas e a permanência no desempenho cognitivo?

Busca-se conhecer a maneira pela qual diversos aspectos socioeconômicos, psicossociais e de saúde interferem nas habilidades cognitivas ao longo do processo de desenvolvimento infantil, durante a fase pré-escolar, além de se analisar o efeito do desempenho cognitivo nos anos iniciais infância sobre o desempenho cognitivo posterior (Figura 1).

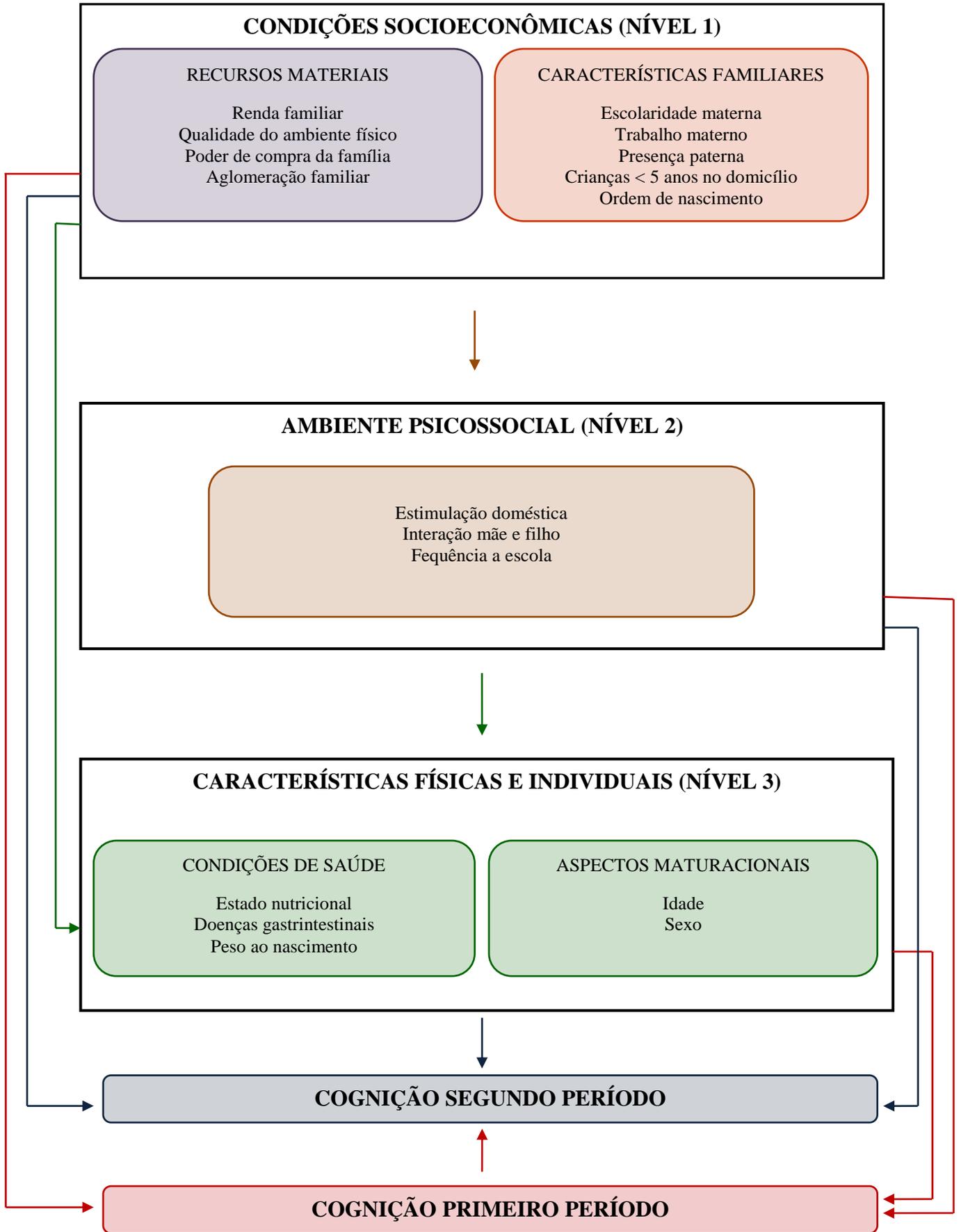


Figura 1. Modelo conceitual

## *2 - OBJETIVOS*

---

### **2.1 - Objetivo Geral**

Examinar o efeito das condições socioeconômicas sobre a permanência do desempenho cognitivo infantil adequado, durante a fase pré-escolar, avaliando o papel do ambiente psicossocial e de indicadores do estado de saúde.

### **2.2 - Objetivos Específicos**

- Descrever as características socioeconômicas, psicossociais e de saúde da população analisada;
- Examinar a distribuição dos escores cognitivos obtidos pela amostra nos dois momentos de seguimento do estudo, identificando os grupos de desempenho cognitivo adequado e inadequado;
- Identificar a extensão pela qual os valores da primeira medida de desempenho cognitivo influenciam a segunda medida cognitiva;
- Analisar a maneira como os fatores psicossociais e indicadores de saúde medeiam a associação entre características socioeconômicas e desempenho cognitivo;
- Avaliar o efeito dos fatores determinantes sobre a permanência nos escores de desempenho cognitivo adequado entre os dois momentos de análise;

## *3 - REVISÃO DE LITERATURA*

---

Apresentam-se nesta seção os principais achados empíricos e discussões teóricas pertinentes ao tema, que esclarecem sobre a cognição e os determinantes essenciais para o desenvolvimento infantil adequado, focalizando a função cognitiva. O conteúdo será abordado nos tópicos: (1) Fundamentos da cognição; (2) Mecanismos do desenvolvimento da cognição; e (3) Desigualdade social e cognição infantil.

### **3.1 - Fundamentos da cognição**

As funções cognitivas são consideradas funções mentais superiores e incluem uma grande variedade de habilidades voltadas para a seleção, o armazenamento, a manipulação e a organização das informações ambientais, a partir da representação mental dos eventos e condições do mundo externo. Excluindo-se aquelas funções predominantemente sensoriais, emocionais ou ligadas aos desejos, envolve processos pertinentes à memória, percepção, aprendizagem, tomada de decisões e resolução de problemas (Shettleworth, 1998; Deary; Batty, 2007). Seus aspectos podem ser considerados tanto em termos da sua estruturação orgânica, quanto da sua inter-relação com as características socioculturais do ambiente.

Estudos experimentais identificaram certo grau de similaridade nas tendências cognitivas na escala filogenética (Lefebvre; Sol, 2008); contudo, a cognição humana possui características que a diferenciam daquela presente em outros animais pelo conjunto de habilidades sociais desenvolvidas, visando à participação e ao intercâmbio de conhecimentos nos grupos culturais.

Símbolos, regras, crenças e práticas compartilhadas, que constituem os grupos humanos culturalmente distintos, aliados às dificuldades impostas pela vida social, como os conflitos de interesse e a cooperação recíproca, demandam um conjunto de habilidades cognitivas complexas, relacionadas à aprendizagem, planejamento,

representação, informação e atenção conjunta, desenvolvidos em uma série de processos de adaptações cognitivas ao longo da evolução, através da compreensão dos estados intencionais e das perspectivas do outro. Essas habilidades sociais, ao seu turno, desenvolveram a capacidade de criar representações durante a ontogenia, ocasionando o surgimento de uma evolução cultural cumulativa. A cognição humana pode de tal modo ser considerada como construída e desenvolvida culturalmente, mediante as práticas sociais (Barkow, 1992; Herrman et al, 2007; Moll; Tomasello, 2007).

A cognição, contudo, relaciona-se com aspectos da estrutura cerebral, que podem ser analisados em detalhe utilizando técnicas de neuroimagem (Toga et al, 2006). Estudos observaram que, quanto maior o número de convoluções cerebrais, maior o escore cognitivo. A maior quantidade de células neuronais é capaz de facilitar um tratamento eficiente da informação, que por sua vez pode ser benéfico para o desempenho cognitivo (Luders et al, 2008). Análises de imagens cerebrais também indicam que diferentes centros localizados e distribuídos por todo o cérebro estão envolvidos em cada atividade cognitiva e a maioria dessas atividades está positivamente correlacionada entre os indivíduos. Seu tamanho também é fortemente dependente do grau de mudanças taxonômicas (Lefebvre; Sol, 2008).

### *3.1.2 – Abordagem epidemiológica*

A abordagem epidemiológica da cognição humana tem focalizado duas perspectivas de investigação. A primeira examina a cognição como fator de proteção para a saúde dos indivíduos no decorrer das diversas fases do ciclo de vida, atuando de forma direta ou indireta no processo saúde-doença. Analisam-se relações entre níveis cognitivos e morbimortalidade, tanto na infância quanto em idades posteriores. Geralmente se direcionam a condições específicas, como doenças coronarianas, câncer e morbidade psiquiátrica, relacionando-se também com a auto-percepção de saúde e o estado físico geral. Os efeitos indiretos na saúde são explicados pela influência da cognição sobre o nível educacional, as oportunidades de mercado de trabalho, a renda e a situação socioeconômica geral do sujeito. Os efeitos diretos, por sua vez, ainda são motivos de especulação, mas as hipóteses são direcionadas para capacidade mais efetiva de auto-cuidado, já que frequentemente atividades preventivas e curativas em saúde são cognitivamente complexas e exigentes

(Gottfredson, 2004; Singh-Manoux et al, 2005; Deary; Batty, 2007; Kajantie et al, 2009).

Estudos sobre as associações entre níveis cognitivos e morbimortalidade foram aprofundados apenas recentemente. Em uma coorte de 7500 funcionários públicos, com idade entre 35 e 55 anos, encontrou-se associação entre desempenho cognitivo infantil e saúde na idade adulta, porém essa associação foi dependente da condição socioeconômica da família. A cognição explicou 12%, nos homens, e 18%, nas mulheres, da associação entre saúde na idade adulta e posição socioeconômica na infância. Para educação infantil e saúde, a cognição influenciou 46% no sexo masculino e na relação entre o poder de compra das famílias e saúde, a cognição explicou 13% dessa associação em ambos os sexos. Embora não seja provável que o funcionamento cognitivo atue como causa fundamental das desigualdades sociais, produz efeitos consideráveis nos resultados de saúde encontrados (Singh-Manoux et al, 2005).

Foi ainda analisada a relação entre escores cognitivos obtidos aos 20 anos de idade, avaliados durante o alistamento militar obrigatório em uma coorte com 2786 homens finlandeses, com a expectativa de vida e os dados de mortalidade. A razão de risco para mortalidade por todas as causas, entre os que obtiveram os piores e melhores escores cognitivos, foi de 1,9 (IC95% 1,4 – 2,5) para habilidades verbais, 2,2 (IC95% 1,6 – 3,0) para visuoespaciais e 1,9 (IC95% 1,4 – 2,5) para o raciocínio aritmético, correspondendo a 2,6; 3,4 e 2,6 anos de vida perdidos, respectivamente, após o ajuste para estado nutricional e níveis socioeconômicos tanto da infância quanto da idade adulta. Essa associação é mais forte entre homens de classe média do que entre os trabalhadores manuais, sugerindo que o elevado nível socioeconômico na infância não protege da mesma maneira homens que possuem diferentes condições intelectuais (Kajantie et al; 2009).

A segunda vertente epidemiológica analisa a cognição como parte do processo de desenvolvimento global e conseqüentemente do estado de saúde do indivíduo. Procura-se conhecer os determinantes sócio-ambientais individuais e coletivos do desenvolvimento cognitivo adequado, além de seus processos de interação com as características biológicas do sujeito. As alterações encontradas no curso do

desenvolvimento são por si só consideradas problemas de saúde da criança e devem ser contempladas nas políticas e programas de promoção ao desenvolvimento infantil saudável, tomando por prioridade seus determinantes sociais (Hooper, 1998; Halpern, 2000; Hertzman, 2004; Andrade, et al, 2005, Santos et al, 2008a, Barros et al, 2009).

O estudo aqui proposto baseia-se na segunda vertente de análise, direcionando-se para o desenvolvimento infantil com ênfase na cognição e seus determinantes sócio-ambientais, os quais serão analisados em detalhes no tópico seguinte. Contudo, ao estudar a cognição como parte do desenvolvimento infantil saudável, reconhece-se que as habilidades cognitivas infantis podem predizer níveis de condições socioeconômicas na idade adulta e que os déficits cognitivos constituem ainda um fator de risco para outros resultados em saúde durante o curso de vida.

### **3.2 - Mecanismos do desenvolvimento da cognição**

Conforme enunciado, o desenvolvimento infantil resulta da atuação recíproca dos fatores biológicos e ambientais, referindo-se os aspectos biológicos às potencialidades geneticamente determinadas e processos maturacionais da criança, enquanto que condições ambientais incluem principalmente o estado de saúde e aspectos culturais, socioeconômicos e psicossociais do meio no qual a criança se insere (Grantham-McGregor, 2007; Lefebvre; Sol, 2008). Sendo a cognição um componente importante do processo geral de desenvolvimento infantil, os estudos sobre alterações nesse processo são pertinentes para compreender a determinação do desenvolvimento cognitivo.

Os indivíduos apresentam alterações no estado funcional ao longo do tempo em termos de trajetórias de desenvolvimento, através de um processo adaptativo durante a vida, que constrói e mantém capacidades funcionais ótimas. Os diferentes estágios de desenvolvimento são marcados por períodos sensíveis ou críticos, no qual organismo está mais receptivo ou vulnerável às influências ambientais. Mesmo que os ambientes sociais e as experiências de desenvolvimento influenciem a

criança em todas as fases, durante os primeiros anos de vida esses fatores possuem um efeito particularmente mais expressivo pela maior vulnerabilidade do indivíduo às condições externas. Desta forma, os primeiros anos de vida são importantes para todos os domínios do desenvolvimento cognitivo. Neste período, o cérebro atinge plasticidade neuronal ótima e desenvolve-se rapidamente através da neurogênese, do crescimento axonal e dendrítico, da sinaptogênese, da poda sináptica, da mielinização e da glicogênese. Perturbações mínimas durante os períodos iniciais destes processos podem produzir efeitos de longo prazo sobre a estrutura e as funções cerebrais. Assim, quanto mais precoce a influência ambiental, maior a dose-resposta. Ademais, experiências em idade precoce poderão causar efeitos visíveis apenas em períodos futuros. Em todo caso, devido à própria plasticidade neuronal, essa relação não é determinística e pode ser modificada, no sentido positivo ou negativo (Halfon; Hochstein, 2002; Tideman; Gustafsson, 2003; Richards; Wadsworth, 2004; Grantham-McGregor, 2007).

O desenvolvimento da cognição ao longo do tempo pode ser avaliado por instrumentos que indicam o perfil de habilidades e condições que deveriam estar presentes em indivíduos de determinada faixa etária, tomando por base determinada cultura. O processo metodológico geral consiste em alocar o desempenho conforme os níveis de desenvolvimento em relação às demais crianças de mesma faixa etária, no contexto de uma seqüência prolongada, e interpretar os primeiros passos desta seqüência à luz das últimas etapas (Müller; Giesbrecht, 2009). A cognição vista por meio dos instrumentos de avaliação é entendida de maneira “psicométrica”, passível de ser avaliada por testes mentais padronizados (Singh-Manoux et al, 2005), e pode ser contemplada de modo geral ou através de habilidades específicas (Deary; Batty, 2007). Contudo, devido ao próprio processo desenvolvimental, a avaliação de crianças mais jovens requer procedimentos diferentes daqueles utilizados na testagem de crianças mais velhas ou de adultos (Bayley, 1993).

A influência ambiental e interacional no desenvolvimento neurológico e sua relação com a cognição, avaliada por meio de diversos instrumentos, tem sido evidenciada. O crescimento cerebral é mais importante durante a primeira infância do que durante a vida fetal para determinar a função cognitiva. Esse crescimento foi maior em crianças cujas mães possuíam nível superior ou pertenciam à classe social mais

elevada (Gale et al, 2004). Ademais, o cérebro de uma criança recém-nascida é apenas um quarto a um terço do seu volume quando adulto e continua a crescer e se especializar de acordo com um programa genético, mas com modificações impulsionadas por influências ambientais, tanto positivas como negativas. Com a estimulação e a experiência, a ramificação dendrítica dos neurônios aumenta consideravelmente, assim como o número de conexões sinápticas (Toga et al, 2006). Corroborando os estudos que apontam que os anos iniciais são mais críticos para o desenvolvimento cognitivo, observou-se que os escores de inteligência foram associados mais fortemente com o crescimento encefálico até um ano de idade ( $\beta = 1,94$ , IC 95% 0,41 – 3,47), em comparação a idades posteriores; ademais, os efeitos do crescimento reduzido no primeiro ano de vida não foram superados pelo aumento do crescimento em idade mais avançada (Gale et al; 2006).

### **3.2.1 - Teorias do desenvolvimento cognitivo**

Além dos aspectos pertinentes à maturação neurológica, diversas teorias têm sido formuladas com o objetivo de explicar o processo pelo qual a cognição se desenvolve durante a infância, incluindo a maneira como as características ambientais influenciam nesse desenvolvimento. De forma ampla, podem-se citar como principais as teorias do processamento da informação, teorias socio-cognitivistas e as socio-interacionistas.

As teorias que adotam o processamento da informação, por exemplo, entendem que a mente apreende a situação ambiental e faz sua representação mental, ao atribuí-lhe um significado, pela comparação com outras informações anteriormente processadas, para em seguida conservá-la na memória. As informações utilizadas podem ser declarativas (expressas por palavras) ou procedimentais (operacionalização). O desenvolvimento da cognição é visto como um processo de busca, por meio de estratégias heurísticas cada vez mais eficientes, para resolução de problemas. Ocorre assim uma progressiva e eficiente execução de procedimentos, pela automatização de processos mentais, em decorrência da prática e do aprimoramento de estratégias (Santana et al, 2005).

No que tange às hipóteses piagetianas, estas consideram a cognição composta por estruturas variantes e invariantes. As primeiras se apresentam de forma diversa entre os indivíduos, o contexto social, o tipo de tarefa e também com a idade, enquanto que as estruturas invariantes consistem nas diferentes fases do desenvolvimento pelas quais as crianças são submetidas. Para Piaget, a função simbólica surge aos dois anos de idade, a partir da interação da criança com o ambiente. Esse simbolismo irá construir o pensamento representativo, de forma a produzir uma síntese interna e única. O processo está inicialmente voltado para condições concretas, mas que se amplia para situações abstratas, permitindo o envolvimento simultâneo de eventos e tornando possível evocar o passado e antecipar o futuro. Esses pensamentos são organizados em termos de esquemas, que por sua vez são formados a partir da generalização de experiências com objetos, pessoas e fatos, esboçando o início das estruturas de classes e relações. Os vários esquemas produzem as estruturas cognitivas, em um processo ativo de assimilação e acomodação, que a seu turno traduzem um equilíbrio na interação com o meio ambiente (Piaget, 1971; Palangana, 1994; Santana et al, 2005).

Os princípios da perspectiva interacionista, por sua vez, objeto atual de análises empíricas e discussões conceituais, consideram a interação com o meio e com o outro fatores igualmente essenciais para aquisição do conhecimento e desenvolvimento infantil saudável, enfatizando a experiência social nesse processo. Para Vygotsky e Luria, a consciência é a internalização dos processos interativos estabelecidos no ambiente social, mediante a intencionalidade compartilhada. Não seria, contudo, a exata cópia da experiência, mas uma ressignificação, de acordo com a singularidade de cada indivíduo. As crianças mais velhas e os adultos seriam os principais estimuladores cognitivos nesse processo de internalização (Palangana, 1994; Vygotsky, 1999; Santana et al 2005; Moll, Tomasello, 2007).

Bronfenbrenner considera que o ambiente engloba diferentes níveis, contendo aspectos micro e macrosociais. Define-se ambiente proximal, aquele no qual a criança interage diretamente com pessoas e objetos, como o ambiente doméstico e escolar. Já o nível distal, diz respeito a aspectos sociais e culturais que influenciam o meio onde a criança está inserida. Esses ambientes são conceitualizados em termos

de sistemas e possuem efeitos sinérgicos durante o processo de interação genética-ambiente (Bronfenbrenner; Ceci, 1994).

O intercâmbio do indivíduo com seu ambiente proximal é essencial para o desenvolvimento cognitivo, destacando-se a qualidade da interação deste ambiente com as predisposições biopsicológicas do indivíduo. O ambiente imediato fornecerá os recursos necessários para aquisição de experiências que favorecerão o desenvolvimento das potencialidades latentes genéticas e neuronais (Bronfenbrenner, 1986; Bronfenbrenner, Ceci, 1994; Farah et al, 2006). Mas, para ser efetiva, é desejável que se mantenha essa qualidade na estimulação durante as diversas fases do desenvolvimento infantil (Bradley et al, 1986). A estimulação que ocorre de maneira regular e ao longo de períodos extensos de tempo produz os chamados “processos proximais”. Trata-se de um processo ativo, em que a criança não apenas recebe os estímulos ambientais, mas interage com eles. Assim, a qualidade deste ambiente associa-se com as características do indivíduo, através das quais a criança pode iniciar, manter, impedir ou retardar os processos proximais (Bronfenbrenner, 1986; Bronfenbrenner; Ceci, 1994; Bronfenbrenner, 1996).

Destarte, ao analisar o desenvolvimento cognitivo, torna-se necessário considerar a complexidade dos processos envolvidos, a adoção de teorias que lhe sirvam de base e o suporte de paradigmas específicos, que diferem fundamentalmente em termos de como conceituar o funcionamento e o desenvolvimento da mente (Santana et al, 2005; Müller; Giesbrecht, 2009).

Entretanto, apesar da existência de diversas teorias que procuram analisar o processo pelo qual a cognição se desenvolve durante a infância, existe um consenso sobre a importância dos aspectos ambientais satisfatórios, em inter-relação com as potencialidades biológicas, para que esse desenvolvimento ocorra de maneira adequada. Vertentes exclusivamente materialistas e psicossociais são pouco consideradas e essa dicotomia se apresenta um tanto reducionista. Dessa maneira, a opção por quaisquer das teorias levará em consideração a importância do ambiente onde se insere a criança em desenvolvimento. Observa-se, além disso, que, essas diferentes teorias fornecem ângulos de visão complementares na maneira de conceber o desenvolvimento. Deve-se procurar, de todo modo, identificar

quais as características do ambiente que são favoráveis ao desenvolvimento adequado da cognição e a maneira pela qual exercem sua influência durante a infância.

### **3.2.2 - Determinantes para o desenvolvimento cognitivo**

Ao longo das últimas décadas, diversas pesquisas encontraram associação entre a qualidade da estimulação doméstica, do estado de saúde e das condições socioeconômicas, com o desenvolvimento infantil, em seus aspectos físicos, cognitivos e linguísticos. Dentre os fatores ambientais mais relacionados com o desenvolvimento, encontram-se a interação mãe e filho, a oferta de materiais adequados (Elardo et al, 1977; Bradley et al, 1986; Andrade et al, 1998; Andrade et al, 2005), além do nível de renda familiar e características da vizinhança, incluindo também educação parental e o acesso a serviços essenciais (Hertzman, 2004; Halpern et al, 2008; Sameroff, 2009).

