

**AMBIENTE FAMILIAR, ESTRESSE E DESEMPENHO NEUROPSICOLÓGICO
EM CRIANÇAS**

Luciane da Rosa Piccolo

Tese de Doutorado

Porto Alegre/RS, 2014

**AMBIENTE FAMILIAR, ESTRESSE E DESEMPENHO NEUROPSICOLÓGICO
EM CRIANÇAS**

Luciane da Rosa Piccolo

Tese apresentada como requisito parcial para a obtenção do Grau de Doutor em
Psicologia sob Orientação da Prof^ª. Dr.^ª Jerusa Fumagalli de Salles e co-orientação
do Prof. Dr. Rodrigo Grassi-Oliveira

**Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Instituto de Psicologia
Programa de Pós-Graduação em Psicologia
Janeiro 2014**

*Aos meus pais e minha irmã, por me
permitirem realizar todos os meus sonhos e
permanecerem ao meu lado,
não importa o quão longe eu vá.*

AGRADECIMENTOS

Ao final de seis anos de trabalho, dois no mestrado e mais quatro de doutorado, é chegada a hora de concluir mais uma etapa da minha formação. Além de conhecimentos, esses seis anos deixam uma sensação de satisfação e, principalmente, de gratidão por tudo o que experienciei. Sem dúvidas, a melhor parte de toda essa experiência é o convívio com pessoas que tornam o processo de aprendizagem mais interessante e transmitem ensinamentos para além daqueles que podemos apenas ler em livros.

Gostaria de iniciar agradecendo à minha orientadora, Profa. Dra. Jerusa Fumagalli de Salles, que nesses anos foi muito mais do que alguém que me ajudou com a tese. Sou muito grata por toda a sua dedicação e principalmente pela confiança, paciência, pelo carinho e apoio durante esses seis anos. Certamente palavras não são suficientes para expressar a minha gratidão por todo auxílio que recebi da minha orientadora e também do co-orientador do meu trabalho, Dr. Rodrigo Grassi-Oliveira, ao qual também sou muito grata pelas muitas contribuições a este trabalho, pelos conhecimentos que adquiri durante nosso convívio e pelo apoio durante esses anos.

Agradeço também aos integrantes da banca de qualificação, Profa. Dra. Rosa Almeida, Prof. Dr. Cristian Haag Kristensen e Dra. Elisa Brietzke, pelas importantes colaborações ao meu projeto de tese e também ao Prof. Dr. Jorge Sarriera, agora, ao meu trabalho final. Suas contribuições foram muito importantes durante todo o processo de construção deste trabalho e para que, ao final, fosse realizado um trabalho relevante e coerente. Também agradeço Profa. Dra. Adriane Arteché, por sua contribuição ao meu trabalho, pela parceria e incentivo.

À CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior agência que concedeu a minha bolsa de estudos.

À Equipe do projeto longitudinal “Fatores associados com o desenvolvimento infantil e familiar: estudo longitudinal de uma amostra populacional de crianças em idade escolar” pelo auxílio nas coletas de dados, fornecimento de materiais e outras colaborações importantes para o meu trabalho. Agradeço, principalmente, à Dra. Olga Falceto e à Dra. Carmen Fernandes, por oferecer a oportunidade de me inserir nesse projeto, adquirir novos conhecimentos e ter a experiência do trabalho com a comunidade.

Às escolas que permitiram a realização de nossas pesquisas e às famílias que concordaram em participar de todo o processo, agradeço a colaboração e a compreensão.

Ao grupo de pesquisa NEUROCOG, pela colaboração e apoio. Além de parceiros de trabalho, todos os integrantes do grupo são pessoas especiais e grandes amigos, colegas que eu admiro e cuja companhia tornam os dias mais leves. Agradeço pela compreensão, por todo o auxílio, pelas tardes de cafés, risadas e conversas e por tudo mais que deixaram os dias desses seis anos mais divertidos, produtivos e inspiradores.

Aos meus amigos, do colégio, da faculdade e todos os outros que surgiram desde sempre, agradeço pelo incentivo, pela presença nas horas de descontração, pela compreensão nas épocas difíceis e pelo apoio em todos os momentos necessários. Mesmo longe, alguns continuaram por perto de alguma forma e compreenderam a minha ausência. Àqueles amigos que torceram pelo meu sucesso e direta ou indiretamente colaboraram para isso e que agora comemoram comigo as minhas vitórias e que espero poder contar pro resto da vida.

Agradeço especialmente à minha família, pelo esforço em dar todas as oportunidades possíveis para que eu tivesse uma excelente formação profissional. Especialmente meus pais, que tornam a realização dos meus sonhos possíveis, desde sempre e sempre torcem para que eu vá ainda mais longe.

No último ano (2013), tive a melhor de todas as experiências nesses anos de formação profissional. Tive o privilégio e a satisfação de poder realizar o doutorado sanduíche na *Temple University* – não sem o apoio da minha orientadora Jerusa – um estágio que, muito além de crescimento profissional promoveu meu crescimento pessoal e mudou meus planos de vida. Sou imensamente grata à Dra. Jennifer Cromley, por ter me auxiliado a conseguir esse estágio e por ter me apresentado à outra pessoa muito importante nesse processo, a Dra Catherine Fiorello. A esta última, eu gostaria de deixar registrada toda a minha gratidão pelo apoio, pela compreensão, pelos conhecimentos, pelas trocas e por tudo mais que não consigo expressar em palavras. Foram meses de muito aprendizado e crescimento que vou levar comigo pra sempre. Agradeço a oportunidade de ter convivido com os grupos de pesquisa e ter conhecido muitas pessoas dentro e fora da Temple, que tornaram essa experiência ainda mais fantástica.

Por fim, a todos aqueles que confiaram no meu trabalho e na minha competência, por me apoiarem e acompanharem nos momentos em que precisei. Com todos aprendi muito e serei eternamente grata por seu apoio e ensinamentos. A todos esses, agradeço de coração e dedico este trabalho.

“We may look into that window on the mind as through a glass darkly, but what we are beginning to discern there looks very much like a reflection of the world.”

(Shepard, 1990)

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	4
LISTA DE TABELAS.....	10
LISTA DE FIGURAS.....	11
RESUMO.....	12
ABSTRACT.....	13
CAPÍTULO I	14
APRESENTAÇÃO.....	14
1. Neurociências e o estudo das variáveis do ambiente	15
2. Fatores do ambiente que se relacionam ao desempenho cognitivo/neuropsicológico	16
3. Modelos de múltiplos fatores para o desenvolvimento cognitivo geral, da linguagem, memória e funções executivas	21
Modelos de desenvolvimento cognitivo geral.....	21
Modelos multifatoriais de desenvolvimento (e dificuldades) da linguagem (oral e escrita)	23
Modelos multifatoriais de desenvolvimento da memória	25
Modelos multifatoriais de desenvolvimento das funções executivas	27
4. Estresse como mediador da relação entre NSE e desempenho cognitivo/neuropsicológico	29
5. Objetivo e hipóteses gerais	32
CAPÍTULO II.....	33
ESTUDO EMPÍRICO I	33
A influência do nível socioeconômico familiar no desempenho cognitivo de crianças de diferentes faixas etárias.....	33
RESUMO.....	33
ABSTRACT	33
INTRODUÇÃO.....	35
MÉTODO	38
Delineamento	38
Participantes.....	38
Procedimentos gerais	40
Instrumentos e Procedimentos Específicos	40
Considerações éticas	44
Análise dos dados.....	44
RESULTADOS	44

DISCUSSÃO	59
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	72
CAPÍTULO III.....	74
REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA.....	74
O NSE e a reatividade ao estresse contribuem para o desempenho neuropsicológico?.....	74
RESUMO.....	74
ABSTRACT	74
INTRODUÇÃO	75
MÉTODO	76
RESULTADOS E DISCUSSÃO	77
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	90
CAPÍTULO IV	91
ESTUDO EMPÍRICO II.....	91
Variação do cortisol salivar, ambiente familiar e desempenho cognitivo em crianças em idade escolar	91
RESUMO.....	91
ABSTRACT	91
INTRODUÇÃO	93
MÉTODO	95
Participantes	95
Instrumentos e Procedimentos	96
RESULTADOS	98
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	103
CAPÍTULO V.....	104
DISCUSSÃO GERAL.....	104
CAPÍTULO VI	110
CONSIDERAÇÕES FINAIS	110
REFERÊNCIAS.....	115
ANEXO A.....	145

Questionário socioeconômico e condições de saúde	145
ANEXO B.....	148
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	148
ANEXO C.....	149
Questionário abreviado de Connors	149
ANEXO D.....	150
Protocolo de Pesquisa - CEP.....	150
ANEXO E.....	151
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Projeto Longitudinal	151
ANEXO F	153
ESCALA GARF	153

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Revisão Seletiva da Literatura que Relaciona Nível Socioeconômico ao Desempenho em Linguagem, Memória e Funções Executivas em Crianças	18
Tabela 2. Caracterização e Comparação entre os Grupos por Classes Sociais e faixas etárias nas Variáveis Idade, Anos Completos de Estudo, Escala Connors Abreviada para Professores e Teste de Matrizes Progressivas Coloridas de Raven	39
Tabela 3. Desempenho dos participantes (média e desvio padrão) em QI e nas tarefas de linguagem, memória e funções executivas, por nível socioeconômico e faixa etária. ...	45
Tabela 4. Efeitos Principais de NSE e Idade e Interações nas Tarefas Avaliadas.....	47
Tabela 5. Efeitos Principais e Interações de Escolaridade das Mães e Idade das crianças nas Tarefas Avaliadas.....	50
Tabela 6. Efeitos Principais e Interações de Escolaridade dos Pais e Idade nas Tarefas Avaliadas	51
Tabela 7. Índices De Ajuste Para Os Modelos Estruturais.....	53
Tabela 8. Artigos Relacionando NSE, Avaliação de Cortisol e/ou Carga Alostática e Avaliação Neuropsicológica ou Cognitiva em Crianças, Adolescentes, Adultos e/ou Idosos.....	79
Tabela 9. Caracterização da Amostra e Desempenho nas Tarefas de Memória e Funções Executivas do NEUPSILIN-INF	95

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Modelo estrutural geral (NSE como variável preditora).....	54
Figura 2. Modelos estruturais (NSE como preditor) para os seis/sete, oito/nove e dez/onze/doze anos de idade.....	55
Figura 3. Modelo estrutural geral (escolaridade materna como variável preditora).....	56
Figura 4. Modelo estrutural geral (escolaridade paterna como variável preditora).....	57
Figura 5. Modelos estruturais (escolaridade materna como preditor) para os seis/sete (a), oito/nove e dez/onze/doze anos de idade.....	58
Figura 6. Modelos estruturais (escolaridade paterna como preditor) para os seis/sete (a), oito/nove e dez/onze/doze anos de idade.....	59
Figura 7. Fluxograma do processo de seleção dos estudos.....	78
Figura 8. Mecanismos hipotéticos pelos quais o NSE influencia o desenvolvimento cerebral e neurocognitivo (adaptado de Noble et al., 2012).....	105

RESUMO

Questionam-se quais, de que forma, o quanto e quando os fatores do ambiente familiar impactam no desempenho infantil em avaliações neuropsicológicas. No Brasil, especialmente, poucos estudam abordam o tema, mesmo existindo diferenças evidentes entre o desempenho acadêmico e cognitivo de crianças brasileiras de baixo e alto nível socioeconômico (NSE). Apesar de se tratar de um assunto conhecido, existem poucas evidências empíricas que possam fundamentar ações de prevenção e proteção ao desenvolvimento infantil. Partindo da necessidade de investigar empiricamente essa temática no Brasil, o primeiro estudo pesquisou a relação entre nível socioeconômico e quociente de inteligência e desempenho em linguagem, memória e funções executivas em 419 crianças (6-12 anos). O NSE contribuiu com 28% para o desempenho em QI, 28% para linguagem, 19% para memória verbal, 36% para a memória de trabalho e 25% para as funções executivas, sendo os maiores efeitos do NSE foram encontradas principalmente entre os seis e nove anos. Dentre os prováveis mediadores desse efeito, o ambiente familiar (NSE e funcionamento familiar) e o sistema de resposta ao estresse da criança parecem exercer papel fundamental. O segundo estudo revisou sistematicamente a literatura que relaciona NSE, estresse e desempenho cognitivo. Dez estudos foram selecionados com base nos critérios de inclusão, em seis bases de dados. De maneira geral, a maior reatividade ao estresse relaciona-se ao baixo NSE e a um desempenho neuropsicológico inferior, mas há poucas evidências empíricas que apoiam de forma consistente a relação entre as três variáveis. O terceiro estudo investigou a interação entre fatores do ambiente familiar, a variação do estresse (níveis de cortisol salivar pré e pós tarefas neuropsicológicas) e o desempenho em memória de trabalho e funções executivas em 70 crianças. Aspectos do ambiente familiar (NSE e funcionamento familiar) na primeira infância estão relacionados à reatividade ao estresse e ao desempenho das crianças em idade escolar em tarefas de memória de trabalho e funções executivas. Conclui-se, nas amostras brasileiras estudadas, que os fatores do ambiente familiar em diferentes momentos da vida da criança e a reatividade ao estresse impactam no desempenho cognitivo, especialmente entre os seis e nove anos das crianças.

Palavras-chave: nível socioeconômico, fatores psicossociais, avaliação neuropsicológica infantil, estresse, cortisol, cognição, eixo HPA.

ABSTRACT

It is questioned what, how, how much and when the family environment factors impacting on children's performance in neuropsychological evaluations. In Brazil, especially, few study addressing this subject, even though there are obvious differences between the academic and cognitive performance in Brazilian children of low and high socioeconomic status (SES). Although this is a known issue, there is little empirical evidence to support prevention and protection to child development. Starting from the need to empirically investigate this issue in Brazil, the first study investigated the relationship between socioeconomic status and IQ, language, memory and executive functions performance in 419 children (6-12 years old). SES explained 28% of the variance in IQ, 28% in language, 19% in verbal memory, 36% in working memory and 25% in executive functions, and the greatest effects of NSE were found mainly between six and nine years. Among the likely mediators of this effect, the family environment (family functioning and SES) and the stress response system seem to play a key role. The second study systematically reviewed the literature relating SES, stress and neuropsychological performance. Ten studies were selected based on the inclusion criteria in six databases. In general, the greater reactivity to stress is related to low SES and a lower neuropsychological performance, but there is little empirical evidence to support consistently the relationship between the three variables. The third study measure the interaction between the family environment factors, the stress variation (salivary cortisol levels before and after neuropsychological tasks) and performance on working memory and executive functions tasks in 70 children. Aspects of the family environment (family functioning and SES) in infancy are related to stress variation and performance of school children in working memory and executive functions tasks. In conclusion, in the studied Brazilian samples, family environment factors at different times in a child's life and reactivity to stress impact on cognitive performance, especially between six and nine years of children.

Keywords: socioeconomic status, psychosocial factors, children's neuropsychological assessment, stress.

CAPÍTULO I

APRESENTAÇÃO

Em países em desenvolvimento, estima-se que mais de 200 milhões de crianças não desenvolvam seus reais potenciais de crescimento pela condição de pobreza, problemas de saúde e falta de estimulação adequada (Grantham-McGregor et al., 2007). Sabe-se que o desenvolvimento das crianças é afetado por fatores psicossociais e biológicos, incluindo herança genética (Wachs, 2000). Os primeiros anos de vida são particularmente importantes para o desenvolvimento, que ocorre em todos os domínios (psicossocial, biológico, cognitivo, etc.). O cérebro se desenvolve rapidamente através de eventos ontogenéticos que acontecem em tempos diferentes e baseiam-se uns nos outros. Isso significa que pequenas perturbações nestes processos podem ter efeitos em longo prazo sobre a estrutura do cérebro e, conseqüentemente, repercutem em sua capacidade funcional (Grantham-McGregor et al., 2007). Pode-se dizer, então, que o desenvolvimento do cérebro e de suas funções é modificado pela qualidade do ambiente (Geoffroy et al., 2007; Hackman, Farah, & Meaney, 2010).

O presente estudo foi desenvolvido tendo em vista a magnitude e a diversidade dos problemas relacionados ao ambiente familiar que podem afetar a população infantil, deixando marcas no seu desenvolvimento neuropsicológico, mesmo quando incidem sobre elas transitoriamente. Por outro lado, um ambiente familiar favorável pode atuar como fator de proteção para eventuais alterações no desenvolvimento cognitivo. Este trabalho investigou a relação entre ambiente familiar (nível socioeconômico, saúde mental materna e funcionamento familiar), estresse (variação do cortisol salivar) e o desempenho de crianças de diversas faixas etárias em quociente de inteligência (QI), memória, linguagem e funções executivas. O conhecimento dos problemas relacionados a um ambiente familiar desfavorável e ao estresse e a correlação com fatores de vulnerabilidade e proteção possibilitarão intervenções preventivas e de promoção de saúde em populações semelhantes às das amostras estudadas.

Este trabalho utiliza como base teórica a visão das Neurociências, especialmente da Neuropsicologia Cognitiva e da Neuropsicologia do Desenvolvimento, sobre a relação entre ambiente familiar e desempenho cognitivo. A seguir, será discutido de que forma as teorias nesta área de estudos podem auxiliar na compreensão dos efeitos do ambiente familiar sobre o desenvolvimento cognitivo/neuropsicológico.

1. Neurociências e o estudo das variáveis do ambiente

Para alguns autores (Raizada & Kishiyama, 2010), o estudo do nível socioeconômico (NSE) – em geral avaliado pela renda familiar e escolaridade dos pais – e de sua relação com o desenvolvimento do cérebro se encontra em uma circunstância incomum na Neurociência Cognitiva: há um grande número de perguntas de importância prática e científica, mas existe muito pouco em termos de pesquisas empíricas nesse sentido. Outras áreas também consideram a importância da pesquisa nessa área. Em uma edição da revista *Nature* de 2011 o estudo dessa temática foi apontado como um dos 25 principais desafios da pesquisa em psiquiatria: “desenvolver intervenções para reduzir o impacto negativo de longo prazo do baixo nível socioeconômico na infância sobre a capacidade cognitiva e a saúde mental das crianças” (Collins et al., 2011, pg. 3). Revisões da literatura sobre a temática sugerem que o nível socioeconômico influencia o desenvolvimento do cérebro e suas funções e os autores desses trabalhos acreditam que esse aspecto do ambiente pode ser compreendido no âmbito da pesquisa em neurociência (Hackman et al., 2010; Noble & Farah, 2013; Raizada & Kishiyama, 2010). Estudos empíricos sugerem que fatores pré-natais, interações entre pais e filhos e estimulação cognitiva, pelo menos em parte, são mediadores dos efeitos do NSE no desenvolvimento do cérebro e, conseqüentemente, do desenvolvimento neuropsicológico. Entretanto, esses autores afirmam que são necessárias mais pesquisas no que se refere a modelos explicativos e propostas de intervenções mais eficazes (Hackman et al., 2010).

A pesquisa em Neurociências tem um papel fundamental e único na síntese de abordagens de várias disciplinas – que incluem a sociologia, a saúde pública, a psicologia e a psiquiatria. As investigações embasadas nessa visão teórica permitem caracterizar as diferenças quanto ao NSE relacionadas ao desenvolvimento neural e desvendar os mecanismos através dos quais as experiências na infância afetam o desenvolvimento cerebral e cognitivo (Hackman et al., 2010). Segundo autores da área (Hackman et al., 2010; Perez-Arce, 1999; Raizada & Kishiyama, 2010), em primeiro lugar, uma abordagem da Neurociência nos permite identificar os fenótipos neurais relacionados ao NSE que tem efeitos no desempenho neuropsicológico e na saúde mental e são potenciais alvos de intervenção. Em segundo lugar, a compreensão do desenvolvimento do cérebro em humanos e modelos animais pode ser útil para definir a relação causal entre exposições a ambientes socioeconômicos diversos e o desenvolvimento neural/neuropsicológico. O estudo da relação entre NSE e do desenvolvimento cerebral e neuropsicológico é uma área promissora de estudo que, por delinear as influências ambientais sobre as diferenças

individuais no desenvolvimento neural e cognitivo, pode refinar estratégias para abordar (na avaliação ou na reabilitação) as disparidades relacionadas ao ambiente em que as pessoas vivem (Hackman et al. 2010; Perez-Arce, 1999; Raizada & Kishiyama, 2010).

Ainda, a pesquisa em Neurociência com humanos e animais pode identificar alguns mediadores para explicar a relação entre NSE e desenvolvimento neural, como nutrição, estimulação cognitiva, relações familiares, etc. Esses efeitos sobre o desenvolvimento da criança podem se prolongar à vida adulta e influenciar o avanço socioeconômico desses indivíduos: aqueles que tiveram uma infância na qual possuíam baixo NSE poderão encontrar barreiras sociais e econômicas para atingirem o sucesso e o bem-estar, além de possíveis prejuízos na saúde, menos resiliência e habilidades cognitivas comprometidas ao longo da vida (McEwen & Gianaros, 2011; Raizada & Kishiyama, 2010). Nesse sentido, o estudo da relação NSE e desenvolvimento neural/neuropsicológico pode ajudar os profissionais a conduzir avaliações e analisar os resultados dos instrumentos/testes de uma maneira culturalmente competente (Perez-Arce, 1999). Por fim, promovendo um entendimento mais completo sobre os mecanismos subjacentes à influência do NSE sobre o desenvolvimento do indivíduo, a Neurociência pode desenvolver intervenções com embasamento teórico consistente.

2. Fatores do ambiente que se relacionam ao desempenho cognitivo/neuropsicológico

Estudos têm relacionado o desempenho de crianças em tarefas que avaliam funções neuropsicológicas a variáveis como o NSE (Bangirana et al., 2009; Fluss et al., 2009; Noble, McCandliss, & Farah, 2007; Noble, Norman, & Farah, 2005a; Noble, Wolmetz, Ochs, Farah, & McCandliss, 2006; Pungello, Iruka, Dotterer, Mills-Koonce, & Reznick, 2009), o ambiente familiar (Bangirana et al., 2009) e a educação dos pais (Filippetti, 2011; Lúcio, Pinheiro, & Nascimento, 2010; Noble et al., 2007), entre outras. A Tabela 1 apresenta uma seleção de artigos empíricos que relaciona ambiente familiar, especialmente NSE, e o desempenho cognitivo/neuropsicológico e seus principais resultados.

Em geral, os estudos têm concluído que condições ambientais menos favoráveis – como baixo NSE, má nutrição da criança, fatores estressores, entre outros – estão relacionados a um menor desempenho cognitivo/neuropsicológico, além de prejuízos na saúde física e mental (Adler & Rehkopf, 2008; Bradley & Corwyn, 2002; Brooks-Gunn & Duncan, 1997; Conger & Donnellan, 2007; Evans, 2004; Grantham-McGregor et al., 2007). No entanto, muitas vezes o efeito dessa relação encontrado pelos estudos é pequeno (D’Angiulli et al., 2012; Neupert, Miller, & Lachman, 2006) ou não é observado (Miranda et al., 2007; Wiebe, Espy, & Charak, 2008), o que, por um lado, pode refletir o uso de

métodos e variáveis diferentes para avaliar a mesma relação. Por outro lado, pode indicar que não existem evidências empíricas suficientes que expliquem a relação entre NSE e desempenho cognitivo/neuropsicológico (Sbicigo, Abaid, Dell'Aglio, & Fumagalli de Salles, 2013). Alguns autores (Noble, Houston, Kan, & Sowell, 2012; Willingham, 2012) procuram explicar essa relação por meio de modelos de múltiplos componentes, que pressupõem o desenvolvimento das funções neuropsicológicas de maneira integrada a outros fatores (biológicos, psicológicos, comportamentais, etc). Outros autores (Bruce S McEwen & Gianaros, 2011) têm tentado explicar essa associação pela mediação do estresse. Posteriormente, então, serão apresentados modelos teóricos multifatoriais de desenvolvimento cognitivo geral e das funções neuropsicológicas analisadas por este trabalho – memória verbal, memória de trabalho, linguagem oral e escrita e funções executivas –, especificamente. Após, será apresentada uma teoria que entende o estresse como mediador da relação ambiente e desempenho cognitivo/neuropsicológico.

Tabela 1

Revisão Seletiva da Literatura que Relaciona Nível Socioeconômico ao Desempenho em Linguagem, Memória e Funções Executivas em Crianças

Autores/Ano/ País	Funções avaliadas (ou região cerebral nos estudos de neuroimagem)	Aspecto do NSE avaliado	Método/ Delineamento/análise	Amostra	Resultados principais
Mata et al. (2013) Brasil	Funções executivas - Tomada de decisão	Escala ABEP – escolaridade e poder aquisitivo dos pais.	Comportamental/ Correlacional e comparação de grupos	137 crianças (3-5 anos)	Crianças de alto NSE obtiveram desempenho superior em funções executivas em comparação às crianças de baixo NSE.
Cuadro & Balbi (2012) Uruguai	Linguagem (leitura)	Índice de satisfação de necessidades básicas (não especificado)	Comportamental/ Comparação de grupos	507 crianças (4ª à 6ª séries)	Crianças de NSE baixo tiveram menor desempenho em leitura (compreensão de leitura e reconhecimento de palavras) do que as crianças de NSE médio e alto.
Noble et al. (2012) EUA	Linguagem, memória, processamento socioemocional e controle cognitivo	Escolaridade dos pais, renda	RM e comportamental/ Regressão	60 crianças/ adolescentes (5-17 anos)	NSE estava inversamente relacionado ao volume do hipocampo e da amígdala.
Hanson et al. (2011) EUA	Hipocampo	Escolaridade dos pais e renda familiar.	RM/ Comparação de grupos e regressão	317 crianças/ adolescentes (6-17 anos)	Crianças de baixa renda apresentaram menor densidade de substância cinzenta no hipocampo (uma medida de volume).
Sarsour et al. (2011) EUA	Funções executivas (controle inibitório, flexibilidade cognitiva) e memória de trabalho.	Renda familiar, ocupação e escolaridade dos pais.	Comportamental /Regressão/ Análise de mediação	60 famílias e crianças (8–12 anos)	NSE baixo associados a escores mais baixos em controle inibitório e flexibilidade cognitiva.
Fillipetti (2011) Argentina	Funções executivas	Profissão do chefe da família, escolaridade da mãe, renda familiar e condições de habitação.	Comportamental /Comparação de grupos/ Regressão	254 crianças (7-12 anos)	Crianças de NSE baixo apresentaram desempenhos mais baixos nas tarefas avaliadas. Maior escolaridade da mãe e melhores condições de habitação associadas ao desempenho superior em funções executivas.
Lúcio et al. (2010) Brasil	Linguagem (leitura)	ABEP: escolaridade dos pais e posse de bens	Comportamental/ Regressão	333 crianças (6-12 anos)	Escolaridade da mãe estava associada inversamente à precisão de leitura.
Evans e Shamburg (2009) EUA	Memória de trabalho	Proporção de meses que o participante viveu na linha de pobreza ou abaixo dela, entre 0 e 13 anos	Comportamental/ Regressão	195 adultos ($M = 17$ anos)	Pessoas que viveram mais anos na pobreza quando crianças apresentavam desempenhos inferiores em memória de trabalho quando adultas.
Kishiyama et al. (2009) EUA	Atenção (visual), funções executivas e linguagem	Renda familiar e escolaridade dos pais	EEG e comportamental/ Comparação de grupos	28 crianças (7-12 anos)	Medidas EEG de atenção (córtex pré-frontal) de crianças de NSE baixo mostraram-se reduzidas. Crianças de NSE alto tiveram desempenho superior em linguagem e funções executivas.