Algumas dessas investigações demonstraram que os fatores de risco para alterações do desenvolvimento possuem efeito cumulativo (Aber et al, 1997; Halpern et al, 2000). Foi analisado o efeito de 18 fatores de risco sobre o desenvolvimento infantil aos 12 meses de idade (Andraca et al; 1998), observando-se que o efeito acumulado de sete ou mais fatores de risco, dentre os avaliados, associa-se a uma diminuição significativa das pontuações de desenvolvimento ( $r = - 15$ ,  $p < 0,01$  para o escore mental). Além disso, crianças com três ou mais indicadores de desnutrição tiveram um déficit 15,3 pontos no desempenho cognitivo na idade de 11 anos, em comparação com as que tiveram menos que três indicadores (Liu et al; 2003).

No entanto, o desenvolvimento pode ser afetado tanto pela quantidade quanto pela natureza dos riscos sociais e familiares (Hooper, et al, 1998) e também pode ser visto em termos do número de fatores de risco combinado ao tempo de exposição ao longo da vida (Halfon; Hochstein, 2002). Corroborando essa hipótese, associação mais forte foi encontrada entre o crescimento infantil aos cinco anos de idade e a cognição ( $\beta = 0,35$ ), em comparação com o crescimento aos 22 meses ( $\beta = 0,28$ ) e uma possível explicação utilizada foi que exposições negativas no início da vida

podem ter um efeito cumulativo na limitação do desenvolvimento cognitivo (Montgomery, Sacker; 2006).

Diferentes trajetórias da saúde seriam, dessa maneira, o produto de riscos cumulativos e fatores de proteção que são programados em sistemas biocomportamentais reguladores, durante os períodos críticos e sensíveis. O tempo e a seqüência de fatores biológicos, de eventos psicológicos, culturais e históricos e das experiências poderiam, igualmente, influenciar a saúde e o desenvolvimento dos indivíduos e das populações (Halfon; Hochstein, 2002). De tal modo, os efeitos dos fatores de risco são mais acentuados quando presentes nos primeiros anos de vida infantil, não somente pela maior vulnerabilidade dos sujeitos em seu processo desenvolvimental, mas também pelo efeito cumulativo desses fatores ao longo da vida.

De maneira geral, as condições socioeconômicas raramente causam problemas de saúde diretamente e, por conseguinte, são referidas como determinantes distais. Vale ressaltar que a cognição humana está inserida nos aspectos relativos à saúde dos indivíduos. Esses fatores são mais propensos a agir através de uma série de determinantes imediatos inter-relacionados, por vezes referidos como variáveis intermediárias ou mecanismos. Os determinantes imediatos podem então ser subdivididos em grupos e se relacionarem em uma hierarquia ou de forma paralela (Victora et al 1997).

O ambiente psicossocial medeia os efeitos sociais, econômicos, culturais, em associação com níveis de saúde e bem-estar, a curto e longo prazo, através de micro-caminhos específicos (Halfon; Hochstein, 2002). Portanto, características familiares e materiais decorrentes de condições socioeconômicas influenciam este processo interacional atuando indiretamente no desenvolvimento da cognição infantil, pelos mediadores que indicam a qualidade da estimulação psicossocial e a condição de saúde geral da criança (Aber, et al, 1997; Hooper, 1998; Guo; Harris, 2000; Halpern, 2000; Wood, 2003; Hertzman, 2004; Andrade, et al, 2005, Farah et al, 2006; Santos et al, 2008a, Santos et al, 2008b).

Não obstante, um dos principais desafios nos estudos sobre as relações entre determinantes sociais e desenvolvimento está em estruturar a hierarquia de determinações entre os fatores de natureza social, econômica e política e as mediações através das quais esses fatores afetam a situação de saúde infantil. Assim, os estudos precisam ser realizados visando compreender os mecanismos de produção das alterações, superando as gerações de estudos que investigaram as relações entre os fatores determinantes e níveis de saúde (Assis et al, 2009).

*a) Precariedade socioeconômica e desenvolvimento cognitivo*

As dificuldades socioeconômicas podem ser definidas em termos concernentes à ausência de satisfação de necessidades básicas, exclusão social e econômica, além de múltiplas privações físicas e sociais (Krieger, 2001). Para avaliar os níveis socioeconômicos, a epidemiologia emprega variáveis como renda familiar, escolaridade dos pais, número e tipo de eletrodomésticos, dentre outros (Victora et al, 1997). Podem-se subdividir os elementos que caracterizam os níveis de condição socioeconômica familiares em aspectos materiais e imateriais.

Referindo-se à privação material, a renda por si não dá uma imagem precisa dos recursos disponíveis para uma determinada família e seu uso pode variar de acordo com as necessidades individuais (Aber et al, 1997). Muitas vezes, a influência da renda familiar sobre o estado de saúde é relativizada por outros determinantes materiais, como tipo de moradia, saneamento, acesso a serviços e a bens de consumo e alimentação apropriada e suficiente (Guo; Harris, 2000; Wagstaff, 2002; Romani; Lira, 200; Grantham-McGregor et al, 2007). Dessa maneira, existem vários fatores a serem abordados para medição da privação de necessidades provenientes da precariedade socioeconômica, sendo aconselhável utilizar, além da renda familiar, diversas outras medidas como, por exemplo, o poder de compra da família e a presença de infra-estrutura habitacional e peridomiciliar satisfatória.

Além disso, as condições materiais estão diretamente relacionadas com diversas características imateriais do ambiente relativas às estruturas familiares, de maneira que é difícil analisar seus efeitos nas alterações desenvolvimentais infantis sem considerar esses aspectos familiares associados, incluindo baixa escolaridade,

famílias numerosas, condições de trabalho adversas e estilos parentais (Aber et al, 1997). Essas famílias podem igualmente ser assoladas pela habitação em bairros distantes e perigosos, discriminação racial e étnica, além dos diversos problemas de saúde (Guo; Harris, 2000; Wagstaff, 2002). Nesse contexto, famílias de menor condição socioeconômica também tendem a ser monoparentais, geralmente chefiadas pela mulher. Associadas a essa situação, a escolaridade precária e a baixa qualificação profissional dificultam a inserção e a permanência no mercado de trabalho, gerando situações estressoras e adversas no ambiente doméstico (Brooks-gunn; Duncan, 1997; Wood, 2003). Especificamente, o nível educacional materno contribui acentuadamente para a privação de estimulação materna cujas crianças com menor poder aquisitivo estão submetidas (Wood, 2003). Do mesmo modo, a presença paterna possui um retorno direto para a saúde infantil independentemente da sua renda, mesmo que o pai não seja prestador de cuidados infantis primários (Hatt, Waters; 2006).

Essas desigualdades entre os indivíduos correspondem a grandes diferenças de oportunidades. Nessa conjuntura, a dificuldade socioeconômica gera problemas orgânicos, sociais e desenvolvimentais que, por sua vez, mantêm as pessoas cada vez mais imersas em precárias condições de vida. Diversos estudos evidenciam a influência da precariedade socioeconômica nas condições de saúde da criança, demonstrada por maiores coeficientes de morbimortalidade, maior incidência de baixo peso ao nascer, déficits no desempenho cognitivo, fracasso escolar e dificuldades em competência social.

Dados sócio-demográficos de 64 países demonstraram que, para cada 10% de aumento na prevalência da pobreza, houve um decréscimo de 6,4% ( $\beta$  -0,64, IC95% -0,81 – -0,46) na proporção de crianças com ensino primário completo, e que as condições socioeconômicas aos quatro anos de idade estão associadas com a diminuição, em 89%, da probabilidade de obtenção de nível educacional elevado em adultos (RR = 0,21 IC 95% 0,09 – 0,46). Além de escolaridade materna insuficiente, do aumento do estresse e da depressão maternas e da inadequada estimulação doméstica, as dificuldades socioeconômicas se associam com alimentação precária e ausência de saneamento e higiene, favorecendo a ocorrência de infecções e desnutrição. Posteriormente, essas crianças tendem a obter empregos com baixa

remuneração, apresentar alta fecundidade, e, assim, prover uma atenção deficiente para seus filhos (Grantham-McGregor, 2007).

Um estudo que avaliou a influência da condição socioeconômica sobre a cognição encontrou interferência no desempenho global ( $F(7,49) = 3,63, p = 0,003$ ), e que determinados sistemas cognitivos são afetados desproporcionalmente ( $F(6,339) = 3,00, p = 0,007$ ). O efeito da condição socioeconômica sobre a linguagem e a memória foi mais acentuado do que em outros sistemas, como habilidades visuoespaciais ( $\chi^2 = 5,95, df = 2, p = 0,051$ ). Essas disparidades foram explicadas pelo padrão alimentar, menor exposição ao fumo na gestação e inúmeras vantagens na condição de saúde. Embora não relatem a influência da qualidade do ambiente psicossocial, consideram a importância do estresse e da complexidade ambiental no desenvolvimento neurocognitivo (Farah et al, 2006). Em outra análise, utilizando-se uma coorte de nascimento de crianças brasileiras, foram encontradas associações entre o Indicador Econômico Nacional ( $\beta 1,40 DP 0,29$ ), a escolaridade materna ( $\beta 2,05 DP 0,35$ ) e o trabalho remunerado materno ( $\beta 0,48 DP 0,17$ ) com o desempenho cognitivo infantil (Barros et al; 2009).

Examinaram-se ainda os determinantes do ambiente doméstico de 795 mães trabalhando fora de casa, com filhos de três a seis anos de idade. O trabalho materno fora do ambiente doméstico produziu efeito positivo no desenvolvimento infantil, enquanto que família numerosa produziu efeito oposto. Nesse estudo, as mães que trabalhavam fora, diferente daquelas que não o faziam, eram filhas de mulheres com maior escolaridade, oriundas de famílias biparentais, possuíam maior auto-estima e autocontrole, além de número menor de filhos, os quais demonstravam melhor desempenho cognitivo (Menaghan; Parcel, 1991).

A presença de outros adultos no domicílio favoreceu a melhoria da interação mãe e filho, através da criação de uma rede de apoio físico e emocional para essas mães, sendo pai e avó os maiores responsáveis por esse suporte. A existência de pai empregado e presente no domicílio teve um impacto sobre o equilíbrio econômico da família, enquanto a maturidade e a experiência de mães mais velhas e mais escolarizadas contribuíram para um ambiente doméstico mais positivo e estimulador (Menaghan; Parcel, 1991).

### *b) Ambiente psicossocial*

Nos primeiros anos de vida, o ambiente domiciliar é o local primordial de interação da criança, seguido do ambiente escolar. Já se tornou consenso a relação positiva entre qualidade da estimulação doméstica e desenvolvimento cognitivo infantil (Elardo et al, 1977). As características físicas da estimulação ambiental que favorecem o processo de interação da criança incluem sua forma de organização, oferta de materiais adequados para o desenvolvimento da criança e variedade na estimulação diária (Caldwell; Bradley, 1984; Bradley et al, 1986; Bradley et al, 2001). Assim, condições socioeconômicas favoráveis influenciam a quantidade e qualidade de materiais diversos e cognitivamente estimulantes, como televisão, computadores, livros, jornais e revistas, e na aquisição de experiências, como viagens, uso da internet ou visitas a parques e museus, que servem a um propósito intelectual. Além disso, produz a possibilidade de se dispor de brinquedos e jogos que favorecem o desenvolvimento infantil saudável (Aber et al, 1997; Guo; Harris, 2000).

Apesar dos benefícios decorrentes do ambiente físico doméstico e escolar, a interação social é fundamental para que a aprendizagem ocorra de forma ideal (Blakemore, 2010). Uma criança criada fora do contato social teria todas as preparações biológicas para participar de interações envolvendo intencionalidade compartilhada, mas por não ter participado de tais interações, nada teria a internalizar em termos de representações, numa perspectiva cognitiva (Moll; Tomasello, 2007). São fundamentais para a qualidade da interação social da criança, a maneira como o outro responde verbalmente e emocionalmente às solicitações, os mecanismos de punição ou restrição utilizados e as características do envolvimento materno (Caldwell; Bradley, 1984; Bradley et al, 1986; Bradley et al, 2001).

Grande parte da variação no desenvolvimento entre as crianças é explicada pelas diferenças na informação verbal e significados oferecidos por seus parceiros sociais comunicativos. A responsividade materna aos comportamentos vocais e exploratórios infantis, e pelos demais cuidadores que interagem com a criança no ambiente doméstico e escolar, permitirá desenvolver mais precocemente e de

maneira apropriada as diversas habilidades comunicativas e cognitivas (Tamis-LeMonda et al, 2001).

A baixa condição socioeconômica pode ocasionar ainda situações de estresse familiar, gerando comportamentos interacionais desfavoráveis e dificultando a oferta de um ambiente intelectualmente estimulante (Aber et al, 1997; Brooks-gunn; Duncan, 1997; Bradley et al, 2001; Wagstaff, 2002; Wood, 2003; Assis et al, 2009). Ademais, o estresse pode provocar disparidade no desempenho cognitivo inclusive pelo seu efeito sobre o desenvolvimento do hipocampo, área importante para a aprendizagem e a memória (Richards; Wadsworth, 2004; Farah et al, 2006). As crianças socialmente desfavorecidas poderão ter prejuízos no desempenho escolar, o que é agravado pela inadequação das escolas e falta de apoio à família de baixo poder aquisitivo (Richards, Wadsworth; 2004). Crianças em condições socioeconômicas desfavoráveis apresentam também maior prevalência de problemas de comportamentais, o que pode interferir de maneira cumulativa no desenvolvimento cognitivo adequado (NICHD, 2005).

Em contrapartida, melhores condições socioeconômicas se associam ao menor estresse por privação de necessidades, enquanto que a educação se associa a melhor compreensão das práticas de cuidados infantis e a comportamentos de enfrentamento mais adaptativos e resoluções de problemas mais eficientes. Essas estratégias são usadas na negociação dos estresses da vida, contribuindo para um melhor senso de controle pessoal e otimismo (Brody et al, 2002; Romani; Lira, 2004). As práticas educativas utilizadas pelos pais que possuem melhor poder aquisitivo, por sua vez, consistem em disciplinas menos duras e punitivas, além de menor dificuldade de interação (Aber et al, 1997; Guo; Harris, 2000).

O modo pelo qual as dificuldades materiais e os fatores psicológicos parentais medeiam os efeitos da pobreza sobre a saúde infantil também tem sido analisado. Um estudo transversal com 9.645 crianças de 6 a 11 anos de idade, utilizando modelagem por equações estruturais ( $\chi^2 = 2.783,62$ ,  $df = 215$   $p = 0,001$ ; CFI = 0,95; RMSEA = 0,04) demonstrou efeito direto e indireto da pobreza ( $\beta = 0,12$ ) sobre a saúde, através da sua associação com dificuldades materiais, depressão parental e comportamentos dos pais (Ashiabi; Neal 2007). A educação parental ( $\beta = 0,32$ )

também foi associada com melhores condições de saúde. Parte do efeito da depressão na saúde foi explicada pela sua associação com o comportamento positivo dos pais ( $\beta = -0,43$ ). Assim, as privações materiais, que incluem necessidades médicas não atendidas, alimentação insuficiente, falta de acesso a produtos de higiene, dentre outras, podem levar à depressão parental, influenciando o comportamento na relação com os filhos.

Observou-se também que o efeito da educação materna é bastante significativa na cognição, mas opera de forma indireta, por meio do mediador “estimulação cognitiva” ( $p < 0,001$ ) (Guo; Harris; 2000). A estimulação, por sua vez, teve relação direta com a pobreza ( $p < 0,001$ ) e, juntamente com os estilos parentais ( $p < 0,001$ ), influenciou mais fortemente a cognição do que as condições de saúde ( $p < 0,01$ ). Identificou-se, em outra análise, que a associação entre desempenho cognitivo e escolaridade materna perdeu a sua significância na análise multivariada após a entrada de outras variáveis sócio-econômicas e de estimulação ambiental (Eickmann et al, 2002).

Em relação aos fatores que influenciam o desenvolvimento da linguagem, observou-se, ao serem avaliadas 204 crianças do nascimento até os seis anos de idade, que há associação com a renda familiar (OR 7,35 IC95% 1,94 – 27,80) e o estímulo ambiental (OR 2,88 IC95% 1,13 – 7,37). Condições estressantes vividas por crianças de baixa renda, cujas mães também possuem baixa escolaridade, podem afetar a estrutura familiar e, por conseguinte, o estímulo à linguagem infantil, comprometendo sua aquisição e desenvolvimento. Devido à interação recíproca entre cognição e linguagem, que se desenvolvem durante os processos interacionais com o ambiente social, esses déficits podem ocasionar influências nas habilidades cognitivas (Cachapuz, Halpern; 2006).

Em pesquisa recente, foram examinados os determinantes psicossociais para o desenvolvimento aos dois anos de idade em uma coorte de nascimento de 3869 crianças da cidade de Pelotas-RS, relacionados com a estimulação infantil e possíveis interações com as condições socioeconômicas e as medidas antropométricas. Os itens de estimulação foram avaliados pelos itens: assistir TV, visitas, possuir livros, contagens de histórias e ida ao parque ( $\beta$  1,42 DP 0,27). O

efeito da estimulação sobre o desempenho cognitivo foi bem maior entre crianças cujas mães tinham baixa escolaridade. Assim, elevados escores de estimulação reduziram o efeito da escolaridade materna. Por se tratar de estudo transversal, não se eliminou a possibilidade de causalidade reversa, na qual o baixo desempenho cognitivo e respectivo desinteresse da criança permitiriam menor estimulação (Barros et al; 2009).

### *c) Saúde e desenvolvimento cognitivo na infância*

#### Estado nutricional

O estado nutricional influencia a fisiologia cerebral, por interferir em sua macro e microestrutura e na operação de vários neurotransmissores. Estas funções específicas do cérebro demandam determinados nutrientes, como colina, ácido fólico, ferro, zinco e ácidos graxos. Vitaminas e sais minerais atuam na formação de enzimas que metabolizam os neurotransmissores; os lipídios interferem na estruturação celular e na mielinização, enquanto a glicose funciona como principal nutriente metabolizado no cérebro, para exercer suas funções. A desnutrição pode, inclusive, modificar diretamente a estrutura do gene e mediar a expressão de fatores genéticos, inibindo o fornecimento de moléculas específicas que permitem aos genes exercerem seus efeitos potenciais orientados para o crescimento e desenvolvimento cerebral. Diferentes relatos ainda têm mostrado que a desnutrição é associada com atrofia das vilosidades intestinais e perturbações da função de barreira intestinal. Além disso, as crianças desnutridas têm inadequação ou limitação da taxa de reserva de nutrientes, essenciais para reparar danos da mucosa. Essas deficiências na primeira infância podem, contudo, induzir a alterações desenvolvimentais reversíveis, pela plasticidade neural, permitindo adaptação em resposta às pressões ambientais, mudanças fisiológicas e experiências (Isaacs; Oates, 2008; Guerrant et al, 2008; Rosales et al, 2009).

O estado de saúde e o crescimento infantil são influenciados por fatores genéticos e ambientais, destacando-se padrão alimentar, higiene e moradia, fatores diretamente associados às condições socioeconômicas. (Romani; Lira, 2004). O potencial de crescimento das crianças em idade pré-escolar é semelhante, entretanto, observa-se

que o retardo no crescimento infantil é fortemente causado por má nutrição e infecção, influências mais ambientais do que genéticas. Padrões de retardo de crescimento também são similares e muitos estudos observaram associações entre baixa estatura e dificuldades escolares ou na capacidade cognitiva (Grantham-McGregor, 2007).

Diversas investigações nas últimas décadas avaliaram a associação entre fatores nutricionais e desempenho cognitivo infantil. Foi encontrada associação entre retardo no crescimento infantil nos primeiros anos de vida e mau aproveitamento escolar entre crianças brasileiras da primeira série primária (RR = 1,93 IC95% 1,06 – 3,50), após ajuste para renda familiar e escolaridade dos pais, independente de sua condição nutricional mais recente (Lei et al; 1995). Os alunos que apresentam déficit em estatura tiveram maior percentual de abandono escolar (10%), quando comparados com aqueles sem déficit (4%).

A associação entre insuficiência alimentar e alterações cognitivas, acadêmicas e psicossociais foram examinadas em 3286 crianças de seis a onze anos de idade, através dos dados do Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III), uma amostra representativa da população civil dos Estados Unidos entre 1988 e 1994 (Alaimo et al; 2001). Os escores das crianças com alimentação insuficiente foram expressivamente menores apenas em aritmética (OR = 0,40,  $p = 0,02$ ) e essas crianças eram mais propensas a terem repetido uma série escolar (OR = 1,44,  $p = 0,02$ ) e necessitarem de acompanhamento psicológico (OR = 1,89,  $p = 0,02$ ).

Em uma coorte de 1056 crianças finlandesas, foi detectado que o crescimento mais lento entre o nascimento e os cinco, 20 e 56 meses de idade está associado a níveis mais baixos de habilidades cognitivas aos 56 meses. Ajustes foram feitos para escolaridade dos pais e condições gestacionais, mas, assim como visto em diversos outros estudos, não foi realizado ajuste para o ambiente psicossocial doméstico (Heinonen et al, 2008). Informações sobre desnutrição e educação para 79 países em desenvolvimento demonstrou que, para cada aumento de 10% na baixa estatura (inferior a -2 DP), reduziu-se para 7,9% ( $\beta -0,79$ , IC 95% -1.03 – -0.55) a proporção de crianças que concluíram a escola primária. Também não foram utilizados dados

sobre a educação materna e a estimulação doméstica, para evitar potenciais vieses de confusão (Grantham-McGregor, 2007).

Ao considerar os determinantes do desenvolvimento cognitivo em 320 crianças de 17 a 42 meses em Salvador-BA, foi observado que a associação encontrada com o estado nutricional, analisado por medidas antropométricas, mostra-se mais fraca ( $\beta = 0,09$ ,  $p = 0,073$ ), em comparação com os outros fatores avaliados, mas a quantidade de sujeitos mal nutridos no estudo foi muito pequena e nenhum era grave (Santos et al, 2008a; Santos et al, 2008b).

Um estudo mais completo foi realizado para investigação da associação entre desnutrição na idade de três anos com a capacidade cognitiva e o desempenho escolar na idade de 11 anos, independente do confundimento psicossocial, vista em uma coorte de 1.559 crianças na ilha de Mauritius (Alaimo et al; 2001). Todas as análises foram ajustadas pela educação materna e paterna, tipologia familiar, tipo de trabalho, tamanho familiar, mãe adolescente e saúde da mãe. As crianças desnutridas apresentam pior cognição em ambas as idades ( $p = 0,001$ ) e os déficits permaneceram após o controle de até 14 variáveis relacionadas à adversidade psicossocial. Estes resultados sugerem que o déficit nutricional não pode ser facilmente explicado por déficits psicossociais e desempenha um papel direto na definição do funcionamento cognitivo (Liu et al, 2003).

Outra pesquisa realizada em Bangladesh com crianças de seis a nove anos de idade identificou associação negativa entre a função cognitiva e o estado nutricional após dois anos de seguimento ( $\beta = 0,66$ ,  $p = 0,013$ ), que se apresentou mais influente no desenvolvimento da inteligência verbal em comparação com a não-verbal. A diarreia perdeu associação após ajuste para os fatores socioeconômicos e não foi observada associação com a infecção por *Entamoeba histolytica*. Contudo, associações foram encontradas com o tempo de exposição a parasitoses intestinais ( $\beta = -0,61$ ,  $p = 0,023$ ). Observou-se, ao mesmo tempo, associação entre o crescimento infantil, aos 22 meses ( $\beta = 0,28$  IC 95% 0,02 – 0,53) e aos cinco anos de idade ( $\beta = 0,35$  IC 95% 0,09 – 0,60), com um teste de recordação de dígitos, avaliado aos dez anos de idade, em 1444 crianças do Reino Unido, após o ajuste para a classe social (Montgomery; Sacker, 2006).

Investigou-se também a associação entre padrão alimentar aos seis e doze meses com a cognição aos quatro anos de 241 crianças do Reino Unido, controlando-se a influência da inteligência materna, classe social, educação e qualidade do doméstico (Gale et al; 2009). Crianças que possuíam mães mais velhas, de maior escolaridade e com maiores escores de inteligência, melhor qualidade do ambiente doméstico e melhor a condição socioeconômica apresentaram uma padrão alimentar mais adequado para a idade. Os confundidores atenuaram a associação entre padrão dietético infantil e cognição, mas esta ainda se manteve significativa ( $\beta = 0,18$  IC 95% 0,04 – 0,31).

Em relação aos efeitos do baixo peso ao nascer sobre o desenvolvimento infantil, foi realizado um estudo em uma amostra de crianças aos 24 meses de idade no Pernambuco/Brasil, utilizando a escala Bayley. Os resultados foram controlados por variáveis ambientais, como as condições sócio-econômicas e demográficas e a estimulação ambiental. O peso ao nascer mostrou ter impacto significativo sobre o desenvolvimento mental e motor ( $\beta = -6,0$  IC 95% -0,8 – -11,2), no entanto, a condição socioeconômica e a estimulação ambiental tiveram impacto maior na variação destes índices (Eickmann et al; 2002).

O estudo da associação entre peso ao nascer / renda familiar e atraso no desenvolvimento neuropsicomotor aos 12 meses de idade, utilizando o Denver II, em duas coortes de nascimento de Pelotas-RS, demonstrou que o baixo peso ao nascer teve forte associação com o atraso no desenvolvimento em ambas as coortes (RP = 3,9 IC 95% 2,4 – 6,2 para 1993 e RP = 2,3 IC 95% 1,6 – 3,4). Os efeitos do peso ao nascer e da renda foram independentes um do outro, mas, assim como em diversos outros estudos, não foram avaliados aspectos relativos à qualidade do ambiente psicossocial (Halpern et al; 2008).

## Diarréia

A diarréia consiste, simultaneamente, em causa e consequência da desnutrição, tornando-se difícil analisá-las separadamente (Berkman, 2002). Além de se configurarem entre as principais causas de óbito infantil (Brasil, 2004), a diarréia grave provoca desidratação e perda de nutrientes, levando ao retardo no crescimento e desenvolvimento da criança. Quando ocorre em período crítico para o desenvolvimento das estruturas cerebrais, pode ocasionar impacto sobre as funções cognitivas com efeitos permanentes ou semi-permanentes sobre a cognição (Tarleton et al, 2006).

Além disso, infecções entéricas repetidas podem prejudicar a absorção intestinal, produzindo alterações nutricionais. Em indivíduos desnutridos, as infecções são ainda mais devastadoras, implicando em efeitos negativos nas funções físicas e cognitivas, na linguagem e desempenho escolar e até mesmo na má absorção de medicamentos necessários para combater doenças que muitas vezes convivem com a desnutrição e a diarréia. *E. coli*, *Cryptosporidium* e *Giardia* lideram entre os patógenos causadores de doenças diarréicas persistentes, mostrando que mesmo infecções entéricas assintomáticas são associadas com deficiências no crescimento e seu efeito sobre a cognição. Vários processos estão envolvidos nos mecanismos pelos quais as infecções entéricas produzem desnutrição, que vão desde anorexia e aumento do catabolismo até perda de nutrientes ou prejuízo da absorção. A perda dos aminoácidos alanina e glutamina compromete a regeneração epitelial. Porém, estudos indicam que predisposições genéticas protegem contra os déficits cognitivos impostos pela diarréia grave (Guerrant et al, 2008).

Dados de 21 inquéritos populacionais realizados em países da América Latina indicam que quanto maior a escolaridade e renda dos pais menor a incidência de diarréia (OR 0,75 IC 95% 0,66 – 0,85 e OR 0,82 IC 95% 0,68 – 1,00 para escolaridade materna; OR 0,85 IC 95% 0,75 – 0,96 e OR 0,68 IC 95% 0,56 – 0,82 para escolaridade paterna). A educação do pai só teve efeito na diarréia para níveis e educação mais elevados, enquanto que na materna foi mais evidente (Hatt, Waters; 2006).

Avaliaram-se ainda efeitos tardios da ocorrência de diarreia nos dois primeiros anos de vida sobre o desempenho cognitivo em 161 crianças entre seis e nove anos, participantes de uma coorte de nascimento numa comunidade urbana pobre de Fortaleza-CE (Guerrant et al; 1999). Encontrou-se associação estatisticamente significativa com as tarefas de codificação ( $R = -0,68$ ,  $p = 0,031$ ) e dígitos retrógrados ( $R = -0,64$ ,  $p = 0,045$ ), entretanto, o tamanho da amostra foi insuficiente para controlar potenciais confundidores, como a condição socioeconômica da família.

Foi aplicada uma bateria de cinco testes cognitivos em 46 crianças do estudo anterior, para avaliar o impacto em longo prazo da diarreia nos dois primeiros anos de vida sobre a função cognitiva entre seis e dez anos de idade. Escores de inteligência não verbal foram associados com o número de episódios de diarreia na primeira infância, mesmo após o controle para escolaridade materna ( $R^2 = 0,31$ ,  $p = 0,053$ ) e renda ( $R^2 = 0,15$ ,  $p = 0,017$ ) e controlado para infecções intestinais por *Giardia* ( $R^2 = 0,16$ ,  $p = 0,005$ ) e helmintíases ( $R^2 = 0,14$ ,  $p = 0,016$ ), associação essa não independente do estado nutricional. As reduções na pontuação do WISC-III, com doenças diarreicas persistentes, variaram entre 25% e 65% (Niehaus et al; 2002).

Em uma coorte de 239 crianças do Peru, foi avaliado o efeito do estado antropométrico, da prevalência de diarreia e da infecção por *Giardia lamblia* e *Cryptosporidium parvum* nos dois primeiros anos de vida, com o desempenho cognitivo obtido aos nove anos de idade, utilizando o Wechsler Intelligence Scale for Children-Revised (Berkman, 2002). Todos os resultados foram ajustados para nível socioeconômico e escolaridade, mas sem analisar o efeito do ambiente psicossocial. As crianças com desnutrição severa até o segundo ano de vida obtiveram redução de dez pontos no teste WISC-R (IC95% 2,4 – 17,5) em comparação com as crianças sem desnutrição grave. Aquelas com mais de um episódio de *G lamblia* por ano marcaram 4,1 pontos a menos (IC95% 0,2 – 0,8) do que as crianças com um episódio ou menos por ano. A giardíase poderia induzir a deficiências de zinco e de outros micronutrientes que têm sido associados com déficits no desenvolvimento cognitivo, além de causar má absorção de gorduras. Nem a prevalência da diarreia nem a infecção por *Cryptosporidium parvum* C foi associado com os escores do WISC-R.

Apesar de diferentes pesquisas realizadas ao longo das três últimas décadas, em diversos países, que analisaram a maneira pela qual aspectos nutricionais, peso ao nascer, doenças gastrintestinais e diarreia nos primeiros anos de vida associam-se com a cognição infantil, examinada em diversas faixas etárias e com diversos instrumentos de mensuração da cognição, ainda não é consenso o fato de que esses fatores produzem alterações cognitivas expressivas ou se apenas predizem fatores de risco psicossociais durante a infância. Ambientes cujas crianças são mal nutridas também possuem déficits na qualidade da estimulação doméstica. Pode ser então que o ambiente psicossocial, em lugar das características nutricionais, atue na mediação entre condições socioeconômicas e cognição. São necessárias investigações que incorporem os diversos fatores que podem estar influenciando na cognição infantil, de maneira a analisar qual o efeito produzido pelas condições de desnutrição e doenças gastrintestinais, além da influência exercida pelo ambiente psicossocial. Ademais, deve-se examinar qual o nível de déficits nutricionais e de saúde que poderiam ser capazes de provocar as alterações na cognição infantil identificadas pelos testes de desempenho cognitivo de modo a produzir efeitos em longo prazo no desenvolvimento.

### ***3.2.3 – Cognição infantil ao longo do processo de desenvolvimento***

Diversas análises afirmam haver certa continuidade no desenvolvimento cognitivo, que tende a se manter estável no decorrer do tempo. Os níveis cognitivos observados na idade pré-escolar podem assim prenunciar os níveis cognitivos futuros, além de se constituir em forte preditor do desempenho escolar. Corroborando esta afirmação, escores cognitivos obtidos entre os cinco e os 16 anos de idade apresentaram elevada correlação ( $r = 0,86$ ), demonstrando estabilidade durante o percurso de desenvolvimento (Yule et al, 1981). Déficits no desempenho cognitivo também se apresentaram estáveis entre os três e os 11 anos de idade, de acordo com influências psicossociais e nutricionais (Liu et al, 2003).

Associações entre o ambiente psicossocial e o desenvolvimento cognitivo no período pré-escolar e na fase escolar primária foram encontradas, mas as correlações tendem a ser mais fortes quando o período relacionado à coleta dos dados do HOME e do desempenho cognitivo tende a ser mais próximo. Houve certa estabilidade na qualidade da estimulação doméstica durante as diversas fases avaliadas e algumas características do ambiente parecem ter um efeito duradouro sobre a cognição, independente de intervenção ambiental (Bradley et al, 1986).

Estudo recente identificou continuidade no desenvolvimento cognitivo social de tal forma que as habilidades observadas na primeira infância estão relacionadas com a capacidade pré-escolar ( $r(17) = 0,53, p = 0,03$ ), relação ausente em tarefas de cognição não-sociais (Yamaguchi et al; 2009). Do mesmo modo, foi evidenciada uma evolução contínua e estável da função intelectual ao longo dos anos pré-escolares em 200 participantes, avaliados semestralmente, entre 12-48 meses de idade, utilizando as escalas Bayley e Stanford-Binet, o inventário MacArthur-Bates e o Peabody Picture Vocabulary Test. Observou-se que o desenvolvimento precoce, visto com o Bayley, prevê o desenvolvimento cognitivo não-verbal em anos posteriores, mas não prevê o desenvolvimento verbal, ou seja, não esteve associada com o vocabulário (Blaga et al; 2009).

Em contrapartida, apoiando a descontinuidade e a reorganização, identificou-se ausência de estabilidade no desempenho cognitivo dos seis aos onze anos, em um estudo longitudinal com 717 crianças dos Estados Unidos, com um recuo na média dos escores cognitivos de até 5,0 pontos (IC 95% -5,19 – -0,21), medidos com o Wechsler Intelligence Scale for Children-Revised. Inteligência materna, educação, status marital e baixo peso ao nascimento previram a cognição na idade de seis anos, mas não estavam relacionadas à variação entre os períodos (Breslau et al; 2001). Avaliando-se, anualmente, 1047 crianças suecas entre os três e os sete anos de idade, através do Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence – Revised, foi corroborada a hipótese de que há diferenciação no desenvolvimento das habilidades cognitivas à medida que se aumenta a idade (Tideman, Gustafsson; 2003).

Nota-se que ainda não há um consenso sobre o nível de influência do desempenho cognitivo obtido na primeira infância sobre o desenvolvimento dessas habilidades ao longo das diversas fases do desenvolvimento. Em que pese alguns estudos considerarem que há certa descontinuidade, diversas análises demonstram que, mesmo com a influência exercida pelos fatores ambientais no decorrer do tempo, os níveis cognitivos na primeira infância são fortes preditores do desempenho cognitivo ao longo do processo desenvolvimental.

### **3.3 - Desigualdade social e cognição infantil**

A população abordada em estudos epidemiológicos possui história, cultura, organização e características socioeconômicas que influenciam em “como” e “por que” as pessoas se expõem a determinados fatores (Pearce, 1996). Pesquisa realizada com 3921 crianças iniciando a fase escolar demonstrou que, embora os aspectos sócio-econômicos familiares, como renda e escolaridade parental influenciem o desenvolvimento infantil, as características socioeconômicas do ambiente comunitário exercem efeito cumulativo ou moderador sobre o desenvolvimento de todas as crianças, independente de como se configura socioeconomicamente cada uma delas (Hertzman, 2004).

Os múltiplos riscos de exposição para menores de cinco anos nos países em desenvolvimento, incluindo o Brasil, envolvem baixa condição socioeconômica, desnutrição, problemas de saúde e ambientes domésticos desestimulantes, o que afeta negativamente habilidades motoras, cognitivas e de desenvolvimento sócio-emocional de grande parte dessas crianças. O número de crianças que vivem em situação de precárias condições socioeconômicas ou desnutridas soma 219 milhões ou 39% de todas as crianças menores de cinco anos desses países (Grantham-McGregor et al, 2007).

Em um estudo com crianças brasileiras, detectou-se redução da prevalência de suspeita no atraso no desenvolvimento neuropsicomotor, entre os anos de 1993 e 2004, em duas cortes de nascimento, contudo as diferenças encontradas entre rendas altas e baixas se mantêm presentes e houve um ligeiro aumento da

desigualdade quando se analisa os cinco grupos de renda. Fatores como melhor assistência neonatal, redução do número de filhos, incentivo ao aleitamento materno e melhoria da atenção básica, podem ter ajudado nessa redução. Mas a prevalência de atraso de desenvolvimento ainda é elevada, com uma em cada cinco crianças apresentando suspeita de atraso no primeiro ano de vida (Halpern et al; 2008).

As condições socioeconômicas presentes em uma determinada população podem ser conhecidas por meio dos indicadores sociais, que abrangem os aspectos demográficos, educacionais, familiares e seus rendimentos. Houve, entre 1995 e 2008, redução anual média na taxa famílias com renda familiar de até meio salário mínimo *per capita*, de 0,9%, enquanto que na taxa nacional de famílias com até ¼ de salário mínimo *per capita* a redução foi de 0,8% ao ano. Para o período mais recente (2003/08), a queda média anual na taxa nacional de pobreza absoluta foi de 3,1%, e de pobreza extrema de 2,1% ao ano (Brasil, 2010). Além disso, a proporção de crianças com baixo peso para a idade no Brasil, principal indicador para analisar a desnutrição, reduziu de 5,6% para 4% na última década. Apesar de menor que o da América Latina (8,3%), trata-se de um índice bem acima do desejável (Unicef, 2005).

No entanto, 42,5% das famílias brasileiras que possuem crianças de 0 a 6 anos de idade têm renda mensal familiar *per capita* de até meio salário mínimo, mas elevando-se para 63,8% na região Nordeste, enquanto que nas regiões Sul e Sudeste, esse valor corresponde a 27,5% e 29,8%. Na região metropolitana de Salvador, 46,3% das famílias com crianças neste grupo etário possuem esse rendimento médio mensal e 70,4% vive com até um salário mínimo de renda média mensal *per capita*. No contexto nacional de excessiva desigualdade na distribuição da renda, apenas 1,9% das famílias com crianças de 0 a 6 anos possuem rendimento *per capita* de até 5 salários mínimos; na região Nordeste o valor é de 0,9% e na região metropolitana de Salvador, de 2,8%. Dentre essas famílias com crianças de 0 a 6 anos soteropolitanas, apenas 36,7% das que possuem rendimento *per capita* de até meio salário mínimo possuem condições adequadas de saneamento, por rede de água, esgotamento sanitário e coleta regular de lixo. Nas famílias que possuem rendimento acima de 5 salários mínimos *per capita*, esse valor é discretamente mais elevado e 50,7% possuem essas condições (IBGE, 2009).

Déficits na educação acompanham a desigualdade na distribuição da renda, observando-se que 40,3% das crianças nordestinas com 7 anos de idade não sabem ler e escrever, comparadas com apenas 16,4% na região Sudeste. No Brasil, a população acima de 15 anos possui em média 7,4 anos de estudo e na região Nordeste a média é de 6,2 anos. Para a região metropolitana de Salvador, os valores estão um pouco acima da média nacional, 8,5 anos (IBGE, 2009). As dificuldades educacionais observadas na população adulta têm repercussão sobre o desenvolvimento, dado que os adultos são os principais responsáveis por fornecer um ambiente psicossocial adequado ao desenvolvimento infantil, podendo, por conseguinte, ocasionar prejuízos no provimento de um ambiente social rico e diversificado para a criança (Hooper, 1998; Halpern, 2000; Bradley, 2002; Andrade, et al, 2005, Santos et al, 2008).

Além dos indicadores sociais, a análise das condições de vida da população infantil de uma determinada região ou município pode ser realizada utilizando-se o Índice de Desenvolvimento Infantil (IDI), elaborado a partir da necessidade de promover e desenvolver políticas públicas direcionadas para os primeiros seis anos de vida, período de maior formação das habilidades cognitivas, emocionais, sociais e físicas. Similarmente, as regiões Norte e Nordeste apresentam índices significativamente mais baixos que a média nacional, refletindo as condições históricas de desenvolvimento socioeconômico do país (Unicef, 2005).

Em 2004 foi lançada no país a agenda de compromissos para promoção da saúde integral da criança, que tem como objetivos, além da redução da mortalidade, prover qualidade de vida para a população infantil, de forma que esta possa crescer e desenvolver todo o seu potencial (Brasil, 2004). Fundamentada na intersetorialidade, orienta que devem estar contempladas, nas ações de saúde do escolar, a saúde mental e a educação infantil em creches e na pré-escola. A atenção à saúde mental está voltada para a forma como os profissionais que atuam na rede de cuidados assistem e orientam as famílias na maneira de interagir com a criança, prestar cuidados essenciais e acompanhá-la durante o percurso escolar. O programa também está direcionado para o acompanhamento do crescimento e desenvolvimento, assim como para fatores que indiretamente podem interferir no

desenvolvimento cognitivo infantil, como a alimentação adequada e a atenção às doenças prevalentes da infância, incluindo as parasitoses intestinais (Brasil, 2004). A implementação de ações que contemplem o cumprimento dos objetivos dessa agenda pelos gestores públicos, de acordo com as necessidades locais, e a avaliação periódica dos resultados alcançados é essencial para a promoção do desenvolvimento cognitivo saudável na população infantil brasileira.

Além da influência exercida pelas características familiares e individuais, as condições de precariedade socioeconômica aliadas à desigualdade social presentes em uma determinada população são fatores que podem prejudicar o desenvolvimento infantil adequado. Dessa maneira, a análise dos indicadores evidencia que, em algumas regiões do país, a população infantil possui grande vulnerabilidade a apresentar dificuldades durante o curso do seu desenvolvimento cognitivo, refletindo a necessidade de políticas direcionadas a população infantil com ênfase nas regiões que apresentam maiores riscos ao desenvolvimento adequado.

## 4 - METODOLOGIA

---

### **4.1 - Desenho de Estudo**

Trata-se de uma coorte prospectiva, com dois pontos de avaliação cognitiva e participação de 323 crianças residentes em Salvador-BA.

### **4.2 - População e área de estudo**

Retirou-se uma sub-amostra de um estudo mais amplo constituído por uma coorte de 944 crianças, selecionadas aleatoriamente por estratificação proporcional ao número de residentes da cidade de Salvador-BA, para investigar crescimento infantil e morbidade por diarreia, iniciado em 1997. No estudo inicial, dos 1735 setores censitários, classificados segundo renda familiar e saneamento básico, foram selecionadas 24 áreas sentinelas, compostas por cerca de 600 famílias. Para a composição dessa coorte, sortearam-se os domicílios em cada área e em seguida as crianças de cada domicílio (Barreto et al, 1997; Strina et al, 2002; Barreto et al, 2007). A população de Salvador, na faixa etária de 0 a 6 anos, era de 155.972 crianças, no período (Brasil, 1992).

#### *Sub-amostra para investigar cognição*

Foram elegíveis todas as crianças da coorte original com idade inferior a 42 meses no primeiro período de avaliação cognitiva, por exigência do instrumento de mensuração do desenvolvimento infantil utilizado. Extraíu-se, dessa coorte, 373 crianças, considerando-se, para o escore cognitivo, média de 102 e desvio-padrão de 18,2 pontos, além de erro amostral de 2,64 e 80% de poder. No primeiro período, 365 famílias concordaram em participar do estudo e, após as perdas, 346 famílias se mantiveram até o final do seguimento. Das crianças participantes nos dois pontos de avaliação, foram excluídas 23 porque tinham menos que 24 meses na primeira avaliação, o que poderia interferir na comparação do resultado entre os dois

períodos. Dois aspectos principais levaram à exclusão das crianças menores de 24 meses: o primeiro se refere à função simbólica, que se desenvolve de maneira mais acentuada a partir dos dois anos de idade e interfere na representação mental dos eventos externos (Piaget, 1970; Palangana, 1994) e o outro aspecto é referente à maior independência física das crianças maiores de 24 meses, o que as torna menos dependentes das fontes externas para adequação e organização do seu ambiente físico (Elardo et al, 1977). Permaneceram, então, 342 crianças na primeira e 323 crianças na segunda avaliação. Não houve diferença estatisticamente significativa segundo, as variáveis analisadas, entre a amostra participante e grupo constituído por perdas e exclusões.

### **4.3 - Instrumentos**

1. Aspectos socioeconômicos foram coletados através de um questionário padronizado, elaborado pelo Grupo de Pesquisa em Doenças Infecciosas e Nutricionais do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia e aplicado aos responsáveis e/ou cuidadores das crianças participantes. Foram obtidas informações sobre condições materiais da família, características familiares e aspectos da criança.

2. Avaliou-se o estado nutricional nos dois primeiros anos de vida empregando-se medidas antropométricas, peso e altura, e sua relação com a idade. Foram, então, calculados os escores z altura/idade e peso idade, conforme as normas técnicas da National Center for Health Statistics (NCHS, 1997). Para o peso, utilizou-se balança de precisão eletrônica e para medição da altura foi utilizado como equipamento um estadiômetro.

3. O estado de saúde nos dois primeiros anos de vida foi examinado por meio da morbidade gastrointestinal, enquanto diarreia e parasitoses intestinais. A diarreia foi identificada por visita domiciliar, realizada duas vezes por semana durante 16 meses de acompanhamento. Estabeleceu-se a presença de diarreia pela ocorrência de três ou mais episódios diários de dejeções líquidas durante 3 ou 4 dias anteriores à visita, calculando-se o tempo total, em dias de episódios para cada criança. A

prevalência foi determinada pelo número de dias de diarreia por ano, multiplicado por 100 e descrita em percentual. Verificou-se a presença de helmintos e protozoários em coleta única de fezes, realizada entre maio e setembro de 1998, sendo empregados os métodos de Kato-Katz modificado e de sedimentação para *Trichuris trichiura*, *Ascaris lumbricoides*, *Giardia duodenali* e ancilostomídeos. (Strina et al, 2002; Strina et al, 2005; Barreto et al, 2007; Santos et al, 2008b).