Bangirana et al. (2009) EUA	Atenção, memória e processamento visuoespacial	Escolaridade materna, nível nutricional da criança, NSE e qualidade do ambiente doméstico.	Comportamental/ Regressão	89 crianças (5-12 anos)	Melhores níveis de nutrição da criança associados a desempenhos superiores em memória e processamento visuoespacial. Melhores ambientes domésticos associados a desempenhos superiores em memória.
Fluss et al. (2009) França	Linguagem (leitura)	Situação demográfica, renda familiar, línguas faladas em casa, profissão e escolaridade dos pais e número de filhos.	Comportamental/ Regressão	1062 crianças (<i>M</i> = 7,5 anos)	As crianças com desempenhos inferiores em leitura tinham mães com menor escolaridade, pais com ocupações de menor nível social e menor renda familiar quando comparados aos leitores proficientes.
Villaseñor et al. (2009) México	Atenção e memória	Escolaridade dos pais e tipo de escola (pública e privada)	Comportamental/ Comparação de grupos/ Correlação	476 participantes (5-16 anos)	Maior escolaridade dos pais associou-se a desempenho superior nas tarefas avaliadas. Estudantes de escolas privadas apresentaram desempenho superior as de escola pública.
Pungello et al. (2009) EUA	Linguagem	Renda familiar e escolaridade materna	Comportamental/ Regressão	146 famílias. Crianças avaliadas aos 18, 24, 30 e 36 meses.	Crianças de NSE mais baixo demonstraram ritmo mais lento de desenvolvimento de linguagem expressiva do que crianças NSE alto.
Raizada et al. (2008) EUA	Linguagem	Renda familiar, ocupação e escolaridade dos pais	RMf/ Correlação	14 crianças (5 anos)	NSE mais baixo associou-se a um menor grau de especialização do giro inferior frontal esquerdo.
Engel et al. (2008)	Memória de trabalho e Linguagem	NSE – índice de classe social	Comportamental/ Comparação de grupos	40 crianças (6-7 anos)	Crianças de NSE baixo obtiveram escores mais baixos em medidas de vocabulário expressivo e receptivo do que as de NSE mais alto.
Wiebe et al. (2008) EUA	Funções executivas	Escolaridade materna	Comportamental/ Análise fatorial confirmatória	243 crianças (2-6 anos)	Não foram encontradas diferenças de desempenho entre crianças de diferentes NSE.
Miranda et al. (2007) Brasil	Atenção, funções executivas, linguagem, memória	Renda e educação dos pais	Comportamental/ Regressão	73 crianças (7-10 anos)	Não foram encontradas associações significativas entre NSE e desempenho neuropsicológico.
Waber et al. (2007) EUA	Memória, Linguagem e Funções executivas	Renda familiar	RM/ Comparação de grupos	385 participantes (6-18 anos)	Participantes de menor renda apresentaram desempenho levemente inferior em memória de trabalho e memória de longo prazo.
Noble et al. (2007) EUA	Linguagem, memória e funções executivas	Escolaridade, ocupação dos pais e renda familiar	Comportamental/ Regressão	168 crianças (6-7 anos)	Quanto menor o NSE, menor o desempenho nas funções avaliadas.
Farah et al. (2006) EUA	Memória, memória de trabalho, controle cognitivo, processamento visuoespacial, linguagem.	Escolaridade, ocupação dos pais e renda familiar	Comportamental/ Comparação de grupos	60 crianças (<i>M</i> = 11,7 anos)	NSE mais alto foi associado a desempenho superior em linguagem, memória, memória de trabalho e controle cognitivo.
Noble et al. (2006) EUA	Linguagem (leitura)	Renda familiar, ocupação e escolaridade dos pais	RMf/ Regressão	150 crianças (7-8 anos)	O NSE foi preditor do desempenho em leitura em crianças. Crianças de NSE mais alto tiveram desempenho superior em leitura.

Noble et al. (2005) EUA	Processamento visuoespacial, linguagem, memória e sistema executivo	Renda familiar, ocupação e escolaridade dos pais	Comportamental/ Comparação de Grupos e Análises de Regressão	50 crianças ($M = 5$ anos)	NSE baixos foram fortemente associados a desempenhos inferiores em tarefas de linguagem e de sistemas executivos e com menor efeito em tarefas de habilidades visuoespaciais e de memória.
Ardila et al. (2005) Colômbia	Funções executivas	Escolaridade dos pais e tipo de escola (pública e privada)	Comportamental/ Correlação	622 crianças (5-14 anos)	Maior escolaridade dos pais associou-se a desempenhos superiores nas tarefas avaliadas. Crianças de escolas privadas apresentaram desempenhos superiores as de escolas públicas.
Lipina et al. (2005) Argentina	Funções executivas	Educação e ocupação dos pais, condições de habitação, renda familiar.	Comportamental/ Comparação de grupos	280 crianças (6-14 meses de idade)	Crianças de NSE mais alto demonstraram desempenho superior nas tarefas avaliadas, comparadas às crianças de NSE mais baixo.
Lipina et al. (2004) Argentina	Funções Executivas	Educação e ocupação dos pais, condições de habitação, renda familiar.	Comportamental/ Comparação de grupos	247 crianças (3-5 anos)	Crianças de NSE mais alto demonstraram desempenho superior nas tarefas avaliadas, comparadas às crianças de NSE mais baixo.
Mezzacappa (2004) EUA	Atenção	Renda familiar, nível educacional e ocupação dos pais	Comportamental/ Comparação de grupos	249 crianças ($M = 6$ anos)	Crianças de NSE mais alto demonstraram desempenho superior nas tarefas avaliadas, comparadas às crianças de NSE mais baixo.

Nota: NSE = nível socioeconômico; EEG = Eletroencefalograma; RM = ressonância magnética; RMf= ressonância magnética funcional.

3. Modelos de múltiplos fatores para o desenvolvimento cognitivo geral, da linguagem, memória e funções executivas

Existem diferentes teorias que explicam o desenvolvimento humano, incluindo os aspectos cognitivos, geralmente relacionando várias dimensões – psicológicas, biológicas e ecológicas –, propondo um processo integrado. Dentre elas, pode-se citar, por exemplo, a Abordagem Bioecológica do Desenvolvimento Humano (ABDH), que descreve o desenvolvimento humano como um processo que ocorre continuamente ao longo do tempo e envolve transformações biológicas, emocionais e sociais. A qualidade das transformações depende da relação estabelecida com o contexto em que se está inserido e os elementos que o constituem. Assim, o desenvolvimento é considerado um processo interativo e multidirecional, dependente da relação da pessoa com o ambiente em que se insere (Bronfenbrenner & Evans, 2000). Autores como Piaget e Vygotsky também propuseram que o desenvolvimento cognitivo, mais especificamente, é produto da interação entre o sujeito e o meio, da mesma forma que a articulação entre desenvolvimento físico, psicológico e social se dá de forma integrada e simultânea (Santana, Roazzi, & Dias, 2006).

De forma semelhante, alguns modelos multifatoriais baseados nos pressupostos da Neurociência e da Neuropsicologia sugerem o envolvimento de vários fatores no desenvolvimento cognitivo geral e especificamente da linguagem, memória e funções executivas (Aaron, Joshi, Gooden, & Bentum, 2008; Eaves, Long, & Heath, 1986; Fivush & Nelson, 2004; Fletcher, Lyon, Fuchs, & Barnes, 2006; Frith, 1997; Joshi & Aaron, 2012; D T Stuss, 1992), conforme descrito a seguir.

Modelos de desenvolvimento cognitivo geral

Desde que Spearman (1955; 1904) apresentou a "Teoria de Dois Fatores", questões relacionadas com a estrutura da inteligência humana tem sido o foco de atenção de muitas pesquisas. Diferenças de opinião à parte, há consenso de que uma representação hierárquica da estrutura das habilidades cognitivas é necessária para compreender as complexidades do fenômeno (Carroll, 1993). O modelo hierárquico atualmente mais aceito é o de Carroll-Horn-Cattell (CHC) (McGrew, 2005). Dentre os vários construtos que formam o modelo, um deles é o da inteligência fluida (Gf), que é interpretado como a capacidade de resolver problemas novos e complexos utilizando operações como o raciocínio indutivo e dedutivo, formação de conceito e classificação.

Outro fator é a inteligência cristalizada (G_c), que representa as diferenças individuais na amplitude e profundidade do conhecimento do idioma, informações e conceitos de uma cultura (Cliffordson & Gustafsson, 2008). Em geral, a inteligência fluida tem sido amplamente relacionada à inteligência geral (fator g), pois representa uma habilidade cognitiva geral e todo o aprendizado obtido pelo indivíduo (incluindo aqui a inteligência cristalizada) é dependente dessa capacidade geral (Cattell, 1987).

Há algum tempo, estudos com gêmeos e crianças adotadas fornecem evidências de que as influências genéticas e ambientais impactam na inteligência geral (fator g) e que uma parte substancial da variação dessa habilidade cognitiva na idade adulta é explicada por variações genéticas (Blair, 2006). Especificamente, as estimativas de hereditariedade do fator g em crianças pequenas são de cerca de 20% e diminuem em função do NSE (Turkheimer, Haley, Waldron, D'Onofrio, & Gottesman, 2003), mas nas amostras de adultos são de aproximadamente 60% (Trouton, Spinath, & Plomin, 2002). Observa-se um aumento das influências genéticas sobre o funcionamento cognitivo durante o desenvolvimento, enquanto que as influências do ambiente diminuem (Boomsma & Molenaar, 1987; McCartney, Harris, & Bernieri, 1990).

Um modelo proposto por Eaves, Long e Health (1986) aplica uma teoria da mudança quantitativa em fenótipos ao desenvolvimento cognitivo. O modelo trata o desenvolvimento como um processo longitudinal de incorporar novos efeitos genéticos e ambientais para o fenótipo. Os efeitos genéticos e ambientais podem ser específicos para determinadas situações ou constantes ao longo do tempo. O modelo descreve o estado do fenótipo em um dado momento como uma função de causas genéticas e ambientais antecedentes que, em última análise, podem ser rastreadas para um estado original do fenótipo – o momento em que os efeitos genéticos e ambientais foram inicialmente expressos. O fenótipo, em qualquer idade, é influenciado diretamente por fatores genéticos e pelo fenótipo no momento imediatamente precedente. Desse modo, parece haver uma continuidade nos efeitos genéticos e ambientais (Eaves et al., 1986, Boomsma & Molenaar, 1987). Além disso, existem efeitos específicos para cada ano de vida e há efeitos de transmissão a partir de uma idade para a outra subsequente.

Os dados de um estudo longitudinal com gêmeos realizado pelos mesmos autores (Eaves et al., 1986), embasado nesse modelo, mostraram que os efeitos ambientais compartilhados pelos irmãos contribuíam para a estabilidade no desempenho intelectual, sem efeitos específicos para a idade. Em contraste, para o ambiente único, as influências eram específicas para cada idade, o que implica que a mudança na cognição é, pelo

menos parcialmente, explicada por estas influências (Bartels, Rietveld, Baal, & Boomsma, 2002; Eaves et al., 1986).

Os estudos que relacionam as contribuições genética e a ambiental para o desenvolvimento da inteligência sugerem que a formação dessa função cognitiva é produto da interação entre genes e ambiente, em determinadas fases da vida, mas que permanecem ao longo do tempo. Além das questões genéticas, Blair (2006) sugere que a Neurociência do Desenvolvimento incorpore o papel dos processos relacionados a emoções e ao estresse aos seus modelos, proporcionando uma compreensão abrangente da estrutura e função dos sistemas neurais associados às capacidades cognitivas – especialmente as fluidas –, que seria de utilidade duradoura para a ciência básica e a aplicada.

Modelos específicos para diferentes funções neuropsicológicas têm sido propostos e serão apresentados a seguir.

Modelos multifatoriais de desenvolvimento (e dificuldades) da linguagem (oral e escrita)

Em relação à linguagem, especificamente, podem-se citar os modelos de Frith (1997), de Fletcher (2006) e o de Aaron (Aaron, 1995; Aaron et al., 2008; Joshi, Tao, Aaron, & Quiroz, 2012). O modelo causal de dislexia, proposto por Frith (1997), por exemplo, considera que a interação entre fatores biológicos e ambientais influencia o processamento cognitivo, que, por sua vez, resultaria em um déficit de leitura. Esse modelo aponta para um déficit de processamento fonológico da linguagem subjacente às dificuldades de leitura, que inclui a memória de trabalho fonológica, a consciência fonológica e a velocidade de processamento (Frith, 1997). As dimensões cognitivas estão definidas de alguma forma, enquanto que não há o detalhamento dos fatores ambientais que influenciam em um quadro de dislexia.

Similarmente, Aaron (1995) e colaboradores (Aaron et al., 2008; Joshi & Aaron, 2000, 2012) propuseram um modelo de leitura de múltiplos componentes. Diferentemente do modelo de Frith (1997), este modelo especifica alguns fatores cognitivos e psicológicos, mas, especialmente, ambientais (ecológicos) que podem interferir no desenvolvimento da leitura. Entretanto, Aaron et al. (2008) não contemplam o aspecto biológico, que é citado em outros modelos, como o de Frith (1997) e o de Fletcher et al. (2006), por exemplo. No modelo de Aaron e colaboradores (1995, Aaron et al., 2008) os autores consideram que o desenvolvimento da leitura teria

influência dos domínios cognitivos (reconhecimento de palavras e outros processos relacionados à leitura, como memória), ambientais (componentes do ambiente doméstico e cultura, o envolvimento dos pais e o ambiente de sala de aula, por exemplo) e psicológicos (motivação e interesse, *locus* de controle, desamparo aprendido, estilos de aprendizagem, expectativa dos professores e diferenças de gênero). Quando aplicado à aquisição da leitura, o modelo prevê que uma criança pode deixar de atingir níveis satisfatórios de alfabetização por causa de déficits em qualquer componente desses três domínios.

Os modelos utilizados pela Neuropsicologia frequentemente provêm de estudos em relação a patologias ou dificuldades relacionadas ao desenvolvimento cognitivo. Um desses modelos é o proposto por Fletcher et al (2006) para transtornos de aprendizagem, que incluem aspectos do desenvolvimento cognitivo. Tal modelo baseia-se nas potencialidades e fraquezas em diversas habilidades acadêmicas e propõe três níveis de análise: déficits em habilidades acadêmicas, características da criança (incluindo os processos cognitivos) e influência dos fatores ambientais e neurobiológicos. De acordo com Fletcher et al. (2006), no primeiro nível de análise, a criança com dificuldade de aprendizagem apresentaria déficits em habilidades acadêmicas específicas, como por exemplo, reconhecimento de palavras, compreensão de leitura, fluência na leitura, etc. O segundo nível de análise envolve as características da criança, incluindo os processos cognitivos básicos (como consciência fonológica e nomeação rápida seriada). A aprendizagem também seria influenciada por características pessoais, como motivação, habilidades sociais ou problemas comportamentais. A relação entre cognição e comportamento é bidirecional, pois transtornos cognitivos podem levar a problemas comportamentais e vice-versa. Já o terceiro nível de análise representa a influência de fatores neurobiológicos e ambientais. Os fatores neurobiológicos influenciam nas habilidades acadêmicas porque determinam a variabilidade de algumas características da criança. Os fatores ambientais (ecológicos), por sua vez, representam as situações sociais e econômicas que envolvem a criança. A relação entre os fatores neurobiológicos e ecológicos também é bidirecional, pois há a interação desses dois domínios. Assim, todos esses níveis de análise devem ser considerados para compreender o desenvolvimento saudável ou os déficits de aprendizagem, relacionados ao funcionamento cognitivo. Esse modelo é bastante completo, pois além de incluir variáveis cognitivas, psicológicas, sociais, comportamentais, neurobiológicas e ecológicas, aponta para relações bidirecionais entre todas essas dimensões.

Do mesmo modo, na perspectiva de Sternberg e Grigorenko (2003), as dificuldades de aprendizagem, que incluem as de linguagem, também são compreendidas como decorrentes da interação entre fatores biológicos, cognitivos e sociais. Os autores também pressupõem que todas as funções cognitivas têm sua origem biológica, mas que seu desenvolvimento está associado às interações com o ambiente. Essa conclusão, em geral, tem sido apresentada para outras funções neuropsicológicas, como a memória e as funções executivas.

Modelos multifatoriais de desenvolvimento da memória

Em relação à memória, Fivush e Nelson (2004) apresentam a teoria sociocultural, uma teoria dinâmica de multicomponentes. Essa teoria busca explicar, de forma multifatorial, o desenvolvimento da memória (inicialmente, a autobiográfica) que emerge gradualmente ao longo dos anos pré-escolares, pela interação social e desenvolvimento cognitivo. O modelo baseado na teoria sociocultural engloba fatores da linguagem, teoria da mente, memórias básicas (explícitas e implícitas), conceitos mentais e temporais, representação, interação social, entre outros (Fivush & Nelson, 2004). Segundo esses autores, o desenvolvimento da memória seria um processo dinâmico, dependente do tempo no sentido de que o efeito de um determinado *input* em um certo momento é dependente do estado de todo o sistema nesse momento, que, por sua vez, varia de acordo com a sequência de informações e de *inputs* anteriores. O sistema, então, aumenta em tamanho e complexidade ao longo do tempo. Há a adição de componentes que interagem com o estado anterior do sistema para produzir um novo nível, mais complexo.

Assim, os autores explicam o surgimento da memória na infância como dependente do desenvolvimento neurológico, resultado de um sistema sociocultural. Diferentes componentes são adicionados a esse sistema, ao passo que as experiências variam ao longo do tempo e contexto e as histórias individuais determinam como fatores cognitivos e sociais são combinados de diversas formas. Apesar de se deterem especialmente na memória para fatos, os autores relatam que grande parte dessa memória é semântica, constituída por nossos conhecimentos a respeito de nossas experiências. Na visão de outros autores, esse modelo se refere à memória declarativa no geral (Cohen & Squire, 1980).

Segundo o modelo de Fivush e Nelson (2004), tanto a linguagem quanto a cultura desempenham um papel fundamental no desenvolvimento inicial da memória e

estão relacionadas entre si. A linguagem é importante porque a usamos para comunicar nossas memórias. Conversas e histórias também propiciam a diferenciação da criança de si e dos outros, o que caracteriza um novo nível de consciência. Da mesma forma, outras experiências com a linguagem e com diferentes formas de narrativa, em jogo, em histórias, e especialmente em falar sobre episódios pessoais, fornece um modelo para a organização de suas próprias memórias episódicas. Segundo o modelo baseado na teoria sociocultural, a linguagem é tão importante para a memória que as experiências que ocorrem antes das crianças desenvolverem a linguagem seriam difíceis de expressar. O uso da linguagem pelos pais também é muito importante, tanto na época em que um evento ocorre quanto ao ser discutido posteriormente (Nelson, 1986), porque influenciam como as crianças vão narrar suas próprias memórias.

Na medida em que a linguagem se desenvolve, assim como a cognição em geral e o sistema neural, a memória também se desenvolve, sempre em interação com fatores socioculturais. Novas memórias são formadas gradualmente e modificadas por velhas e novas memórias. Segundo Anderson e Schooler (1991), a estrutura da memória é adaptada conforme a estrutura do ambiente. A ideia básica é que as memórias variam em como elas provavelmente serão úteis e o sistema de memória tenta tornar disponíveis aquelas memórias que são mais prováveis de serem utilizadas.

Em relação à memória de trabalho, de acordo com Gathercole (1998), a estrutura básica da memória de trabalho está formada desde os seis anos, mas a capacidade de cada componente aumenta até a adolescência. Segundo Gathercole e Baddeley (1993), a principal mudança que ocorre durante o desenvolvimento da memória de trabalho é o aumento da eficácia operacional e da velocidade de processamento de informação, bem como uma maior utilização de estratégias nas resoluções de problemas. Ou seja, a criança passa a processar informações mais rapidamente e de forma automática, permitindo lidar com um maior número de informações ao mesmo tempo. O desenvolvimento prolongado da memória de trabalho desde a infância até, pelo menos, a adolescência, parece aumentar a susceptibilidade às diferenças ambientais que podem impactar nos desempenhos nas tarefas. Observa-se também que, nos modelos multifatoriais, esta tem sido incluída principalmente como parte do construto “funções executivas”, que será descrito a seguir.

Modelos multifatoriais de desenvolvimento das funções executivas

Stuss (1992) propôs um modelo para explicar a relação entre a maturação biológica dos lobos frontais e o desenvolvimento do conceito psicológico de funções executivas. Inicialmente, é importante definir essa função, pois diferentes autores utilizam diferentes formas de conceitualizá-la, o que implica diferenças metodológicas para os estudos empíricos. A definição de funções executivas inclui o conceito de flexibilidade mental e também a capacidade de filtrar interferências, envolver-se em comportamentos meta-dirigidos e antecipar as consequências de suas ações (Ardila & Surloff, 2006; Luria, 1966; Donald T. Stuss & Knight, 2002). O conceito de moralidade, comportamentos éticos, autoconsciência, e a ideia dos lobos frontais como gerenciadores da mente humana também estão presentes (Anderson, Bechara, Damasio, Tranel, & Damasio, 1999).

O modelo de Stuss (1992) possui três níveis hierárquicos de processamento: sensorio-perceptivas, controle executivo e autorreflexividade (metacognição), que interagem com o ambiente externo e são mediados pelos lobos frontais. O primeiro nível inclui atividades de rotina diárias que são executadas de maneira repetitiva e automática. Essas atividades refletem as ações dos sistemas subcorticais (Slattery et al., 2001). O segundo nível de processamento inclui funções executivas e de supervisão que sintetizam informações para organizar o comportamento dirigido para objetivos (*goal-directed*). O terceiro e mais alto nível de processamento é a consciência de si e do meio ambiente. Os níveis são interligados e dependem da maturação de níveis primários para o funcionamento dos mais elevados. Além disso, estão relacionados às exigências do ambiente externo e interno, buscando manter a adaptação do organismo em diferentes situações.

Ardila (2008) não apresenta um modelo multifatorial sobre o desenvolvimento das funções executivas – incluindo aqui a memória de trabalho –, mas refere de que maneira essas funções sofreram influência da cultura. Por milhares de anos, as habilidades pré-frontais eram utilizadas exclusivamente para satisfazer impulsos básicos seguindo estratégias socialmente aceitáveis – por exemplo, a hierarquia do grupo. Com o passar do tempo, entretanto, novos desafios sociais demandaram uma mudança de comportamento no ser humano. A complexidade do ambiente exigiu a adaptação cognitiva do indivíduo e em termos de funções executivas, as capacidades neuropsicológicas precisaram se tornar mais complexas, como a resolução de problemas e habilidades metacognitivas, principalmente após o surgimento da linguagem. Logo,

uma demanda do ambiente exigiu adaptações do organismo (aqui referindo o lobo frontal) para os novos desafios do meio, principalmente após o surgimento da linguagem, evidenciando a relação entre fatores do ambiente e biológicos/cognitivos.

Um modelo bidirecional proposto por Blair e Ursache (2011) relaciona funções executivas (que inclui a memória de trabalho) e autorregulação. Os autores integram os resultados de pesquisas sobre a fisiologia do estresse, funções neurocognitivas e autorregulação considerando os processos adaptativos em resposta à adversidade dos ambientes como um aspecto do desenvolvimento das crianças. Referem o conceito de canalização experiencial (Gottlieb, 1991), ou seja, a ideia de que o desenvolvimento é moldado pela biologia e pela experiência, que interagem para promover habilidades específicas e influenciar o comportamento. Dessa forma, a informação genética e a informação ambiental coativamente e probabilisticamente determinam o desenvolvimento comportamental e psicológico do indivíduo, pressupondo um modelo integrativo que reúne fatores biológicos, genéticos, cognitivos e psicossociais.

A canalização experiencial, ou a otimização seletiva de um comportamento em resposta à experiência, é um aspecto central do Modelo Psicobiológico de Desenvolvimento (Blair & Raver, 2012). Tal perspectiva de desenvolvimento prevê uma maior complexidade e especificidade, bem como uma maior probabilidade de mudança ou a reversibilidade do comportamento, ao contrário do que é sugerido por um modelo interativo simples de *inputs* biológicos e ambientais que produzem algum resultado na criança (Blair & Raver, 2012). O desenvolvimento cognitivo e sócio-emocional na infância, mais especificamente, o desenvolvimento de sistemas neurais importantes para a autorregulação – como a regulação da atenção, emoção e funções executivas –, para ações dirigidas para objetivos (*goal-directed*) seria moldado pela experiência (Blair & Ursache, 2011).

A base para o modelo de canalização experiencial do desenvolvimento da autorregulação é encontrado em modelos animais que examinaram os efeitos da experiência precoce sob o desenvolvimento. Essas pesquisas demonstraram que o estresse crônico nos períodos pré-natal e/ou neonatal tem várias sequelas negativas. O estresse precoce altera a expressão do gene e induz mudanças estruturais, bem como alterações na conectividade em áreas do cérebro que estão por trás da fisiologia da resposta ao estresse (Conor Liston et al., 2006; Patel, Katz, Karssen, & Lyons, 2008; Radley, Arias, & Sawchenko, 2006). Por sua vez, a alteração dessa fisiologia influencia a atividade dos sistemas neurais que fundamentam as habilidades de autorregulação,

incluindo as funções executivas (Cerqueira, Mailliet, Almeida, Jay, & Sousa, 2007; Holmes & Wellman, 2009). Em resumo, os autores consideram o desenvolvimento das funções executivas como parte de um sistema interligado que reúne fatores genéticos, biológicos, fisiológicos, cognitivos e psicossociais (Blair & Raver, 2012). Um dos aspectos importantes apontado pelos autores é o efeito que o ambiente produz sobre a regulação do estresse no organismo quais as consequências disso. A seguir, será apresentado o mecanismo do estresse e sua relação com o desempenho cognitivo e ambiente.

4. Estresse como mediador da relação entre NSE e desempenho cognitivo/neuropsicológico

Alguns autores têm explicado a relação entre fatores do ambiente e saúde, incluindo o desempenho em tarefas que avaliam funções cognitivas, pela mediação do estresse (McEwen & Gianaros, 2011). O termo “estresse” tem sido amplamente utilizado para caracterizar diferentes situações. Para este trabalho, o estresse é conceitualizado como a resposta fisiológica e comportamental frente a eventos ameaçadores para o indivíduo (reais ou percebidos) (McEwen & Wingfield, 2003; Selye, 1976).

O conceito de carga alostática, desenvolvido pelo neuroendocrinologista Bruce S. McEwen (1998) designa a soma dos desgastes que o estresse prolongado provoca nos organismos. Segundo McEwen e Gianaros (2010), na infância e adolescência, fatores psicossociais relacionados ao NSE são susceptíveis de interagir com genética e diferenças individuais e podem afetar a neuroplasticidade do cérebro, como as áreas límbicas que regulam sistemas de controle alostático. Essas áreas do cérebro incluem subdivisões do córtex pré-frontal (por exemplo, o córtex cingulado anterior), o hipocampo e a amígdala. Essas regulam os sistemas neuroendócrino, autônomo e imunológico que estão envolvidos no controle alostático.

Na idade adulta, fatores psicossociais relacionados ao NSE (por exemplo, emprego e integração social) podem igualmente interagir com diferenças individuais e fatores de estilo de vida comportamentais para afetar a neuroplasticidade do cérebro. Na medida em que o baixo NSE afeta negativamente a neuroplasticidade límbica via fatores relacionados ao estresse, a regulação dos principais sistemas de controle alostático podem se tornar prejudicados, levando à carga alostática no corpo e no cérebro e maior risco de problemas de saúde (McEwen & Gianaros, 2010). De forma resumida, uma

alteração fisiológica adaptativa (alostática) que dure um pequeno intervalo de tempo é um modo adequado de resposta a um estímulo ambiental. Esta mesma resposta mantendo-se por longo prazo ou de modo frequente ultrapassa a adaptação e a saúde (carga alostática), podendo gerar desequilíbrio e doença.