4. Para avaliar a qualidade do ambiente doméstico e da interação mãe-filho, utilizou-se o inventário Home Observation for Measurement of the Environment (HOME), composto por 45 itens preenchidos a partir do observado no ambiente e de entrevista com responsáveis e/ou cuidadores (Caldwell; Bradley, 1984). A qualidade da estimulação doméstica foi apreendida através da organização do ambiente físico e temporal; disponibilidade de materiais, brinquedos e jogos apropriados; e oportunidade de variação na estimulação diária. Observou-se a qualidade da interação mãe-criança através da responsividade verbal e emocional da mãe; ausência de restrição e punição; e envolvimento materno com a criança. A confiabilidade do teste foi avaliada em uma sub-amostra de 56 crianças, obtendo-se concordância de 87.4% ( $dp = \pm 7.5\%$ ) entre dois observadores.

5. O desempenho cognitivo no primeiro período foi avaliado por meio da Escala Bayley de Desenvolvimento Infantil (BSID-II), administrada individualmente (Bayley, 1993). Esta escala avalia o desenvolvimento global infantil, entre 0 a 42 meses, abrangendo duas áreas específicas e independentes: a escala mental e a escala motora. Empregou-se neste estudo apenas a escala mental, que avalia habilidades percepto-motoras, linguagem, habilidades de classificação e discriminação, memória e raciocínio numérico. O resultado da avaliação é traduzido numericamente sob a forma de índice - o Índice de Desenvolvimento Mental (IDM).

6. A Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence – Revised (WPPSI-R) é indicada para mensuração cognitiva na faixa etária de três a sete anos de idade (Wechsler, 1989) sendo, portanto, utilizada no segundo período de avaliação. As tarefas a serem executadas pela criança pertencem às áreas executiva e verbal, resultando em dois escores independentes e um escore global. O teste de execução inclui atividades com figuras e desenhos geométricos, e o teste verbal está

subdividido entre habilidades de informação, compreensão, aritmética, vocabulário, semelhanças e sentenças. Em um estudo com crianças brasileiras, foi encontrada elevada correlação intraclasse (82% a 99%) no escore total do teste (Méio et al, 2001).

Foram empregadas duas escalas diferentes porque estas foram elaboradas para avaliar crianças em diferentes fases do processo de desenvolvimento, contudo, ambas possuem como objeto de avaliação o desempenho cognitivo infantil.

#### **4.4 - Coleta de dados**

Informações sobre aspectos socioeconômicos e condições de saúde das crianças foram coletadas por entrevistadores treinados, com nível secundário de escolaridade, que visitaram as famílias duas vezes por semana. A coleta dos dados sobre desempenho cognitivo, características familiares, qualidade do ambiente doméstico e interação mãe-filho foram também realizadas no domicílio, por estagiários de psicologia devidamente treinados e supervisionados por profissionais psicólogos com experiência na área de desenvolvimento infantil. Um profissional de psicologia atuou no primeiro momento e outro no segundo momento da avaliação. Ambos os profissionais participaram das investigações de maneira independente.

O primeiro período de coleta de dados ocorreu entre os meses de abril e julho de 1999 e o segundo período entre setembro e novembro de 2001. Avaliações do estado nutricional foram realizadas no início do seguimento da coorte original, entre dezembro de 1997 e março de 1998, e as condições de saúde foram analisadas entre maio e setembro de 1998. A qualidade do ambiente psicossocial doméstico, por sua vez, foi avaliada durante o primeiro período de avaliação cognitiva. A autora do presente estudo não estava presente no grupo de pesquisa durante os períodos de coleta dos dados.

#### **4.5 - Definição das variáveis**

As variáveis utilizadas foram agrupadas em blocos de fatores determinantes assim definidos:

---

##### **Bloco A: Recursos materiais (1º nível hierárquico)**

**Renda familiar per capita**: valor total, em reais, recebido pela família, dividido pelo número de membros dessa família e categorizada em 0 = “< 1 salário mínimo” e 1 = “1 ou mais salários mínimos”;

**Ambiente físico**: medida para avaliação da qualidade do ambiente físico peridomiciliar e intradomiciliar, este último analisado através do escore obtido pela avaliação da presença ou ausência na região do domicílio de rede de esgoto, coleta de lixo e pavimentação da rua. Água encanada, banheiro e cozinha independente qualificaram o ambiente intradomiciliar. A presença de cada item recebeu uma pontuação positiva, cuja soma total atingida por cada família foi categorizada em 0 = “regular” e 1 = “satisfatório”. O agrupamento dos participantes em relação às categorias foi feito pelo valor mediano da distribuição;

**Bens domésticos**: medida do poder de compra da família, através do escore obtido pela presença de bens materiais, incluindo geladeira, televisão, rádio, máquina de lavar e automóvel. Cada família recebeu uma pontuação pela quantidade de cada item presente no domicílio, somando-se em seguida a pontuação obtida relativa ao número total de itens, sendo então categorizada em 0 = “até 3 bens” e 1 = “4 ou mais bens”;

**Aglomerção familiar**: medida da qualidade da habitação, pela razão entre o número de pessoas e a quantidade de cômodos no domicílio, categorizada em 0 = “maior que 1,5 pessoas/cômodo” e 1 = “até 1,5 pessoas/cômodo”.

---

##### **Bloco B: Características familiares (1º nível hierárquico)**

**Ordem de nascimento**: posição da criança na ordem de nascimento entre os filhos,

---

---

categorizada em 0 = “terceiro filho em diante”, 1 = “segundo filho” e 2 = “primeiro filho”.

**Crianças menores de 5 anos no domicílio:** quantidade de crianças menores de 5 anos no domicílio, categorizada em 0 = “só a criança estudada” e 1 = “mais de 1 criança”;

**Presença paterna:** presença do pai na vida da criança, categorizada em 0 = “ausente” e 1 = “presente”;

**Escolaridade materna:** anos de estudo maternos, categorizada em 0 = “até 4 anos” e 1 = “> 4 anos”;

**Trabalho materno fora de casa:** local de trabalho da mãe, categorizada em 0 = “trabalha em casa” e 1 = “trabalha fora de casa”.

---

### **Bloco C: Ambiente psicossocial (2º nível hierárquico)**

**Qualidade da estimulação doméstica:** variável composta pelo escore obtido da soma dos valores de três subescalas do inventário HOME: organização do ambiente físico e temporal; provisão de materiais, brinquedos e jogos apropriados; oportunidade de variação na estimulação diária. Os participantes foram agrupados nas categorizada em 0 = “insuficiente” e 1 = “adequada” a partir do valor mediano da distribuição;

**Qualidade da interação mãe-filho:** variável composta pelo escore obtido da soma dos valores de três subescalas do inventário HOME: responsividade verbal e emocional do cuidador; ausência de restrição e punição; envolvimento do cuidador com a criança. Os participantes foram agrupados nas categorizada em 0 = “precária” e 1 = “adequada” a partir do valor mediano da distribuição;

**Frequência a escola:** frequência regular a escola, categorizada em 0 = “não” e 1 = “sim”;

---

### **Bloco D: Condições individuais e de saúde (3º nível hierárquico)**

**Z-escore peso/idade:** avaliação do estado nutricional nos dois primeiros anos de

---

---

vida, pela relação entre peso e idade, categorizada em 0 = “malnutrição” e 1 = “eutrofia”;

**Z-escore altura/idade:** avaliação do estado nutricional nos dois primeiros anos de vida, pela relação entre altura e idade, analisada de forma contínua, categorizada em 0 = “malnutrição” e 1 = “eutrofia”;

**Peso ao nascer:** peso da criança ao nascimento, em gramas, categorizado em 0 = “baixo peso < 2.500g” e 1 = “normal ≥ 2.500g”;

**Prevalência de diarreia:** número de dias de episódios de diarreia por ano, multiplicado por 100 e categorizado em 0 = “> 6 dias/ano” e 1 = “até 6 dias/ano”;

**Parasitoses intestinais:** número de parasitos identificados pelo exame de fezes, categorizado em 0 = “2 ou mais parasitos”, 1 = “1 parasito” e 2 = “ausente”;

---

#### **Variáveis a serem utilizadas como ajuste:**

**Idade na 1ª avaliação:** idade, em meses, na 1ª avaliação cognitiva, dicotomizada pelo valor mediano da distribuição;

**Idade na 2ª avaliação:** idade, em meses, na 2ª avaliação cognitiva, dicotomizada pelo valor mediano da distribuição;

**Sexo:** categorizado em 0 = “masculino” e 1 = “feminino”

**Desempenho cognitivo na 1ª avaliação:** formação de dois grupos compostos pelas crianças que obtiveram os menores e maiores escores cognitivos obtidos na 1ª avaliação cognitiva, medida pela escala Bayley, sendo categorizada da seguinte forma: 0 = “baixo desempenho”, para os 2/3 dos indivíduos de menor escore e 1 = “desempenho adequado”, composto pelo 1/3 dos indivíduos com maiores escores cognitivos.

---

#### **Desfechos:**

**Desempenho cognitivo na 2ª avaliação:** formação de dois grupos compostos

---

---

pelas crianças que obtiveram os menores e maiores escores cognitivos obtidos na 2ª avaliação cognitiva, medida pelo WPPSI, sendo categorizada da seguinte forma: 0 = “baixo desempenho”, para os 2/3 dos indivíduos de menor escore e 1 = “desempenho adequado”, composto pelo 1/3 dos indivíduos com maiores escores cognitivos;

**Permanência no desempenho cognitivo adequado:** formação de dois subgrupos, a partir dos grupos de menor e maior escore cognitivo, obtidos na 1ª e 2ª avaliações, sendo categorizada da seguinte forma: 0 = “permanência em baixo desempenho” (permanência inferior) para os indivíduos que se mantiveram na categoria “baixo desempenho” durante ambas as avaliações cognitivas e 1 = “permanência em desempenho adequado” (permanência superior) para os indivíduos que se mantiveram na categoria “desempenho adequado” nos dois períodos estudados. Indivíduos que mudaram de categoria, tanto no sentido positivo quanto negativo, entre as duas avaliações, foram excluídos nesse desfecho;

---

Todas as categorias das variáveis codificadas com o valor 0 (zero) foram utilizadas como categorias de referência.

#### **4.6 - Análise dos dados**

Inicialmente foi realizada a inspeção dos dados e a análise descritiva para caracterização da amostra, mediante a distribuição proporcional dos sujeitos entre as categorias das variáveis analisadas.

Análises de regressão logística foram utilizadas para os desfechos: (1) “Desempenho cognitivo na 2ª avaliação”, considerando ou não o ajuste pela cognição mensurada na linha de base do estudo e (2) “Permanência no desempenho cognitivo adequado”. A magnitude de associação entre os fatores determinantes e o desempenho cognitivo foi estimada pelas medidas das razões de chance (*odds ratio*) para o desempenho adequado em relação ao desempenho inadequado. As categorias de referência foram omitidas, considerando-se os valores

das demais categorias em relação a ela. No caso das variáveis binárias, os resultados foram relacionados à categoria não referente. Por fim, realizou-se o teste de bondade do ajuste dos modelos, sendo considerados ajustados os que apresentaram  $p \leq 0,05$ .

Para a análise do primeiro desfecho, o efeito comparativo da magnitude de associação entre cada uma das variáveis e o desempenho cognitivo obtido na segunda avaliação, considerando ou não o ajuste para a linha de base do estudo, foi calculado pela variação percentual dos valores de OR ( $\Delta OR$ ) para cada uma dessas associações, utilizando a fórmula:

$$\Delta OR = \frac{OR_2 - OR_1}{OR_1} * 100$$

Em que:

$OR_1$  = valor de OR da variável para o desempenho cognitivo na 2ª avaliação sem o ajuste para a 1ª avaliação

$OR_2$  = valor de OR da variável para o desempenho cognitivo na 2ª avaliação com o ajuste para a 1ª avaliação

O percentual de redução do OR ( $\Delta OR$ ) demonstra a extensão pela qual os valores da primeira medida de desempenho cognitivo influenciam nos resultados da associação entre os fatores determinantes e a segunda medida cognitiva. Além disso, avalia se o desempenho cognitivo na segunda avaliação ocorre de forma independente ou dependente dos resultados cognitivos obtidos na linha de base. O desempenho cognitivo no primeiro período será considerado confundidor da associação entre os fatores determinantes e a segunda medida cognitiva se o valor do  $\Delta OR$  foi maior ou igual a 20%.

Esses resultados são descritos conforme análises univariadas, multivariadas por blocos e multivariadas por níveis hierárquicos. Realizaram-se primeiramente análises univariadas, utilizando cada uma das variáveis dos blocos de fatores determinantes e atribuindo-se significância estatística para aquelas que apresentaram  $p \leq 0,05$ , considerando  $\alpha = 5\%$ . Essas variáveis foram utilizadas na

análise multivariada para avaliação do efeito de cada bloco de fatores determinantes sobre o desempenho cognitivo, segundo o modelo apresentado no subitem “Definição de Variáveis”, utilizando-se o método *stepwise*, para manutenção das variáveis significativas. Na composição do modelo final, em cada bloco, mantiveram-se variáveis cujo  $p \leq 0,05$ . A variável “Desempenho cognitivo na 1ª avaliação” foi utilizada para ajuste apenas na avaliação do desfecho “Desempenho cognitivo na 2ª avaliação”. Todos os cálculos seriam ajustados por idade e sexo, caso a análise univariada entre essas variáveis e o desempenho cognitivo apresentasse associação estatisticamente significativa.

O efeito dos fatores socioeconômicos na cognição, avaliando o papel da condição de saúde nos dois primeiros anos de vida e de determinantes do ambiente psicossocial na mediação da relação entre as condições socioeconômicas e o desenvolvimento cognitivo em ambos os períodos foi avaliado utilizando-se regressão logística hierárquica. Para compor os modelos hierárquicos, foram acrescentados os blocos de variáveis segundo as etapas: modelo 1 (blocos A + B), modelo 2 (blocos A + B + C), modelo 3 (blocos A + B + D) e modelo 4 (blocos A + B + C + D), tomando por base o modelo conceitual elaborado para a hierarquia de influências dos fatores de determinação do desempenho cognitivo (Figura 1). Foram utilizadas na hierarquia somente as variáveis que permaneceram no modelo final das análises multivariadas em cada bloco, pelo método *stepwise*.

Toda análise de dados foi realizada com o pacote estatístico *Stata* versão 10.0.

#### *Modelagem hierarquizada e fatores determinantes para o desempenho cognitivo*

A modelagem hierarquizada é indicada para estudos epidemiológicos contendo um grande número de variáveis independentes, reduzindo-se problemas causados pela saturação do modelo. Permite, do mesmo modo, o estudo da influência indireta de variáveis sobre o desfecho, que atua por meio de mediadores, hierarquizando os diversos fatores determinantes a partir de um modelo teórico pré-estabelecido (Fuchs et al, 1996). A escolha dos elementos a serem incluídos nos modelos não se

baseia exclusivamente na associação estatística, mas em uma estrutura conceitual que descreve as relações entre os fatores de risco (Victora et al, 1997). Essas diversas variáveis podem estar agrupadas em blocos, entrando nos modelos hierárquicos apenas aquelas que tiveram significância na análise multivariada em cada bloco. O valor das medidas de associação empregadas que deverá ser considerado como medida de efeito de cada variável em relação ao desfecho será o valor encontrado ao ser ajustado pelas demais variáveis que compõem o mesmo bloco de fatores determinantes e pelas variáveis que compõem os blocos superiores.

Dessa maneira, as análises hierárquicas, tanto nos modelos lineares quanto nos modelos logísticos, permitem avaliar o efeito das variáveis distais, considerando ou não o efeito mediador das variáveis mais proximais ao desfecho. Ao mesmo tempo, avalia a maneira pela qual as variáveis dos blocos mais proximais ao desfecho influenciam não desempenho cognitivo, retirando-se o efeito dessas variáveis distais (Fuchs et al, 1996; Victora et al 1997).

Conforme o modelo previamente estabelecido, o efeito das condições socioeconômicas na cognição foi avaliado de forma direta e indireta, mediado pelo ambiente psicossocial e/ou pelas características individuais e de saúde nos dois primeiros anos de vida. Do universo socioeconômico, avaliou-se a influência nas necessidades materiais e das características familiares imateriais, produzidas como consequências das privações e adaptações que acompanham os indivíduos ao descerem a pirâmide social. Associado a esses fatores, avaliou-se o efeito do nível de desempenho cognitivo da primeira infância em relação ao desempenho alcançado no segundo período de análise. Esses efeitos diretos e indiretos dos grupos de variáveis foram analisados para os desfechos citados anteriormente.

O modelo 1 (A + B), em cada análise, estimou os efeitos globais da condição socioeconômica – recursos materiais e características familiares – sobre desempenho cognitivo, incluindo tanto os efeitos diretos quanto os realizados por meios dos mediadores psicossociais e de saúde. O modelo 2 (A + B + C), por sua vez, examinou os efeitos da condição socioeconômica sobre a cognição sem a mediação causada pelas características do ambiente psicossocial. Também avaliou o efeito dessas características eliminando-se os efeitos do nível hierárquico superior.

O modelo 3 (A + B + D) avaliou os efeitos da condição socioeconômica sobre a cognição sem a mediação produzida pelas características individuais e de saúde nos dois primeiros anos de vida, além de avaliar o efeito dessas características eliminando-se os efeitos provenientes da situação socioeconômica. Finalmente, o modelo 4 (A + B + C + D) analisou os efeitos da condição socioeconômica sobre desempenho cognitivo, retirando-se o efeito mediador do ambiente psicossocial e das condições individuais e de saúde nos dois primeiros anos de vida. Além disso, avaliou os efeitos do ambiente psicossocial sem a mediação das condições de saúde nos dois primeiros anos de vida e os efeitos dessas condições na cognição retirando-se o efeito causado por todos os níveis superiores descritos.

#### **4.7 - Questões éticas**

O estudo em questão integra um projeto de pesquisa que aborda aspectos psicossociais e desenvolvimento infantil e já obteve aprovação junto ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Professor Edgard Santos da Universidade Federal da Bahia, conforme resolução 196/96 do Ministério da Saúde, que normatiza as pesquisas envolvendo seres humanos.

Todos os participantes ou seus responsáveis legais assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, autorizando a participação na referida pesquisa. Foi-lhes garantido o sigilo dos dados, a garantia do acesso às informações obtidas e dos resultados encontrados e a liberdade para retirarem o consentimento a qualquer momento que considerarem necessário, sem que isso implicasse em qualquer dano, custo ou penalização aos participantes ou seus responsáveis legais.

Ao estudo interessa as respostas obtidas nas entrevistas e os resultados das avaliações, sem a identificação individual, preservando a privacidade das crianças e de seus familiares.

## 5 - RESULTADOS

---

Organizou-se a apresentação dos resultados em quatro tópicos: (1) Caracterização dos participantes; (2) Influência dos determinantes ambientais e do desempenho cognitivo obtido na primeira infância sobre o desempenho na idade pré-escolar; (3) Determinantes para a permanência no desempenho cognitivo adequado em dois momentos avaliados.

### 5.1 - Caracterização dos participantes

#### *Aspectos socioeconômicos*

Entre os sujeitos investigados, houve predomínio de renda familiar a partir de um salário mínimo (62,85%), existência de até três bens domésticos (61,30%) e aglomeração familiar com menos de 2 pessoas por cômodo (61,92%) (Tabela 1). A maioria das crianças ocupava a segunda ordem de nascimento (42,72%). Também houve maior número de famílias com apenas a criança estudada, (65,02%) e presença paterna na vida da criança entre 83,28% dos entrevistados. Sobre características maternas, 51,08% possuíam quatro anos ou mais de escolaridade e 58,82% não trabalhavam fora do domicílio. As mães possuíam, em média, 27 anos na primeira avaliação.

#### *Estimulação psicossocial*

Encontrou-se uma qualidade da estimulação doméstica adequada para 52,32% das famílias, e insuficiente grau de interação mãe e filho para a maioria das famílias (71,83%). Houve relato de frequência escolar para a maioria das crianças (81,12%).

#### *Saúde e estado nutricional*

Os valores de z-escore peso/idade e z-escore altura/idade indicaram proporções de 76,16% e 81,82%, respectivamente, com estado nutricional satisfatório. O valor mediano do z-escore peso/idade foi de -0,28 (IC 95% -0,45 – -0,10) e do z-escore altura/idade foi de -0,25 (IC 95% -0,37 – -0,15). Tiveram peso adequado ao nascer

80,81% das crianças. Encontrou-se uma prevalência de diarreia de até 6 dias/ano para 53,87% das crianças e a maior parte não foi portadora de parasitoses intestinais (58,20%). A mediana de idade das crianças na linha de base foi de 32,1 meses (IC 95% 31,2 – 33,1) e de 59 meses (IC 95% 58 - 60), quando se realizou a segunda medida. Na avaliação antropométrica, a mediana foi de 14,7 meses (IC 95% 13,8 – 15,7) e no levantamento da ocorrência de doenças gastrintestinais de 20,2 meses (IC 95% 19,3 – 21,2). A maioria das crianças era do sexo masculino (54,49%).

Tabela 1. Características da população em estudo

	N (%)	Mediana (IC 95%)
<b>A. Recursos materiais</b>		
<i>Renda familiar per capita</i>		
< 1 sm*	120 (37,15)	
≥ 1 sm	203 (62,85)	
<i>Ambiente físico</i>		
regular*	152 (47,05)	
satisfatório	171 (52,95)	
<i>Bens domésticos</i>		
até 3 bens	198 (61,30)	
4 ou mais bens	125 (38,70)	
<i>Aglomeracão familiar</i>		
> 1,5 pessoas/cômodo*	123 (38,08)	
até 1,5 pessoas/cômodo	200 (61,92)	
<b>B. Características familiares</b>		
<i>Ordem de nascimento</i>		
3º filho em diante*	99 (30,65)	
2º filho	138 (42,72)	
1º filho	86 (26,63)	
<i>Crianças &lt; 5 anos</i>		
só a criança estudada*	210 (65,02)	
mais de 1 criança	113 (34,98)	
<i>Presença paterna</i>		
não*	54 (16,72)	
sim	269 (83,28)	
<i>Escolaridade materna</i>		
até 4 anos*	90 (27,86)	
> 4 anos	233 (72,14)	
<i>Trabalho materno fora de casa</i>		
não*	190 (58,82)	
sim	133 (41,18)	

<b>C. Ambiente psicossocial</b>		
<i>Estimulação doméstica</i>		
insuficiente (< 12)	154 (47,68)	
adequada (≥ 12)	169 (52,32)	
<i>Interação mãe-filho</i>		
precária (< 14)	232 (71,83)	
adequada (≥ 14)	91 (28,17)	
<i>Frequência a escola</i>		
não*	61 (18,88)	
sim	262 (81,12)	
<b>D. Condições individuais e de saúde</b>		
<i>Z-escore peso/idade</i>		
malnutrido (≤ -1,0)	77 (23,84)	-0,28 (-0,45 – -0,10)
eutrófico (> -1,0)	246 (76,16)	
<i>Z-escore altura/idade</i>		
malnutrido (≤ -1,0)	60 (18,58)	-0,25 (-0,37 – -0,15)
eutrófico (> -1,0)	263 (81,42)	
<i>Peso ao nascer</i>		
baixo peso (< 2.500g)*	62 (19,19)	
adequado (≥ 2.500g)	261 (80,81)	
<i>Prevalência de diarreia</i>		
> 6 dias/ano*	149 (46,13)	
≤ 6 dias/ano	174 (53,87)	
<i>Parasitoses intestinais</i>		
2 ou mais parasitos*	45 (13,93)	
1 parasito	90 (27,86)	
ausente	188 (58,20)	
<i>Idade em meses</i>		
Na avaliação nutricional		14,7 (13,8 – 15,7)
Na avaliação de infecções		20,2 (19,3 – 21,2)
1ª avaliação cognitiva		32,1 (31,2 – 33,1)
2ª avaliação cognitiva		59,0 (58,0 – 60,0)
<i>Sexo</i>		
feminino*	147 (45,51)	
masculino	176 (54,49)	

\* categorias de referência nas análises de regressão

## **5.2 – Influência dos determinantes ambientais e do desempenho cognitivo obtido na primeira infância sobre o desempenho na idade pré-escolar**

A Tabela 2 apresenta os resultados da análise univariada entre os diversos fatores determinantes e o desempenho cognitivo na idade pré-escolar, com e sem ajuste para a medida de desempenho cognitivo obtida na primeira infância. Os valores do ΔOR indicam a presença de confundimento da primeira medida, na associação entre

desempenho cognitivo pré-escolar e os diversos fatores determinantes. Observam-se também os resultados da análise multivariada, para associação entre os fatores determinantes por blocos e desempenho cognitivo na idade pré-escolar ajustado pelo desempenho cognitivo da primeira infância.

Em relação às variáveis de ajuste, idade e sexo, não houve associação estatisticamente significativa com os níveis de desempenho cognitivo, não sendo, portanto, utilizadas nas demais análises. O desempenho cognitivo na 1ª infância, por sua vez, apresentou elevada associação com o desempenho cognitivo na idade pré-escolar. Encontrou-se que a chance de desempenho cognitivo adequado na fase pré-escolar é quatro vezes maior entre as crianças que tiveram desempenho adequado na primeira infância, em comparação com aquelas que tiveram baixo desempenho nessa fase (OR 4,06; IC 95% 2,54 – 6,48).

Para o bloco “A. Recursos materiais”, todas as variáveis, com exceção de “Ambiente físico”, que perdeu significância diante do ajuste pelo valor obtido na avaliação cognitiva anterior, mostraram associação estatisticamente significativa com desempenho cognitivo na idade escolar. Os resultados do  $\Delta$ OR para esse bloco demonstram que a associação encontrada entre esses fatores determinantes e a medida de desempenho pré-escolar ocorre sem a influência do desempenho cognitivo na primeira infância, que não se apresentou como confundidor dessa associação. Na análise multivariada, apenas “Bens domésticos” (OR 2,68; IC 95% 1,49 – 4,52) e “Aglomeração familiar” (OR 2,19; IC 95% 1,25 – 3,84) mantiveram significância estatística com o desfecho de interesse após ajuste pela primeira medida de desempenho.

A análise univariada do bloco “B. Características familiares” indicou associação estatisticamente significativa com “Presença paterna”, “Escolaridade materna” e “Trabalho materno fora de casa”. A condição de primogênito perdeu associação após o ajuste para o desempenho cognitivo na primeira infância. O  $\Delta$ OR indica que, para a “Escolaridade materna”, há efeito confundidor do desempenho cognitivo obtido na primeira avaliação sobre os resultados encontrados na associação com a cognição no segundo período. Tanto “Presença paterna” (OR 4,19; IC 95% 1,73 – 10,10) quanto “Escolaridade materna” (OR 2,45; IC 95% 1,25 – 4,80) e trabalho

materno fora de casa (OR 2,39; IC 95% 1,38 – 4,16) mantiveram significância estatística na análise multivariada com o ajuste para a primeira medida cognitiva.

No bloco “C. Ambiente psicossocial”, todas as variáveis influenciaram no desempenho cognitivo pré-escolar, mesmo após ajuste para desempenho cognitivo na primeira infância. Os valores do  $\Delta$ OR sugerem a existência de efeito confundidor do desempenho cognitivo obtido na primeira avaliação cognitiva, na associação entre a segunda medida cognitiva e as variáveis: “Estimulação doméstica”, “Interação mãe e filho” e “Frequência a escola”. Apenas “Interação mãe e filho” (OR 1,80; IC 95% 1,01 – 3,21) e “Frequência a escola” (OR 2,99; IC 95% 1,71 – 5,21) continuaram a apresentar significância estatística na análise multivariada por blocos e foram utilizadas no modelo hierárquico.

O bloco “D. Condições individuais e de saúde” indica que o estado nutricional, avaliado pelo “Z-escore peso/idade” e pelo “Z-escore altura/idade”, e “Parasitoses intestinais” associaram-se estatisticamente com desempenho cognitivo pré-escolar, independente do ajuste para a primeira medida do desempenho cognitivo. Pelo  $\Delta$ OR, observa-se que a primeira avaliação cognitiva não interferiu nos valores da associação entre os fatores determinantes para esse bloco e a cognição no segundo período. Permaneceram estatisticamente significantes, na análise multivariada, e formaram a hierarquia de determinação, o “Z-escore altura/idade” (OR 4,19; IC 95% 1,91 – 9,23) e as “Parasitoses intestinais” (OR 2,82; IC 95% 1,06 – 7,47 e OR 3,09; IC 95% 1,09 – 8,76).

A análise hierárquica entre os fatores determinantes para o desfecho cognitivo na idade pré-escolar, ajustada pelo desempenho anterior, está descrita na Tabela 3. O modelo final demonstrando a hierarquia de fatores determinantes do desempenho pré-escolar ajustado pelo desempenho cognitivo anterior pode ser visualizado na Figura 2.

Tabela 2. Razões de chance por análise univariada e multivariada, entre os fatores determinantes agrupados por blocos e o desempenho cognitivo adequado no período pré-escolar.

	UNIVARIADA			MULTIVARIADA POR BLOCOS ***
	Desempenho pré- escolar bruto OR (IC 95%)	Desempenho pré- escolar ajustado* OR (IC 95%)	$\Delta$ OR (%)**	Desempenho pré- escolar ajustado* OR (IC 95%)
<b>A. Recursos materiais</b>				
<i>Renda familiar per capita</i>	2,06 (1,55 – 4,36) <sup>a</sup>	2,04 (1,18 – 3,51) <sup>a</sup>	-0,1	
<i>Ambiente físico</i>	1,61 (1,03 – 2,53) <sup>a</sup>	1,49 (0,92 – 2,40)	-7,4	
<i>Bens domésticos</i>	3,39 (2,10 – 5,48) <sup>a</sup>	3,02 (1,82 – 5,01) <sup>a</sup>	-10,9	2,68 (1,49 – 4,52) <sup>a</sup>
<i>Aglomerado familiar</i>	2,68 (1,66 – 4,34) <sup>a</sup>	2,52 (1,52 – 4,17) <sup>a</sup>	-5,1	2,19 (1,25 – 3,84) <sup>a</sup>
<b>B. Características familiares</b>				
<i>Ordem de nascimento</i>				
2º filho	1,07 (0,60 – 1,92)	0,81 (0,44 – 1,52)	NA	
1º filho	2,18 (1,15 – 4,12) <sup>a</sup>	1,68 (0,85 – 3,30)	-22,9	
<i>Crianças &lt; 5 anos</i>	0,64 (0,40 – 1,02)	0,60 (0,36 – 0,98)	NA	
<i>Presença paterna</i>	2,87 (1,34 – 6,15) <sup>a</sup>	3,20 (1,43 – 7,15) <sup>a</sup>	-11,5	4,19 (1,73 – 10,10) <sup>a</sup>
<i>Escolaridade materna</i>	3,48 (1,88 – 6,42) <sup>a</sup>	2,55 (1,34 – 4,85) <sup>a</sup>	-26,7	2,45 (1,25 – 4,80) <sup>a</sup>
<i>Trabalho materno fora de casa</i>	2,16 (1,33 – 3,52) <sup>a</sup>	2,08 (1,24 – 3,47) <sup>a</sup>	-3,7	2,39 (1,38 – 4,16) <sup>a</sup>
<b>C. Ambiente psicossocial</b>				
<i>Estimulação doméstica</i>	2,72 (1,72 – 4,30) <sup>a</sup>	2,08 (1,28 – 3,37) <sup>a</sup>	-23,5	
<i>Interação mãe-filho</i>	3,32 (2,05 – 5,40) <sup>a</sup>	2,52 (1,51 – 4,20) <sup>a</sup>	-24,1	1,80 (1,01 – 3,21) <sup>a</sup>
<i>Frequência a escola</i>	2,47 (1,46 – 4,19) <sup>a</sup>	1,95 (1,12 – 3,41) <sup>a</sup>	-21,0	2,99 (1,71 – 5,21) <sup>a</sup>
<b>D. Condições individuais e de saúde</b>				
<i>Z-escore peso/idade</i>	2,26 (1,30 – 3,92) <sup>a</sup>	2,19 (1,23 – 3,90) <sup>a</sup>	-3,1	
<i>Z-escore altura/idade</i>	3,56 (1,83 – 6,94) <sup>a</sup>	3,91 (1,94 – 7,88) <sup>a</sup>	9,8	4,21 (1,91 – 9,23) <sup>a</sup>
<i>Peso ao nascer</i>	1,69 (0,83 – 3,43)	1,47 (0,70 – 3,08)	NA	
<i>Prevalência de diarreia</i>	1,22 (0,79 – 1,89)	1,14 (0,71 – 1,81)	NA	
<i>Parasitoses intestinais</i>				
1 parasito	2,88 (1,07 – 7,72) <sup>a</sup>	2,78 (1,01 – 7,69) <sup>a</sup>	-3,5	2,82 (1,06 – 7,47) <sup>a</sup>
ausente	3,02 (1,20 – 7,61) <sup>a</sup>	2,69 (1,04 – 6,99) <sup>a</sup>	-10,9	3,09 (1,09 – 8,76) <sup>a</sup>
<i>Idade em meses</i>				
Na 1ª avaliação cognitiva	1,08 (0,70 – 1,68)	1,04 (0,66 – 1,66)	NA	
Na 2ª avaliação cognitiva	1,13 (0,73 – 1,76)	1,19 (0,74 – 1,89)	NA	
<i>Sexo</i>	0,96 (0,62 – 1,49)	1,14 (0,72 – 1,83)	NA	
<i>1ª avaliação cognitiva</i>	4,06 (2,54 – 6,48) <sup>a</sup>	NA	NA	

\* ajustada para o desempenho cognitivo obtido na linha de base

\*\*  $\Delta$ OR = [(OR 2ª avaliação ajustada – OR 2ª avaliação) / OR 2ª avaliação] \* 100

\*\*\* método *stepwise* em cada bloco, considerando  $p \leq 0,05$  para manutenção da variável no modelo

<sup>a</sup>  $p \leq 0,05$

O modelo 1 (A + B) analisou o efeito total das condições socioeconômicas sobre desempenho cognitivo pré-escolar, incluindo os recursos materiais e as características familiares. A “Escolaridade materna” apresentou significância limítrofe ( $p = 0,054$ ), sendo mantida no modelo hierárquico. Foram identificados os valores da magnitude da associação entre as variáveis socioeconômicas e o desempenho cognitivo pré-escolar, após o ajuste para a cognição na linha de base: (1) habitar um ambiente doméstico com razoável conforto tecnológico aumenta a chance de a criança apresentar bom desempenho cognitivo em 2,21 vezes (IC 95% 1,23 – 3,96), em comparação com aquelas vivendo em ambientes mais desprovidos (2) residir em um domicílio com aglomeração familiar menor do que 2 pessoas por cômodo eleva a chance de desempenho cognitivo adequado do pré-escolar em 2,26 vezes (IC 95% 1,23 – 4,15), (3) a presença paterna na vida da criança aumenta a chance de bom desempenho cognitivo em 3,54 vezes (IC 95% 1,41 – 8,87), (4) crianças cujas mães possuem mais que quatro anos de escolaridade apresentam 98% mais chances (IC 95% 0,99 – 3,96) de possuírem desempenho cognitivo adequado, e (5) crianças com mães trabalhando fora de casa têm chance 2,01 vezes maior (IC 95% 1,13 – 3,58) de apresentarem bom desempenho cognitivo pré-escolar.

O modelo 2 (A + B + C) avaliou o efeito das condições socioeconômicas no desempenho cognitivo pré-escolar não mediado pelo ambiente psicossocial, assim como o efeito desse ambiente eliminando-se a influência do nível hierárquico superior. Todos os fatores determinantes que compõem as condições socioeconômicas mantiveram significância estatística, sugerindo que possuem parte do efeito sobre o desempenho cognitivo sem a mediação do ambiente psicossocial. “Frequência a escola” perdeu associação, não interferindo na mediação entre condições socioeconômicas e a cognição. A redução nos valores do OR demonstra a parte da influência das condições socioeconômicas que é mediada pelo ambiente psicossocial, a partir da variável “Interação mãe e filho”. Pode-se, assim, identificar a magnitude de associação para as variáveis do segundo nível hierárquico e a cognição no segundo período ajustada pela cognição na linha de base: (1) a interação mãe e filho adequada aumenta a chance de bom desempenho cognitivo em 2,39 vezes (IC 95% 1,27 – 4,47), em comparação com a interação inadequada.

O modelo 3 (A + B + D) avalia o efeito das condições socioeconômicas sobre o desfecho de interesse sem a mediação das condições individuais de saúde, assim como o efeito dessas condições retirando-se a interferência do primeiro nível hierárquico. “Bens domésticos” e “Trabalho materno fora de casa” perdem significância estatística, sugerindo que a parte do efeito dessas variáveis na cognição não mediada pelo ambiente psicossocial é exercida por meio das condições de saúde.

O modelo 4 (A + B + C + D) analisa o efeito das condições socioeconômicas não mediado pelo ambiente psicossocial e suas consequências nas condições de saúde. Também avalia o efeito do ambiente psicossocial sem a mediação das condições de saúde e o efeito dessas condições sem a influência do primeiro e segundo níveis hierárquicos. Como observado no modelo 3, “Bens domésticos” e “Trabalho materno fora” perdem significância estatística, demonstrando efeito indireto na cognição. O mesmo ocorre com “Aglomeração familiar”, o que indica que todas as variáveis significativas que compõem os recursos materiais exercem efeito indireto no segundo período de avaliação do desempenho cognitivo, ajustado pelo primeiro período. Contudo, “Presença paterna” manteve efeito direto na segunda medida cognitiva, independente da mediação causada pelo ambiente psicossocial e pelas condições de saúde. “Interação mãe e filho” manteve efeito direto no desempenho cognitivo e não apresentou redução considerável nos valores de OR em comparação com o modelo 2, o que sugere reduzido efeito na cognição mediado pelas condições de saúde. Da mesma maneira, o “Z-escore altura/idade” manteve significância estatística, indicando efeito no desempenho cognitivo, mas não houve significância estatística para as “Parasitoses intestinais”. Pode-se representar a magnitude de associação entre as condições de saúde e o desempenho cognitivo pré-escolar, ajustado pelo desempenho na primeira infância: (1) crianças com estado nutricional satisfatório, avaliado pelo z-escore altura/idade, possuem 3,33 (IC 95% 1,32 – 8,40) mais chances de apresentarem bom desempenho cognitivo, comparadas com as crianças que se encontram malnutridas.

Tabela 3. Razões de chance por análise hierárquica, entre os fatores determinantes e o desempenho cognitivo adequado no segundo período de análise, ajustado pelos valores da linha de base.

	<b>Modelo 1</b> <b>Blocos A + B</b>	<b>Modelo 2</b> <b>Blocos A + B + C</b>	<b>Modelo 3</b> <b>Blocos A + B + D</b>	<b>Modelo 4</b> <b>Blocos A + B + C + D</b>
	<b>OR (IC 95%)</b>	<b>OR (IC 95%)</b>	<b>OR (IC 95%)</b>	<b>OR (IC 95%)</b>
<b>A. Recursos materiais</b>				
<i>Bens domésticos</i>	2,21 (1,23 – 3,96)*	1,97 (1,08 – 3,60)	1,76 (0,93 – 3,32)	1,52 (0,78 – 2,94)
<i>Aglomerção familiar</i>	2,26 (1,23 – 4,15)*	1,91 (1,03 – 3,56)	2,16 (1,10 – 4,23)	1,96 (0,99 – 3,85)
<b>B. Características familiares</b>				
<i>Presença paterna</i>	3,54 (1,41 – 8,87)*	3,36 (1,31 – 8,61)	3,39 (1,27 – 9,05)	3,23 (1,18 – 8,81)
<i>Escolaridade materna</i>	1,98 (0,99 – 3,96)*	1,83 (0,90 – 3,71)	1,77 (0,84 – 3,75)	1,60 (0,75 – 3,44)
<i>Trabalho materno fora de casa</i>	1,99 (1,12 – 3,53)*	1,90 (1,04 – 3,47)	1,77 (0,94 – 3,33)	1,68 (0,86 – 3,25)
<b>C. Ambiente psicossocial</b>				
<i>Interação mãe e filho</i>		2,39 (1,27 – 4,47)*		2,22 (1,12 – 4,41)
<i>Frequência a escola</i>		1,39 (0,72 – 2,67)*		1,58 (0,77 – 3,23)
<b>D. Condições individuais e saúde</b>				
<i>Z-escore altura/idade</i>			3,49 (1,39 – 8,74)	3,33 (1,32 – 8,40)*
<i>Parasitoses intestinais</i>				
1 parasito			2,70 (0,75 – 9,77)	2,49 (0,68 – 9,08)*
ausente			2,31 (0,169 – 7,75)	1,95 (0,57 – 6,62)*

\* valores da medida de associação para o modelo final de cada bloco de variável, conforme o modelo teórico para a análise hierárquica

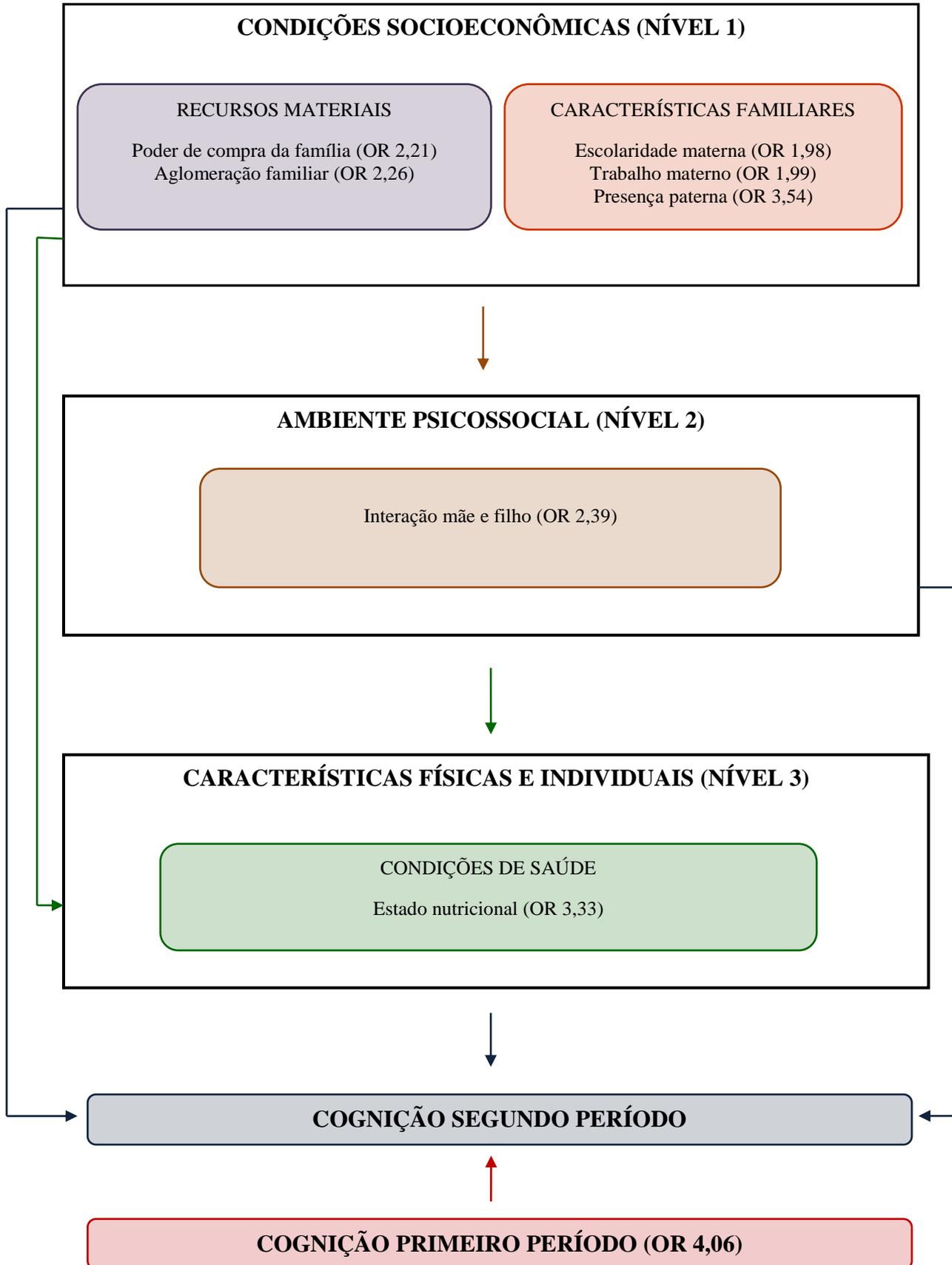


Figura 2. Modelo hierárquico entre os fatores determinantes do desempenho cognitivo adequado aos cinco anos, ajustados pelo desempenho obtido na primeira infância.

### **5.3 - Determinantes da permanência no desempenho cognitivo adequado entre dois momentos do desenvolvimento**

A Tabela 4 apresenta os resultados das razões de chance, nas análises univariadas e multivariadas por blocos pelo método *stepwise*, entre os diversos fatores determinantes e a permanência no desempenho cognitivo adequado entre dois períodos, na idade pré-escolar. Idade e sexo não tiveram significância estatística na análise univariada, sendo excluídos das demais análises.

Todas as variáveis socioeconômicas agrupadas no bloco “A. Recursos materiais” mostraram significância estatística na associação com a permanência no desempenho cognitivo na análise univariada. Entretanto, o “Ambiente físico” perdeu significância estatística na análise multivariada por blocos, permanecendo “Renda familiar *per capita*” (OR 3,33; IC 95% 1,48 – 7,47), “Bens domésticos” (OR 2,54; IC 95% 1,29 – 4,98) e “Aglomeração familiar” (OR 2,87; IC 95% 1,39 – 5,95).