A cascata de efeitos moleculares e neurobiológicos associados a situações vulneráveis do ambiente, como a negligência experimentada por algumas crianças pobres, pode ser um exemplo de resposta alostática que precipitaria a carga alostática em um organismo ainda vulnerável no seu desenvolvimento. A elevação crônica da produção de glicocorticoides que ocorre sob condições de estresse crônico é prejudicial e pode causar efeitos deletérios no corpo, sendo que uma das consequências mais relevantes para o desenvolvimento do cérebro ocorre a partir deste aumento sustentado de cortisol durante a infância (Grassi-Oliveira, Ashy, & Stein, 2008). O efeito negativo que esse aumento de cortisol promove nos neurônios através de glutamato e da regulação do cálcio facilita a morte celular, especialmente em áreas com maior concentração de receptores de glicocorticoides – hipocampo, lobo pré-frontal, amígdala e vermis cerebelar. Ainda, há um aumento da função dopaminérgica pré-frontal em resposta ao estresse, o que provoca a ativação dos processos cognitivos necessários para lidar com os estressores. O estresse crônico, por sua vez, pode resultar em uma concentração exagerada de dopamina no córtex pré-frontal, causando falta de atenção, hipervigilância e dificuldades na aprendizagem de novos conteúdos, sintomas psicóticos e dificuldades de inibição (Grassi-Oliveira et al., 2008).

Assim, uma pessoa que se desenvolve, amadurece e envelhece em uma situação de baixa renda e/ou em um ambiente hostil pode se tornar vulnerável à disfunção dos sistemas de regulação de estresse do cérebro e do corpo importantes para a saúde (McEwen & Gianaros, 2011). Criticamente, os processos relacionados ao estresse podem se desdobrar, não só no nível individual, mas também no nível familiar. Por exemplo, crianças que se desenvolvem em famílias de menor NSE, além de serem expostas a substâncias tóxicas, excesso de ruído e variações de temperatura, são mais propensas a viver em condições desfavoráveis de habitação e ficar expostas ao que tem sido chamado de "dinâmicas familiares de risco". As dinâmicas familiares de risco são caracterizadas por conflitos de relacionamentos, ambiente parental agressivo e outras formas de estresse precoce que podem ser fator de risco para problemas de saúde mais tarde na vida (Repetti, Taylor, & Seeman, 2002). Ainda, indivíduos que vivem em bairros de baixo NSE podem ser mais frequentemente expostos a eventos estressantes

de vida, comunidades criminosas, poluição, oportunidades de emprego instáveis e pouco compensadoras e dificuldades econômicas persistentes (McLeod & Kessler, 1990).

Dada a multiplicidade de influências potenciais no desenvolvimento do cérebro, seria possível que o efeito do NSE se estendesse a todas as funções cognitivas em um grau mais ou menos igual (Farah et al., 2006). No entanto, a literatura da área aponta que algumas funções parecem ser mais sensíveis aos efeitos do NSE do que outros (Hackman et al., 2010). Especificamente, a linguagem (Fluss et al., 2009; Lúcio et al., 2010), a memória (Engel et al., 2008; Evans & Schamberg, 2009) e as funções executivas (Filippetti, 2011; Sarsour et al., 2011) parecem ser mais influenciadas por esse fator (Hackman et al., 2010). Tal fato pode ser explicado pela maturação prolongada desses sistemas, que pode levar a um aumento da susceptibilidade a diferenças ambientais (Noble, Norman, et al., 2005).

Se, por um lado, o ambiente influencia o desenvolvimento do cérebro e de suas funções, fatores genéticos e biológicos também limitam ou possibilitam a interação do sujeito com o meio (Craik et al., 2006). Em uma perspectiva do desenvolvimento cerebral, apesar de todos os 10 ou mais bilhões dos neurônios que constituem o cérebro humano estarem presentes já no nascimento, o cérebro aumenta de tamanho e de peso entre infância e na vida adulta, devido ao crescimento das conexões sinápticas entre os neurônios (substância cinzenta) e a mielinização das fibras nervosas (matéria branca). Em geral, o volume de substância cinzenta do córtex aumenta até a adolescência, devido ao crescimento das sinapses, e diminui após a adolescência (poda sináptica). Essa poda é em grande parte determinada por influências ambientais e representa processos de aprendizagem. Mudanças na densidade de substância cinzenta também sinalizam aprendizagem. Enquanto a evolução da substância cinzenta é moldada pelo ambiente, alterações na substância branca estão em grande parte sob controle genético (Giedd et al., 1999).

A mielinização começa antes do nascimento nas regiões do tronco cerebral e da medula espinhal e prossegue desde estruturas subcorticais para estruturas corticais. No córtex parietal, a mielinização continua até à adolescência e no córtex frontal, o processo não é completado até os trinta anos do indivíduo. O funcionamento cognitivo eficiente, do ponto de vista neural, depende do grau de mielinização e integridade da substância branca, da densidade e riqueza de conexões sinápticas, e da especificidade de poda sináptica proveniente de interações proveitosas com o ambiente externo (Giedd et

al., 1999). Na infância, as regiões do cérebro amadurecem em tempos diferentes, culminando no desenvolvimento das áreas pré-frontais e temporais laterais responsáveis pelo pensamento associativo, o último tipo de habilidade cognitiva a se desenvolver (Casey, Tottenham, Liston, & Durston, 2005). Salienta-se que o presente estudo não pretende ignorar as contribuições de fatores genéticos, biológicos ou de qualquer outra natureza para o desenvolvimento cognitivo/neuropsicológico. Pelo contrário, pretende fornecer evidências de que o processo de desenvolvimento de habilidades cognitivas é multifatorial e precisa ser compreendido como um todo.

A partir da base teórica e das evidências empíricas apresentadas até o momento, observa-se a escassez e a necessidade de estudos brasileiros na temática. Uma vez que o Brasil é um país em desenvolvimento que apresenta muitas desigualdades sociais, com altos índices de pobreza, é importante a compreensão do impacto do ambiente familiar no desenvolvimento cognitivo de crianças por meio de evidências empíricas, de forma a se pensar em medidas de prevenção e proteção para o desenvolvimento na infância.

5. Objetivo e hipóteses gerais

Este estudo tem o objetivo geral de investigar a contribuição do ambiente familiar (nível socioeconômico, saúde mental materna e funcionamento familiar), direta ou mediada pela resposta ao estresse (variação do cortisol salivar), no desempenho de crianças de diferentes faixas etárias em tarefas de linguagem, memória, funções executivas e QI. Conforme a literatura pesquisada, formularam-se as seguintes hipóteses:

- 1) Quanto mais baixo o nível socioeconômico familiar, menor seria o desempenho de crianças em idade escolar nas avaliações de QI, linguagem oral e escrita, memória de trabalho e memória verbal e funções executivas (estudos empíricos 1 e 2).
- 2) O efeito do NSE sobre o desempenho cognitivo/neuropsicológico decresce com a idade (estudo empírico 1).
- 3) Um ambiente familiar mais adverso repercutiria em um aumento na reatividade ao estresse das crianças (variação do cortisol salivar) – medido no momento da avaliação neuropsicológica da criança em idade escolar. Por sua vez, maiores níveis de reatividade ao estresse das crianças resultariam em um desempenho inferior em tarefas de linguagem oral e escrita, memória de trabalho e memória verbal e funções executivas (estudo empírico 2).

CAPÍTULO II

Estudo Empírico I

A influência do nível socioeconômico familiar no desempenho cognitivo de crianças de diferentes faixas etárias

Piccolo, L. R., Arteche, A., Fonseca, R. P., Grassi-Oliveira, R., Salles, J. F.

RESUMO

Em estudos internacionais, o nível socioeconômico familiar relaciona-se ao desempenho de crianças em memória, linguagem, funções executivas e QI, especialmente na primeira infância. No Brasil, entretanto, a relação entre essas variáveis tem sido pouco investigada. O objetivo do presente estudo foi verificar o efeito do nível socioeconômico familiar (escolaridade dos pais e posse de bens) no desempenho em QI não-verbal, linguagem oral e escrita, memória de trabalho, memória verbal e funções executivas para crianças de diferentes faixas etárias. Participaram do estudo 419 crianças brasileiras, entre seis e 12 anos de idade, estudantes de escolas públicas e privadas de Porto Alegre-RS. Os resultados mostram que o NSE relaciona-se ao desempenho cognitivo, especialmente entre os seis e nove anos de idade, com exceção das tarefas de funções executivas, nas quais se observa efeito apenas aos dez, onze e doze anos. Nas análises por modelagem de equação estrutural, no modelo geral (para todas as idades), o NSE contribui para o desempenho cognitivo geral – QI (28%), em tarefas de memória verbal (19%), memória de trabalho (36%), linguagem oral e escrita (28%) e funções executivas (25%). Conclui-se que o NSE teve efeitos mais notórios quando as crianças são mais novas (até os nove anos), na maioria dos testes realizados. Provavelmente, depois dessa idade, efeitos da escolarização, convívio em outros ambientes sociais, entre outros fatores, podem atenuar os efeitos do NSE familiar.

Palavras-chave: avaliação neuropsicológica, linguagem, memória, funções executivas, nível socioeconômico

ABSTRACT

In international studies, family socioeconomic status is related to the performance of children in memory, language, executive functions and IQ, especially in early childhood. In Brazil, however, the relationship between these variables has been little

investigated. The aim of this study was to investigate the effect of family socioeconomic status (parental education and income) in non-verbal IQ, oral and written language, working memory, verbal memory and executive function performance, for different age groups of children. The study included 419 Brazilian children between six and 12 years old, students from public and private schools in Porto Alegre - RS. It is observed that the SES is associated with cognitive performance, especially between six and nine years old, exception of executive function tasks, in which the effect is observed only ten, eleven and twelve years old. In analyzes by structural equations, the general model (for all ages), the SES explained the variance in IQ (28%), in verbal memory tasks (19%), working memory (36%), oral and written language (28%) and executive functions (25%). It is concluded that the SES had more obvious effects when children are younger (up to nine years) in most tests. Probably after this age, schooling, living in other social environments and other factors may reduce the effects of family SES.

Keywords: neuropsychological assessment, language, memory, executive functions, socioeconomic status.

INTRODUÇÃO

O nível socioeconômico (NSE) que, genericamente, se refere à medida da posição da pessoa na sociedade – ocupação, escolaridade e renda –, influencia fortemente a experiência individual desde a infância e durante a vida adulta (Bradley & Corwyn, 2002; Hackman et al., 2010). Dentre os fatores psicossociais, a pobreza e os problemas a ela relacionados (como baixa escolaridade dos pais, alimentação deficiente e más condições de infraestrutura) representam potenciais fatores de risco para o desenvolvimento humano. As pesquisas em animais e em humanos mostram que a desnutrição precoce, o estresse, a falta de estimulação e a interação social pobre podem afetar a estrutura e o funcionamento cerebral e têm efeitos cognitivos e emocionais duradouros (Grantham-McGregor et al., 2007; Hackman et al., 2010).

Sabe-se também que a pobreza na primeira infância é um melhor preditor de baixo desempenho cognitivo/neuropsicológico posterior do que a pobreza no meio ou final da infância (Duncan, Yeung, Brooks-Gunn, & Smith, 1998; Lupien et al., 2001), um efeito que é difícil de explicar pela genética (Hackman & Farah, 2009). Autores têm encontrado maior variação de QI em famílias de baixo NSE, mas mínima interação entre gene-ambiente para alto NSE. Parece que, em famílias de NSE mais baixo, a variação no QI é essencialmente determinada por influências ambientais. Porém, naquelas de NSE mais alto, os genes são responsáveis pela maior parte da variação no QI, porque as influências ambientais ocorrem como um “efeito teto” neste grupo (Hanscombe et al., 2012; Turkheimer et al., 2003). Cada vez mais pesquisas indicam que o desenvolvimento cognitivo é modificado por mecanismos epigenéticos, apontando que a experiência tem uma forte influência na expressão gênica e no traço fenotípico cognitivo resultante (Gräff & Mansuy, 2008).

As pesquisas nessa área investigam os mecanismos pelos quais as experiências no ambiente social durante a infância afetam a estrutura e a função do cérebro (Hackman et al., 2010). Nesse sentido, alguns autores procuram explicar essa relação por meio de modelos de múltiplos componentes, que pressupõem o desenvolvimento das funções neuropsicológicas de maneira integrada a outros fatores (biológicos, psicológicos, fisiológicos, comportamentais, etc) (Aaron, 1995; Blair & Ursache, 2011; Eaves et al., 1986; Fletcher et al., 2006; Frith, 1997; Fivush & Nelson, 2004; Sternberg & Grigorenko, 2003; Stuss, 1992).

Há uma grande quantidade de estudos internacionais sobre fatores psicossociais e avaliação cognitiva da criança, sendo que a maioria utiliza medidas de desempenho de QI ou rendimento acadêmico (Cheung & Lam, 2009; Forns et al., 2012; Haan, Zeki Al-Hazzouri &

Aiello, 2011; Paiva, Lima, Lima, & Eickmann, 2010; Santos et al., 2008; Tong, Baghurst, Vimpani, & McMichael, 2007). No entanto, embora os testes de inteligência e desempenho acadêmico reflitam a capacidade cognitiva, eles não são especificamente informativos sobre as regiões e as funções do cérebro associados com processos cognitivos específicos (Hackman & Farah, 2009). Assim, avaliações neuropsicológicas específicas têm sido empregadas em investigações recentes para decompor a função cognitiva (Noble & Farah, 2013). No entanto mais estudos na área são necessários para investigar as funções cognitivas separadamente (Raizada & Kishiyama, 2010).

Em sua maior parte, os estudos neuropsicológicos têm relacionado o baixo NSE ao desempenho inferior de crianças em QI, memória, linguagem e funções executivas, funções que, provavelmente devido a sua complexidade e o seu desenvolvimento prolongado, parecem sofrer maior influência de fatores ambientais (Farah et al., 2006; Noble et al., 2007; Noble, Norman, et al., 2005a; Noble et al., 2006), além de atenção seletiva (Ardila & Rosselli, 1994). Alguns poucos estudos não encontraram diferenças quanto ao nível socioeconômico em tarefas de funções executivas, memória de trabalho e linguagem (Engel et al., 2008; Waber et al., 2007; Wiebe et al., 2008), embora esta falta de efeito possa ser explicada, em parte, por critérios de exclusão rigorosos, resultando em amostras de crianças de baixo NSE saudáveis e com QI preservado (Hackman et al., 2010), por exemplo. Ainda, no caso das funções executivas, os estudos utilizaram diferentes tarefas para avaliá-las, que, por sua vez, investigaram diferentes processamentos, já que essa função compreende diversos componentes. Similarmente, os estudos utilizam diferentes tarefas para avaliar linguagem e memória, o que pode ser outro fator para explicar a discordância de resultados entre alguns trabalhos realizados. Por outro lado, os estudos que encontram a relação entre NSE e desempenho cognitivo/neuropsicológico, associam melhores condições do ambiente a um desempenho superior nas tarefas neuropsicológicas (Evans & Fuller-Rowell, 2013; Evans & Schamberg, 2009; Noble, Korgaonkar, Grieve, & Brickman, 2013).

No Brasil, os resultados dos estudos na área têm sido controversos. Estudos que utilizaram um questionário sobre o nível socioeconômico da família (ABEP, 2003) – o mesmo utilizado neste estudo – observaram que crianças entre três e cinco anos de NSE mais baixo tinham menor desempenho em uma tarefa de tomada de decisão (Mata et al., 2013). Entretanto, utilizando o mesmo questionário, Lúcio et al (2010) observaram que apenas a escolaridade da mãe estava associada inversamente à leitura. Os autores relatam que nenhum outro estudo encontrou esse resultado e que o efeito encontrado pode estar limitado à amostra do estudo a qual, apesar de heterogênea e com grande número de participantes, era uma

amostra de conveniência. Um outro estudo brasileiro não encontrou relação entre NSE e desempenho em memória de trabalho, memória declarativa e não-declarativa, atenção e funções executivas (Miranda et al., 2007). Os autores também atribuíram os resultados divergentes às características da amostra por conveniência. Observa-se, então, que os achados de alguns estudos brasileiros contrariam os estudos internacionais possivelmente devido às especificidades das amostras estudadas.

Além do NSE familiar, os estudos mostraram diferenças de desempenho entre crianças de escolas públicas e privadas, indicando que aquelas que estudaram em escolas privadas apresentaram melhor desempenho acadêmico e em tarefas que avaliaram funções neuropsicológicas, principalmente linguagem, memória e funções executivas (Ardila et al., 2005; Casarin, Wong, Parente, Salles, & Fonseca, 2012; Castillo et al., 2011; Corso, Sperb e Salles, 2013; Villaseñor et al., 2009). Percebe-se que tanto fatores socioeconômicos familiares quanto aspectos do ambiente escolar são importantes para o desenvolvimento neuropsicológico e acadêmico de crianças e adolescentes. No presente estudo, entretanto, foram considerados apenas os aspectos do ambiente familiar e sua relação com o desempenho das crianças em tarefas que avaliam desempenho neuropsicológico, visto que o tipo de escola que a criança frequenta no Brasil, em geral, está fortemente relacionado a seu nível socioeconômico familiar (Soares & Andrade, 2006).

Apesar de a relação entre nível socioeconômico e desempenho em tarefas que avaliam funções neuropsicológicas ter sido amplamente investigada pela literatura internacional, ainda restam dúvidas sobre o quanto o NSE contribui para o desempenho da criança em tarefas que avaliam diferentes funções neuropsicológicas e em que idades esse efeito ocorre. Além disso, grande parte dos estudos utilizou apenas métodos de correlação, regressão ou comparação de grupos para analisar seus dados (por exemplo, Filippetti, 2011; Noble et al., 2006; Villaseñor et al., 2009). Um dos motivos pelos quais o presente estudo traz contribuição adicional em relação a esses estudos anteriores é o avanço em relação às análises estatísticas, uma vez que, além da comparação de grupos, foi utilizada modelagem de equações estruturais para analisar os dados. A modelagem de equações estruturais tem uma vantagem sobre regressão ou correlação porque, não só testam o poder preditivo de uma variável regredida para outra, mas permite a relação entre todo um sistema de variáveis a serem testadas simultaneamente (Pilati & Laros, 2007). Além disso, grande parte dos estudos foi realizada em países desenvolvidos, sendo importante verificar essa relação em países em desenvolvimento, como o Brasil.

Em resumo, o NSE familiar na infância parece afetar o desempenho cognitivo em geral (QI) e algumas funções cognitivas mais do que outras, principalmente memória

(episódica, de trabalho e semântica), linguagem oral e escrita e funções executivas (Hackman et al., 2010). O objetivo deste estudo foi verificar qual o efeito do NSE familiar (e especificamente a escolaridade dos pais) no desempenho em QI, linguagem (oral e escrita), memória (episódica, semântica e de trabalho) e funções executivas (componentes inibitório e flexibilidade cognitiva, principalmente) em crianças de 6 a 12 anos, e comparar este efeito entre faixas etárias. A hipótese para esse estudo é que o baixo nível socioeconômico familiar (incluindo a baixa escolaridade dos pais) esteja relacionado ao desempenho inferior em QI e tarefas que avaliam linguagem oral e escrita, memória verbal, memória de trabalho e funções executivas (Ardila et al., 2005; Farah et al., 2006; Kishiyama et al., 2009; Matte-Gagné & Bernier, 2011; Noble et al., 2007). Além disso, provavelmente o efeito do NSE será mais notável nas crianças mais novas (Blair et al., 2011; Lupien et al., 2001).

MÉTODO

Delineamento

O presente estudo tem caráter quantitativo, transversal e descritivo-explicativo. As variáveis dependentes do estudo são os desempenhos de crianças em QI e em tarefas que avaliam linguagem, memória verbal e funções executivas. As variáveis preditoras (independentes) são a idade da criança (em faixas etárias), a escolaridade dos pais e o índice socioeconômico da escala ABEP (2009), que caracteriza o nível socioeconômico familiar.

Participantes

A amostra do presente estudo, obtida por conveniência, constitui-se de 419 crianças brasileiras, 54,4% meninas, com idades entre seis e 12 anos, estudantes de 1º ano a 6ª séries de escolas públicas e privadas de Porto Alegre-RS (ver caracterização da amostra na Tabela 2). As crianças pertenciam a famílias de NSE A (30,2%), B (51%), C (18,6%) e D (0,2%), segundo classificação ABEP (2009). Inicialmente, a amostra estava caracterizada, em termos de classificação socioeconômica, em níveis A1, A2, B1, B2, C1, C2, D. Visto que as características do NSE A1 e A2 são muito semelhantes e, da mesma forma, C1 e C2, esses foram agrupadas em A e C, respectivamente. Um participante de NSE D foi incluído no nível C porque apresentava características socioeconômicas compatíveis com esse último. A divisão da amostra foi realizada porque não foram encontradas diferenças de desempenho nas tarefas do NEUPSILIN-inf entre crianças de seis e sete anos, oito e nove anos e 10, 11 e 12 anos. Optou-se então por dividir a amostra nessas três faixas etárias.

Os critérios de inclusão para a amostra eram os seguintes: crianças sem repetência escolar, falantes nativas do Português brasileiro, sem histórico de doenças neurológicas ou psiquiátricas (epilepsia, traumas, meningite, episódio convulsivo, uso de medicação e distúrbios no sono) e ausência de dificuldades auditivas ou visuais não corrigidas, segundo questionário socioeconômico e condições de saúde respondido pelos pais (Anexo A). Além disso, conforme o teste Matrizes Progressivas Coloridas de Raven - Escala especial (Raven), todas as crianças apresentaram desempenho igual ou superior ao percentil 25, de acordo com tabela normativa do teste referente à idade e escolaridade (Angelini, Alves, Custódio, Duarte, & Duarte, 1999). As crianças não apresentavam indicadores de alterações comportamentais e de Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade (TDAH), avaliado com a Escala Conners Abreviada para professores (*Conners Abbreviated Teacher Rating Scale - CATRS-10*) (Brito, 1987).

Tabela 2

Caracterização dos Grupos por Classes Sociais e faixas etárias nas Variáveis Idade, Anos Completos de Estudo, Escala Conners Abreviada para Professores e Teste de Matrizes Progressivas Coloridas de Raven (n = 419)

Faixa etária	Classe A (n = 124)		Classe B1 (n = 107)		Classe B2 (n = 106)		Classe C (n = 82)		F	p
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP		
6 e 7 anos										
CATRS-10	3,85	4,60	4,26	5,18	3,50	4,73	5,65	4,57	0,87	0,46
Raven (percentil)	25,52 ^a	4,69	25,14 ^{ab}	4,71	24,29 ^b	3,97	20,76 ^c	5,07	5,29	0,01
N	33		36		28		21			
8 e 9 anos										
CATRS-10	3,42	4,33	3,78	4,21	4,32	5,28	5,28	5,41	0,81	0,49
Raven (percentil)	31,74 ^a	2,66	29,24 ^a	5,37	27,97 ^b	4,46	26,52 ^b	4,72	9,04	0,01
N	39		27		31		28			
10, 11 e 12 anos										
CATRS-10	2,67	3,46	2,67	4,56	2,66	4,15	2,80	4,48	0,01	0,99
Raven (percentil)	32,16 ^a	3,05	31,41 ^a	3,36	30,70 ^a	3,64	30,52 ^a	3,57	2,12	0,10
N	52		44		47		33			
Total										
Idade	8,98	2,03	11,11	0,78	9,08	1,93	8,90	1,87	1,44	0,93
CATRS-10	3,22	4,06	3,48	4,72	3,37	4,66	4,39	4,94	1,12	0,34
Raven (percentil)	30,23	4,49	28,72	5,12	28,18	4,74	26,56	5,67	8,86	0,01

Legenda: ^{a, b, c}: letras iguais indicam não haver diferença significativa ao nível de 0,05 entre os escores médios dos grupos.

Procedimentos gerais

Esta pesquisa faz parte do projeto “Desenvolvimento de uma Bateria de Avaliação Neuropsicológica Infantil Breve” (Salles et al., 2011, in press). As crianças foram avaliadas somente após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos pais ou responsáveis (Anexo B). A escolha das escolas foi realizada por conveniência e o primeiro encontro se deu através da coordenação pedagógica, que proporcionou a reunião com as professoras. Depois, os nomes dos alunos de cada série eram sorteados. O contato com as famílias se realizou por intermédio da escola, através do envio de envelope para a casa dos pais da criança, contendo a carta de apresentação da pesquisa, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o questionário de dados sociodemográficos e de saúde das crianças. Após preenchimento e assinatura, os materiais retornavam à escola e a coleta de dados com a criança era iniciada. Após o retorno do envelope com o TCLE assinado pelos pais/responsáveis, os professores receberam a Escala Conners Abreviada para professores (*Conners Abbreviated Teacher Rating Scale - CATRS-10*) (Anexo C) para ser respondida com os dados de cada aluno que preencheu os respectivos critérios de inclusão, de acordo com as informações do questionário respondido pelos pais.

A avaliação das crianças se deu em duas sessões, sendo a primeira coletiva, de aproximadamente 20 minutos, e outra individual, de aproximadamente 60 minutos. O primeiro instrumento, Teste Matrizes Progressivas Coloridas de Raven Escala Especial (Angelini et al., 1999), foi aplicado coletivamente na maioria das crianças, segundo disponibilidade de sala e frequência de alunos nos dias de coleta. Os grupos eram constituídos de, no máximo, oito estudantes. O segundo encontro foi individual, no qual as crianças foram avaliadas com o NEUPSILIN-INF (funções neuropsicológicas).

Instrumentos e Procedimentos Específicos

1. Questionário socioeconômico (ABEP, 2009) e de condições de saúde (Anexo A): contém aspectos socioculturais, de saúde e de escolarização preenchidos pelos pais/responsáveis pela criança. Este também investigou antecedentes médicos (aspectos de saúde geral e específicos), de desenvolvimento e histórico de escolarização da criança, a fim de excluir participantes com histórico de doenças neurológicas ou dificuldades na aprendizagem. Os índices de pontuação propostos pela ABEP (2009) são: a) grau de instrução do chefe da família - analfabeto/até 3ª série fundamental (0 ponto), até 4ª série fundamental (1 ponto), fundamental completo (2 pontos), superior incompleto/médio completo (4 pontos), superior completo (8 pontos) – e b) posse de itens, ou seja, um somatório de itens domésticos

- televisão em cores, rádio, banheiro, automóvel, empregada mensalista, máquina de lavar, videocassete e/ou DVD, geladeira e freezer – que estima o poder de aquisição das famílias.

2. Questionário para professores: inclui informações sobre dificuldades de aprendizagem, métodos de ensino modificado e reforço ou laboratório de ensino. Há um levantamento sobre o comportamento do aluno em sala de aula, por exemplo, se já foi expulso ou suspenso e o motivo. Além disto, investiga-se o conhecimento do professor sobre a existência de algum diagnóstico e uso de medicação do aluno (Anexo C).

3. Escala Connors Abreviada para professores (Connors Abbreviated Teacher Rating Scale - CATRS-10) (Brito, 1987). Esta apresenta 10 situações que devem ser pontuadas segundo a frequência dos comportamentos da criança. As situações de desatenção e de hiperatividade são pontuadas em escala do tipo Likert, de quatro pontos, sendo zero para “nunca” e três para “muito frequente”. A escala é um instrumento de triagem, que pode ser usado em pesquisas a fim de identificar comportamentos hiperativos (Anexo C). A pontuação máxima é de 30 pontos. Segundo estudo de Brito (1987), o ponto de corte sugerido para a população brasileira é desempenho superior ao percentil 90.

4. Teste Matrizes Progressivas Coloridas de Raven Escala Especial (Angelini et al., 1999): avalia a inteligência não verbal. Esta avaliação cognitiva contém 36 figuras, em cada uma delas uma parte fica oculta. A criança deve escolher entre seis alternativas qual delas corresponde à parte que falta. Os itens são apresentados um a um e organizados em três séries com dificuldades crescentes. A primeira série exige precisão discriminatória, enquanto as outras envolvem analogias, permutação e alteração de padrão, e relações lógicas.

A classificação resulta da soma dos escores transformados em escores de percentis de acordo com o tipo de escola que a criança frequenta. Os percentis e suas classificações estão assim distribuídos:

- Grau I: intelectualmente superior (percentil acima de 95);
- Grau II: definitivamente acima da média na capacidade intelectual (percentil entre 75 e 94);
- Grau III: intelectualmente médio (percentil entre 26 e 74);
- Grau IV: definitivamente abaixo da média na capacidade intelectual (percentil entre 6 e 25);
- Grau V: intelectualmente deficiente (percentil até 5).

5. Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve Infantil NEUPSILIN-INF (Salles et al., 2011, in press): avalia oito funções neuropsicológicas: orientação, percepção, atenção, memória, linguagem, habilidades visuoespaciais, habilidades aritméticas e funções executivas. Para este estudo, foram utilizados os desempenhos em algumas tarefas de memória verbal, memória de trabalho, linguagem oral e escrita e funções executivas:

5.1. Memória

5.1.1. Memória de trabalho: total de 76 pontos, constituído pelas tarefas de:

5.1.1.1. A) Sequência dígitos ordem indireta: são apresentadas verbalmente quatro sequências de dois a cinco dígitos, sendo duas tentativas para cada sequência; B) Span de pseudopalavras: consiste em sequências de pseudopalavras apresentadas oralmente. O número de estímulos vai aumentando progressivamente, de 1 a 4 itens. A pontuação total é de 20 pontos. Ambas as tarefas avaliam os componentes fonológico e executivo central (48 pontos) da memória de trabalho, conforme modelo de Baddeley (2000).

5.1.1.2. Memória de trabalho visuoespacial (escore máximo 28 pontos): O examinador aponta sequências progressivamente mais longas de estímulos que variam de 2 a 5 e a criança é solicitada a repetir apontando os estímulos da folha na ordem inversa à apresentada imediatamente após o modelo do examinador.

5.1.2. Memória verbal episódico-semântica (escore por tarefa: 9 pontos e escore total: 18 pontos.): Inclui as tarefas de evocação imediata e evocação tardia e recordação imediata de lista de figuras.

5.1.2.1. Lista de palavras: o examinando deve recordar uma lista com 9 palavras imediatamente e depois de aproximadamente 20 minutos recordação tardia.

5.1.2.2. Recordação imediata de figuras (Memória episódica visuoverbal): são apresentadas 9 figuras em sequência, cada estímulo é mostrado por aproximadamente 5 segundos, a criança deve nomear as figuras. Ao final o participante deve recordar as figuras apresentadas.

5.1.3. Memória semântica: são quatro questões que acessam o conhecimento prévio da criança (memória de longo prazo). Escore total: 4 pontos.

5.2. Linguagem

5.2.1. Linguagem Oral

5.2.1.1. Consciência fonológica: tem escore total de 10 pontos e consiste nas tarefas de rima (Cada item-estímulo é composto de 3 palavras, nas quais 2 rimam; são duas tentativas com palavras monossilábicas e duas com dissilábicas) e subtração fonêmica. Nessa tarefa, monossílabos sem significado consoante-vogal-consoante (CVC) são falados pelo examinador sem que a criança visualize seus lábios. É solicitado que a criança subtraia uma parte (som) e

verbalize o restante. São seis monossílabos, três a serem subtraídos a parte inicial e três a parte final. O escore total é de 6 pontos.

5.2.1.2. Compreensão oral: o examinador apresenta oralmente palavras e frases e solicita que o examinando aponte o desenho correspondente ao que está sendo dito. São três opções de escolha, um correto e dois distratores. O escore máximo é de 5 pontos.

5.2.1.3. O processamento inferencial é avaliado através de metáforas e provérbios, apresentados oralmente. A criança deve explicar seu significado. Os escores podem ser de zero, um ou dois pontos por frase, num total de 8 pontos.

5.2.2. Linguagem escrita total: escore máximo de 45 pontos divididos nas tarefas de leitura em voz alta, compreensão escrita, escrita de palavras e pseudopalavras, escrita espontânea e escrita copiada.

5.2.2.1. Na tarefa de leitura em voz alta são apresentadas: 6 sílabas, 6 palavras reais (regulares e irregulares, frequentes e não frequentes, curtas e longas) e 5 pseudopalavras, totalizando 11 estímulos a serem lidos pelo examinando. A pontuação total é de 17 pontos.

5.2.2.2. Em compreensão escrita, 5 palavras e frases (estímulos) são apresentados um a um por escrito. A criança deve ler, em silêncio, e depois apontar para a figura-alvo. Para cada palavra ou frase são apresentados dois distratores. Escore total de 5 pontos.

5.2.2.3. Escrita de palavras e pseudopalavras é um ditado com 4 monossílabos; 10 palavras reais e 5 pseudopalavras, num total de 19 pontos.

5.2.2.4. A tarefa de escrita espontânea consiste em pedir que a criança escreva uma frase, o escore varia de zero a dois pontos.

5.2.2.5. Na tarefa de escrita copiada, uma frase é apresentada por escrito e o examinando deve copiá-la. A pontuação varia de zero a dois pontos.

5.3. Funções executivas

5.3.1. Fluência verbal ortográfica: o escore é o número de palavras evocadas pela criança. Nesta tarefa o examinador solicita que ela diga palavras que comecem com a letra M em um minuto. O escore é o número de palavras evocadas.

5.3.2. Fluência verbal semântica: solicita-se à criança que diga nomes de animais também em um minuto. O escore é o número de palavras evocadas.

5.3.3. Tarefa *go-no go* auditiva: total de 60 pontos, o escore é calculado pela diferença entre os erros e omissões e o número máximo de acertos (60). Nessa tarefa números de 0 a 9, gravados em áudio, são apresentados à velocidade de um número por segundo. A criança deve responder sim toda vez que ouvir um número, exceto quando ouvir o número 8.

Considerações éticas

O projeto “Desenvolvimento de uma Bateria de Avaliação Neuropsicológica Infantil Breve” foi aprovado pelo Comitê de Ética do Instituto de Psicologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), sob o protocolo 2008/067 (ANEXO D).

Análise dos dados

Primeiramente, analisaram-se as diferenças entre os grupos etários para agrupá-los em faixas etárias semelhantes e o mesmo foi realizado com as classes socioeconômicas. Foram realizadas análises descritivas (frequência, média e desvio padrão) do desempenho das crianças em QI e nas tarefas de memória, linguagem e funções executivas do NEUPSILIN-INF para a caracterização da amostra. Após, foram realizadas análises de variância (ANOVA) para comparar o desempenho das crianças nas tarefas neuropsicológicas (e QI) estudadas por classificação socioeconômica, escolaridade dos pais e por idade das crianças (efeitos principais e interações).

Posteriormente, foi realizada modelagem por equações estruturais (MEE) para verificar a relação entre NSE (escala ABEP e escolaridade dos pais) e o desempenho cognitivo/neuropsicológico das crianças nas diferentes faixas etárias. A MEE permite que dezenas de relações múltiplas possam ser testadas simultaneamente, o que é coerente com a complexidade dos fenômenos de interesse dos pesquisadores da Psicologia (Gefen, Straub, & Boudreau, 2000) e da Neuropsicologia.

No modelo proposto, foi utilizado o modelo de análise fatorial do NEUPSILIN-INF proposto por Salles, Sbicigo, Machado, Miranda e Fonseca (in press) como modelo de mensuração, que será detalhado a seguir, na seção de resultados. No modelo estrutural, a variável socioeconômica (classificação socioeconômica segundo ABEP) e a escolaridade de cada um dos pais foram modeladas como variáveis exógenas observáveis (variáveis independentes) – em diferentes modelos – e os desempenhos das crianças em QI e nas tarefas de linguagem, memória verbal, memória de trabalho e funções executivas foram modelados como variáveis endógenas latentes (variáveis dependentes). Foram realizadas, ainda, análises multigrupos por faixa etária. Os índices de ajustes dos modelos foram considerados conforme sugerido por (Byrne, 2011). Foram utilizados os *softwares* SPSS (versão 20) e *Mplus* (versão 6) para a realização das análises.

RESULTADOS

Na Tabela 3 são relatados os desempenhos dos participantes (média e desvio padrão) em QI e nas tarefas de memória, linguagem e funções executivas do NEUPSILIN-INF, por

nível socioeconômico e faixa etária. A fim de investigar se a relação entre NSE e desempenho cognitivo/neuropsicológico se modifica com a idade da criança, foram realizadas análises de variância (ANOVA) e testes *post hoc* de Bonferroni que compararam o desempenho dos participantes por classes socioeconômicas e idade nas tarefas de QI, linguagem, memória e funções executivas. Foi observado efeito principal da idade e do NSE e interação entre essas duas variáveis, que podem ser observados na Tabela 4 e nos gráficos apresentados nas figuras 2, 3, 4 e 5.

Tabela 3

Desempenho dos participantes (média e desvio padrão) em QI e nas tarefas de linguagem, memória e funções executivas, por nível socioeconômico e faixa etária.

Tarefas		Grupos											
		A			B1			B2			C		
NSE		6-7	8-9	10-12	6-7	8-9	10-12	6-7	8-9	10-12	6-7	8-9	10-12
Faixa etária		6-7	8-9	10-12	6-7	8-9	10-12	6-7	8-9	10-12	6-7	8-9	10-12
QI	<i>M</i>	25,52	31,74	32,16	25,14	29,24	31,41	24,29	27,97	30,70	20,76	26,52	30,52
	<i>DP</i>	4,69	2,66	3,05	4,71	5,37	3,36	3,97	4,46	3,64	5,07	4,72	3,57
Memória Episódico-semântica													
Evocação imediata	<i>M</i>	4,70	5,08	5,50	4,50	4,57	5,59	4,54	5,45	5,60	4,00	4,84	5,19
	<i>DP</i>	1,36	1,24	1,08	1,25	1,21	1,06	1,07	1,23	1,25	1,05	0,80	0,95
Evocação tardia	<i>M</i>	3,03	3,95	3,98	3,28	3,17	4,07	3,43	4,45	4,28	2,19	3,12	3,87
	<i>DP</i>	1,45	1,64	1,45	1,65	1,37	1,19	1,55	1,03	1,49	1,72	1,27	1,15
Visuoverbal	<i>M</i>	4,76	5,74	6,25	5,56	5,61	6,18	4,96	5,61	6,32	4,43	5,52	5,77
	<i>DP</i>	1,15	1,39	1,15	1,13	1,19	1,13	1,11	0,92	1,24	1,03	1,23	0,85
Semântica	<i>M</i>	3,73	3,90	3,94	3,67	3,74	3,98	3,32	3,94	3,98	3,33	3,80	3,87
	<i>DP</i>	0,45	0,38	0,24	0,48	0,54	0,15	0,48	0,25	0,15	0,73	0,41	0,34
Memória de trabalho													

Repetição de dígitos (direto)	<i>M</i>	17,27	20,69	22,15	17,50	18,74	21,48	16,96	18,68	21,04	13,62	16,92	19,45
	<i>DP</i>	4,29	3,79	2,44	3,37	4,08	2,76	3,24	3,90	3,04	3,71	4,87	3,55
Repetição de dígitos (indireto)	<i>M</i>	16,15	20,46	21,88	16,06	19,04	20,45	15,29	18,32	20,17	10,67	17,60	20,84
	<i>DP</i>	5,14	4,51	3,85	4,61	3,86	3,68	5,40	4,20	3,73	5,21	4,42	3,49
Span de pseudopalavras	<i>M</i>	11,19	14,50	14,87	11,67	12,57	14,20	10,30	12,35	14,43	10,33	10,79	13,19
	<i>DP</i>	3,53	3,46	3,36	3,14	3,88	2,73	2,70	2,68	3,12	3,09	2,87	2,96
MT visuoespacial	<i>M</i>	19,64	23,89	25,08	17,83	22,91	24,09	17,71	22,42	23,23	11,38	22,04	23,68
	<i>DP</i>	6,01	5,63	3,17	7,21	4,90	3,99	5,56	5,28	3,78	7,05	6,00	4,26
Linguagem													
Rima	<i>M</i>	3,58	3,77	3,94	3,47	3,48	3,82	3,32	3,58	3,81	2,86	3,52	3,74
	<i>DP</i>	0,75	0,49	0,24	0,77	0,67	0,39	0,91	0,67	0,39	0,95	0,59	0,45
Subtração fonêmica	<i>M</i>	5,30	5,77	5,87	5,17	5,26	5,80	5,00	5,55	5,89	3,62	5,32	5,61
	<i>DP</i>	1,10	0,54	0,49	1,40	0,97	0,55	1,16	0,77	0,31	1,69	1,41	0,56
Compreensão oral	<i>M</i>	4,73	4,87	4,87	4,86	4,61	4,82	4,79	4,81	4,89	4,71	4,84	4,97
	<i>DP</i>	0,45	0,34	0,35	0,35	0,50	0,39	0,42	0,40	0,31	0,46	0,37	0,18
Processamento inferencial	<i>M</i>	2,39	5,23	6,96	2,58	5,39	6,59	2,39	4,94	6,15	1,24	4,08	6,29
	<i>DP</i>	2,29	1,95	1,12	2,35	1,97	1,37	2,57	1,95	1,30	1,67	2,48	1,79
Leitura de palavras e pseudopalavras	<i>M</i>	15,03	16,03	16,52	14,17	15,74	16,34	13,46	16,10	16,17	9,67	15,40	16,29
	<i>DP</i>	1,94	1,04	0,58	3,73	1,39	0,57	4,28	0,94	0,70	5,41	1,63	0,74
Compreensão escrita	<i>M</i>	4,82	4,97	4,90	4,56	4,96	4,98	4,75	4,94	4,98	3,76	4,88	4,94
	<i>DP</i>	0,53	0,16	0,69	1,11	0,21	0,15	0,59	0,025	0,15	1,26	0,44	0,25
Escrita de palavras e pseudopalavras	<i>M</i>	15,03	17,79	18,44	14,03	17,26	18,43	13,36	17,60	18,15	8,70	16,40	18,19
	<i>DP</i>	2,65	1,32	0,73	4,28	1,57	0,45	4,08	1,40	1,12	5,95	2,12	1,01
Escrita espontânea	<i>M</i>	1,33	1,90	1,96	1,25	1,78	1,84	1,11	1,84	1,81	0,67	1,24	1,84
	<i>DP</i>	0,65	0,31	0,19	0,84	0,42	0,37	0,79	0,45	0,45	0,80	0,52	0,37
Escrita copiada	<i>M</i>	1,70	1,92	1,98	1,75	1,96	1,91	1,61	1,81	2,00	1,71	1,76	1,97
	<i>DP</i>	0,47	0,27	0,14	0,50	0,21	0,29	0,57	0,48	0	0,46	0,44	0,18
Funções Executivas													
Fluência verbal ortográfica	<i>M</i>	5,58	8,03	10,02	6,11	7,78	9,70	5,86	7,84	9,89	4,40	7,87	8,52
	<i>DP</i>	2,37	3,44	3,32	3,05	3,83	2,90	2,88	2,91	4,27	2,11	3,04	3,72
Fluência verbal semântica	<i>M</i>	11,82	14,77	18,46	12,56	15,39	15,95	11,36	13,19	16,96	10,00	12,44	15,74
	<i>DP</i>	3,69	3,38	3,94	3,86	5,05	5,26	4,67	3,89	5,11	4,10	3,71	4,67
Tarefa <i>go-no go</i>	<i>M</i>	51,42	55,03	57,13	50,17	55,96	57,89	49,68	55,94	57,09	45,70	52,04	56,90
	<i>DP</i>	6,36	3,54	4,82	7,76	4,65	2,89	6,35	3,72	3,27	6,91	6,96	3,66

Nota. *M* = média; *DP* = desvio-padrão

Tabela 4

Efeitos Principais de NSE e Idade e Interações nas Tarefas Avaliadas

Tarefas	Idade		NSE		Interações	
	<i>F</i>	<i>P</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
QI	111,41	0,001*	15,27	0,001*	2,14	0,05*
Memória Episódico-semântica						
Evocação imediata	27,92	0,001*	3,52	0,001*	1,21	0,29
Evocação tardia	19,02	0,001*	7,17	0,001*	1,72	0,11
Visuoverbal	37,43	0,001*	3,26	0,020*	1,68	0,12
Semântica	44,59	0,001*	4,06	0,001*	3,95	0,001*
Memória de Trabalho						
Repetição de dígitos (direto)	60,69	0,001*	14,63	0,001*	0,91	0,49
Repetição de dígitos (indireto)	73,04	0,001*	8,47	0,001*	2,71	0,01*
Span de pseudopalavras	37,18	0,001*	6,98	0,001*	1,62	0,14
MT visuoespacial	73,54	0,001*	8,59	0,001*	3,18	0,005*
Linguagem						
Rima	25,67	0,001*	6,62	0,001*	1,71	0,12
Subtração fonêmica	41,95	0,001*	12,04	0,001*	4,84	0,001*
Compreensão oral	4,11	0,017*	0,79	0,50	1,99	0,07
Processamento inferencial	180,82	0,001*	18,48	0,001*	0,89	0,50
Leitura de palavras e pseudopalavras	78,66	0,001*	14,19	0,001*	8,91	0,001*
Compreensão escrita	27,65	0,001*	7,84	0,001*	5,95	0,001*
Escrita de palavras e pseudopalavras	175,98	0,001*	18,50	0,001*	8,91	0,001*
Escrita espontânea	76,57	0,001*	13,58	0,001*	3,03	0,007*
Escrita copiada	20,19	0,001*	0,97	0,41	1,37	0,23
Funções Executivas						
Fluência verbal ortográfica	51,29	0,001*	1,62	0,18	0,52	0,79
Fluência verbal semântica	51,75	0,001*	4,79	0,003*	1,47	0,19
Tarefa <i>go-no go</i>	82,60	0,001*	6,66	0,001*	1,84	0,09

Nota. * $p \leq 0,01$.

Em relação ao QI, aos seis e sete anos de idade, o grupo com NSE C apresentou desempenho inferior em relação a A, B1 e B2 ($F(3,393) = 6,98$; $p < 0,01$; $\eta^2 = 0,05$); aos oito e nove anos o NSE A teve desempenho superior em comparação aos grupos B2 e C ($F(3,393) = 9,93$; $p < 0,01$; $\eta^2 = 0,07$) e não houve diferenças de desempenho entre níveis socioeconômicos para as crianças com mais de nove anos de idade.

Considerando as tarefas de memória de trabalho, na tarefa de repetição de dígitos (ordem direta), aos seis anos, o grupo com NSE C apresentou desempenho significativamente

inferior aos grupos A, B1 e B2 ($F(3,398) = 6,33; p < 0,01; \eta^2 = 0,05$). Para a mesma tarefa, aos oito e nove anos o NSE A apresentou desempenho significativamente superior a C ($F(3,398) = 6,06; p < 0,01; \eta^2 = 0,04$), da mesma forma que aos dez, 11 e 12 anos ($F(3,398) = 3,96; p < 0,05; \eta^2 = 0,03$). Na tarefa de memória episódico-semântica (evocação imediata), o NSE A apresentou desempenho significativamente maior do que C aos seis e sete anos ($F(3,396) = 2,31; p < 0,05; \eta^2 = 0,02$) e o grupo B1 apresentou desempenho significativamente maior do que B2 para os oito e nove anos ($F(3,396) = 3,07; p < 0,05; \eta^2 = 0,02$). Acima dos nove anos não foram observadas diferenças significativas. Na tarefa de memória episódico-semântica (evocação tardia), aos seis anos e sete anos, o grupo com NSE C apresentou desempenho significativamente inferior a B1 e B2 ($F(3,397) = 3,51; p < 0,05; \eta^2 = 0,03$) e aos oito e nove anos, B2 apresentou desempenho significativamente inferior a B1, mas superior a C ($F(3,397) = 5,64; p < 0,01; \eta^2 = 0,04$). Não houve diferenças de desempenho conforme as classes sociais para crianças acima de nove anos.

Na tarefa de memória de trabalho, repetição de dígitos (ordem inversa), nas crianças de seis e sete anos o grupo com NSE C apresentou menor desempenho do que A, B1 e B2 ($F(3,398) = 8,65; p < 0,01; \eta^2 = 0,06$). A partir dos oito anos não foram mais observadas diferenças nos desempenhos entre as classes sociais. Na tarefa de memória de trabalho span de pseudopalavras, o NSE C apresentou desempenho inferior a A e B1 apenas aos oito e nove anos ($F(3,393) = 7,21; p < 0,01; \eta^2 = 0,05$). Na tarefa de memória de trabalho visuoespacial, o NSE C apresentou desempenho inferior a A, B1 e B2 ($F(3,397) = 11,59; p < 0,01; \eta^2 = 0,08$) apenas aos seis e sete anos de idade. Na tarefa de memória semântica, os NSE A e B1 apresentaram desempenhos superiores a B2 e C aos seis e sete anos da criança ($F(3,397) = 9,14; p < 0,01; \eta^2 = 0,07$). Na tarefa de memória episódico-semântica visuoverbal, o NSE B1 obteve desempenho superior do que A e C aos seis anos e sete de idade ($F(3,398) = 5,07; p < 0,01; \eta^2 = 0,04$). A partir dos oito anos não foram observadas diferenças significativas.

Voltando-se ao estudo da linguagem, na tarefa de rima, aos seis e sete anos, o NSE C apresentou desempenho inferior em relação a A, B1 e B2 ($F(3,398) = 6,82; p < 0,01; \eta^2 = 0,05$). Após essa faixa etária, não foram observadas diferenças de desempenho significativas nessa tarefa de acordo com o NSE. Na tarefa de subtração fonêmica, apenas aos seis e sete anos o NSE C teve desempenho inferior a A, B1 e B2 ($F(3,398) = 16,82; p < 0,01; \eta^2 = 0,11$). Na tarefa de leitura, apenas aos seis anos o NSE C apresentou menor desempenho do que A, B1 e B2 ($F(3,398) = 27,57; p < 0,01; \eta^2 = 0,17$).

Na tarefa de compreensão escrita, apenas aos seis e sete anos o NSE C apresentou desempenho inferior a A, B1 e B2 ($F(3,398) = 16,89; p < 0,01; \eta^2 = 0,11$). Na tarefa de escrita

de palavras e pseudopalavras, também, apenas aos seis e sete anos o NSE C teve menor desempenho do que A, B1 e B2 ($F(3,396) = 29,51; p < 0,01; \eta^2 = 0,18$). Na tarefa de escrita espontânea, o NSE C apresentou desempenho significativamente menor em relação a A, B1 e B2 apenas aos seis e sete anos ($F(3,398) = 7,79; p < 0,01; \eta^2 = 0,05$).

Considerando as funções executivas, a tarefa de fluência verbal semântica, o NSE A obteve desempenho superior a B1 e de C apenas aos dez, 11 e 12 anos da criança ($F(3,397) = 3,67; p < 0,01; \eta^2 = 0,03$). Na tarefa *go-no go*, o NSE C apresentou menor desempenho em relação a A, B1 e B2 aos seis e sete anos da criança ($F(3,396) = 5,42; p < 0,01; \eta^2 = 0,04$). Aos oito e nove anos, o NSE C teve desempenho inferior em relação a B2 ($F(3,396) = 3,35; p < 0,01; \eta^2 = 0,03$).

Foram realizadas ANOVAS e testes *post hoc* de Bonferroni que compararam o desempenho dos participantes por escolaridade de ambos os pais e idade das crianças nas tarefas de QI, linguagem, memória e funções executivas. Foi observado efeito principal da escolaridade dos pais e idade das crianças e interação entre essas duas variáveis, que podem ser observados nas Tabelas 5 e 6. Os filhos de pais com maior escolaridade e as crianças mais velhas apresentaram desempenho superior nas tarefas neuropsicológicas na maioria dos testes. As diferenças de desempenho nas tarefas neuropsicológicas em relação à escolaridade do pai e da mãe foram significativas apenas quando as crianças eram mais novas (sete a nove anos), para as tarefas de memória e linguagem, mas somente quando tinham entre dez e doze anos, para as tarefas de funções executivas.

Tabela 5

Efeitos Principais e Interações de Escolaridade das Mães e Idade das crianças nas Tarefas Avaliadas

Tarefas	Idade		Escolaridade da mãe		Interações	
	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	<i>F</i>	<i>P</i>
QI	51,30	0,001*	12,04	0,001*	2,04	0,072
Memória Episódico-semântica						
Evocação imediata	23,02	0,001*	3,20	0,023*	1,81	0,11
Evocação tardia	8,38	0,001*	1,51	0,211	0,51	0,77
Visuoverbal	12,43	0,001*	0,46	0,71	1,81	0,11
Semântica	26,78	0,001*	2,98	0,031*	2,04	0,072
Memória de trabalho						
Repetição de dígitos (direto)	18,43	0,001*	10,56	0,001*	0,51	0,771
Repetição de dígitos (indireto)	35,89	0,001*	8,21	0,001*	2,04	0,073
Span de pseudopalavras	22,80	0,001*	9,46	0,001*	0,42	0,837
MT visuoespacial	38,08	0,001*	4,68	0,003*	1,78	0,117
Linguagem						
Rima	6,25	0,002*	6,78	0,001*	4,15	0,001*
Subtração fonêmica	36,83	0,001*	11,16	0,001*	5,53	0,001*
Compreensão oral	2,75	0,066	0,28	0,840	0,44	0,82
Processamento inferencial	63,92	0,001*	3,11	0,026*	1,08	0,372
Leitura de palavras e pseudopalavras	68,67	0,001*	12,27	0,001*	11,22	0,001*
Compreensão escrita	25,40	0,001*	8,51	0,001*	8,46	0,001*
Escrita de palavras e pseudopalavras	122,30	0,001*	17,17	0,001*	11,24	0,001*
Escrita espontânea	44,76	0,001*	8,73	0,001*	5,62	0,001*
Escrita copiada	6,73	0,001*	0,32	0,81	0,44	0,818
Funções Executivas						
Fluência verbal ortográfica	20,39	0,001*	3,16	0,025*	1,46	0,203
Fluência verbal semântica	20,93	0,001*	5,10	0,002*	0,40	0,847
Tarefa <i>go-no go</i>	35,04	0,001*	2,34	0,073	2,80	0,017*

Legenda. * $p \leq 0,05$.