Ao examinar o bloco “B. Características familiares”, observa-se na análise univariada que apenas a condição de primogênito, escolaridade materna e trabalho materno fora de casa tiveram associação estatisticamente significativa com a permanência no desempenho cognitivo. Para a análise multivariada por blocos de fatores determinantes, mantiveram-se “Escolaridade materna” (OR 9,30; IC 95% 3,13 – 27,60) e “Trabalho materno fora de casa” (OR 2,45; IC 95% 1,25 – 4,80).

Por outro lado todas as variáveis constituintes do bloco “C. Ambiente psicossocial” apresentaram significância estatística com a permanência no desempenho cognitivo, tanto na análise univariada quanto na multivariada. Compuseram o modelo hierárquico a “Estimulação doméstica” (OR 2,53; IC 95% 1,03 – 6,25), a “Interação mãe e filho” (OR 3,92; IC 95% 1,67 – 9,19) e a “Frequência a escola” (OR 3,05; IC 95% 1,45 – 6,40).

Tabela 4. Razões de chances decorrentes de associação entre fatores determinantes agregados por blocos e permanência do desempenho cognitivo adequado, entre dois períodos do desenvolvimento.

	UNIVARIADA	MULTIVARIADA POR BLOCOS*
	OR (IC 95%)	OR (IC 95%)
<b>A. Recursos materiais</b>		
<i>Renda familiar per capita</i>	5,16 (2,46 – 10,81) <sup>a</sup>	3,33 (1,48 – 7,47) <sup>a</sup>
<i>Ambiente físico</i>	1,87 (1,06 – 3,31) <sup>a</sup>	
<i>Bens domésticos</i>	4,43 (2,42 – 8,11) <sup>a</sup>	2,54 (1,29 – 4,98) <sup>a</sup>
<i>Aglomerado familiar</i>	3,47 (1,82 – 6,62) <sup>a</sup>	2,87 (1,39 – 5,95) <sup>a</sup>
<b>B. Características familiares</b>		
<i>Ordem de nascimento</i>		
2º filho	1,77 (0,83 – 3,78)	
1º filho	3,51 (1,53 – 8,06) <sup>a</sup>	
<i>Crianças &lt; 5 anos</i>	0,68 (0,37 – 1,23)	
<i>Presença paterna</i>	1,87 (0,81 – 4,31)	
<i>Escolaridade materna</i>	10,23 (3,55 – 29,50) <sup>a</sup>	9,30 (3,13 – 27,60) <sup>a</sup>
<i>Trabalho materno fora de casa</i>	2,47 (1,33 – 4,55) <sup>a</sup>	2,45 (1,25 – 4,80) <sup>a</sup>
<b>C. Ambiente psicossocial</b>		
<i>Estimulação doméstica</i>	5,88 (3,10 – 11,14) <sup>a</sup>	2,53 (1,03 – 6,25) <sup>a</sup>
<i>Interação mãe-filho</i>	6,76 (3,63 – 12,61) <sup>a</sup>	3,92 (1,67 – 9,19) <sup>a</sup>
<i>Frequência a escola</i>	4,12 (2,12 – 8,01) <sup>a</sup>	3,05 (1,45 – 6,40) <sup>a</sup>
<b>D. Condições individuais e saúde</b>		
<i>Z-escore peso/idade</i>	3,01 (1,38 – 6,52) <sup>a</sup>	
<i>Z-escore altura/idade</i>	3,65 (1,47 – 9,07) <sup>a</sup>	3,65 (1,47 – 9,07) <sup>a</sup>
<i>Peso ao nascer</i>	2,60 (0,95 – 7,13)	
<i>Prevalência de diarreia</i>	1,52 (0,87 – 2,67)	
<i>Parasitoses intestinais</i>		
1 parasito	1,55 (0,53 – 4,59)	
ausente	2,07 (0,79 – 5,44)	
<i>Idade em meses</i>		
1ª avaliação	1,23 (0,71 – 2,13)	
2ª avaliação	1,07 (0,61 – 1,86)	
<i>Sexo</i>	0,68 (0,39 – 1,19)	

\* método *stepwise* em cada bloco, considerando  $p \leq 0,05$  para manutenção da variável no modelo

<sup>a</sup>  $p \leq 0,05$

Por fim, no bloco “D. Condições individuais e de saúde”, tiveram significância estatística com a permanência no desempenho cognitivo na análise univariada apenas o “Z-escore peso/idade” e o “Z-escore altura/idade”, mas somente o “Z-escore altura/idade” (OR 3,65; IC 95% 1,47 – 9,07) manteve significância na análise multivariada e foi utilizada no modelo hierárquico.

O resultado da análise hierárquica entre os fatores determinantes para a permanência no desempenho cognitivo adequado em comparação com o desempenho inadequado pode ser visto na Tabela 5, enquanto que o modelo final para a hierarquia de fatores determinantes e a permanência no desempenho cognitivo adequado está descrito na Figura 3.

O modelo 1 (A + B), avaliou o efeito total das condições socioeconômicas, observando-se que “Bens domésticos” perde significância estatística ao ser ajustada pelas variáveis que compõem as características familiares. Dessa maneira, os valores da magnitude de associação entre as variáveis socioeconômicas e a permanência no desempenho cognitivo adequado são assim descritos: (1) possuir renda familiar *per capita* de um ou mais salários mínimos eleva a chance do desempenho cognitivo adequado em 3,65 vezes (IC 95% 1,55 – 8,59) em comparação com as que possuem renda familiar *per capita* menor que um salário mínimo; (2) residir em domicílio com aglomeração familiar menor que 2 pessoas por cômodo aumenta a chance de permanência no desempenho cognitivo adequado em 4,66 vezes (IC 95% 2,08 – 10,44), (3) crianças cujas mães possuem mais que quatro anos de escolaridade apresentam 6,97 maior chance (IC 95% 2,25 – 21,58) de possuírem desempenho cognitivo adequado, comparadas com aquelas cujas mães são menos escolarizadas; e (4) crianças cujas mães trabalho fora têm chance 2,63 vezes maior (IC 95% 1,28 – 5,42) de apresentarem permanência no desempenho cognitivo adequado, em comparação com as que possuem mães trabalhando apenas no domicílio.

O modelo 2 (A + B + C) demonstra o efeito das condições socioeconômicas não mediado pelo ambiente psicossocial. As variáveis “Estimulação doméstica” e “Frequência a escola” não apresentaram significância estatística, sugerindo que apenas a “Interação mãe e filho” atua como mediadora da associação entre as

condições socioeconômicas e a permanência no desempenho cognitivo adequado no período estudado. Além disso, todas as variáveis que compuseram o bloco de fatores socioeconômicos no modelo hierárquico mantiveram significância estatística, indicando que parte do seu efeito na cognição ocorre de maneira direta e não está mediada pelo ambiente psicossocial. A magnitude de associação entre variáveis do ambiente psicossocial e a permanência no desempenho cognitivo adequado é descrita da seguinte maneira: (1) a interação mãe e filho quando suficiente, eleva a chance de permanência no desempenho cognitivo adequado em 4,27 vezes (IC 95% 1,59 – 11,45), em comparação com insuficiência neste nível de interação

Tanto o modelo 3 (A + B + D) quanto o modelo 4 (A + B + C + D) indicam que o “Z-escore altura/idade” não exerce efeito mediador entre os níveis superiores e a permanência no desempenho cognitivo adequado, pois perde significância estatística ao ser inserido na análise hierárquica, permanecendo então as demais variáveis que compuseram os níveis mais distais.

Tabela 5. Razões de chances da associação entre fatores determinantes e a permanência do desempenho cognitivo adequado, pela análise hierárquica, entre dois momentos do desenvolvimento infantil.

	<b>Modelo 1</b> <b>Blocos A + B</b>	<b>Modelo 2</b> <b>Blocos A + B + C</b>	<b>Modelo 3</b> <b>Blocos A + B + D</b>	<b>Modelo 4</b> <b>Blocos A + B + C + D</b>
	<b>OR (IC 95%)</b>	<b>OR (IC 95%)</b>	<b>OR (IC 95%)</b>	<b>OR (IC 95%)</b>
<b>A. Recursos materiais</b>				
<i>Renda familiar per capita</i>	3,65 (1,55 – 8,59)*	2,86 (1,13 – 7,26)	3,65 (1,54 – 8,67)	2,95 (1,14 – 7,63)
<i>Bens domésticos</i>				
<i>Aglomerção familiar</i>	4,66 (2,08 – 10,44)*	2,60 (1,08 – 6,28)	4,35 (1,93 – 9,80)	2,35 (0,96 – 5,71)
<b>B. Características familiares</b>				
<i>Escolaridade materna</i>	6,97 (2,25 – 21,58)*	5,23 (1,57 – 17,42)	6,83 (2,19 – 21,30)	4,80 (1,42 – 16,26)
<i>Trabalho materno fora de casa</i>	2,63 (1,28 – 5,42)*	2,55 (1,12 – 5,83)	2,48 (1,19 – 5,14)	2,37 (1,03 – 5,47)
<b>C. Ambiente psicossocial</b>				
<i>Estimulação doméstica</i>		1,54 (0,56 – 4,21)*		1,57 (0,57 – 4,33)
<i>Interação mãe e filho</i>		4,27 (1,59 – 11,45)*		4,44 (1,64 – 12,02)
<i>Frequência a escola</i>		1,95 (0,82 – 4,63)*		2,13 (0,88 – 5,11)
<b>D. Condições individuais e saúde</b>				
<i>Z-escore altura/idade</i>			2,20 (0,73 – 6,67)	2,87 (0,84 – 9,76)*

\* valores da medida de associação para o modelo final de cada bloco de variável, conforme o modelo teórico para a análise hierárquica

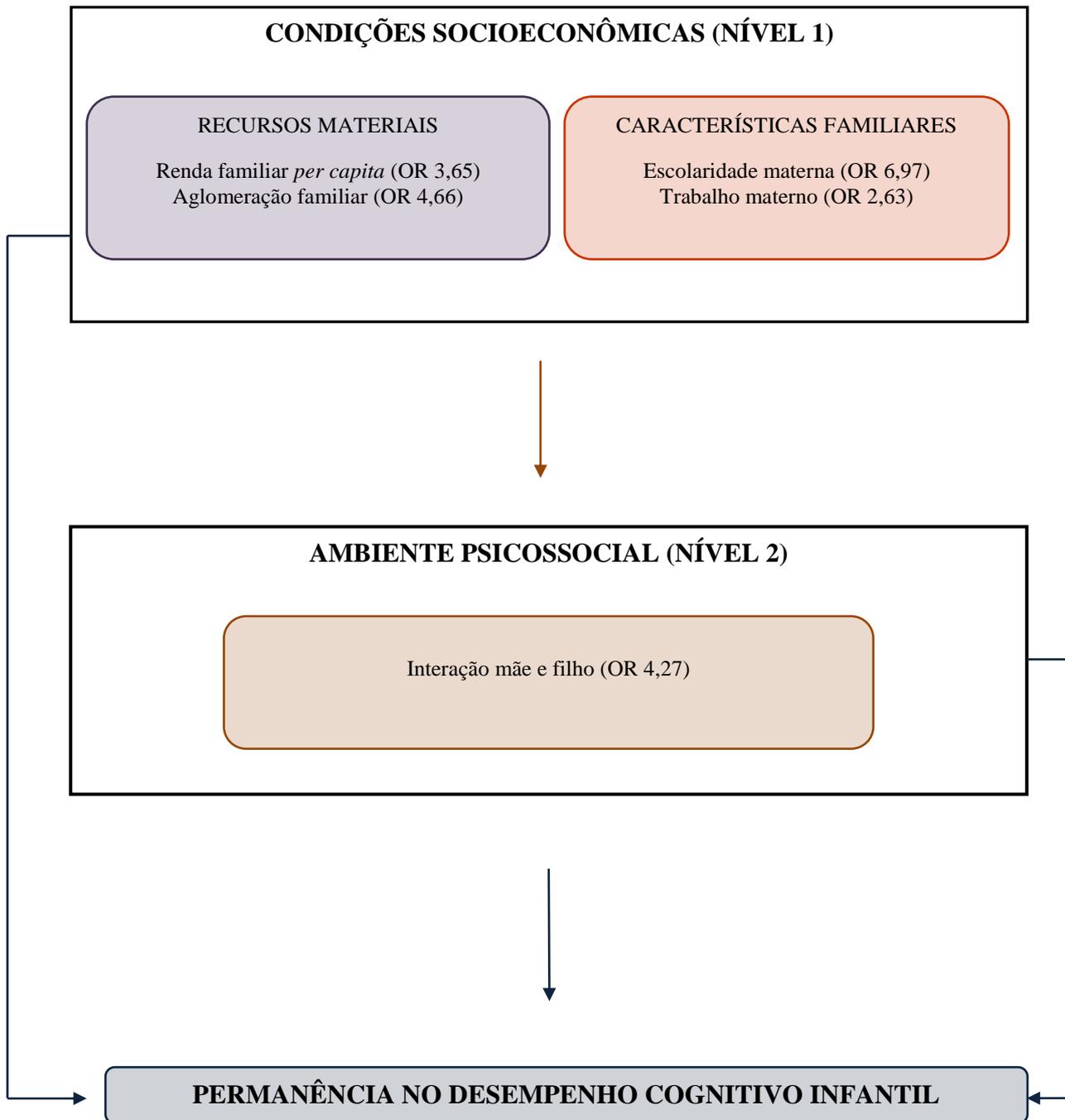


Figura 3. Modelo hierárquico dos fatores determinantes para a permanência no desempenho cognitivo adequado em dois momentos do desenvolvimento infantil.

## 6 - DISCUSSÃO

---

### 6.1 – Principais achados

Na análise da extensão pela qual os valores da primeira medida de desempenho cognitivo influenciam a segunda medida cognitiva, os resultados demonstraram que o desempenho obtido na primeira avaliação é um forte preditor daquele verificado na avaliação cognitiva posterior. Esse resultado é semelhante ao dos estudos que relatam a existência de continuidade no desempenho cognitivo ao longo do processo desenvolvimental infantil (Yule et al, 1981; Liu et al, 2003; Blaga et al, 2009; Yamaguchi et al, 2009). Apesar de não ter sido objeto de análise do presente estudo, pode-se supor que a continuidade apresentada é decorrente tanto da influência dos fatores ambientais socioeconômicos, psicossociais e de saúde que se mantêm estáveis no transcorrer do tempo, quanto dos fatores geneticamente determinados que estabeleçam padrões desenvolvimentais entre os indivíduos (Bronfenbrenner, 1986; Bronfenbrenner, Ceci, 1994; Santana et al, 2005; Müller; Halfon; Hochstein, 2002; Tideman; Gustafsson, 2003; Richards; Wadsworth, 2004; Farah et al, 2006; Montgomery, Sacker, 2006; Toga et al, 2006; Giesbrecht, 2009). Análises mais direcionadas para essas questões podem dar conta de responder qual a importância relativa da estabilidade na influência ambiental e dos aspectos biológicos na produção da continuidade no desempenho cognitivo da criança.

Observa-se ainda que a associação entre os aspectos ambientais e o desempenho cognitivo na segunda avaliação pode ser influenciada pelo desempenho obtido no primeiro período de avaliação cognitiva. A cognição na linha de base atuou como confundidora na avaliação da associação entre esse desempenho e fatores como a escolaridade materna e aspectos relativos ao ambiente psicossocial. Os demais fatores socioeconômicos e as condições de saúde não foram influenciados pela primeira avaliação cognitiva. Esse resultado indica que medidas repetidas ao longo do tempo precisam ser consideradas ao avaliar a influência da escolaridade materna e do ambiente psicossocial na determinação do desempenho cognitivo durante o processo de desenvolvimento, principalmente nos estudos que analisam os efeitos em longo prazo desses fatores determinantes, de maneira a evitar a superestimação

das associações encontradas entre cognição tardia e aspectos ambientais da primeira infância.

Ainda em relação a esse desfecho, os aspectos relativos às condições socioeconômicas que se associaram ao desempenho cognitivo pré-escolar ajustado pelo desempenho na primeira infância foram o poder de compra da família, a aglomeração familiar, a escolaridade materna, o trabalho materno e a presença paterna. O modelo hierárquico de influência dos fatores ambientais esteve organizado de maneira que os primeiros quatro fatores anteriormente descritos exerceram efeito no desempenho cognitivo através da mediação produzida pelo ambiente psicossocial e pelas condições de saúde. A presença paterna, por sua vez, exerceu efeito tanto direto quanto mediado pelos níveis hierárquicos inferiores e produziu valores de OR mais elevados que aqueles verificados para os demais aspectos socioeconômicos e para o ambiente psicossocial. Esses resultados indicam a necessidade de identificar a maneira pela qual a presença paterna poderia estar favorecendo o desenvolvimento cognitivo da criança em idade pré-escolar. Seus efeitos podem ocorrer de forma direta, mediante a produção de um ambiente psicossocial rico, atuando sinergicamente com a estimulação psicossocial materna, ao dividir com esta os cuidados parentais. Mas também podem ser atuantes os efeitos indiretos da presença paterna, tanto pela melhoria das condições materiais familiares quanto pelo apoio social proporcionado à mãe, reduzindo assim o estresse materno. Contudo, no presente estudo não foi analisado o mecanismo de influência da presença paterna na educação da criança.

Em relação ao ambiente psicossocial, seu efeito foi produzido pela qualidade da interação mãe e filho, que interfere na segunda avaliação cognitiva tanto de maneira direta quanto através da mediação produzida pelas condições de saúde. Entretanto, dentre as condições de saúde analisadas, somente o estado nutricional avaliado pelo Z-escore altura/idade associou-se a esse desempenho cognitivo.

Os fatores socioeconômicos que influenciaram na permanência no desempenho cognitivo adequado entre os dois e os cinco anos se constituíram por renda familiar *per capita*, aglomeração familiar, escolaridade materna e trabalho materno fora do domicílio. Esses fatores exerceram influência no desfecho tanto de maneira direta

quanto por intermédio do ambiente psicossocial, o qual foi constituído pela qualidade da interação mãe e filho. Dessa maneira, a ausência de privações materiais e sociais decorrente de condições socioeconômicas adequadas influencia na produção de processos interacionais favoráveis ao desenvolvimento cognitivo, por meio de práticas educativas mais eficientes voltadas para o enfrentamento de problemas e para a internalização de representações mentais relacionadas ao ambiente (Aber et al, 1997; Brooks-gunn; Duncan, 1997; Guo; Harris, 2000; Bradley et al, 2001; Wagstaff, 2002; Wood, 2003; Moll; Tomasello, 2007; Assis et al, 2009).

Esse estudo apresentou resultados semelhantes ao de outros achados que evidenciaram a associação entre renda familiar, poder de compra, educação trabalho materno e estilos parentais, qualidade da interação mãe e filho e estado nutricional com a cognição infantil (Elardo et al, 1977; Bradley et al, 1986; Aber et al, 1997; Andrade et al, 1998; Guo; Harris, 2000; Romani; Lira, 2004; Richards; Wadsworth, 2004; Andrade et al, 2005; Farah et al, 2006; Santos et al, 2008a, Santos et al, 2008b; Assis te al, 2009; Barros et al, 2009; Blakemore, 2010).

A escolaridade materna foi a que produziu associação mais intensa com a permanência do desempenho cognitivo adequado, mesmo após o ajuste para a qualidade da interação mãe e filho. Esse resultado indica que ações voltadas para o acesso e a qualidade da educação poderão produzir grande impacto no desenvolvimento adequado da população infantil, pelos efeitos diretos e indiretos da educação materna na cognição da criança durante a fase pré-escolar, na dificuldade de se produzir mudanças significativas nos demais aspectos que compõe a condição socioeconômica da família.

Sobre o trabalho materno fora de casa, apesar as associações encontradas com ambos os desfechos analisados, é importante salientar que não foram avaliados aspectos pertinentes ao tipo de trabalho realizado, para se considerar que seus efeitos podem estar associados à melhor auto-estima e autocontrole, conforme identificado em um estudo prévio que analisou a associação entre trabalho materno e cognição infantil (Menaghan; Parcel, 1991). Muitas vezes, o trabalho materno fora de casa está associado a dupla jornada de trabalho por parte da mãe, condição desencadeadora de estresse, sendo então necessário o apoio social por meio de

cuidado institucionalizado em creches ou por outros cuidadores. Ainda assim, essas associações, identificadas mesmo após o ajuste para diversos outros aspectos socioeconômicos, apontam para um provável efeito benéfico do trabalho materno fora de casa na qualidade do ambiente psicossocial doméstico.

Em análises anteriores com a população analisada no referente estudo, foi encontrada forte associação entre a qualidade do estímulo doméstico avaliado pelo HOME ( $\beta$  0,49 IC95% 0,28 – 0,69), escolaridade ( $\beta$  6,06 IC95% 3,46 – 8,67) e trabalho maternos ( $\beta$  2,71 IC95% 0,32 – 5,09), com a cognição avaliada pela escala Bayley de Desenvolvimento Infantil entre 320 crianças de 17 a 42 meses em Salvador-BA (Andrade et al, 2005). O exame dos determinantes do desenvolvimento cognitivo nessa mesma população demonstrou associação com renda familiar ( $\beta$  = 0,24  $p$  = 0,000), escolaridade materna ( $\beta$  = 0,29,  $p$  = 0,000), aglomeração familiar ( $\beta$  = -0,15,  $p$  = 0,004), qualidade do ambiente físico domiciliar ( $\beta$  = 0,12,  $p$  = 0,023), provisão de materiais adequados para estimulação cognitiva ( $\beta$  = 0,20,  $p$  = 0,000), frequência à escola ( $\beta$  = 0,17,  $p$  = 0,001) e z-escore peso/idade ( $\beta$  = 0,09,  $p$  = 0,073) (Santos et al, 2008b).

Associações estatisticamente significantes com aspectos materiais da estimulação doméstica não foram evidenciadas nos modelos hierárquicos, mas apenas em algumas análises multivariadas com o bloco de fatores psicossociais, sugerindo que a qualidade da interação mãe e filho exerce maior influência que a estimulação material, na maneira pela qual as condições socioeconômicas interfere nos aspectos psicossociais relacionados ao desempenho cognitivo infantil entre os dois e os cinco anos de vida. Estudo realizado com esse grupo populacional identificou que a disponibilidade de brinquedos e jogos apropriados se configurou como a sub-escala de maior predição para a cognição (Santos et al, 2008b), contudo esse resultado foi associado apenas ao primeiro momento de avaliação cognitiva e utilizou crianças com idade a partir dos 17 meses de vida, diferentemente do estudo atual, que analisou o efeito do ambiente psicossocial no decorrer do tempo entre os dois e os cinco anos. Sabe-se que nos primeiros meses do desenvolvimento, a criança é fisicamente mais dependente dos outros para organização do seu ambiente físico (Elardo et al, 1977), condição menos necessária em crianças de maior idade, que são capazes de organizar melhor esse ambiente por si mesmas. A qualidade da

interação mãe e filho, ao seu turno, precisa da ação parental para se manifestar. No entanto, não se pode descartar a influência dos aspectos físicos da estimulação psicossocial doméstica, tendo em vista estudos anteriores realizados, apesar de ser verificada uma influência mais expressiva da interação mãe e filho no processo de mediação avaliado, entre condição socioeconômica e cognição ao longo do tempo.