Tabela 6

Efeitos Principais e Interações de Escolaridade dos Pais e Idade nas Tarefas Avaliadas

Tarefas	Idade		Escolaridade do pai		Interações	
	<i>F</i>	<i>P</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	<i>F</i>	<i>P</i>
QI	44,56	0,001*	16,75	0,001*	2,48	0,023*
Memória Episódico-semântica						
Evocação imediata	9,37	0,001*	1,41	0,239	1,41	0,21
Evocação tardia	5,87	0,003*	1,33	0,264	0,66	0,678
Visuoverbal	6,23	0,002*	1,43	0,235	0,47	0,827
Semântica	27,33	0,001*	6,51	0,001*	3,47	0,002*
Memória de trabalho						
Repetição de dígitos (direto)	21,596	0,001*	10,77	0,001*	0,72	0,632
Repetição de dígitos (indireto)	29,02	0,001*	5,11	0,002*	1,01	0,416
Span de pseudopalavras	11,26	0,001*	7,00	0,001*	0,14	0,990
MT visuoespacial	24,51	0,001*	5,53	0,001*	1,06	0,384
Linguagem						
Rima	7,51	0,001*	9,00	0,001*	3,50	0,002*
Subtração fonêmica	33,24	0,001*	10,49	0,001*	3,77	0,001*
Compreensão oral	1,34	0,263	0,841	0,472	1,16	0,329
Processamento inferencial	48,92	0,001*	5,63	0,001*	0,98	0,441
Leitura de palavras e pseudopalavras	46,92	0,001*	8,97	0,001*	6,41	0,001*
Compreensão escrita	18,95	0,001	4,41	0,005*	3,90	0,001*
Escrita de palavras e pseudopalavras	91,51	0,001*	13,43	0,001*	7,89	0,001*
Escrita espontânea	26,71	0,001*	6,46	0,001*	2,11	0,052
Escrita copiada	7,35	0,001*	0,26	0,001*	0,82	0,550
Funções Executivas						
Fluência verbal ortográfica	11,27	0,001*	2,61	0,051	0,84	0,540
Fluência verbal semântica	12,03	0,001*	5,35	0,001*	0,257	0,957
Tarefa <i>go-no go</i>	26,55	0,001*	4,14	0,001*	1,11	0,357

Legenda. * $p \leq 0,05$.

Para verificar a relação entre NSE (escala ABEP), a idade e o desempenho cognitivo/neuropsicológico das crianças foi realizada modelagem de equações estruturais. Primeiramente será descrita a construção dos modelos de mensuração e, finalmente, o modelo estrutural. Os índices de ajustes dos modelos são apresentados conforme sugerido por Byrne (2011).

Os modelos de mensuração foram baseados na análise fatorial do instrumento (NEUPSILIN-INF), proposto por Salles, Sbicigo, Machado, Miranda e Fonseca (in press).

Como método de estimação, foi utilizado o da máxima verossimilhança – *maximum likelihood* (ML). No primeiro modelo, utilizaram-se as tarefas: rima, subtração fonêmica, leitura de palavras e pseudopalavras, escrita de palavras e pseudopalavras, escrita espontânea e compreensão escrita como indicadores da variável latente linguagem oral e escrita. As tarefas repetição de dígitos ordem direta e indireta, span de pseudopalavras e memória de trabalho visuoespacial compuseram a variável latente memória de trabalho. A tarefa *go-no go* e as tarefas fluência verbal ortográfica e semântica foram utilizadas como indicadores da variável latente funções executivas. Por fim, no último modelo, a variável latente memória verbal foi composta pelas tarefas de memória semântica, memória episódica (evocação imediata) e memória episódica visuoverbal. O modelo de mensuração final apresentou índices de ajuste satisfatórios: $\chi^2(102) = 178,63$ ($p < 0,01$); CFI = 0,973; TLI = 0,964; RMSEA = 0,042 (IC 90%: 0,032 – 0,052); SRMR = 0,037.

O modelo estrutural geral incluiu as variáveis NSE e QI e está representado na figura 1. De maneira geral, o modelo estrutural apresentou índices de ajuste satisfatórios, conforme Tabela 7. Apesar do χ^2 apresentar $p < 0,01$, segundo Byrne (2001) essa medida tem sido considerada bastante sensível ao tamanho amostral e valores de p como os encontrados neste trabalho têm sido aceitos, sem comprometer o bom ajuste do modelo. Os coeficientes estimados estão relatados na figura 1 (método de estandardização STDYX).

Uma vez que foram observadas diferenças na contribuição do NSE para diferentes idades, a estabilidade para o modelo abaixo foi testada para as três faixas etárias utilizadas neste trabalho. Para testar as diferenças entre as faixas etárias, foi construído um modelo em que cada parâmetro foi forçado a ser o mesmo para todas as faixas etárias (parâmetros fixos), e, em seguida, este foi comparado com um segundo modelo em que os caminhos de predição entre NSE e o desempenho nas tarefas avaliadas não eram restritos. Os valores estão descritos na tabela 7. A diferença de qui-quadrado entre o modelo de parâmetros fixos e o não restritivo foi significativo ($\chi^2(10) = 38,148$, $p < 0,05$), demonstrando a variação dos modelos para as diferentes faixas etárias, que podem ser observadas na figura 2. Houve diferença estatisticamente significativa entre as contribuições do NSE para o desempenho nas tarefas avaliadas entre os seis/sete anos e oito/nove anos ($\chi^2(10) = 27,9$, $p = 0,02$), entre seis/sete e dez/onze/doze anos ($\chi^2(10) = 115,475$, $p < 0,05$) e entre oito/nove e dez/onze/doze anos ($\chi^2(10) = 87,57$, $p < 0,05$).

O mesmo procedimento foi adotado para observar as diferenças entre os modelos quando a escolaridade dos pais foi utilizada como preditora. O modelo estrutural para a escolaridade materna apresentou índices satisfatórios, conforme tabela 7. A diferença de qui-

quadrado entre o modelo de parâmetros fixos e o não restritivo para a escolaridade da mãe foi significativo ($\chi^2(10) = 36,231, p < 0,05$) e para a escolaridade do pai também ($\chi^2(10) = 33,161, p < 0,05$). Houve diferença estatisticamente significativa entre as contribuições da escolaridade da mãe para o desempenho nas tarefas avaliadas entre os seis/sete anos e oito/nove anos ($\chi^2(10) = 46,529, p < 0,05$), entre seis/sete e dez/onze/doze anos ($\chi^2(10) = 116,853, p < 0,05$) e entre oito/nove e dez/onze/doze anos ($\chi^2(10) = 70,323, p < 0,05$). Da mesma forma, para escolaridade do pai entre os seis/sete anos e oito/nove anos ($\chi^2(10) = 44,298, p < 0,05$), entre seis/sete e dez/onze/doze anos ($\chi^2(10) = 104,134, p < 0,05$) e entre oito/nove e dez/onze/doze anos ($\chi^2(10) = 59,836, p < 0,05$). Os modelos estruturais para a escolaridade materna e paterna geral e por faixa etária podem ser observados nas Figuras 3, 4, 5 e 6, respectivamente.

Tabela 7

Índices De Ajuste Para Os Modelos Estruturais.

Modelos	χ^2 (gl)	<i>p</i>	CFI	TLI	RMSEA	IC 90%	SRMR
VI: NSE	193,2(114)	0,01	0,972;	0,963	0,041	0,031-0,051	0,036
Parâmetros fixos	685,8(430)	0,01	0,792	0,778	0,066	0,057-0,075	0,206
Não restritivo	647,7(420)	0,01	0,815	0,798	0,063	0,053-0,072	0,160
VI: escolaridade materna	204,4(114)	0,01	0,968	0,957	0,044	0,034-0,054	0,036
Parâmetros fixos	672,5(430)	0,01	0,800	0,786	0,064	0,055-0,074	0,198
Não restritivo	636,3(420)	0,01	0,821	0,805	0,061	0,052-0,071	0,153
VI: escolaridade paterna	196,6(114)	0,01	0,970	0,960	0,043	0,032-0,052	0,038
Parâmetros fixos	652,8(430)	0,01	0,814	0,801	0,062	0,052-0,072	0,199
Não restritivo	619,7(420)	0,01	0,833	0,817	0,060	0,049-0,069	0,164

Nota. VI = variável independente (preditora).

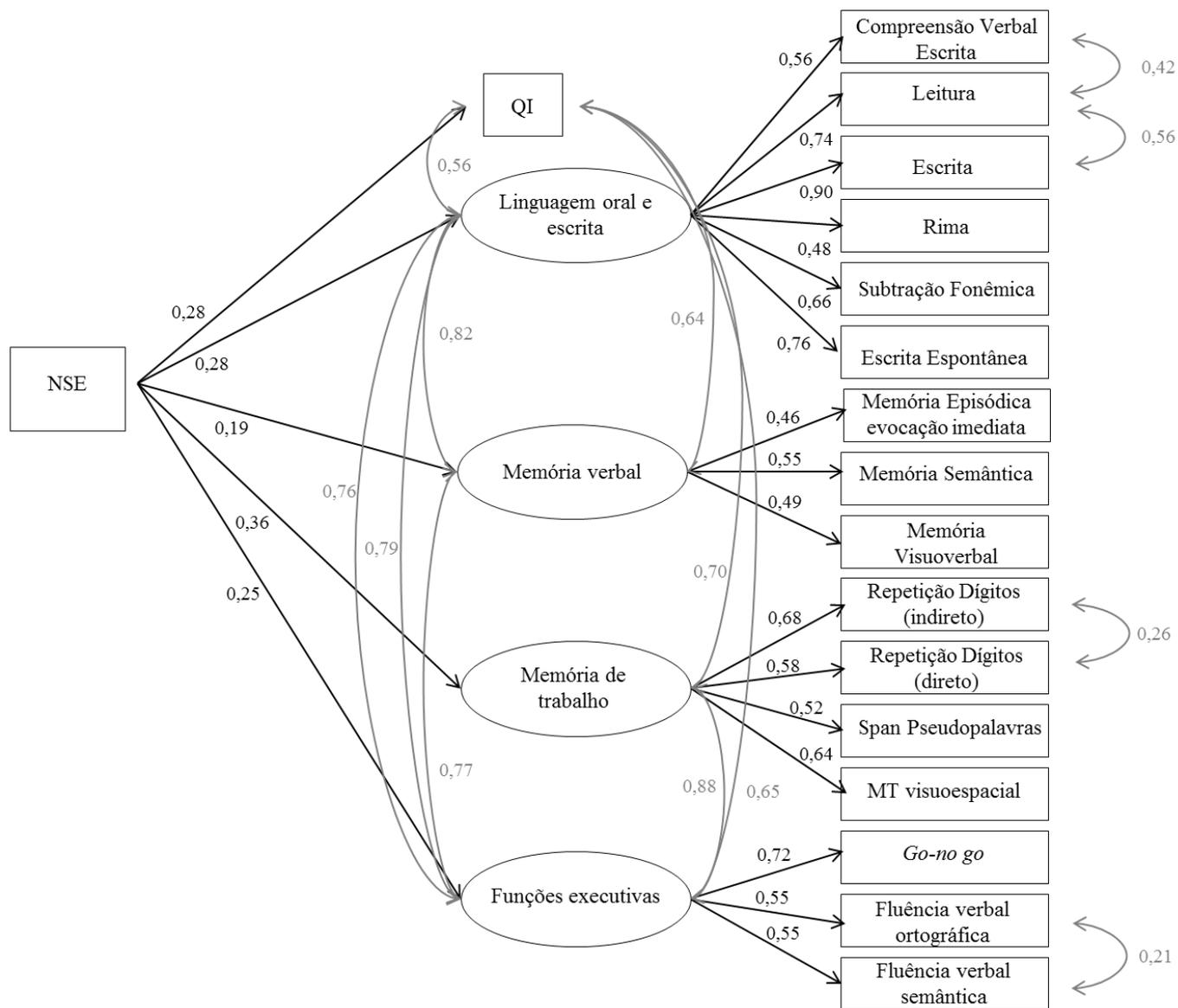


Figura 1. Modelo estrutural geral (NSE como variável preditora).

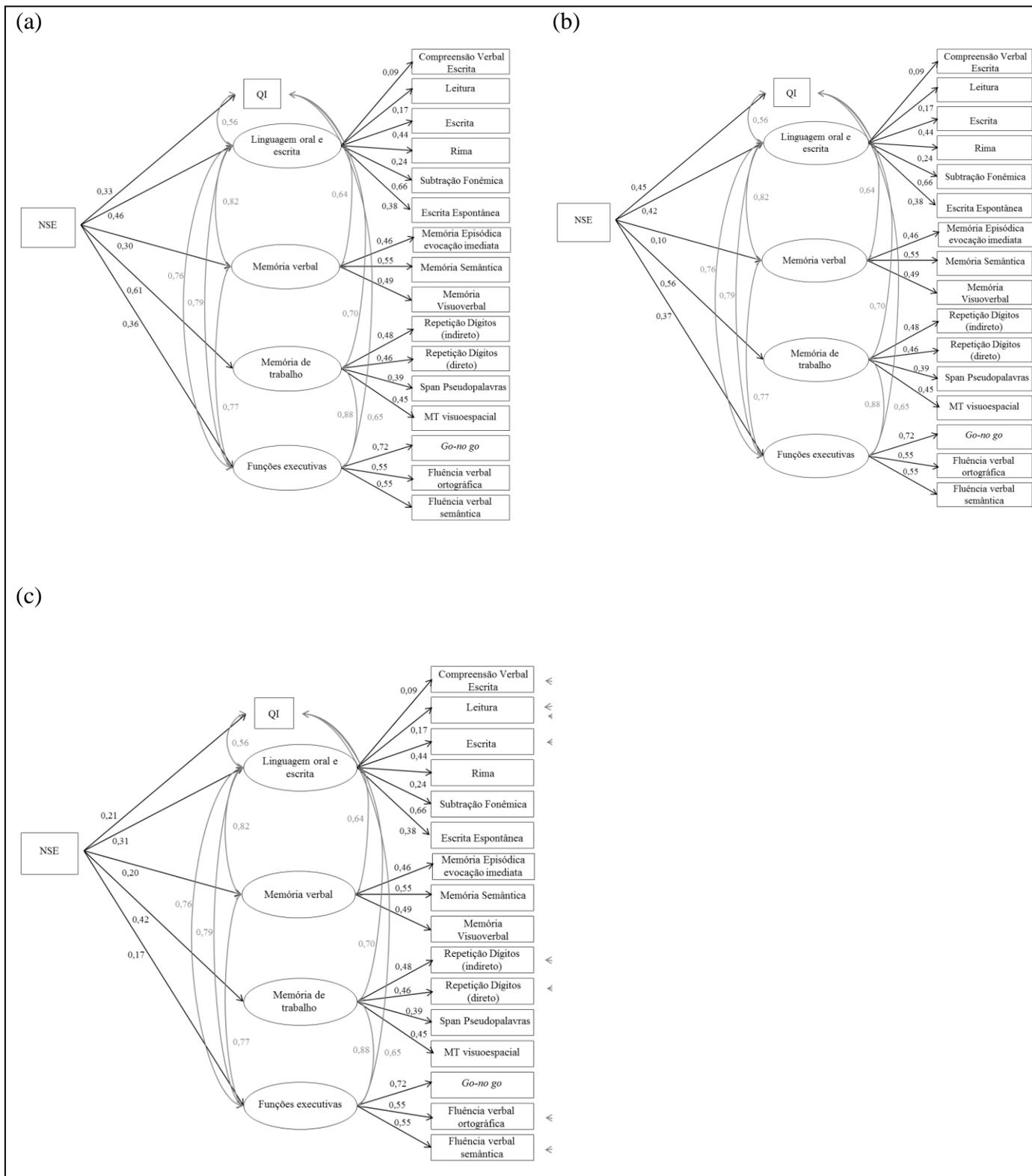


Figura 2. Modelos estruturais (NSE como preditor) para os seis/sete (a), oito/nove (b) e dez/onze/doze anos de idade (c).

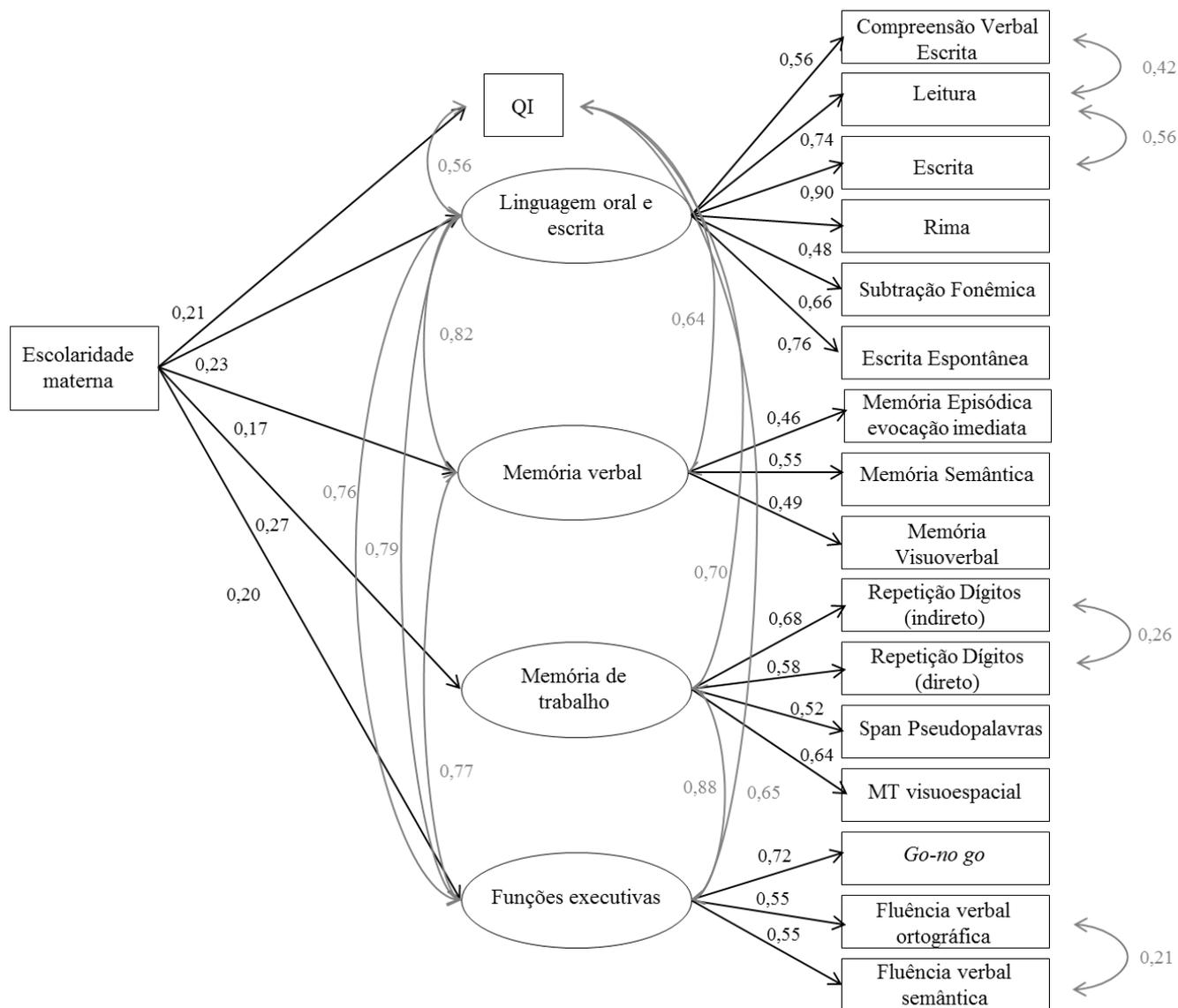


Figura 3. Modelo estrutural geral (escolaridade materna como variável preditora).

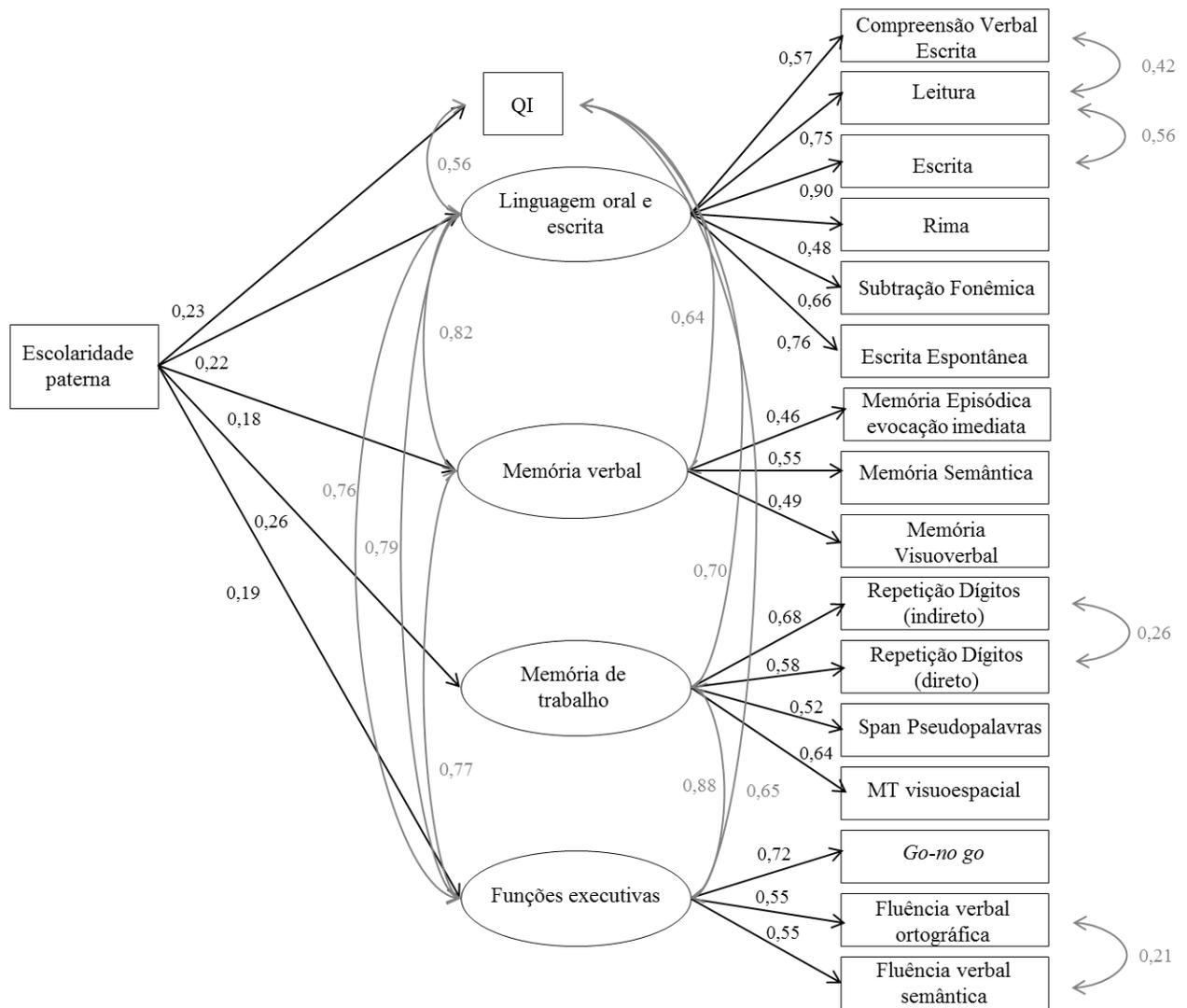


Figura 4. Modelo estrutural geral (escolaridade paterna como variável preditora).

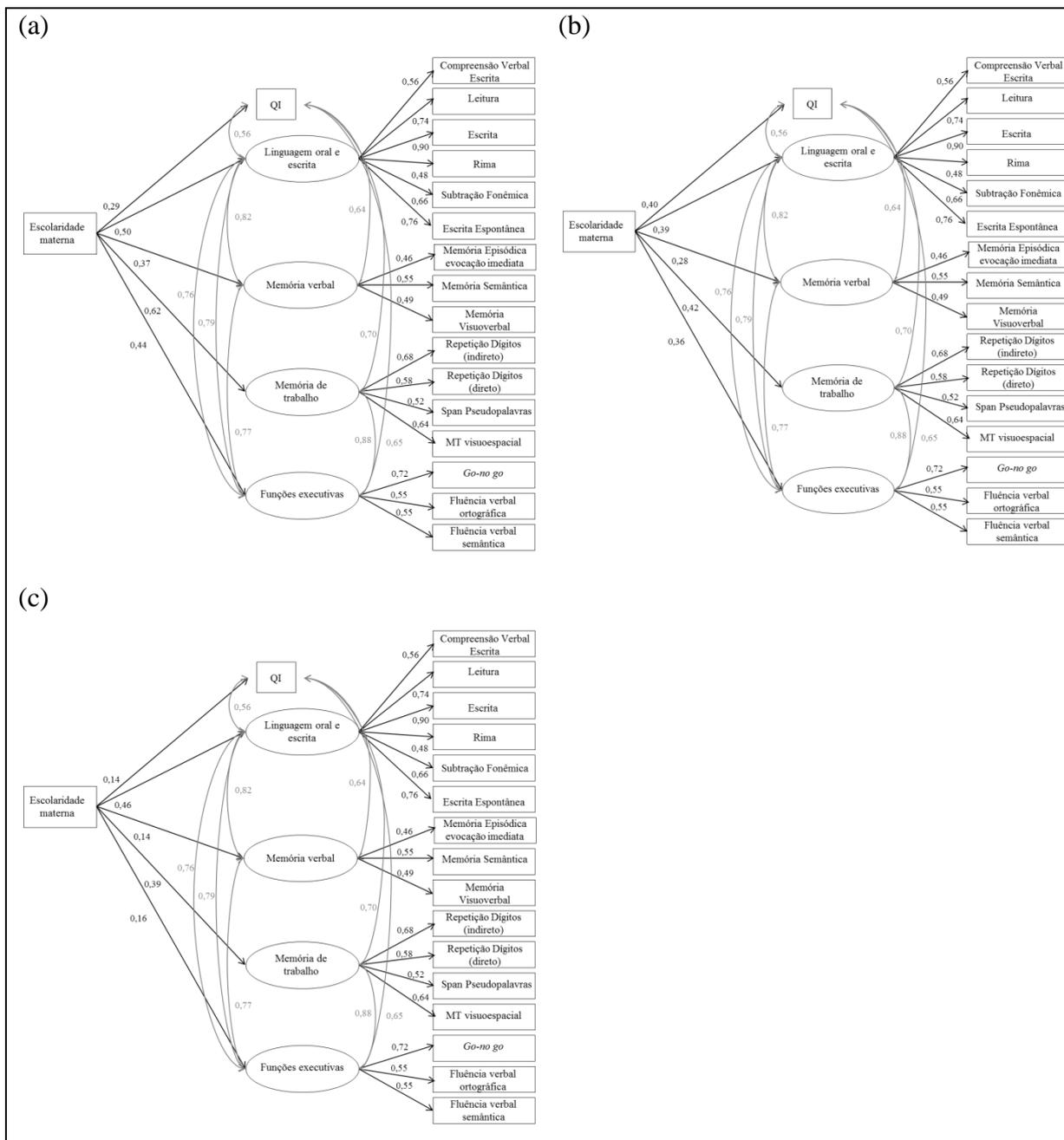


Figura 5. Modelos estruturais (escolaridade materna como preditor) para os seis/sete (a), oito/nove (b) e dez/onze/doze anos de idade (c).

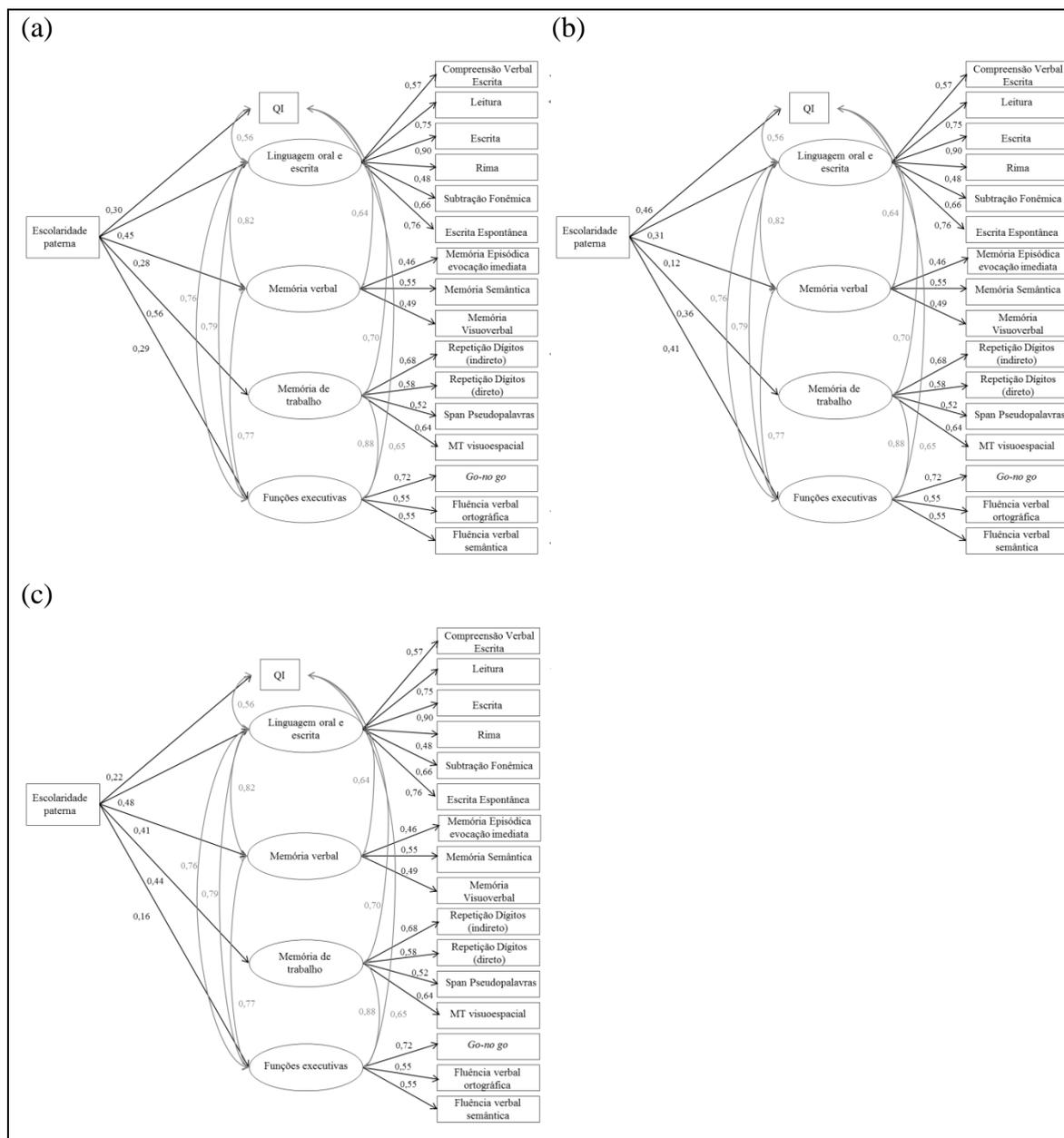


Figura 6. Modelos estruturais (escolaridade paterna como preditor) para os seis/sete (a), oito/nove (b) e dez/onze/doze anos de idade (c).

DISCUSSÃO

Em geral, as crianças de menor NSE apresentaram desempenho inferior nas tarefas avaliadas. Nas crianças mais jovens (entre seis e nove anos, mas principalmente entre seis e sete anos) houve diferenças significativas conforme NSE em mais tarefas (IQ, memória episódico-semântica verbal – recordação imediata, repetição de dígitos direto e inverso, span de pseudopalavras, memória de trabalho visuoespacial, memória semântica, memória episódico-semântica visuo-verbal, rima, subtração fonêmica, leitura, compreensão escrita, escrita e *go-no go*). As crianças mais velhas (dez, onze e doze anos) apresentaram menos

diferenças significativas no desempenho neuropsicológico conforme o NSE (repetição de dígitos e fluência verbal semântica).

Os achados deste estudo estão de acordo com resultados de outras pesquisas que têm mostrado a contribuição do NSE para o desempenho cognitivo e neuropsicológico em diferentes faixas etárias (Blair et al., 2011; Noble et al., 2007, 2005a, 2006; Piccolo et al., 2012). De maneira geral, o ambiente em que a criança está inserida, aliado a demais fatores biológicos, genéticos e comportamentais, parece atuar como facilitador ou não do seu desenvolvimento cognitivo (Farah et al., 2006; Noble et al., 2007; Noble, et al., 2005a; Noble et al., 2006). A escolaridade dos pais, renda familiar, condições nutricionais, condições de habitação, entre outros aspectos, determinam a possibilidade de oferta de recursos materiais e sociais para a criança, o que, por sua vez, impacta no seu desenvolvimento geral e cognitivo (Ardila et al., 2005; Marturano, 1999; Rosselli & Ardila, 2003).

Alguns estudos internacionais apontam que o NSE parece contribuir para o desempenho cognitivo e neuropsicológico principalmente nos primeiros anos de vida da criança, até a idade escolar (Blair et al., 2011; Lupien et al., 2001). Por ser um período crítico no desenvolvimento do indivíduo, a condição socioeconômica nessa fase torna-se um fator importante, visto que pode limitar as condições de estimulação, acesso a materiais e atividades que estimulem o desenvolvimento cognitivo, presença dos pais ou cuidadores e disponibilidade para envolver-se em tarefas com a criança (Marturano et al., 1999). Neste estudo, foi observado efeito do NSE no desempenho cognitivo/neuropsicológico principalmente dos seis aos nove anos de idade. A cognição, de maneira geral e, mais especificamente a memória, a linguagem e as funções executivas, parecem sofrer mais influência do ambiente socioeconômico por seu desenvolvimento prolongado ao longo da vida do sujeito – em um nível neuroanatômico –, que pode levar a um aumento da susceptibilidade a diferenças ambientais (Noble, Norman, et al., 2005). Um ambiente com poucos recursos, associado ao funcionamento familiar e ao estresse crônico gerado pelas dificuldades do ambiente, pode ter impacto sobre o desenvolvimento do cérebro, influenciado por fatores intrínsecos e extrínsecos ao indivíduo. Os fatores intrínsecos referem-se aos neurotransmissores, hormônios e fatores neurotróficos e neuroendócrinos, por exemplo, que são cruciais para o desenvolvimento normal do cérebro. Nesse sentido, eventos ambientais adversos, que podem resultar em uma estimulação inadequada alteram os níveis dos fatores intrínsecos levando a um neurodesenvolvimento anormal (Grassi-Oliveira et al., 2008).

Por outro lado, fatores extrínsecos ao indivíduo também contribuem para o desenvolvimento das funções cognitivas e estão associados à exposição a estímulos,

principalmente na primeira infância (Grassi-Oliveira et al., 2008). Sabe-se que mecanismos fisiológicos envolvidos no neurodesenvolvimento estão “programados” para desenvolver o que é necessário para a sobrevivência e eliminar o que é desnecessário (Gazzaniga & Heatherton, 2005). Assim, se em um período crítico o indivíduo não é estimulado, ele não desenvolve certos processos (por exemplo, a necessidade de estímulos visuais para desenvolver o córtex visual). Além da eliminação, há a produção de novas sinapses causadas por uma demanda ambiental (Markham & Greenough, 2004). Nesse caso, a falta de exposição a estímulos pode impactar no desenvolvimento do cérebro e, por consequência, no seu funcionamento. Além disso, o NSE está fortemente relacionado a outros aspectos do ambiente, como depressão materna e o tempo que os pais dispõem para participar de atividades com as crianças (Piccolo et al., 2012). Nesse ponto, é importante analisar em que níveis o ambiente pode impactar no desenvolvimento da cognição em geral, da linguagem oral e escrita, da memória verbal, memória de trabalho e das funções executivas.

QI não-verbal

A literatura aponta que o NSE tem impacto sobre o QI (Cheung & Lam, 2009; Forns et al., 2012; Paiva et al., 2010; Santos et al., 2008; Tong et al., 2007). Embora o teste Matrizes Coloridas de Raven seja primordialmente uma medida de QI não-verbal, é considerado por alguns autores como uma medida do fator geral de inteligência (g) ou pelo menos fortemente correlacionado à ela, enquanto outros referem este instrumento como medida de raciocínio (abstrato, analógico, indutivo, dedutivo, perceptivo, espacial, não verbal) (Blair, 2006). De acordo com o Modelo de Cattell (Cattell, 1987), o instrumento avalia a inteligência fluida (gf), por oposição à inteligência cristalizada (gc). Segundo esse modelo, a inteligência fluida está associada a componentes não-verbais, pouco dependentes de conhecimentos previamente adquiridos e da influência de aspectos culturais. A capacidade fluida opera em tarefas que exigem: a formação e o reconhecimento de conceitos, a identificação de relações complexas, a compreensão de implicações e a realização de inferências (Cattell, 1987).

Alguns estudos indicaram que a carga fatorial da inteligência fluida (gf) sobre o fator geral (g) poderia demonstrar uma unidade, o que implica em entender o fator g como equivalente à gf (Harnqvist et al., 1994). A inteligência fluida comumente é pouco relacionada aos aspectos culturais (Cattell, 1987), mas a inteligência geral, sim (Hackman et al., 2010). No presente estudo, o efeito do NSE no desempenho no teste de QI foi de 28% (21% - escolaridade da mãe e 23% - escolaridade do pai) e houve diferença significativa entre as classes socioeconômicas na faixa dos seis aos nove anos da criança, sendo que as de menor

NSE apresentaram desempenho inferior àquelas de NSE mais elevado. Da mesma forma, quanto mais escolarizados os pais, melhor o desempenho das crianças nas tarefas avaliadas. Conforme mencionado anteriormente, as funções executivas e a memória de trabalho relacionam-se com a inteligência fluida e o NSE contribui de maneira considerável para o desempenho nessas funções, segundo os resultados deste trabalho. Por outro lado, aquelas funções neuropsicológicas também estão relacionadas a outras habilidades, como a linguagem. Então, parece que o NSE tem um efeito sobre a cognição de forma geral, uma vez que as funções neuropsicológicas também se desenvolvem umas dependentes das outras (como a memória depende em parte da linguagem, por exemplo). Nesse sentido, se há prejuízo em uma habilidade, as outras também podem ficar deficitárias.

Achados de outros estudos concordam com os resultados do presente trabalho, apesar de não terem usado o mesmo teste. Santos et al. (2008) estudou uma amostra brasileira e evidenciaram que condições socioeconômicas desfavoráveis, mães pouco escolarizadas, pais ausentes, condições sanitárias precárias em casa e na vizinhança e baixo peso ao nascer foi associado negativamente com o baixo desempenho cognitivo aos cinco anos de idade, enquanto associações positivas fortes foram encontradas com altos níveis de estimulação em casa e na escola, além de cuidados médicos. Blair et al. (2011) observaram que a educação materna e renda familiar (indicadores do NSE) estavam moderadamente correlacionadas às medidas de QI (avaliado por cubos e vocabulário) em crianças americanas aos três anos de idade. Similarmente, mas com uma amostra de crianças bem mais novas (14 meses de idade), Forns et al. (2012) evidenciaram que o QI materno estava fortemente associado ao desempenho cognitivo da criança. A escolaridade materna também estava relacionada ao QI da criança, mas só para aquelas mães cuja ocupação estava relacionada a trabalhos manuais. Sabe-se que o NSE relaciona-se a outras variáveis, como o suporte parental (D'Avila-Bacarji, Marturano, & Elias, 2005) e também que a estimulação precoce é crucial nos primeiros estágios de maturação cerebral, que por sua vez relaciona-se com a estimulação cognitiva precoce (Forns et al., 2012).

Segundo revisões da literatura e estudos empíricos na área, as crianças de baixo NSE mostram déficits no desenvolvimento cognitivo geral, quando comparadas a crianças de altos NSE, mostrando escores mais baixos em testes de QI (Evans, 2004; Hackman et al., 2010). As relações entre NSE e desempenho cognitivo se aplicam em muitas sociedades, inclusive uma revisão transcultural apontou que os indicadores socioeconômicos são fortemente relacionados ao desenvolvimento cognitivo da criança, desde bebês (Bradley, Corwyn, & Whiteside-Mansell, 1996). Observa-se que os resultados deste estudo também estão de acordo

com modelos mencionados na apresentação desta tese que incluem o ambiente como fator que contribui para o desenvolvimento do QI (Eaves et al., 1986; Fletcher et al., 2006). Fatores psicossociais, em interação com aspectos genéticos, podem modificar o fenótipo do indivíduo e impactar no desenvolvimento do QI.

Linguagem

No caso da linguagem, sabe-se que até mesmo antes de nascer a criança está exposta a sons, palavras e ruídos que a prepara para a aquisição e o desenvolvimento da linguagem oral e, posteriormente, da escrita. As estruturas neurais necessárias para o processamento da linguagem estão disponíveis na criança desde muito cedo e esta habilidade é desenvolvida e reforçada a partir das experiências, relações sociais e interações de comunicação, sendo, portanto, um processo complexo (Finkbeiner & Coltheart, 2009), que envolve a combinação de fatores biológicos e ambientais. No modelo de equações estruturais, o NSE contribui com 28% (23% - escolaridade da mãe e 22% - escolaridade do pai) para o desempenho em linguagem oral e escrita, um efeito moderado, mas significativo, e que fornece evidências da contribuição do ambiente. Observa-se também que quanto mais escolarizados os pais, melhor o desempenho da criança nas tarefas de linguagem. Similarmente, no estudo de Noble et al. (2007) com crianças de escolas públicas de Nova Iorque, o NSE explicou 30% da variância no desempenho em linguagem, evidenciando a importância do ambiente para essa habilidade em uma amostra de crianças americanas. Do mesmo modo em um estudo de Farah et al. (2006), o vocabulário médio de crianças de três anos de idade de famílias de melhor NSE foi mais de duas vezes maior do que aquelas de NSE mais baixo.

Conforme mostrado na apresentação desta tese, existem modelos multifatoriais que explicam o desempenho em linguagem, mais precisamente em leitura (Aaron et al., 2008; Frith, 1997). Tais modelos pressupõe que o desempenho em leitura é produto da interação de fatores biológicos, comportamentais e psicossociais – como NSE, ambiente familiar e o envolvimento dos pais, por exemplo. De forma alternativa, alguns autores também explicam a relação entre NSE e desenvolvimento/desempenho em linguagem pela mediação do estresse (Lupien et al., 2009; McEwen & Gianaros, 2011). Em resumo, um ambiente menos favorecido pode provocar estresse crônico na criança, o que envolve a alteração dos mecanismos fisiológicos de resposta ao estresse, que, por sua vez, causa prejuízos ao desenvolvimento do cérebro e, em consequência, impacta no funcionamento neuropsicológico, incluindo a linguagem (Sheridan, Sarsour, Jutte, D'Esposito, & Boyce, 2012). Observa-se que, apesar de focar o estresse crônico como mediador da relação entre

NSE e desempenho neuropsicológico, essa última teoria também compreende o desenvolvimento da linguagem e das demais funções neuropsicológicas como produto da interação entre diferentes dimensões – biológicas, fisiológicas e psicossociais.

Especificamente em relação à aquisição da linguagem escrita, que corresponde às habilidades de ler e escrever, é desenvolvida mais tardiamente na criança, sendo uma tarefa contínua, que se enriquece com novas habilidades à medida que o indivíduo se desenvolve e interage com o ambiente. Assim, é esperado que, progressivamente, a criança desenvolva procedimentos que permitam a união da palavra escrita com seu conhecimento prévio em relação a uma palavra, como a sua pronúncia e seu significado, por exemplo (Finkbeiner & Coltheart, 2009). Nesse sentido, aspectos do ambiente, tanto socioeconômicos – como acesso a recursos materiais –, quanto psicossociais – como saúde mental dos pais e relações familiares –, têm sido relacionados ao desempenho acadêmico e ao desenvolvimento da linguagem (Andrada, Rezena, Carvalho, & Benetti, 2008; Marturano, 1999, 2006; Noble et al., 2006).

No presente estudo, observou-se que a capacidade de linguagem difere em função do nível socioeconômico, sendo que aqueles indivíduos provenientes de NSE mais altos apresentaram desempenhos superiores em tarefas de leitura de palavras e pseudopalavras, escrita de palavras e pseudopalavras, consciência fonológica (rima e subtração fonêmica) e compreensão escrita, aos seis e sete anos de idade, apenas. Antes da entrada na escola, a criança passa a maior parte do tempo, em geral, no ambiente familiar, o que pode ser indicativo de por que o NSE contribui tanto para o desempenho cognitivo/neuropsicológico das crianças em fases mais precoces.

O ambiente é importante porque fornece estímulos e possibilita experiências fundamentais para o desenvolvimento da linguagem oral e escrita como meio principal de interação social (Kim, 2009; Oliveira et al., 2005; Peeters, Verhoeven, de Moor, van Balkom, & van Leeuwe, 2009). Um fator relevante para o desempenho em linguagem escrita, apontado pela literatura, é a exposição à leitura no ambiente doméstico, no Brasil conhecidas como as práticas de letramento (Mota, in press). Evidências de estudos internacionais apontam que crianças cujos pais leem para elas desde cedo entrariam na escola mais preparadas para o desenvolvimento da leitura, por já conhecerem o funcionamento dos livros e da escrita (Haney & Hill, 2004; Kuo, Franke, Regalado, & Halfon, 2004).

Além disso, alguns aspectos da consciência fonológica¹, um dos melhores preditores da leitura proficiente (Foy & Mann, 2003), dependem da exposição à leitura e alfabetização em casa (Kim, 2009; Foy & Mann, 2003), que também repercute no reconhecimento de palavras (Peeters et al., 2009). As mães com maior nível de educação parecem ser mais propensas a ler com frequência para seus filhos do que mães com níveis mais baixos de escolaridade (Kuo et al., 2004; Skibbe, Justice, Zucker, & McGinty, 2008), o que pode influenciar o desenvolvimento da linguagem escrita das crianças. Ainda, outros estudos já verificaram que as crianças em desvantagem social apresentam consciência fonêmica deficitária em relação àquelas de melhores condições financeiras e sociais (Noble et al., 2006), provavelmente por falta de estimulação, dificuldade de acesso a atividades e recursos como brinquedos, jogos e livros, entre outros fatores (Smith & Strick, 2001).

O fato de não serem encontrados efeitos do NSE depois dos oito anos de idade pode ser explicado pela escolarização (Lupien et al., 2001), por exemplo. Aos seis e sete anos a criança recém iniciou o processo de escolarização formal, mas, com o tempo, o sistema de ensino – que dentro da escola fornece recursos para todos os alunos, em geral, igualmente – e a convivência em outros ambientes sociais e com outras pessoas, aliados a características próprias da criança (como resiliência), podem equiparar o desempenho de crianças de diferentes níveis socioeconômicos.

Os dados obtidos a partir de estudos com crianças indicam que o desenvolvimento da linguagem no período da pré-escola é fundamental para processos mais elaborados da memória (Gathercole, 1998; Nelson & Fivush, 2004). Assim, além da influência direta do NSE sobre o desenvolvimento da linguagem, pode haver um efeito mediado pela linguagem do NSE sobre a memória, inclusive porque são funções bastante relacionadas.

Memória

O ambiente exerce importante influência também no desenvolvimento da memória, conforme modelos dinâmicos de múltiplos componentes, como a teoria sociocultural (Nelson & Fivush, 2004), que explica o desenvolvimento da memória por meio da interação social e desenvolvimento cognitivo ao longo dos anos. A memória é o sistema subjacente à aprendizagem escolar, bem como a praticamente todas as atividades realizadas pelo indivíduo (Farah et al., 2006). A pesquisa em neurociência mostra que o nível socioeconômico impacta na saúde e no desenvolvimento da memória e modelos teóricos buscam compreender esse fato

¹ A consciência fonológica pode ser definida como uma habilidade de manipular a estrutura sonora das palavras desde a substituição de um determinado som até a segmentação deste em unidades menores (Ellis, 1995).

através dos modelos de sobrecarga no sistema de estresse (McEwen, 2006), por exemplo. Nas pesquisas com animais, o estresse é geralmente produzido em laboratório pela separação prolongada de filhotes de animais da mãe. Essa separação tem um impacto negativo sobre as medidas anatômicas e fisiológicas do desenvolvimento do hipocampo e sobre a capacidade de memória (McEwen, 2006). Em humanos, sabe-se que o estresse é mais comum dentro de famílias de baixo NSE e que crianças dessas famílias tendem a ter níveis mais elevados de estresse e do hormônio cortisol (Ardila & Rosselli, 1994), o que é prejudicial para o desenvolvimento do hipocampo, região do cérebro relacionada à memória.

No presente estudo, houve diferenças de desempenho em todas as tarefas de memória verbal e de trabalho relacionadas ao NSE da criança, sendo que as provenientes de baixos NSE apresentaram desempenho inferior às de alto NSE especialmente até os nove anos de idade. Com exceção da tarefa de repetição de dígitos (ordem direta), na qual houve diferença de desempenho segundo a classificação socioeconômica para todas as idades, nas demais tarefas o NSE diferenciou o desempenho das crianças apenas aos seis e sete anos (memória semântica, visuoverbal, repetição de dígitos na ordem inversa e MT visuoespacial) ou também aos oito e nove (memória episódica evocação imediata e tardia). As crianças de classe A e B2 tiveram maior desempenho em span de pseudopalavras do que as de classe C aos oito e nove anos apenas, provavelmente devido à grande dificuldade da tarefa para as crianças de seis e sete anos, independente do NSE. Por outro lado, Engel, Santos e Gathercole (2008) não encontraram diferenças entre NSE e desempenho em span de pseudopalavras e repetição de dígitos direto e inverso em 40 crianças brasileiras entre cinco e dez anos, mas os autores não dividiram a amostra por faixa etária e apontaram limitações quanto ao tamanho da amostra.

De acordo com Gathercole (1998), a estrutura básica da memória de trabalho está formada desde os seis anos, mas a capacidade de cada componente aumenta até a adolescência. Segundo Gathercole e Baddeley (1993), a principal mudança que ocorre durante o desenvolvimento da memória de trabalho é o aumento da eficácia operacional e da velocidade de processamento de informação, bem como uma maior utilização de estratégias nas resoluções de problemas, habilidades que sofrem influências das experiências das crianças no ambiente familiar. Ou seja, com o desenvolvimento dessas capacidades, a criança passa a processar informações mais rapidamente e de forma automática, permitindo lidar com um maior número de informações ao mesmo tempo.

O componente fonológico da memória de trabalho (que pode ser avaliado pelo span de pseudopalavras) armazena as informações verbais em curto prazo e processa a recapitulação subvocal e tem um importante papel no aprendizado da leitura, na compreensão da linguagem

falada e na aquisição de vocabulário (Santos & Bueno, 2003). A taxa de recapitulação verbal aumenta com a idade, o que significa que maior quantidade de informação verbal permanece no registro fonológico. O processo de recapitulação espontânea inicia aos sete anos (Gathercole, 1998). Provavelmente, o melhor desempenho nas tarefas de memória de trabalho com o aumento da idade é devido a fatores como o conhecimento do léxico e das estruturas de combinações dos sons na linguagem (Gathercole, 1998). A maior eficiência do componente fonológico, associada à maior capacidade de articulação de palavras constitui um fator importante na aquisição de vocabulário, inclusive. Até os quatro ou cinco anos predomina o armazenamento fonológico temporário e, a partir de então, os aspectos semânticos das palavras aprendidas passam a ser mais importantes. As estratégias de aquisição e recordação desenvolvem-se até os 12 anos, aproximadamente, quando atingem o funcionamento típico adulto (Mello & Xavier, 2005).

Em relação ao componente visuoespacial da memória de trabalho, este componente é composto por um armazenador visual (*visual cache*), onde as características físicas dos objetos estão representadas e um mecanismo espacial (*inner scribe*) para planejar movimentos (Baddeley, 2003). Por volta dos sete anos, as crianças recordam figuras sob forma verbal, utilizando o componente fonológico como mediador no desempenho da tarefa de memória visual (Pickering & Gathercole, 2004). Sabe-se que crianças mais novas são mais dependentes deste componente em relação às mais velhas ou aos adultos (Hitch, Halliday, Schaafstal & Schraagen, 1988). A origem da relação entre o componente fonológico e o visuoespacial parece ocorrer entre os seis e oito anos, que corresponde ao período em que as crianças aprendem a ler. Antes da aquisição da leitura, crianças pré-escolares lembram das informações não-verbais exclusivamente por via visual (Hitch et al., 1988).

A amplitude do componente visuoespacial também aumenta durante o desenvolvimento infantil. Em geral, crianças de quatro anos de idade são capazes de lembrar uma sequência de duas a três fotos (Gathercole & Baddeley, 1993) e entre cinco e 11 anos de idade, essa capacidade duplica, atingindo um nível próximo a de um adulto (Riggs, Greenberg, Kusché, & Pentz, 2006). Nos casos em que o processamento visuoespacial é muito complexo, o componente executivo central é acionado para auxiliar na resolução da tarefa (Gathercole & Baddeley, 1993). Estudos têm encontrado relações entre diferenças no ambiente e o desempenho visuoespacial, que pode ser explicada, em parte, pela maturação tardia e prolongada desse sistema (McArdle, Ferrer-Caja, Hamagami, & Woodcock, 2002). A influência do ambiente pode mediada pelo sistema educacional, como é sugerido por um estudo de Cliffordson e Gustafsson (2008), que demonstrou os efeitos de diferentes trajetórias

escolares no desenvolvimento da capacidade visuoespacial, sendo que a contribuição da escolaridade era consideravelmente maior do que os efeitos da idade.

Observa-se, pelo modelo de equações estruturais, que o NSE contribui significativamente para o desempenho em memória de trabalho (36%), assim como a escolaridade da mãe (27%) e do pai (26%). Aquelas crianças que vivem em maiores NSE apresentam melhor desempenho em tarefas cognitivas, assim como quanto mais escolarizados os pais, melhor o desempenho das crianças. Parece, ainda, que essa contribuição se estende para a além da infância. Por exemplo, Evans e Schamberg (2009) observaram associação entre anos em que a criança cresceu na pobreza, estresse e memória de trabalho quando adultos. Eles verificaram que quanto maior a proporção de vida vivendo na pobreza do nascimento até os 13 anos, maior o desgaste do organismo e mais curto o span para estímulos visuoespaciais dos indivíduos aos 17 anos de idade, indicando o efeito duradouro do ambiente sobre as funções neuropsicológicas.

Em relação à memória episódica, acredita-se que esta se desenvolva a partir de um ano de idade, sendo que, até então, a memória da criança seria apenas procedimental (Gathercole, 1998). A memória declarativa melhora com a idade, juntamente com a maturação do hipocampo, diencéfalo e córtex temporal, além do sistema límbico (McKee & Squire, 1993). A capacidade para armazenar informações na memória de longo prazo parece estar diretamente associada à idade da criança. Crianças mais velhas apresentam melhor codificação, o que também facilita sua evocação das informações armazenadas. Essas características estão relacionadas ao desenvolvimento de estruturas neurais, especialmente do córtex pré-frontal e do giro denteado do hipocampo, estruturas que sofrem influência da cultura e ambiente em que a criança está inserida (Bauer, 2008). Crianças com lobo frontal imaturo têm dificuldade de relatar as circunstâncias em que aprendeu uma nova informação (Gazzaniga & Heatherton, 2005). Portanto, processos de plasticidade neural devem ser estimulados através de atividades cognitivas que possam exercitar esses sistemas mnemônicos, especialmente durante a primeira infância, que representa o período crítico de desenvolvimento da criança.

No modelo de equações estruturais observa-se, por sua vez, que o NSE contribui com 19% (17% – escolaridade da mãe e 18% – escolaridade do pai) para o desempenho em memória verbal, apenas até os seis/sete anos de idade da criança. Outros autores também acharam um efeito direto pequeno (10%), porém significativo do NSE sobre o desempenho em memória (Noble et al., 2007) por meio de análises de regressão. O desenvolvimento prolongado da memória episódica, semântica e de trabalho desde a infância até, pelo menos, a

adolescência, parece aumentar a susceptibilidade às diferenças ambientais que podem impactar nos desempenhos nas tarefas. Além disso, o desenvolvimento da memória está relacionado ao desenvolvimento do vocabulário, do conhecimento de base e da linguagem, habilidades que sofrem influências das experiências das crianças no ambiente familiar – oportunidades para praticar tarefas baseadas na memória e demandas do ambiente que exigem uso de estratégias para memorizar informações, por exemplo – e escolar e, por consequência, do NSE (Mello e Xavier, 2006; Nelson & Fivush, 2004; Santos & Mello, 2004).