Na análise da permanência no desempenho cognitivo não foi identificada associação com fatores relativos a condições de saúde, identificada apenas ao avaliar o primeiro desfecho. Esses resultados se aproximam dos estudos que indicam que a qualidade do ambiente psicossocial, e não os aspectos referentes à saúde física, ao associar-se com as condições socioeconômicas, se constitui em importante preditor do desenvolvimento cognitivo infantil adequado (Elardo et al, 1977; Caldwell; Bradley, 1984; Bradley et al, 1986; Guo; Harris; 2000; Bradley et al, 2001; Andrade et al, 2005; NICHD, 2005; Santos et al, 2008a; Santos et al, 2008b). Entretanto, não se pode afirmar que as condições de saúde não exercem efeito nesse desenvolvimento ao longo do tempo e na sua permanência, uma vez que não houve crianças com desnutrição grave na amostra estudada. Estudos observaram que as crianças com desnutrição grave apresentam déficits substanciais no desempenho cognitivo, independentemente do momento de incidência e do tempo de duração dessa condição, enquanto que os déficits entre as crianças com desnutrição moderada incidente em qualquer intervalo de tempo foram insignificantes (Mendez; Adair, 1999).

## **6.2 – Limitações e contribuições**

Dentre as limitações, pode-se considerar o reduzido tamanho da amostra, o que diminui o poder do estudo em detectar prováveis associações significativas entre variáveis, além de levar à produção de intervalos de confiança alargados em algumas associações. Contudo, o limitado tamanho amostral tem como vantagem a dificuldade na produção de erros do tipo II, relacionados à produção de associações estatísticas falso-positivas, o que pode favorecer a validade das associações estatisticamente significantes. Ainda assim, apesar das associações encontradas, não se pode desconsiderar o efeito do acaso na produção desses achados.

Em relação ao uso de testes psicométricos para avaliação da cognição infantil, deve-se levar em consideração que fatores afetivos e emocionais, como irritabilidade, estresse, desatenção ou desinteresse, além de condições físicas, como necessidade alimentar, sonolência ou estado de saúde podem interferir no desempenho infantil durante a realização desses testes, podendo, em alguns casos, prejudicar a validade dos achados.

Contudo, a redução da magnitude amostral e as dificuldades no desempenho infantil durante a realização dos testes são compensadas pela maior confiabilidade dos resultados, em decorrência da avaliação da cognição em dois momentos distintos, comparando-se a estudos que utilizaram medida única de desempenho cognitivo. Motivação, temperamento, doenças, distúrbios emocionais, condições climáticas, distrações, níveis de ruído, iluminação, momento do dia e muitos outros fatores podem ter impacto no desempenho de uma criança durante a realização de um determinado teste (Issacs, Oates; 2008). Além disso, como os resultados de testes cognitivos são menos confiáveis quando medidos em idades mais precoces do que nas crianças que estão em idades mais avançadas (Blaga et al, 2009), análises que utilizam dois momentos do desenvolvimento favorecem a validade dos achados na avaliação dos fatores determinantes para o desempenho cognitivo em crianças menores de cinco anos. Os efeitos do ambiente podem ainda se manifestar em diferentes períodos do desenvolvimento e, dessa maneira, análises realizadas em um único momento pode não dar conta de detectar essas influências, que apresentam maior possibilidade de serem identificadas em desenhos de estudos longitudinais.

Outro aspecto a ser analisado consiste na utilização de instrumentos de mensuração da cognição e de avaliação da qualidade do ambiente psicossocial que não foram validados para a população brasileira. O uso de testes em uma população que não foi a que proporcionou a elaboração do instrumento, principalmente ao se utilizar outro idioma, pode não ser tão eficiente, pois as palavras e expressões podem variar na frequência de uso e na sua associação semântica (Issacs, Oates; 2008). Além disso, fatores culturais interferem na maneira como os sujeitos interpretam e lidam com as diversas condições, objetos e fatos que estão sendo avaliados nos

instrumentos, o que pode levar a resultados distorcidos e com escores mais reduzidos, produzindo falso-negativos. No entanto, houve uma preocupação em não estabelecer pontos de corte para desempenho cognitivo a partir dos padrões indicados nos instrumentos originais, mas tomando por base os resultados encontrados entre os próprios participantes do estudo. Foram utilizadas comparações entre subgrupos de desempenho adequado e inadequado a partir da distribuição dos escores cognitivos obtidos entre os membros do grupo analisado. Contudo, não se pode descartar a necessidade de validação dos testes e prováveis adaptações, de acordo com a realidade sociocultural do ambiente onde essas crianças se inserem.

Apesar de alguns estudos demonstrarem a associação entre fatores socioeconômicos, desnutrição e ambiente doméstico na cognição infantil, são poucos os que analisam todos esses itens ao mesmo tempo e o modo como eles atuam interativamente, produzindo efeitos na cognição (Santos et al, 2008a). O estudo atual procurou associar diversos fatores socioeconômicos, psicossociais e de saúde com potenciais efeitos na cognição, adotando ainda dois momentos de avaliação de desempenho cognitivo. Ademais, os fatores socioeconômicos englobaram tanto aspectos materiais quanto diversas características familiares que podem influenciar nesse processo.

Deve-se, porém, destacar que, ao avaliar os efeitos tanto do nível socioeconômico, quanto do ambiente psicossocial e das condições de saúde, podem estar sendo omitidas algumas variáveis que atuam na determinação dos níveis de desempenho cognitivo, mas que não fizeram parte da pesquisa. No caso de variáveis mediadoras, estas poderiam ser responsáveis pelas associações entre as condições socioeconômicas que foram encontradas ao identificar efeitos diretos na cognição. As variáveis do estudo, entretanto, foram escolhidas tomando por base análises anteriores que indicaram condições que poderiam ocasionar possíveis efeitos na cognição infantil.

Especificamente às condições de saúde da criança, foram medidas o estado nutricional e a presença de patologias digestivas, não sendo incluídas diversas outras condições como, por exemplo, as doenças respiratórias que, juntamente com

as gastrintestinais, se constituem entre as doenças mais prevalentes na infância (Brasil, 2004). Contudo, análise previamente realizada que encontrou associação entre condições socioeconômicas e diarreia não identificou a mesma associação com as doenças respiratórias (Hatt; Waters, 2006), indicando que provavelmente as afecções de via aérea não atuam na mediação entre os aspectos socioeconômicos e o desempenho cognitivo infantil.

No estudo atual, apesar de não terem sido detectadas associações entre estado de saúde e a permanência do desempenho cognitivo adequado entre os dois períodos de análise, a maneira pela qual a desnutrição é analisada também pode interferir nos resultados encontrados. Medidas antropométricas são influenciadas por características genéticas, que interferem em padrões metabólicos e estruturais os quais atuam na determinação da variação de peso e altura entre os indivíduos. Dados de avaliação do quadro clínico e questionários baseados em medidas de insuficiência alimentar podem ser mais adequados na determinação de padrões nutricionais, principalmente em crianças com quadros menos acentuados de desnutrição, por diminuir a interferência de determinações biológicas (Alaimo et al, 2001). De qualquer maneira, a privação alimentar se constitui como fonte geradora de estresse familiar, assim como ocorre com as demais privações materiais provenientes da precariedade socioeconômica, o que pode sugerir que déficits nutricionais, além de influenciar diretamente no desenvolvimento das estruturas neuropsíquicas, poderiam interferir na qualidade do ambiente psicossocial dessas famílias.

Assim como ocorre com todos os estudos observacionais, há dificuldade em controlar a multiplicidade de fatores ambientais adversos que afetam negativamente o desenvolvimento da criança (Grantham-McGregor, 2002). Por isso é essencial o ajuste adequado para os diversos fatores de risco de acordo com as características do desfecho analisado. A diferença entre o estudo atual e os precedentes, em que se utilizou de modelos hierárquicos (Fuchs, 1996; Victora et al, 1997; Halpern et al, 2000), foi a alocação dos aspectos do ambiente físico e da estrutura familiar dentre os recursos materiais e familiares que compõem as condições socioeconômicas. A ordenação da hierarquia foi estruturada de forma a indicar os mecanismos distais e proximais que influenciam no processo de desenvolvimento da cognição, aspecto

relacionado às funções mentais superiores, e que precisam ser considerados de maneira distinta ao dos estudos voltados para o efeito dos determinantes na saúde física da criança. Todavia, não se pode excluir a possibilidade de existência de outros modelos conceituais para exploração do desempenho cognitivo infantil.

De maneira geral, os modelos hierárquicos incluem a adição gradual das hierarquias mais proximais ao desfecho de maneira a identificar os processos pelos quais os aspectos mais distais interferem nos resultados em saúde, mediados pelos fatores mais proximais. No estudo atual, além desse mecanismo, foi avaliado o efeito dos fatores mais proximais, no caso, das condições individuais e de saúde, excluindo e incluindo-se o mediador mais distal, composto pelo ambiente psicossocial (conforme visto nos modelos hierárquicos 3 e 4, respectivamente). Essa análise foi realizada com o intuito de identificar qual o peso da mediação provocada especificamente pelo ambiente psicossocial e pelas condições individuais de saúde na associação entre as condições socioeconômicas e o desempenho cognitivo.

Por fim, nesse estudo não foram analisadas habilidades cognitivas específicas que poderiam estar defasadas e quais os sistemas neurocognitivos afetados pelas diversas influências ambientais. Estudos prévios encontraram maiores associações com capacidades de memória e linguagem (Farah et al; 2006). Contudo, as crescentes evidências encontradas na associação entre déficits cognitivos e ambiente indicam que análises posteriores poderiam se direcionar para habilidades específicas, de maneira a indicar quais os mecanismos de produção das alterações sócio-ambientais no sistema neurocognitivo.

### ***6.3 – Implicações para a Saúde Coletiva e as Políticas Sociais***

A saúde geralmente é medida em termos de doenças, disfunções e mortalidades, ou seja, baseada em déficits. Em contrapartida, a saúde vista sob a perspectiva desenvolvimental tem o enfoque no potencial de indivíduos e populações. O desenvolvimento adequado gera impacto na resiliência e produz implicações no estado de saúde e de desenvolvimento frente aos riscos e às adversidades (Halfon, Hochstein, 2002). Pode-se inclusive, ao enfatizar os aspectos desenvolvimentais,

produzir uma mudança mais efetiva no modelo de atenção, por meio de ações direcionadas para promoção à saúde e prevenção de patologias ao longo do processo vital, o que interfere diretamente na qualidade de vida desses indivíduos. Nesse contexto, o estudo de determinantes do desenvolvimento das funções mentais superiores na saúde coletiva proporciona a produção de conhecimentos sobre o estado de saúde populacional em uma perspectiva ainda pouco explorada, porém essencial para a integralidade das ações em saúde, diante da inter-relação entre aspectos biopsicossociais e o processo saúde-doença.

Assim sendo, aspectos relacionados à cognição infantil precisam estar contemplados nos estudos em saúde coletiva, abrangendo, inclusive, análises epidemiológicas sobre o desenvolvimento cognitivo da criança que subsidiem ações direcionadas para a prevenção e o controle dos efeitos deletérios dos determinantes socioeconômicos individuais e comunitários no processo de desenvolvimento. Na epidemiologia, além dos estudos sobre a associação com os fatores socioeconômicos, observa-se maior quantidade de análises empíricas que avaliam a influência da diarreia e da desnutrição no desenvolvimento da cognição infantil, ao se confrontar com estudos sobre a influência do ambiente psicossocial e da estimulação doméstica. Em algumas investigações, esses fatores são analisados de maneira indireta, por meio de variáveis relativas à educação parental, estresse e depressão materna. Contudo, todos esses aspectos interferem na cognição infantil por meio da estimulação física e interacional que compõem o ambiente psicossocial e, por conseguinte, a avaliação da qualidade desse ambiente é fundamental para conhecer seus mecanismos de influência na cognição infantil, em associação com os demais aspectos ambientais, necessitando ser considerada nos estudos epidemiológicos que analisam os fatores determinantes para o desenvolvimento cognitivo adequado.

Além disso, a consideração dos efeitos do ambiente sobre o desenvolvimento cognitivo populacional produz implicações para as políticas e os programas sociais, principalmente para aqueles voltados para a primeira infância. Devem-se implementar políticas que sejam favorecedoras de um ambiente adequado para otimização do desenvolvimento infantil, de maneira a prevenir diversos problemas sociais e de saúde. Não obstante, observam-se políticas voltadas para o

desenvolvimento cognitivo da população infantil abrangendo prioritariamente crianças maiores de seis anos de idade e geralmente no âmbito da educação formal, com pouca atuação do setor saúde nesse processo. Para crianças entre zero e cinco anos, identificam-se programas de saúde voltados para a perspectiva desenvolvimental, porém mais direcionados às condições físicas, negligenciando um importante aspecto do desenvolvimento nessa fase inicial (Hertzman; 2004), dado que os primeiros anos de vida são reconhecidamente críticos para o desenvolvimento infantil, pela maior vulnerabilidade dos sujeitos aos efeitos do ambiente (Halfon; Hochstein, 2002; Tideman; Gustafsson, 2003; Richards; Wadsworth, 2004; Grantham-McGregor, 2007). De tal modo, não se justifica que a entrada na escola represente a idade em que o financiamento público fornece acesso universal às oportunidades de aprendizagem e desenvolvimento. As ações de promoção do desenvolvimento entre zero e cinco anos são tão ou mais importantes que em idades posteriores (Hertzman; 2004).

Em acréscimo, devido aos aspectos multifatoriais e à complexidade envolvida no processo desenvolvimental, a intervenção sobre fatores de risco para a saúde mental infantil extrapola a área de saúde. Cada vez mais se confirma a necessidade de atuação intersetorial, envolvendo saúde, educação, assistência social e políticas econômicas (Halpern; Figueiras, 2004). Os serviços de educação infantil assumem um papel importante por complementarem a atuação da família como alicerce do desenvolvimento infantil saudável (Unicef, 2005) e são necessárias ações direcionadas para crianças que se encontram nos cinco primeiros anos de vida por meio do incentivo à pré-escola gratuita e de qualidade. Além disso, o apoio social para pessoas com habilidades intelectuais reduzidas em assumir a responsabilidade sobre sua saúde (Kajantie et al, 2009) e a assistência social para as famílias de menor condição socioeconômica, visando à promoção do desenvolvimento, precisam ser incentivados.

A exploração dos caminhos que influenciam na cognição pode levar à identificação dos pontos que podem ser passíveis de intervenção política e de reparação na ausência de uma mudança social mais geral (Brooks-Gunn; Duncan, 1997). Por isso, são essenciais, para a atuação do setor saúde na promoção do desenvolvimento cognitivo saudável, ações familiares no âmbito da atenção básica, de modo a

favorecer a criação de um ambiente doméstico intelectualmente estimulante para a criança, inserido nesse processo a informação familiar adequada sobre as necessidades infantis de saúde e de estimulação cognitiva. Em tal contexto, o Programa de Saúde da Família (PSF), através do contato permanente com os núcleos familiares por profissionais de saúde inseridos nos grupos sociais e atuando de acordo com a realidade sócio-cultural das comunidades na promoção, proteção e recuperação à saúde (Brasil, 1997), se constitui em um campo estratégico para realização de ações que contemplem a promoção do desenvolvimento cognitivo adequado. Esses profissionais precisam estar capacitados e conscientes da necessidade de acompanhamento do desenvolvimento não apenas em relação às condições físicas infantis, mas também cognitivas e emocionais, de maneira a assegurar a integralidade da atenção.

Para garantir a integralidade, tendo a família como unidade de ação, foi lançado em 2008, o Núcleo de Assistência à Saúde a Família (NASF), no qual atuam diferentes profissionais sob encaminhamento das equipes do PSF, de maneira a assegurar uma referência especializada para ações na atenção básica que fogem ao âmbito de atuação dos profissionais que compõem o PSF. Além da ação clínica direta aos usuários do sistema, são realizadas atividades de educação permanente, tanto com os próprios usuários quanto com as equipes que constituem o PSF (Brasil, 2009). De tal modo, é necessária a atuação dos profissionais do NASF na identificação de alterações cognitivas e na orientação familiar adequada, com prováveis encaminhamentos que se fizerem necessários para serviços especializados. Nesse âmbito, profissionais da área de pediatria, psicologia, fonoaudiologia e terapia ocupacional se constituem em elementos chaves para a produção de conhecimentos e ações junto aos usuários e demais profissionais de saúde na promoção de um ambiente domiciliar adequado para desenvolvimento cognitivo dessas crianças. Torna-se necessário atuar frente aos gestores de saúde na sensibilização quanto à necessidade de que estes profissionais estejam inseridos nas equipes do NASF e quanto ao seu papel primordial na promoção do desenvolvimento humano saudável. Ao mesmo tempo, esses profissionais precisam estar conscientes e devidamente capacitados para a realização de atividades, nas famílias e nas comunidades, que estejam voltadas para a promoção desenvolvimento da cognição infantil e a prevenção dos déficits cognitivos.

Essas ações precisam estar alicerçadas em indicadores adequados que avaliem os diversos aspectos concernentes ao desenvolvimento da criança, incluindo as habilidades cognitivas e seus fatores determinantes. Os indicadores escolhidos para constituir o Índice de Desenvolvimento Infantil (IDI) possuem relação direta com os fatores que influenciam no desenvolvimento da criança e não com os indicadores de efeito ou efetividade, como taxas de mortalidade infantil e pré-natal ou desnutrição. É composto pela proporção de crianças com escolaridade materna e paterna precárias, cobertura vacinal em menores de um ano de idade, cobertura pré-natal e percentual de crianças matriculadas na pré-escola. O IDI, por ser municipal, auxilia no processo de descentralização e municipalização das políticas e serviços destinados ao desenvolvimento da criança (Unicef, 2005). Contudo, apesar de reconhecer as dimensões físicas, cognitivas e emocionais do desenvolvimento infantil, não contempla medidas diretas de avaliação da qualidade do ambiente psicossocial familiar. Em decorrência da sua elevada influência no mecanismo de desenvolvimento das habilidades cognitivas, a produção de indicadores que contemplem aspectos psicossociais se constitui em fator essencial para o acompanhamento da efetividade das ações em saúde cognitiva infantil.

No entanto, apesar da expressiva influência do ambiente proximal no desenvolvimento cognitivo infantil adequado, deve-se destacar a importância dos fatores socioeconômicos nesse processo. O mecanismo de influência das características socioeconômicas na saúde cognitiva infantil associa-se às dificuldades materiais e comportamentais da dinâmica familiar. Esses aspectos se inter-relacionam com a produção de um ambiente intelectualmente estimulante e com as atitudes e comportamentos dos pais que são produzidos como consequência das privações socioeconômicas, materiais e educacionais (Aber et al, 1997; Brooksgunn; Duncan, 1997; Guo; Harris, 2000; Wagstaff, 2002; Wood, 2003; Guo; Harris, 2000; Wagstaff, 2002; Grantham-McGregor et al, 2007; Assis et al, 2009). Por conseguinte, as intervenções não devem se limitar ao âmbito familiar, mas também nos aspectos de ordem social, os quais exercem influência na maneira pela qual a família atua na produção de um ambiente físico e interacional adequado.

As políticas sociais precisam ser favorecedoras de um ambiente distal no qual os processos proximais sejam aperfeiçoados e melhorados (Bronfenbrenner; Ceci, 1994); todavia, a transferência de renda por si só pode não resultar em mudanças paralelas na distribuição das privações materiais (Ashiabi, O'Neal; 2007). Isso indica que as políticas destinadas a combater as desigualdades do setor da saúde devem também ter por objetivo reduzir a diversas desigualdades socioeconômicas, que extrapolam as desigualdades de renda (Wagstaff, 2002). A estimulação produzida pelo ambiente psicossocial está diretamente relacionada com aspectos socioeconômicos voltados para a provisão recursos materiais adequados, com o acesso a serviços essenciais de saúde, educação e lazer, acesso a bens de consumo, como alimentos, medicações e saneamento básico, além da disponibilidade de serviços de saúde de forma satisfatória e de qualidade para todas as camadas sociais.

Mas, apesar de melhorias nas condições de vida no país, os indicadores assinalam que as desigualdades socioeconômicas entre diversas regiões no Brasil parecem não diminuir (IBGE, 2009). Deste modo, as políticas sociais, incluindo acesso igualitário e de qualidade aos serviços de educação, lazer, saneamento, emprego e saúde são indispensáveis na redução das desigualdades de oportunidades que, por sua vez, são fundamentais para a estimulação cognitiva adequada nos primeiros anos da infância, mediante fatores que irão influenciar no fornecimento de um ambiente físico e interacional rico, diversificado e cognitivamente estimulante para a criança.

## *7 - CONSIDERAÇÕES FINAIS*

---

O desenvolvimento cognitivo é formado pela interação dinâmica e contínua entre a biologia e influências provenientes do ambiente socioeconômico e psicossocial. Experiências da primeira infância, além de exercerem considerável influência no desenvolvimento físico, cognitivo, emocional e linguístico, podem ter impacto sobre a saúde e o bem-estar social ao longo de toda a vida. Evidências crescentes sugerem que desnutrição precoce, estresse, má estimulação e precária interação social podem afetar a estrutura e a função cerebrais, produzindo efeitos cognitivos e emocionais. Contudo, a abordagem da cognição infantil e suas interações com o ambiente é complexa e ainda há diversas lacunas a serem preenchidas.

No presente estudo, foram corroboradas análises anteriores que identificaram o efeito de fatores socioeconômicos e do ambiente psicossocial no desempenho cognitivo infantil. Em relação às condições de saúde e estado nutricional, seu efeito demonstrou-se discreto, contudo a maior parte das crianças apresentou estado nutricional satisfatório, o que pode interferir nesses achados. Observou-se ainda que a ação das condições socioeconômicas sobre o desempenho cognitivo se dá de forma direta, assim como mediada pelos aspectos psicossociais e de saúde. Contudo, diferentemente de alguns estudos, tomou-se por base a análise desse desempenho em dois momentos do desenvolvimento, de maneira a reduzir as desvantagens provenientes dos estudos transversais e da avaliação cognitiva na população menor de cinco anos.

Análises exaustivas sobre o conhecimento contemporâneo a respeito dos mecanismos influentes no desempenho cognitivo também foram realizadas, a partir da revisão da literatura sobre o tema, de modo a identificar as principais e mais recentes evidências e os diferentes paradigmas que norteiam esse processo. Outro aspecto a ser considerado foi a elaboração de um construto para avaliação das condições socioeconômicas, envolvendo aspectos materiais e características familiares imateriais, além de sua inter-relação com os mediadores que influenciam na cognição. Em acréscimo, produziu-se um modelo hierárquico de fatores

determinantes direcionado especificamente para as habilidades cognitivas, estruturando-o de maneira diversa daquelas voltadas para a análise de condições de saúde eminentemente orgânicas.