Funções executivas

Em relação às funções executivas, essas passam por um desenvolvimento pós-natal prolongado, assim como sua conectividade funcional com outras regiões do cérebro (Casey et al., 2000; Fuster, 2002), fornecendo oportunidade máxima para a influência das diferentes experiências de vida conforme variações nos níveis socioeconômicos no desenvolvimento dessa função (Farah et al., 2006). Modelos que englobam aspectos do ambiente, biológicos e cognitivos buscam explicar o desenvolvimento dessas funções (Blair & Ursache, 2011; Stuss, 1992), integrando os resultados de pesquisas empíricas sobre a fisiologia do estresse, funções neurocognitivas e autorregulação e considerando os processos adaptativos em resposta à adversidade dos ambientes como um aspecto do desenvolvimento das crianças (Blair & Raver, 2012). Déficits nas funções executivas estão implicados em vários transtornos afetivos e comportamentais, e tanto a linguagem e a memória quanto o desenvolvimento de funções executivas na infância são importantes para o sucesso no desempenho escolar (Duncan et al., 2007; Morgan & Lilienfeld, 2000). O NSE exerce efeito no desenvolvimento das habilidades executivas de controle inibitório e memória de trabalho (executivo central) (Sbicigo et al., 2013). Além disso, as funções atribuídas às regiões do córtex pré-frontal – como as funções executivas – foram associadas com a inteligência geral testada por testes de QI que é, por sua vez, fortemente associado a nível socioeconômico (Gray & Thompson, 2004; Sbicigo, Piccolo, Fonseca, & Salles, in press).

A literatura apresenta evidências de que o desempenho em tarefas que avaliam as funções executivas difere de acordo com o NSE em que vivem as crianças (Noble et al., 2005; Sheridan et al., 2012), assim como os resultados deste estudo. No presente trabalho, foi observado que crianças de menor NSE apresentam desempenho inferior na tarefa de fluência verbal semântica (dos seis aos nove anos) e na tarefa *go-no go* para crianças entre dez e doze anos. Além disso, no modelo de equações estruturais, observa-se que o NSE tem uma contribuição razoável (25%) para a variável latente funções executivas (mensurada pelas

tarefas de fluência verbal e *go-no go*), assim como a escolaridade da mãe (20%) e a escolaridade do pai (19%). Em geral, na literatura os resultados de estudos nessa temática têm sido controversos, muitas vezes pelo uso de diferentes instrumentos para avaliar uma mesma função (Sbicigo et al., 2013).

Os testes de fluência verbal são tarefas sensíveis a várias funções neuropsicológicas, além das funções executivas, memória e linguagem. Envolvem aspectos como a capacidade para iniciar a busca sistemática e a recuperação, pensamento abstrato, flexibilidade cognitiva e a busca estratégica, velocidade de processamento, entre vários outros (Anderson, Anderson, Northam, Jacobs, & Catroppa, 2001). No presente trabalho, não houve diferenças significativas entre grupos de NSE diferentes para as tarefas de memória ortográfica, para nenhuma idade. Estudos que comparam o desempenho entre testes de fluência verbal ortográfica (ou fonológica) e semântica, observam uma maior produção de palavras na tarefa semântica (Hurks et al., 2010; Villodre et al., 2006). A tarefa semântica é considerada cognitivamente menos exigente (Klenberg, Korkman, & Lahti-Nuutila, 2001), já que se produz palavras apenas de uma categoria semântica específica, enquanto que evocar palavras com a mesma letra inicial requer a exploração de um maior número de categorias e é mais dependente do lobo frontal (Riva et al., 2000). Um estudo com adultos no Canadá apontou que adultos mais escolarizados tiveram melhor desempenho do que seus pares menos escolarizados em fluência verbal ortográfica e semântica (Fiocco, Joobar, Poirier, & Lupien, 2007). Por outro lado, no estudo de Lupien et al. (2001), realizado no Canadá, participantes de seis a 16 anos foram avaliados com a tarefa de fluência verbal categórica e os autores não encontraram efeito do NSE no desempenho nessa tarefa para nenhuma idade.

Uma vez que o controle inibitório se desenvolve mais tardiamente, é esperado que as diferenças em relação ao NSE aumentem com a idade. Aos 10 anos de idade, a capacidade para inibir a atenção para estímulos irrelevantes e respostas perseveratórias é bastante completa, com o domínio geralmente aos 12 anos (Romine & Reynolds, 2005). Há evidências de que o desenvolvimento completo da inibição e flexibilidade ocorre entre os 10 e 12 anos (Welsh, 2002). Em concordância com esse pressuposto, no presente trabalho, observa-se que apenas entre dez e 12 anos a diferença de desempenho na tarefa *go- no go* em relação ao NSE mostrou-se significativa, sendo que as de baixo NSE apresentaram desempenho inferior em relação às de alto NSE. As tarefas *go-no go* parecem fornecer um indicador do desenvolvimento inibitório em crianças (Simpson & Riggs, 2006).

Nation et al. (2006), em seu estudo com crianças americanas utilizando uma tarefa *go-no go*, encontraram diferenças significativas de desempenho, sendo que as de médio NSE

tiverem melhor performance que as de baixo NSE. No entanto, ao contrário deste estudo, que encontrou diferenças em relação ao NSE no desempenho na tarefa *go-no go* apenas em crianças de dez a 12 anos, os autores encontraram esses resultados em crianças de cinco ou seis anos, mas utilizaram uma tarefa com estímulos visuais no qual as crianças tinham que pressionar um botão. Entretanto, há evidências que sugerem que essa tarefa de pressionar o botão não necessita de inibição (Simpson & Riggs, 2006). A tarefa utilizada neste estudo é *go-no go* auditiva, ou seja, pode ser que as diferenças entre os estudos sejam devido a diferenças metodológicas. Por outro lado, outros estudos que utilizaram a tarefa *go-no go* não encontraram diferenças significativas em relação ao NSE em crianças no primeiro ano escolar (Noble et al., 2007) e entre dez e 13 anos (Farah et al., 2006). Tantos achados contraditórios podem sugerir que a tarefa *go-no go* pode não ser sensível o suficiente para avaliar a contribuição do NSE no controle inibitório (Sbicigo et al., 2013). Entretanto, o ambiente tem importante contribuição no desenvolvimento das funções executivas (Hackman et al., 2010) e no desempenho em tarefas que avaliam essa função, conforme pode ser evidenciado pelos dados do modelo proposto neste estudo.

Observa-se, então, que alguns autores têm discutido e estudos têm demonstrado associações entre NSE e desempenho cognitivo/neuropsicológico desde a primeira infância até a vida adulta (Blair & Raver, 2012; Evans & Schamberg, 2009), sugerindo que as influências do NSE permanecem ao longo da vida. Autores que encontraram resultados semelhantes (Blair et al., 2011; Evans et al., 2013) ao deste estudo sugerem que, nos primeiros anos de vida, as crianças, em geral, permanecem mais tempo em seus lares com seus pais ou cuidadores apenas, um ambiente no qual o NSE familiar pode limitar ou facilitar o desenvolvimento da criança. Após a entrada na escola, no entanto, a criança passa a circular por ambientes distintos, ampliando seu contato social. Na escola, a criança passa a conviver com outras de diferentes ambientes, dispõe de professores e profissionais para auxiliá-la na aprendizagem e passa a fazer parte de um ambiente que pode fornecer a oportunidade de compensar a falta de recursos do ambiente familiar. Mesmo aquelas crianças que frequentam creches antes do ensino formal estão sujeitas à influência do NSE familiar, visto que cada vez mais, no Brasil, vê-se que as escolas que as crianças frequentam relacionam-se ao NSE da família (Soares & Andrade, 2006).

No presente trabalho, foi observado um efeito moderado do NSE sobre o desempenho nas tarefas avaliadas e observa-se que a influência do NSE diminui com o aumento da idade da criança, de maneira geral, com exceção das funções que se desenvolvem mais tardiamente. Os autores tentam explicar como se dá essa relação entre NSE e cognição de várias formas. O

NSE relaciona-se a outros fatores, como funcionamento familiar, psicopatologia dos pais, parentalidade, relacionamento do casal, entre outros fatores que compõem o ambiente doméstico (Blair et al., 2011; Marturano et al., 1999). A falta de suporte parental e material poderia, então, impactar no desenvolvimento cognitivo/neuropsicológico da criança. Uma outra alternativa, conforme mencionado anteriormente, é a explicação pelo estresse crônico causado pela vivência em ambientes adversos (Lupien, McEwen, Gunnar, & Heim, 2009; McEwen & Gianaros, 2011). Nesse sentido, alguns estudos têm investigado a relação entre NSE, medidas de estresse (principalmente cortisol) e tarefas cognitivas/neuropsicológicas. Os dois próximos estudos dessa tese investigam como o estresse pode mediar a relação entre NSE e desempenho cognitivo/neuropsicológico. Primeiro, uma revisão sistemática da literatura condensa os estudos sobre o tema. Por fim, um estudo empírico busca evidências para essa discussão teórica.

Pode-se citar como limitações deste trabalho, o uso de uma bateria breve, que não possui muitas tarefas para avaliar amplamente uma função neuropsicológica. Especialmente no caso das funções executivas, poucos componentes foram avaliados pelas três tarefas utilizadas. Por outro lado, as tarefas utilizadas provêm de um instrumento construído para a população infantil brasileira, com normas e evidências de validade e fidedignidade para essa amostra. Ainda, é relevante considerar que o QI investigado é, primordialmente, não-verbal e uma medida de inteligência fluida, geralmente não relacionada a efeitos do NSE (Cattell, 1998). Entretanto, vem sendo considerado por alguns autores como uma medida do fator geral de inteligência (*g*) e esta sim, está relacionada a influências de fatores do ambiente (Hackman et al., 2010). Apesar dessas limitações, espera-se que este trabalho tenha fornecido evidências empíricas para a literatura nessa temática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da grande quantidade de estudos que relacionam NSE com o desempenho cognitivo/neuropsicológico, observa-se que ainda há muitas contradições entre os resultados até o momento. Alguns estudos acham efeitos moderados ou pequenos do ambiente sobre o desempenho cognitivo/neuropsicológico das crianças, enquanto outros não o encontram. A diversidade de tarefas para avaliar as funções cognitivas/neuropsicológicas e os diferentes indicadores que compõem os índices socioeconômicos podem explicar parte dessa discordância. Por outro lado, é de se pensar se as evidências da literatura apontam para um problema metodológico ou, se por outro lado, diferentes medidas de NSE relacionam-se de

forma distinta com o desempenho em variadas tarefas cognitivas/neuropsicológicas para populações distintas, em diferentes etapas do desenvolvimento.

Este trabalho teve o propósito de contribuir para a literatura da área, que, de forma interdisciplinar, associa ambiente e cognição. Além disso, o estudo tem implicações para políticas públicas e para reabilitação neuropsicológica. Os resultados deste trabalho também têm implicações práticas para a pesquisa. Os investigadores devem levar em consideração as diferenças de NSE na formulação de estudos que investigam o desenvolvimento da linguagem, memória, função executiva e QI, visto que esta é uma variável que pode influenciar os resultados.

CAPÍTULO III

REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

O NSE e a reatividade ao estresse contribuem para o desempenho neuropsicológico?

Luciane da Rosa Piccolo, Juliana Burges Sbicigo, Rodrigo Grassi-Oliveira, Jerusa Fumagalli
de Salles

RESUMO

Tem sido discutido se e como os aspectos do ambiente estão associados com o funcionamento cognitivo e neuropsicológico em diferentes estágios de desenvolvimento. Entretanto, não há, até o momento, estudos que sintetizem os resultados dos estudos empíricos na temática. O objetivo deste estudo foi analisar a relação entre nível socioeconômico, estresse (avaliado pelo nível de cortisol ou índice de carga alostática) e desempenho cognitivo em crianças, adultos e idosos. Uma revisão sistemática foi realizada (1990-2013) nas bases de dados *Web of Knowledge*, *PsycINFO*, *PubMed*, *Scopus*, *Embase* e *BVS-Psi*. Dez estudos foram analisados com base nos critérios de inclusão. Os resultados mostram que o baixo NSE está associado a maior reatividade ao estresse. O cortisol ou o índice de carga alostática parece ser um mediador da relação entre o NSE e o desempenho cognitivo, na maioria das vezes.

Palavras-chave: nível socioeconômico, cognição, desempenho neuropsicológico, cortisol, estresse.

ABSTRACT

It has been discussed if and how aspects of the environment are associated with cognitive and neuropsychological functioning in different stages of development. However, there is, to date, studies that summarize the results of empirical studies on the topic. The aim of this study was to review the relationship among, socioeconomic status, stress (assessed by cortisol level or allostatic load index) and cognitive performance in children, adults and older adults. A systematic review was conducted (1990-2013) in the databases *Web of Knowledge*, *PsycINFO*, *PubMed*, *Scopus*, *Embase* and *BVS-Psi*. Ten studies were analyzed based on exclusion criteria. The results show that low SES is associated with higher reactivity to stress. Cortisol or allostatic load index seems to be a mediator of the relationship between SES and cognitive performance, in most of the times.

Keywords: socioeconomic status, cognition, neuropsychological performance, cortisol, stress.

INTRODUÇÃO

A literatura tem mostrado relação entre nível socioeconômico (NSE) e desempenho em tarefas neurocognitivas (Blair et al., 2011; Evans & Fuller-Rowell, 2013; Farah et al., 2006). Uma das possíveis explicações para essa relação é a mediação do estresse (McEwen & Gianaros, 2011). Há evidências de que a reatividade ao estresse está relacionada ao desempenho cognitivo/neuropsicológico (Evans & Schamberg, 2009; Noble et al., 2013) e ao NSE (Noble et al., 2007; Power, Li, & Hertzman, 2008). Quanto à cognição geral, há evidências de que a herdabilidade do QI se modifica conforme o NSE (Nisbett et al., 2012; Turkheimer et al., 2003). Além do QI, algumas funções cognitivas parecem ser mais sensíveis aos efeitos do NSE que outras (Hackman et al., 2010). Especificamente, a linguagem (Lúcio, Pinheiro, & Nascimento, 2010), a memória de trabalho (Engel et al., 2008; Evans & Schamberg, 2009) e as funções executivas (Filippetti, 2011; Sarsour et al., 2011) parecem ser mais influenciadas por esse fator (Hackman et al., 2010). Tal fato pode ser explicado, por exemplo, pela maturação prolongada desses sistemas cognitivos, que pode levar a um aumento da susceptibilidade a influências ambientais (Noble, Tottenham, & Casey, 2005).

O estresse tem sido evocado como mecanismo através do qual o NSE exerce seus efeitos na cognição. O mecanismo de resposta ao estresse é caracterizado pela ativação do sistema nervoso autônomo e do eixo hipotálamo-pituitária-adrenal (HPA), que produz uma cascata de eventos neurobiológicos e neuroquímicos, como a liberação de adrenalina e cortisol. O cortisol é um hormônio corticosteroide da família dos esteroides, produzido pela parte superior da glândula suprarrenal, diretamente envolvido na resposta ao estresse (“Anxiety, panic and the hypothalamic-pituitary-adrenal axis”, 2007). Respostas de estresse agudo promovem a adaptação e a sobrevivência do indivíduo através de respostas dos sistemas neurais, cardiovascular, autonômico, imunológico e metabólico – a alostase (McEwen & Stellar, 1993). Já o estresse crônico pode provocar e agravar a fisiopatologia do organismo através dos mesmos sistemas, mas de forma desregulada – produzindo a carga alostática (McEwen, 2006). Alguns autores afirmam que a desvantagem social relacionada a fatores socioeconômicos parece estar associada com o aumento da resposta ao estresse e, por sua vez, com o aumento do cortisol e o desencadeamento da carga alostática para o organismo (Goodman, 1997; Lupien, King, Meaney, & McEwen, 2001).

Entre os muitos fatores que contribuem para a carga alostática estão os genes e as experiências precoces, assim como comportamentos aprendidos que refletem escolhas de estilos de vida em relação à dieta, exercícios ou outros hábitos de vida. Todos esses fatores influenciam a reatividade dos sistemas que produzem os mediadores fisiológicos do estresse

(McEwen & Gianaros, 2010; McEwen, 1998). Pode-se pensar, então, que as condições adversas em que, muitas vezes, as crianças e suas famílias de baixo NSE vivem representam um fator estressor para seus membros (estresse crônico), o que resulta em prejuízos para a saúde geral, inclusive para a cognição.

Resultados de estudos empíricos mostram a relação entre baixo NSE e condições de pobreza e aumento da carga alostática (Evans & Schamberg, 2009; Power et al., 2008) o que, por sua vez, está relacionado a um menor desempenho cognitivo (Blair, Granger, & Peters Razza, 2005; Sheridan et al., 2012). Lupien et al. (2005) salientam que estudos avaliando alterações do nível de cortisol em crianças são escassos devido a razões éticas sobre a administração exógena de glicocorticoides em crianças com desenvolvimento típico. Da mesma forma, Hackman et al. (2010) relatam a escassez de estudos avaliando aspectos neuropsicológicos e de neuroimagem com grupos de crianças e adolescentes submetidos a situações de estresse, evidenciando a necessidade de novos estudos na área. Tendo em vista o crescente interesse nesse tema e a sua relevância e que não há revisões sistemáticas que sintetizem achados sobre a relação entre NSE, medidas de estresse e desempenho neurocognitivo, o presente artigo tem o objetivo de revisar, de forma sistemática, estudos empíricos que investigaram a relação entre NSE, avaliação do estresse (nível de cortisol e/ou carga alostática) e desempenho neurocognitivo.

MÉTODO

A pesquisa de artigos empíricos, publicados entre 1990 e 2013, foi realizada nas bases de dados: Web of Knowledge, PsycINFO, Scopus, PubMed, Embase e BVS-Psi. Estabeleceu-se um conjunto de palavras-chave que, combinadas entre si, poderiam abarcar o número máximo de pesquisas relacionadas ao tema: *socioeconomic status/fator/level/class; income; poverty; parental education; maternal education; cortisol; allostatic load; language, memory, executive functions, IQ, intellectual quotient, intelligence, cognit* e neuropsycholog**. Essas palavras foram obtidas da Terminologia dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), Mesh Terms ou do Thesaurus e foram adicionadas por estarem relacionadas ao assunto pesquisado. Nas buscas, considerou-se “todos os campos”, não sendo realizado qualquer tipo de seleção por título ou autor, por exemplo. A formação das combinações de palavras seguiu os critérios: a) aspecto do NSE (*socioeconomic status/fator/level/class; income; poverty; parental education; maternal education*); b) avaliação do cortisol ou carga alostática (*cortisol; allostatic load*) e c) avaliação cognitiva realizada (*language, memory, executive functions, IQ, intellectual quotient, intelligence, cognit* e neuropsycholog**). As combinações foram

realizadas uma por vez, de modo que todas as palavras, de todos os critérios, fossem combinadas (a + b + c) em cada base de dados. Por exemplo, foi realizada a combinação das palavras “*socioeconomic status*” (critério a), com “*cortisol*” (critério b) e “*language*” (critério c) e assim por diante. Não foram utilizados descritores para a idade dos participantes (por exemplo, “crianças” ou “adultos”), pois se pretendia investigar os estudos realizados em todas as faixas etárias.

Inicialmente, os artigos foram selecionados por dois juízes independentes a partir dos resumos, a fim de identificar os estudos que se enquadravam nos objetivos e critérios de inclusão da presente revisão. Os critérios de inclusão foram os seguintes: a) artigo empírico escrito em língua inglesa, espanhola ou portuguesa; b) responde à questão de pesquisa dessa revisão, investigando a relação entre NSE, avaliação de cortisol e/ou carga alostática e desempenho em funções neurocognitivas (linguagem, memória ou funções executivas) ou avaliação cognitiva em crianças, adultos e idosos; c) utiliza instrumentos (testes) ou tarefas experimentais que indicam avaliar as funções neurocognitivas de linguagem, memória e funções executivas ou avaliação cognitiva; e d) estudo com humanos. Após a definição do número final de artigos, esses foram lidos na íntegra e tabulados por autor, ano, país, delineamento do estudo (transversal/longitudinal) e tipo de amostra, funções cognitivas avaliadas, método de dosagem de cortisol (salivar ou urinário – carga alostática), variáveis de NSE e principais resultados. Posteriormente, os artigos foram caracterizados, assim como foram discutidos aspectos metodológicos e os resultados nos seguintes tópicos: 1) perfil das amostras e delineamento dos estudos; 2) medidas de cortisol, indicadores de NSE e instrumentos para avaliação neurocognitiva e 3) relação entre NSE, estresse e funções neurocognitivas específicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 1093 artigos, dos quais 1083 foram descartados de acordo com os critérios de seleção, conforme mostra a Figura 7. Foram excluídos estudos que não investigaram a relação entre NSE, cortisol/carga alostática e desempenho em linguagem, memória, funções executivas ou inteligência ($n=269$), estudos teóricos ($n=27$), com animais ($n=3$) e que não avaliaram NSE ($n = 52$), cortisol ($n=11$) ou funções neurocognitivas ($n=34$), e apresentações em congressos (pôster ou comunicações orais), que apareceram apesar do refinamento na busca. Após a leitura dos artigos completos, mais 11 artigos foram excluídos, por não atenderem os objetivos da pesquisa. No final, 10 artigos obedeceram aos critérios de

inclusão e foram selecionados (Tabela 8) e suas principais características são discutidas em tópicos, a seguir.

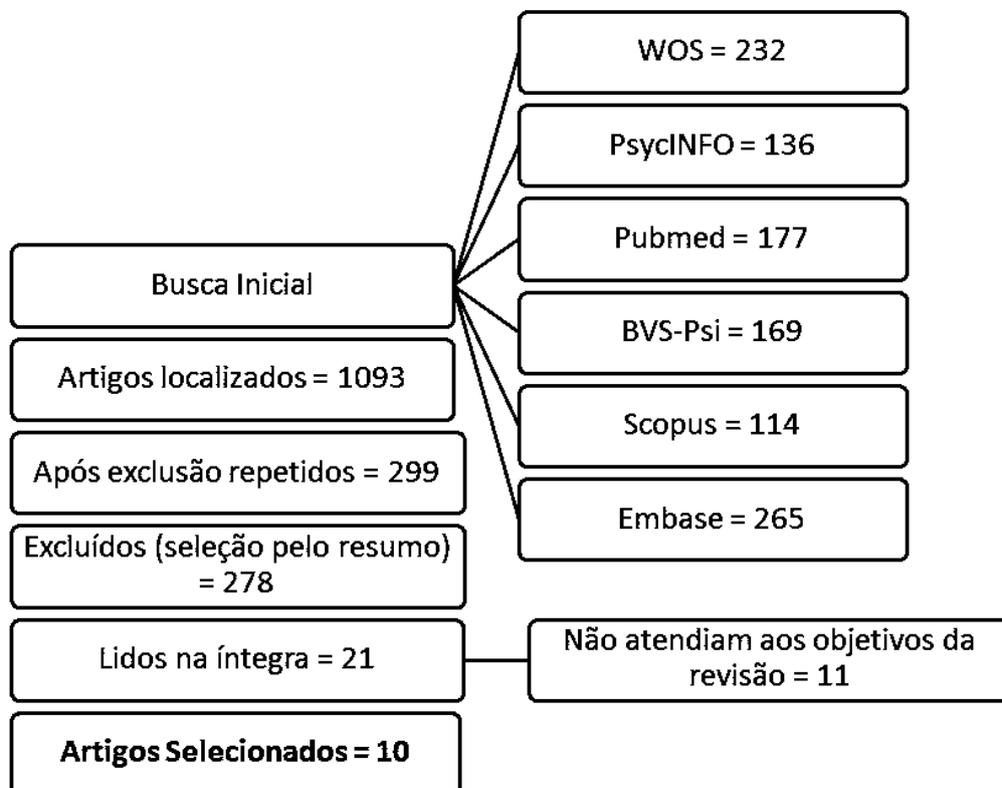


Figura 7. Fluxograma do processo de seleção dos estudos.

* Os estudos encontrados podem se enquadrar em mais de uma das classificações da figura.

Tabela 8

Artigos Relacionando NSE, Avaliação de Cortisol e/ou Carga Alostática e Avaliação Neuropsicológica ou Cognitiva em Crianças, Adolescentes, Adultos e/ou Idosos

Autor/ano/país	Tipo de estudo/amostra	Funções cognitivas	Método de dosagem cortisol	Indicador de NSE	Principais resultados
<i>Estudos com crianças/adolescentes</i>					
Lupien et al. (2001) Canadá	Transversal N = 307 6-16 anos	Memória declarativa e não-declarativa, atenção seletiva e linguagem	Salivar	Escolaridade dos pais e renda familiar	Baixo NSE relacionado a níveis de cortisol salivar mais elevados. NSE não relacionado ao desempenho cognitivo.
Evans & Schamberg (2009) EUA	Longitudinal N= 195 M = 17,29 anos	Memória de trabalho	Urinário (Carga Alostática)	Proporção de meses vivendo na pobreza ou abaixo dela, entre 0 e 13 anos	Estresse crônico foi mediador da relação (negativa) entre pobreza na infância e desempenho inferior em memória de trabalho quando adultos.
Blair et al. (2011) EUA	Longitudinal N = 1,292 0-3 anos	QI, funções executivas e memória de trabalho	Salivar	Escolaridade materna e renda familiar	Cortisol foi mediador dos efeitos de escolaridade materna no desempenho cognitivo da criança.
Sheridan et al. (2012) ¹ EUA	Transversal N = 18 8-12 anos	Funções executivas e linguagem	Salivar	Escolaridade dos pais e renda familiar	Mudança de cortisol salivar mediador da relação entre baixo NSE e desempenho inferior na tarefa cognitiva.
D'Angiulli et al. (2012) ² Canadá	Transversal N = 28 11-13 anos	Atenção seletiva auditiva	Salivar	Escolaridade e ocupação dos pais, renda familiar e qualidade da residência	Baixo NSE relacionado a maior uso de estratégias compensatórias para tarefas de atenção. Estresse não relacionado ao NSE ou ao desempenho em atenção.
Evans et al. (2013) EUA	Longitudinal N=241 M=17,33 anos	Memória de trabalho Processamento da recompensa	Urinário (carga alostática)	Proporção de meses vivendo na pobreza entre zero e 13 anos.	Estresse crônico aos 9-13 anos relacionado à pobreza na infância e ao desempenho em memória de trabalho quando adultos jovens.
<i>Estudos com Adultos</i>					
Neupert et al. (2006) EUA	Transversal N = 302 25-74 anos	Habilidade cognitiva geral	Salivar	Escolaridade	NSE alto foi relacionado à elevada reatividade ao estresse para os adultos mais velhos e de NSE alto. Desempenho cognitivo não relacionado ao estresse.
Fiocco et al. (2007) Canadá	Transversal N = 101 50-65 anos	Fluência verbal e memória de trabalho	Salivar	Escolaridade	Menor NSE relacionado a maior reatividade ao estresse e desempenho inferior em fluência verbal.
Pilgrim et al. (2010) Canadá	Transversal N = 25 8-35 anos	Atenção seletiva	Salivar	Renda familiar na infância	NSE não relacionado ao desempenho em atenção. Níveis de cortisol mais elevados relacionados a desempenho inferior na tarefa de atenção seletiva.
Franz et al. (2013) EUA	Longitudinal N= 727 51-59 anos	Habilidade cognitiva geral	Salivar	Índice socioeconômico na infância e ocupação e escolaridade na meia-idade	Habilidade cognitiva geral e NSE na meia-idade mediam parcialmente a relação entre desvantagem socioeconômica na infância e nível de cortisol na meia-idade.