A exploração dos fatores determinantes e dos mecanismos relacionados ao desenvolvimento humano, em especial o cognitivo, é primordial para ações integrais e eficazes em saúde coletiva. Assim, as políticas sociais em saúde precisam estar voltadas para a construção de um ambiente propício à aprendizagem infantil. Além de proporcionar o incremento das habilidades cognitivas, a implementação dessas políticas pode melhorar a qualidade de vida em todos os domínios, em decorrência da promoção do desenvolvimento biopsicossocial adequado. Ações nesse sentido podem favorecer a manifestação satisfatória das potencialidades e, conseqüentemente, do estado de saúde de indivíduos e populações, especialmente naqueles grupos populacionais que apresentam elevada vulnerabilidade a alterações desenvolvimentais, com amplas dificuldades socioeconômicas e a presença de consideráveis desigualdades sociais.

Observa-se ainda que a cognição se insere gradativamente nas discussões de âmbito político-social sobre o desenvolvimento infantil na atualidade, mas é necessária a elaboração de ações especificamente voltadas para favorecer o desenvolvimento das habilidades cognitivas nos primeiros anos de vida. A articulação entre as atividades acadêmicas, assistenciais, políticas e em saúde coletiva precisam ser incentivadas, de maneira a subsidiar iniciativas que influenciem de maneira positiva nos determinantes socioeconômicos, psicossociais e de saúde, como parte das ações de promoção ao desenvolvimento infantil saudável.

## 8 - REFERÊNCIAS

---

- ABER, JL; BENNET, NG; CONLEY, DC, LI, J. The effects of poverty on child health and development. **Annual Review of Public Health**, v. 18, p. 463-83, 1997.
- ALAIMO, K.; OLSON, C.; FRONGILLO, E. Food Insufficiency and American School-Aged Children's Cognitive, Academic, and Psychosocial Development. **Pediatrics**, v. 108, n. 1, 2001
- ANDRACA, I.; PINO, P.; LA PARRA, A.; RIVERA, F.; CASTILLO, M. Factores de riesgo para el desarrollo psicomotor en lactantes nacidos em óptimas condiciones biológicas. **Revista de Saúde Pública**, v. 32, n. 2, p. 138-47, 1998.
- ANDRADE, et al. Ambiente Familiar e Desenvolvimento Cognitivo: Uma Abordagem Epidemiológica. **Revista de Saúde Pública**, v. 39, n. 4, p. 606-11, 2005.
- ASHIABI, G.; O'NEAL, K. Children's Health Status: Examining the Associations among Income Poverty, Material Hardship, and Parental Factors. **PLoS ONE**, v. 2, n. 9, 2007.
- ASSIS,S.; AVANCI, J.; OLIVEIRA, R. Socioeconomic inequalities and child mental health. **Revista de Saúde Pública**, v. 43, supl. 1, 2009.
- BARRETO, M.; GENSER, B.; STRINA, A. et al. Effect of city-wide sanitation programme on reduction in rate of childhood diarrhoea in northeast Brazil: assessment by two cohort studies. **Lancet**, v. 370, n. 9599, p. 1622-8, 2007.
- BARRETO, M.; STRINA, A; PRADO, M, et al. Saneamento básico e saúde: fundamentos científicos para avaliação do impacto epidemiológico do programa de saneamento ambiental da Bahia de Todos os Santos (Bahia Azul). In: HELLER, L; MORAES, L.; MONTEIRO, T. et al, eds. **Saneamento e Saúde nos Países em Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: CC&P Editores, 1997. pp. 7-35.
- BARROS, A.; MATIJASEVICH, A.; SANTOS, I.; HALPERN, R. Child development in a birth cohort: effect of child stimulation is stronger in less educated mothers. **International Journal of Epidemiology**, p. 1–10, 2009.
- BAYLEY, N. **The Bayley Scales of Infant Development**: Second Edition. San Antonio: The Psychological Corporation, 1993.
- BELFORT, M.; RIFAS-SHIMAN, S.; RICH-EDWARDS, J.; KLEINMAN, K.; OKEN, M.; GILMAN, M. Infant Growth and Child Cognition at 3 Years of Age. **Pediatrics**, v. 122, n. 3, 2008.
- BERKMAN, D.; LESCANO, A.; GILMAN, R.; LOPEZ, S.; BLACK, M. Effects of stunting diarrheal disease and parasitic infection during infancy on cognition in late childhood: a follow-up study. **The Lancet**, v. 359, 2002.

- BLAGA, O.; SHADDY, D.; ANDERSON, C.; KANNASS, K.; LITTLE, T.; COLOMBO, J. Structure and Continuity of Intellectual Development in Early Childhood. **Intelligence**, v. 37, n.1, p. 106–13, 2009.
- BLAKEMORE, S. The developing social brain: Implications for education. **Neuron**, v. 65, n. 6, p. 744–7, 2010.
- BORNSTEIN, M.; SIGMAN, M. Continuity in mental development from infancy. **Child Development**, v. 57, p. 251–274, 1986.
- BRADLEY, R.; CALDWELL, B.; ROCK, S.; HARRIS, P. Early Home Environment and the Development of Competence: Findings from the Little Rock Longitudinal Study. **Children's Environment Quarterly**, v. 3, n. 1, 1986.
- BRADLEY, RH.; CORWYN, RF. Socioeconomic Status and Child Development. **Annual Review of Psychology**, v. 53, p. 371-99, 2002.
- BRADLEY, RH.; CORWYN, RF.; McADOO, HP.; COLL, CG. The home environments of children in the United States part 1: variations by age, ethnicity, and poverty status. **Child Development**, v. 72, n. 6, p. 1844-67, 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. Coordenação de Saúde da Comunidade. **Saúde da Família: Uma estratégia para reorientação do modelo assistencial**. Brasília: Ministério da Saúde, 1997. 36p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Agenda de compromissos para a saúde integral da criança e redução da mortalidade infantil**. Brasília: Ministério da Saúde, 2004. 80p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Diretrizes do NASF: Núcleo de Apoio à Saúde da Família. **Cadernos de Atenção Básica**, n. 27. Brasília: Ministério da Saúde, 2009. 160 p.
- BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Síntese de Indicadores Sociais: Uma Análise das Condições de Vida da População Brasileira 2009**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2009. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicao\\_de\\_vida/indicadores\\_minimos/sintese\\_indic\\_sociais2009/default.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicao_de_vida/indicadores_minimos/sintese_indic_sociais2009/default.shtm). Acesso em: 16/01/2010.
- BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Indicadores Sociais**, v. 4. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1992.
- BRASIL. Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. **Comunicado da Presidência: Pobreza, desigualdade e políticas públicas**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), n. 38, 2010.
- BRESLAU, N.; CHILCOAT, H., SUSSER, E.; MATTE, T.; LIANG, K.; PETERSON, E. Stability and change in children's intelligence quotient scores: A comparison of two

socioeconomically disparate communities. **American Journal of Epidemiology**, v. 154, n. 8, 2001.

BRODY, G.; MURRY, V.; KIM, S.; BROWN, A. Longitudinal pathways to competence and psychological adjustment among African American children living in rural single-parents households. **Child Development**, v. 73, n. 5, p. 1505-16, 2002.

BRONFENBRENNER, U. **A ecologia do desenvolvimento humano: experimentos naturais e planejados**. Trad. M. Veronesi. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

BRONFENBRENNER, U. Ecology of the family as a context for human development: Research perspectives. **Developmental psychology**, v. 22, n. 6, p. 723-42, 1986.

BRONFENBRENNER, U.; CECI, S. Nature—Nurture reconceptualized in developmental perspective: A Bioecological Model. **Psychological Review**, v. 101, n. 4, p. 568-86, 1994.

BROOKS-GUNN; J.; DUNCAN, G. The Effects of Poverty on Children. The Future of Children. **Children and Poverty**, v. 7, n. 2, 1997.

CACHAPUZ, R.; HALPERN, R. A influência das variáveis ambientais no desenvolvimento da linguagem em uma amostra de crianças. **Revista da AMRIGS**, Porto Alegre, v. 50, n.4, p. 292-301, 2006

CALDWELL, B.; BRADLEY, R. **Home Observation for Measurement of the Environment (HOME)**. Revised Edition. Little Rock: University of Arkansas Press, 1984.

COSMIDES, L.; TOOBY, J. Cognitive adaptations for social exchange. In: BARKOW, JH.; COSMIDES, L.; TOOBY, J. **The adapted mind: evolutionary psychology and the generation of culture**. New York: Oxford University Press, 1992. p. 163-228.

DEARY, I.J.; BATTY, G.D. Cognitive Epidemiology. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v. 61, p. 378-84, 2007.

DICKSON, R.; AWASTHI, S.; WILLIAMSON, P.; DEMELLWEEK, C.; GARDNER, P. Effects of treatment for intestinal helminth infection on growth and cognitive performance in children: systematic review of randomized trials. **BMJ**, v. 320, n. 24, 2000

EICKMANN, S.; LIRA, P.; LIMA, M. Desenvolvimento Mental e Motor aos 24 Meses de Crianças Nascidas a Termo com Baixo Peso. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v. 60, n. 3-B, p. 748-54, 2002.

ELARDO, R.; BRADLEY, R.; CALDWELL, B. A Longitudinal study of the relation of infants' home environments to language development at age three. **Child Development**, v. 48, p. 595-603, 1977.

FARAH, M.J; SHERA, D.M; SAVAGE, J.H; BETANCOURT, L.; GIANNETTA, J.; BRODSKY, N.; MALMUD, E.; HURT, H. Childhood poverty: specific associations with neurocognitive development. **Brain Research**, v. 1110, p. 166-74, 2006.

FUCHS, S.; VICTORA, C.; FACHEL, J. Modelo hierarquizado: uma proposta de modelagem aplicada à investigação de fatores de risco para diarreia grave. **Revista de Saúde Pública**, v. 30, n. 2, p. 168-78, 1996.

GALE, C.; MARTYN, C.; MARRIOTT, L.; LIMOND, J.; CROZIER, S.; INSKIP, H.; GODFREY, K.; LAW, C.; COOPER, C.; ROBINSON, S. Dietary patterns in infancy and cognitive and neuropsychological function in childhood. **Journal of Children Psychology and Psychiatry**, v. 50, n. 7, p. 816–23, 2009.

GALE, C.; O'CALLAGHAN, F.; BREDOW, M.; MARTYN, C. The influence of head growth in fetal life, infancy, and childhood on intelligence at the ages of 4 and 8 years. **Pediatrics**, v. 118, n. 4, 2006.

GALE, C.; O'CALLAGHAN, F.; GODFREY, K.; LAW, C.; MARTYN, C. Critical periods of brain growth and cognitive function in children. **Brain**, v. 127, p. 321-9, 2004.

GOTTFREDSON, L. Intelligence: is it the epidemiologists' elusive "fundamental cause" of social class inequalities in health? **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 86, p. 174–99, 2004.

GRANTHAM-McGREGOR, S. Linear growth retardation and cognition. **The Lancet**, v. 359, 2002.

GRANTHAM-McGREGOR, S.; CHEUNG, Y.; CUETO, S.; GLEWWE, P. RICHTER, L.; STRUPP, B. Child development in developing countries: Developmental potential in the first 5 years for children in developing countries. **The Lancet**, v. 369, n. 9555, p. 60–70, 2007.

GUERRANT, D.; MOORE, S.; LIMA, A.; PATRICK, P.; SCHORLING, J.; GUERRANT, R. Association of Early Childhood Diarrhea and Cryptosporidiosis With Impaired Physical Fitness and Cognitive Function Four–Seven Years Later in a Poor Urban Community in Northeast Brazil. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 61, n. 5, p. 707–13, 1999.

GUERRANT, D.; ORIÁ, R.; MOORE, S.; ORIÁ, M.; LIMA, A. Malnutrition as an enteric infectious disease with long-term effects on child development. **Nutrition Review**, v. 66, n.9, p. 487–505, 2008.

GUO, G; HARRIS, K.M. The mechanisms mediating the effects of poverty on children's intellectual development. **Demography**, v. 37, n. 4, p. 431-47, 2000.

HALFON, N.; HOCHSTEIN, M. Life Course Health Development: An Integrated Framework for Developing Health, Policy, and Research. **The Milbank Quarterly**, v. 80, n. 3, 2002.

HALPERN, R.; BARROS, A.; MATIJASEVICH, A.; SANTOS, I.; VICTORA, C.; BARROS, F. Developmental status at age 12 months according to birth weight and family income: a comparison of two Brazilian birth cohorts. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, Sup. 3, p. S444-50, 2008.

HALPERN, R. et al. Fatores de risco para suspeita de atraso no desenvolvimento neuropsicomotor aos 12 meses de vida. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 76, n. 6, p. 421-8, 2000.

HALPERN, R.; FIGUEIRAS, A. Influências ambientais na saúde mental da criança. **Jornal de pediatria**, v. 80, n. 2 (supl), p. 104-10, 2004.

HATT, L.; WATERS, H. Determinants of child morbidity in Latin America: A pooled analysis of interactions between parental education and economic status. **Social Science & Medicine**, v. 62, p. 375–86, 2006.

HEINONEN, K.; RAIKKONEN, K.; PESONEN, A.; Prenatal and Postnatal Growth and Cognitive Abilities at 56 Months of Age: A Longitudinal Study of Infants Born at Term. **Pediatrics**, v. 121, n. 5, 2008.

HERRMANN, E.; CALL, J.; HERNÁNDEZ-LLOREDA, M.; HARE, B.; TOMASELLO, M. Humans Have Evolved Specialized Skills of Social Cognition: The Cultural Intelligence Hypothesis. **Science**, v. 317, 2007.

HERTZMAN, C. **Making Early Childhood Development a Priority**: Lessons from Vancouver. Canadian Center of Policy Alternatives. 2004.

HOOPER, S.R.; BURCHINAL, M.; ROBERTS, J.; ZEISEL, S.; NEEBE, E. Social and family risk factors for infant development at one year: an application of the cumulative risk model. **Journal of Applied Developmental Psychology**, v. 19, n. 1, p. 85-96, 1998.

ISAACS, E.; OATES, J. Nutrition and cognition: assessing cognitive abilities in children and young people. **European Journal of Nutrition**, v. 47, supl 3, p. 4–24, 2008.

KAJANTIE, E. et al. Childhood socio-economic status modifies the association between intellectual abilities at age 20 and mortality in later life. **Journal of Epidemiology and Community Health**, oct. 2009.

KRIEGER, N. A glossary for social epidemiology. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v. 55, p. 693-700, 2001.

LEFEBVRE, L.; SOL, D. Brains, Lifestyles and Cognition: Are There General Trends? **Brain Behavior and Evolution**, v. 72, p. 135–44, 2008.

LEI, D.; CHAVES, S.; LERNER, B.; STEFANINI, M. Retardo do Crescimento Físico e Aproveitamento Escolar em Crianças do Município de Osasco, Área Metropolitana de São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 11, n. 2, p. 238-45, 1995.

- LIU, J.; RAINE, A.; VENABLES, P.; DALAIS, C.; MEDNICK, S. Malnutrition at age 3 years and lower cognitive ability at age 11 years: Independence from psychosocial adversity. **Archives of Pediatrics and Adolescence Medicine**, v. 157, p. 593-600, 2003.
- LUDERS, E.; NARR, K.; BILDER, R.; SZESZKO, P.; GURBANI, M.; HAMILTON, L.; TOGA, A.; GASER, C. Mapping the Relationship between Cortical Convolution and Intelligence: Effects of Gender. **Cerebral Cortex**, v. 18, p. 2019—26, 2008.
- MÉIO, M.; LOPES, C.; SICHIERI, R.; MORSCH, D. Confiabilidade do Teste WPPSI-R na avaliação do desenvolvimento cognitivo de pré-escolares. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 17, n. 1, p. 99-105, 2001.
- MENAGHAN, E.; PARCEL, T. Determining children's home environments: the impact of maternal characteristics and current occupational and family conditions. **Journal of Marriage and the Family**, v. 53, p. 417-31, 1991.
- MENDEZ, M.; ADAIR, L. Severity and Timing of Stunting in the First Two Years of Life Affect Performance on Cognitive Tests in Late Childhood. **The Journal of Nutrition**, v. 129, p. 1555–62, 1999
- MOLL, H.; TOMASELLO, M. Cooperation and human cognition: the Vygotskian intelligence hypothesis. **Philosophical Transactions the Royal Society Biological Sciences**, v. 362, p. 639-48, 2007.
- MONTGOMERY, S.; SACKER, A. Pre-pubertal growth and cognitive function. **Archives of Disease Childhood**, v. 9, p. 61–2, 2006.
- MÜLLER, U.; GIESBRECHT, G. Methodological and epistemological issues in the interpretation of infant cognitive development. **Child Development**, v. 79, n. 6, p. 1654 – 8, 2008.
- NASCIMENTO, E.; FIGUEIREDO, V. WISC-III e WAIS-III: Alterações nas Versões Originais Americanas Decorrentes das Adaptações para Uso no Brasil. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 15, n. 3, p. 603-12, 2002.
- NCHS - National Center for Health Statistics. **Growth curves for children birth-18 years**. Department of Health, Education and Welfare (Vital and Health Statistics, series 11). Washington. 1997.
- NEMO - Nutrition Enhancement for Mental Optimization Study Group. Effect of a 12-mo micronutrient intervention on learning and memory in well-nourished and marginally nourished school-aged children: 2 parallel, randomized, placebo-controlled studies in Australia and Indonesia. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 86, p. 1082–93, 2007.
- NICHD - National Institute of Child Health and Human Development Early Child Care Research Network. Duration and Developmental Timing of Poverty and Children's Cognitive and Social Development From Birth Through Third Grade. **Child Development**, v. 76, n. 4, p. 795 – 810, 2005.

- NIEHAUS, M.; MOORE, S.; PATRICK, P.; DERR, L.; LORNTZ, B.; LIMA, A.; GUERRANT, R. Early Childhood Diarrhea is Associated with Diminished Cognitive Function 4 to 7 Years Later in Children in a Northeast Brazilian Shantytown. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 66, n. 5, p. 590–3, 2002.
- PALANGANA, I. C. A Relevância do Social numa Perspectiva Interacionista. In: \_\_\_\_\_. **Desenvolvimento e Aprendizagem em Piaget e Vygotsky**. São Paulo: Plexus, 1994. pp. 124-148.
- PEARCE, N. Traditional Epidemiology, Modern Epidemiology and Public Health. **American Journal of Public Health**, v. 16, n. 5, 1996.
- PIAGET, J. **A Construção do Real na Criança**. Trad. Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 1970. 360p
- RICHARD, M; WADSWORTH, M. Long term effects of early adversity on cognitive function. **Archives of Disease in Childhood**, v. 89, p. 922-7, 2004.
- ROMANI, S.; LIRA, P. Fatores determinantes do crescimento infantil. **Revista Brasileira de Saúde Materno-Infantil**, v. 4, n.1, p. 15-23, 2004.
- ROSALES, F.; REZNICK, J.; ZEISEL, S. Understanding the Role of Nutrition in the Brain & Behavioral Development of Toddlers and Preschool Children: Identifying and Overcoming Methodological Barriers. **Nutrition and Neuroscience**, v. 12, n. 5, p. 190–202, 2009.
- SANTANA, S.; ROAZZI, A.; DIAS, M. Paradigmas do desenvolvimento cognitivo: uma breve retrospectiva. **Estudos de Psicologia**, v. 11, n. 1, p. 71-8, 2005.
- SANTOS, D.; BORGES, A.; PEREIRA, P. et al. Epidemiologia do desenvolvimento cognitivo de escolares em Jequié, Bahia, Brasil: procedimentos de avaliação e resultados gerais. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 18, n. 3, p. 723-33, 2002.
- SANTOS, D.N.; ASSIS, A.M.; BASTOS, A.C. et al. Determinants of cognitive function in childhood: a cohort study in a middle income context. **BMC Public Health**, v. 8, p. 202, 2008.
- SANTOS, L.M.; SANTOS, D.N.; BASTOS, A.C.; ASSIS, A.M.; PRADO, M.S.; BARRETO, M.L. Determinants of early cognitive development: hierarchical analysis of a longitudinal study. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, n. 2, p. 427-37, 2008.
- SHETTLEWORTH, S.J. Cognition, evolution, and the study of behavior. In: \_\_\_\_\_. **Cognition, Evolution and Behavior**. New York: Oxford University Press, 1998. pp. 3-48.
- SINGH-MANOUX, A.; FERRIE, J.E.; LYNCH, J.W.; MARMOT, M. The Role of Cognitive Ability (Intelligence) in Explaining the Association Between Socioeconomic Position and Health: Evidence from the Whitehall II Prospective Cohort Study. **American Journal of Epidemiology**, v. 161, n. 9, p. 831-9, 2005.

STRINA, A.; CAIRNCROSS, S.; BARRETO, M.; LARREA, C.; PRADO, M. Childhood Diarrhea and Observed Hygiene Behavior in Salvador, Brazil. **American Journal of Epidemiology**, v. 157, n. 11, p. 1032-8, 2002.

STRINA, A.; CAIRNCROSS, S.; PRADO M.; Teles, C.; Barreto, M. Childhood diarrhoea symptoms, management and duration: observations from a longitudinal community study. **Transactions of Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, V. 99, P. 407-16, 2005.

TAMIS-LEMONDA, C.; BORNSTEIN, M.; BAUMWELL, L. Maternal responsiveness and children's achievement of language milestones. **Child Development**, v. 72, n. 3, p. 748-67, 2001.

TARLETON, J.; HAQUE, R.; MONDAL, D.; SHU, J.; FARR, B.; PETRI, W. Cognitive Effects of Diarrhea, Malnutrition, and Entamoeba Histolytica Infection on School Age Children in Dhaka, Bangladesh. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 74, n. 3, p. 475-481, 2006.

TIDEMAN, E.; GUSTAFSSON, J. Age-related differentiation of cognitive abilities in ages 3-7. **Personality and Individual Differences**, v. 36, n. 8, p. 1965-74, 2003

TOGA, A.; THOMPSON, P.; SOWELL, E. Mapping brain maturation. **Trends in Neurosciences**, v. 4, n. 3, p. 378-90, 2006.

TOMARKEN, A.; WALLER, N. Structural Equation Modeling: strengths, limitations, and misconceptions. **Annual Review of Clinical Psychology**, v. 1, p. 31-65, 2005.

UNICEF - Fundo das Nações Unidas para a Infância. **Situação da Infância Brasileira 2006. Crianças** de até 6 anos: o direito à sobrevivência e ao desenvolvimento. Brasília, 2005.

VICTORA, C.; HUTTLY, S.; FUCHS, S.; OLINTO, M. The role of conceptual frameworks in Epidemiological analysis: A hierarchical approach. **International Journal of Epidemiology**, v. 26, n. 1, 1997.

VYGOTSKY, L. **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

WAGSTAFF, A. Poverty and health sector inequalities. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 80, n.2, 2002.

WECHSLER, D. **Wechsler Pre-school and Primary Scale of Intelligence -Revised**. (WPPSI-R). Inc USA: The Psychological Corporation Harcourt Brace Jovanovich, 1989.

WOOD, D. Effect of child and family poverty on child health in the United States. **Pediatrics**, v. 112, p. 707-11, 2003.

YAMAGUCHI, M.; KUHLMIEIER, V.; WYNN, K.; VANMARLE, K. Continuity in social cognition from infancy to childhood. **Developmental Science**, 2009.

YULE, W.; GOLD, R. BUSCH, C. Long-term predictive validity of the WPPSI-I: an 11-year follow-up study. **Personal and individual differences**, v. 3, p. 65-71, 1981.