Nota: NSE = nível socioeconômico.

1. Perfis das Amostras e Delineamento dos Estudos

O tamanho amostral foi variado – entre 18 e 1292 – sendo que três estudos incluíram menos de 30 participantes (D’Angiulli et al., 2012; Pilgrim, Marin, & Lupien, 2010; Sheridan et al., 2012). Os métodos de seleção das amostras foram aleatória estratificada (Blair et al., 2011) e por conveniência (D’Angiulli et al., 2012; Evans & Fuller-Rowell, 2013; Evans & Schamberg, 2009, 2009; Fiocco et al., 2007; Franz et al., 2013; Lupien et al., 2001; Neupert et al., 2006; Pilgrim et al., 2010). Seis estudos (60%) foram provenientes dos Estados Unidos e quatro (40%), do Canadá. Esses países possuem os maiores Índices de Desenvolvimento Humano (IDH) do mundo – EUA é o terceiro e Canadá, o 11º no ranking mundial (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD, 2013). O IDH é uma medida resumida do progresso a longo prazo em três dimensões básicas do desenvolvimento humano em um país: renda, educação e saúde (PNUD, 2013). Considerando-se que renda familiar e nível de escolaridade são os indicadores mais frequentes para avaliar o NSE, é necessário ter cautela ao generalizar os resultados dos estudos norte-americanos a outras populações, uma vez que o IDH nos países em desenvolvimento, como os países da América Latina, é menor. Estudos futuros deverão analisar como se relacionam NSE, estresse e desempenho cognitivo em outros países, especialmente naqueles em desenvolvimento, nos quais há maiores índices de pobreza e o impacto do ambiente pode ser maior no desempenho neurocognitivo.

Dos 10 estudos, seis foram realizados com crianças ou adolescentes (0-16 anos), totalizando 2,081 participantes nessa faixa etária. Quatro foram realizados com adultos jovens e/ou intermediários e/ou idosos (18-74 anos), somando 1,155 adultos pesquisados. Seis investigações foram transversais e quatro, longitudinais. Essas últimas (Blair et al., 2001; Evans & Schamberg, 2009, Evans et al., 2013, exceto Franz et al., 2013), consideraram o NSE da criança desde o nascimento e permitiram investigar a relação entre variáveis do NSE, estresse e o desempenho neurocognitivo em idades posteriores.

Três estudos investigaram diferenças entre meninos e meninas para a relação entre NSE, estresse e desempenho neurocognitivo. De maneira geral, parece não haver diferenças entre os gêneros para a relação entre essas variáveis, pelo menos para as crianças (Blair et al., 2011; Lupien et al., 2001). Já o estudo com adultos de Franz et al. (2013) mostrou que homens com maior desvantagem socioeconômica na infância foram significativamente mais suscetíveis a ter desregulação do cortisol na meia-idade.

O efeito do NSE no mecanismo de resposta ao estresse e no desempenho neurocognitivo parece ser diferente para faixas etárias distintas. Observou-se que o estudo

de Lupien et al. (2001) identificou um efeito do NSE sobre o cortisol salivar apenas nos períodos mais precoces da infância (entre os seis e os dez anos de idade) e não nos períodos mais tardios (11-16 anos). Similarmente, Blair et al. (2011) estudaram crianças bem novas (0-3 anos) e, assim como Evans e Schamberg (2009), observaram que o cortisol foi mediador da relação entre variáveis do NSE e o desempenho neurocognitivo em idades posteriores. Por outro lado, Sheridan et al. (2012) estudaram crianças mais velhas (8-12 anos) e mesmo assim, diferentemente de Lupien et al. (2001), observaram uma relação expressiva entre o maior nível de cortisol, o baixo NSE e o menor desempenho em tarefas de funções executivas e linguagem. Os estudos com adultos, por sua vez, mostram resultados contraditórios (Fiocco et al., 2007; Neupert et al., 2006; Pilgrim et al., 2010).

As diferenças entre os resultados dos estudos podem evidenciar a fraca relação entre NSE, avaliação de estresse e desempenho cognitivo/neuropsicológico, mas por outro lado, as contradições podem ser devidas aos diferentes métodos para avaliar as variáveis. Dessa forma, é importante analisar quais os métodos utilizados pelos estudos investigados neste trabalho.

2. Medidas de Cortisol, Indicadores de NSE e Instrumentos para Avaliação Cognitiva

Em oito estudos, a forma de avaliação do cortisol foi a salivar (Blair et al., 2011, D'Angiulli et al., 2012; Fiocco et al., 2007; Franz et al., 2013; Lupien et al., 2001, Neupert et al., 2006; Pilgrim et al., 2010; Sheridan et al., 2012). Essa forma de medida de cortisol é bastante usada em pesquisas, uma vez que pode ser recolhida por pessoas não treinadas, sendo o método de coleta mais prático e não invasivo em ambientes naturalistas que requerem coletas repetidas desse material (Dowd, Simanek, & Aiello, 2009). A medida do cortisol salivar independe da taxa de fluxo de saliva e as amostras são estáveis em temperatura ambiente por uma semana, sem nenhuma perda da atividade do cortisol. Dessa forma, a avaliação do nível de cortisol pela saliva é um método prático e confiável para essa análise.

Por outro lado, ainda que oito estudos tenham utilizado o cortisol salivar, existem diferenças no controle experimental desses trabalhos. Um dos fatores que podem influenciar o nível de cortisol é o período do dia em que foi coletado (mais elevado pela manhã) (Kirschbaum, Wolf, May, Wippich, & Hellhammer, 1996). Em alguns estudos, o cortisol foi coletado no mesmo turno do dia em todos os participantes (D'Angiulli et al., 2012; Fiocco et al., 2007; Lupien et al., 2001), enquanto outros mediram o cortisol em diferentes dias e/ou horários, porém avaliaram estatisticamente se havia diferenças para

aquela amostra (Blair et al., 2011; Franz et al., 2013; Neupert et al., 2006; Pilgrim et al., 2012; Sheridan et al., 2012). O controle do horário da coleta evita a interpretação de que um nível basal de cortisol mais elevado seja devido às diferenças socioeconômicas, por exemplo, quando os indivíduos são avaliados em horários diferentes.

Outra diferença em relação às medidas de cortisol salivar foi que os pesquisadores solicitaram que os participantes evitassem consumir certos alimentos ou bebidas alcoólicas e evitassem fumar algumas horas antes da coleta (Fiocco et al, 2007; Neupert et al., 2006;) ou solicitaram um exame físico de rotina e teste de triagem de sangue (Fiocco et al, 2007). Em Pilgrim et al. (2012), os participantes foram selecionados previamente por telefone e excluídos se tivessem histórico de distúrbio psicológico ou outra condição médica que afetasse o funcionamento do eixo HPA ou se fossem fumantes, mas não houve controle de consumo de substâncias anterior à testagem. D'Angiulli et al. (2012) exigiram um diário para as crianças, no qual elas anotavam os alimentos ingeridos, medicações, atividades físicas e outros fatores que pudessem alterar o sistema do eixo HPA. Nesses estudos (D'Angiulli et al., 2012; Pilgrim et al., 2012), a relação de itens que não deveriam ser consumidos foi variada, enquanto em outros estudos (Lupien et al., 2001; Sheridan et al., 2012), esse controle não foi mencionado. Em geral, foram considerados diferentes fatores que poderiam alterar o funcionamento do eixo HPA, controlando alguns e não controlando outros, o que pode impactar na comparação dos resultados das avaliações do cortisol.

Alternativamente à avaliação do cortisol, Evans et al. (Evans & Schamberg, 2009; Evans & Fuller-Rowell, 2013) utilizaram uma medida de carga alostática, calculada pelo somatório do número de parâmetros fisiológicos alterados (pressão arterial sistólica e diastólica de repouso, adrenalina, noradrenalina e cortisol urinário e índice de massa corporal). Por constituir-se de diversos fatores, parece representar uma medida mais consistente de estresse do que apenas o nível de cortisol, visto que este último pode sofrer influências de outras variáveis (horário do dia, consumo de alguns alimentos, etc.). Entretanto, o cortisol é amplamente utilizado como medida confiável de estresse (Dowd et al., 2009).

Quanto às relações de NSE e estresse, segundo uma revisão feita por Dowd et al. (2009), o baixo NSE está mais consistentemente relacionado a maiores níveis de medidas de carga alostática, enquanto ainda há discrepâncias na literatura quanto à relação de NSE e medidas de cortisol, apenas. Contudo, entre os artigos dessa revisão, os resultados daqueles que utilizaram medidas de cortisol salivar e de carga alostática foram semelhantes, pois todos encontraram relação entre baixo NSE e maiores níveis de reatividade ao estresse. Blair et al. (2011) sugerem que estudos futuros colem dados

sobre indicadores múltiplos da fisiologia do estresse, como em Evans e Schamberg (2009) e Evans e Fuller-Rowell (2013), incluindo também medidas dos sistemas simpático e parassimpático. Essas medidas são necessárias para estabelecer, de forma consistente, as relações entre experiência precoce e fisiologia do estresse e sua influência sobre o desenvolvimento cognitivo de crianças (Blair et al., 2001).

Em relação aos indicadores de NSE, três estudos dentre os selecionados utilizaram a escolaridade dos pais e a renda familiar (Blair et al., 2011, Lupien et al., 2001, Sheridan et al., 2012). Estas medidas podem ser consideradas substitutas para muitos outros fatores que variam sistematicamente com o NSE e são susceptíveis de influenciar o desenvolvimento da criança, incluindo a saúde física, ambiente familiar, educação precoce e as características de bairro em que moram (Bornstein & Bradley, 2002). Em dois estudos (20%, Evans & Schamberg, 2009; Evans & Fuller-Rowell, 2013), a pobreza foi avaliada utilizando-se a “*income-to-needs ratio* < ou = 1”, que representa a linha de pobreza oficial dos EUA baseada em um índice ajustado anualmente de renda per capita. Os autores avaliaram a pobreza desse modo porque a teoria da alostase enfatiza a duração de exigências ambientais crônicas (como viver na pobreza) como o principal fator precipitante de desgaste do organismo. Outros dois estudos (20%) utilizaram índices de NSE (D’Angiulli et al., 2012; Franz et al., 2013). Franz et al. (2013) elaboraram um Índice de Desvantagem Socioeconômica na Infância com quatro indicadores: NSE paterno – Índice Hollingshead e Redlich (1958), escolaridade materna, disfunção familiar (separação em relação a um ou ambos os pais da infância até antes dos 18 anos por fatores como morte, incapacidade ou divórcio) e tamanho da família. Esse estudo também utilizou uma medida de NSE na meia-idade, baseado na principal ocupação até o presente e a escolaridade. Já D’Angiulli et al. (2012) utilizaram o Índice Hollingshead (1975) adaptado, que considera escolaridade e ocupação dos pais, renda familiar e qualidade da residência. Índices possibilitam uma medida mais completa de NSE, uma vez que não avaliam apenas um aspecto, como renda (Pilgrim et al., 2010) ou escolaridade (Fiocco et al., 2012; Neupert et al., 2006) isoladamente.

Consoante a isso, McEwen e Gianaros (2010) discutem que – apesar de haver evidências de que as diferenças de renda, educação, ocupação e outras dimensões do NSE estão relacionadas às causas de doenças específicas e à prevalência de fatores de risco para o desenvolvimento da criança – a saúde não pode ser explicada totalmente pela privação material, o analfabetismo ou a disponibilidade restrita de cuidados qualificados de saúde de entre aqueles que ocupam uma posição socioeconômica mais baixa. A relação entre o NSE e a saúde, não apenas no aspecto físico, mas nos domínios psicológicos e cognitivos do

indivíduo, tem sido explicada pela exposição a eventos estressores, de maneira geral (Lupien et al., 2001; Lupien, McEwen, Gunnar, & Heim, 2009; McEwen & Gianaros, 2010).

Em relação às tarefas para avaliação das funções neurocognitivas, essas foram bastante diversificadas. Alguns estudos construíram ou modificaram as tarefas (D'Angiulli et al., 2012; Pilgrim et al., 2010; Sheridan et al., 2012). Atenção seletiva foi avaliada com tarefa de detecção visual de dígito em sequências de letras ou números (Lupien et al., 2001), tarefa de detecção de sequências de tons (D'Angiulli et al., 2012) e tarefa modificada do Paradigma de Orientação Espacial de Posner (palavras positivas, neutras e de estresse social como pista, Pilgrim et al., 2010). Atenção alternada foi avaliada com uma tarefa de atenção para seleção de item, que consistiu em uma versão modificada da Tarefa de Seleção de Item Flexível (Blair et al., 2011), desenvolvida por Jacques e Zelazo (2001). Funções executivas foram mensuradas com tarefa de aprendizagem estímulo-resposta (Sheridan et al., 2012).

Outros estudos utilizaram instrumentos/tarefas clássicas para avaliar as funções executivas de controle inibitório– Stroop, Simon Task, Go/ no go (Blair et al., 2011), fluência verbal – fluência ortográfica e semântica (Fiocco et al., 2007) e autorregulação – protocolo padrão de Mischel, Shoda e Rodriguez (1989) para atraso da gratificação (Evans et al., 2013). Quanto à memória, memória declarativa foi avaliada com recordação imediata e tardia de listas de figuras; memória não declarativa, com recordação implícita de figuras; memória de trabalho visuoespacial, com a tarefa Simon Game (Evans & Schamberg, 2009, Evans & Fuller-Rowell, 2013) e span visuoespacial de figuras e cores (Blair et al., 2011), enquanto memória de trabalho verbal, com span de dígitos da Wechsler Intelligence Scale – WAIS (Fiocco et al., 2007). A linguagem foi verificada com a tarefa de fluência verbal semântica (considerada como medida de linguagem pela pouca idade das crianças, Lupien et al., 2001) e situação de jantar em família para análise de complexidade verbal (Sheridan et al., 2012). A inteligência foi avaliada com subescalas de habilidades verbais e subescala de blocos do Wechsler Preschool and Primary Scales of Intelligence (Blair et al., 2011) e Teste de Matrizes Progressivas de Raven (Neupert et al., 2006). Franz et al. (2013) utilizaram uma medida de habilidade cognitiva geral – Armed Forces Qualification Test (AFQT Form 7A) – que possui alta correlação com o WAIS.

A diversidade de instrumentos para avaliar as funções cognitivas, assim como a diferença em relação à abrangência de funções avaliadas (alguns estudos investigaram apenas uma função – ex.: Evans & Schamberg, 2009; Pilgrim et al., 2010), são fatores que

podem contribuir na explicação de resultados discrepantes nas associações entre NSE, estresse e cognição. Os resultados serão analisados para cada função cognitiva a seguir.

3. Funções Neurocognitivas: Influência do Estresse e do NSE

Inteligência

Foram encontradas correlações entre fraca e moderada ou não foram encontradas diferenças na análise do NSE, reatividade ao estresse e inteligência. Em Blair et al. (2011), utilizou-se um modelo de equações estruturais, no qual QI foi modelado como variável latente utilizando-se as tarefas cubos e vocabulário. Nesse modelo, observou-se que, aos três anos de idade das crianças, a medida de inteligência foi marginalmente predita pelo cortisol ($\beta = -0,15$, $p = 0,06$) e a relação entre QI e as variáveis do NSE não foi significativa nessa idade.

Em adultos, Neupert et al. (2006), utilizando modelagem multinível, não observaram diferenças no cortisol basal para diferentes anos de escolaridade (NSE), tanto em jovens quanto em idosos. É possível que a medida de NSE utilizada nesse estudo tenha sido insuficiente, pois utilizaram apenas a escolaridade como indicador. Outro resultado foi que pessoas mais velhas e com mais anos de escolaridade apresentaram maior reatividade ao estresse, mas o tamanho do efeito foi pequeno ($d = 0,23$). Relação entre o desempenho cognitivo e o cortisol não foi observada e não foram realizadas análises relacionando NSE e desempenho nas tarefas de inteligência verbal e não-verbal. Franz et al. (2013) testaram um modelo no qual habilidade cognitiva geral (testada com tarefa similar ao WAIS) aos 20 anos e NSE na meia-idade seriam mediadores da relação entre desvantagem socioeconômica na infância e cortisol na meia-idade. Habilidade cognitiva e NSE na meia-idade mediou somente parcialmente essa relação. Em análises correlacionais simples, todas as variáveis do referido estudo apresentaram correlações fracas. Observa-se que, embora a literatura aponte que o QI sofre influências do NSE, principalmente para indivíduos de baixo NSE (Nisbett et al., 2012; Turkheimer et al., 2003), as evidências empíricas apontam para uma fraca relação nesse sentido.

Memória

Os estudos que investigaram a relação entre NSE, estresse e memória observaram, em geral, relação entre as três variáveis, sendo que participantes com NSE mais elevado apresentaram menor reatividade ao estresse/carga alostática e maior desempenho em memória (Evans & Fuller-Rowell, 2013; Evans & Schamberg, 2009; Fiocco et al., 2007;

Lupien et al., 2001). Evans e Schamberg (2009) observaram relação positiva entre NSE (anos em que a criança cresceu na pobreza) e carga alostática [$\beta = 0,49$ (SE = 0,18), $p < 0,01$] e negativa entre NSE e memória de trabalho visuoespacial no início da vida adulta [$\beta = -1,01$ (SE = 0,44); $p < 0,02$]. Ainda, carga alostática na infância foi um preditor negativo do desempenho em memória de trabalho visuoespacial no início da vida adulta [$\beta = -0,47$ (SE = 0,16); $p < 0,01$]. Entretanto, quando a medida de carga alostática foi adicionada na equação de regressão, a relação entre pobreza na infância e desempenho em memória de trabalho visuoespacial quando adulto passou a não ser significativa. Portanto, a carga alostática mostrou-se um mediador entre o NSE e o desempenho em memória de trabalho.

Os resultados de Evans e Schamberg (2009) foram replicados em um modelo estrutural em Evans & Fuller-Rowell (2013), no qual anos de exposição à pobreza (NSE) na infância foi preditor de carga alostática [$\beta = 0,168$ (SE = 0,64); $p = 0,008$], que, por sua vez, foi preditor negativo de memória de trabalho visuoespacial no início da vida adulta [$\beta = -0,180$ (SE = 0,07); $p = 0,010$], com índices de ajuste satisfatório (TLI = 1,684, CFI = 1,00, RMSEA = 0,000, SRMR = 0,013). Ainda, o efeito da exposição à pobreza sobre a memória de trabalho visuoespacial foi moderado pela capacidade de autorregulação [$\beta = 0,134$ (SE = 0,66); $p = 0,42$]. Ou seja, exposição à pobreza exerceu menos influência prejudicial sobre a memória de trabalho visuoespacial no início da vida adulta em adultos que possuem maior capacidade autorregulatória. Tal capacidade não modificou a relação de carga alostática com memória de trabalho visuoespacial e com exposição à pobreza. Os resultados descritos apoiam a teoria de McEwen (1998) sobre como o NSE pode influenciar o desenvolvimento cognitivo através do estresse, uma vez que o baixo NSE está relacionado a marcadores cardíacos e neuroendócrinos de estresse em crianças e a doenças diversas em adultos (Evans & Schamberg, 2009). Além disso, os achados apontaram para o efeito protetor da capacidade de autorregulação.

Em Lupien et al. (2001), os resultados da ANOVA mostraram efeito principal do NSE no nível de cortisol ($F(1, 307) = 6,62$, $p < 0,01$) em crianças entre seis e dez anos, com crianças de menor NSE apresentando maiores níveis de cortisol. O efeito do NSE sobre o cortisol das crianças desapareceu após os dez anos. As ANOVAs realizadas não mostraram efeitos do NSE no desempenho em memória declarativa e não-declarativa em nenhuma faixa etária. De forma semelhante, Fiocco et al. (2007) não encontraram diferenças significativas para adultos com diferentes NSE (escolaridade) no desempenho em memória de trabalho verbal, porém o grupo com menor NSE mostrou maior reatividade ao estresse.

Pode-se observar que a relação entre NSE, reatividade ao estresse e desempenho em memória ainda está pouco esclarecida na literatura e há poucos estudos, mas aponta para uma relação com a memória de trabalho visuoespacial, ainda que de magnitude fraca conforme os valores estatísticos.

Funções Executivas, Atenção Seletiva e Linguagem

Indicadores de NSE foram relacionados com funções executivas (Blair et al., 2011; Scheridan et al., 2012), atenção seletiva (D'Angiulli et al., 2012; Lupien et al., 2001) e linguagem em crianças (Lupien et al., 2001; Sheridan et al., 2012). Há indícios de que o cortisol pode mediar a relação entre NSE (escolaridade materna) e funções executivas (Blair et al., 2011). Já em adultos, o papel mediador do cortisol não foi testado diretamente (Fiocco et al., 2007; Scheridan et al., 2012), ainda que tenham sido observadas relações independentes de NSE e cortisol com funções executivas (Fiocco et al., 2007; Scheridan et al., 2012) e atenção seletiva (Pilgrim et al., 2010).

Especificamente, Scheridan et al. (2012) encontraram relação entre NSE e funções executivas, uma vez que houve efeito principal da primeira variável sobre a segunda ($F = 4,44, p = 0,05$), com crianças de baixo NSE apresentando mais dificuldades na tarefa executiva. Esse estudo ainda mostrou que o percentual de mudança no cortisol durante o *fMRI* foi relacionado à renda e ao desempenho na tarefa e à ativação neural durante a realização da tarefa. O estudo, porém, não testou um modelo com as três variáveis (NSE, estresse e desempenho na tarefa) ao mesmo tempo.

Isso foi realizado por Blair et al. (2011). Em seu estudo, funções executivas foram modeladas em uma única variável latente (incluindo memória de trabalho, controle inibitório e atenção alternada) e sofreram efeitos diretos do cortisol [$\beta = -0,42; p < 0,0001$]. NSE (escolaridade materna e renda familiar) não foi preditor direto de funções executivas e nem do cortisol. Contudo, quando a parentalidade foi inserida no modelo, cortisol mediou relação entre educação materna (mas não a renda) e funções executivas [$\beta = -0,32, p = 0,008$].

Em relação à atenção seletiva, Lupien et al. (2001) identificaram diferenças entre crianças de baixo e alto NSE quanto à atenção seletiva ($F(5, 306) = 3,8, p < 0,003$), com tamanho de efeito grande ($r = 0,85; d = 3,28$). Além disso, o baixo NSE tinha efeitos principais ($F(1,307) = 6,62, p < 0,01$) sobre o aumento da reatividade ao estresse e interação com a idade ($F(5,307) = 4,78, p < 0,001$) – o efeito do NSE sobre o estresse estava presente apenas para crianças até dez anos de idade. Crianças mais novas e de baixo NSE apresentaram desempenho inferior em relação às mais velhas e de alto NSE quando

as crianças tinham seis anos. Aos 16 anos, porém, o resultado foi oposto: crianças de baixo NSE apresentaram melhor desempenho em atenção seletiva que crianças de alto NSE. É possível, contudo, que esses resultados tenham sido influenciados pelos grupos de idade com poucos participantes e pelo fato de que crianças com baixo NSE são mais propensas a deixar a escola ou recusar-se a participar da pesquisa devido aos seus déficits cognitivos.

D'Angiulli et al. (2012), utilizando eletroencefalograma, verificaram que crianças de maior NSE apresentaram maior diferenciação de ERP (*Event-related potentials*) entre tons relevantes e irrelevantes na tarefa de detecção de sequências de tons se comparadas a crianças de baixo NSE, com hipoatividade em regiões frontais mediais. A reatividade ao estresse não foi relacionada às diferenças de NSE (embora tenha sido encontrada relação na direção esperada, mas o efeito pode não ter sido detectado pelo tamanho amostral pequeno). No modelo de regressão, o NSE [$\beta = 0,71$ (SE = 0,21), $p = 0,002$] e a reatividade ao estresse [$\beta = 0,19$ (SE = 0,07), $p = 0,015$] estiveram relacionados à ativação de regiões frontais mediais.

A linguagem foi avaliada com a tarefa de fluência verbal em crianças pequenas (Lupien et al., 2001) e pela medida da complexidade da linguagem utilizada no contexto familiar (Sheridan et al., 2012). O NSE não diferenciou o desempenho em fluência verbal no estudo de (Lupien et al., 2001). No estudo de Sheridan et al. (2012), o NSE esteve associado ao nível de cortisol salivar [$\beta = -12,21$, $t(13) = -2,86$, $p = .017$] e à complexidade da linguagem no contexto familiar [$\beta = 26,96$, $t(17) = 4,25$, $p = .001$] (valores de betas não standardizados). Em um dos estudos com adultos (Fiocco et al., 2007), aqueles com menor NSE (escolaridade) mostraram maior resposta ao estresse ($F(1,94) = 10,87$; $p = 0,001$) com tamanho de efeito grande ($r = 0,9$, $d = 3,89$) e aqueles com maior NSE apresentaram melhor desempenho em funções executivas – fluência verbal fonológica ($F(1,101) = 8,56$; $p = 0,004$) e categórica ($F(1,101) = 7,86$; $p = 0,007$), com tamanho de efeito grande ($r = 0,88$, $d = 3,74$ e $r = 0,88$, $d = 3,73$ respectivamente) (Fiocco et al., 2007). Em Pilgrim et al. (2010), os resultados mostraram que a elevação do cortisol ao longo do tempo correlacionou-se negativamente ao desempenho na tarefa atenção seletiva para palavras estressante ou neutras ($r(25) = -0,44$, $p = 0,03$). O NSE não diferenciou o desempenho dos participantes e a relação entre NSE e reatividade ao estresse não foi analisada. Os referidos estudos (Fiocco et al., 2007; Pilgrim et al., 2010), porém, não analisaram o possível efeito mediador do estresse na relação entre NSE e desempenho cognitivo.

Considerados em conjunto, os estudos revisados fornecem apoio às evidências que tem indicado o papel do estresse e do NSE no desempenho cognitivo isoladamente

(D'Angiulli et al., 2012; Fiocco et al., 2007; Sheridan et al., 2012) e fornecem indícios de que cortisol pode ser o mediador entre condições socioeconômicas e desempenho neurocognitivo, especificamente em memória de trabalho visuoespacial (Evans & Fuller-Rowell, 2013; Evans & Schamberg, 2009) e funções executivas (Blair et al., 2011; Fiocco et al., 2007; Sheridan et al., 2012). A inteligência sofre prejuízos fracos a moderados do NSE e do estresse nos primeiros meses de vida, contudo esses efeitos desaparecem aos três anos (Blair et al., 2011) e na vida adulta (Neupert et al., 2006). NSE e cortisol relacionaram-se fraca e negativamente com funções executivas (Blair et al., 2011; Sheridan et al., 2012) e somente um estudo até o momento sugere que o cortisol faz a mediação entre NSE (escolaridade materna) e funções executivas (Blair et al., 2011), enquanto em adultos esse efeito mediador não foi testado (Fiocco et al., 2007). Cortisol também foi mediador da relação entre NSE e memória de trabalho visuoespacial (Evans & Schamberg, 2009; Evans & Fuller-Rowell, 2013). Em atenção seletiva, NSE diferenciou consistentemente crianças de NSE alto e baixo na infância (D'Angiulli et al., 2012; Lupien et al., 2001) e na adultez (Pilgrim et al., 2010) e a reatividade ao estresse teve efeitos sobre o desempenho nessa habilidade (D'Angiulli et al., 2012). Não houve efeitos do NSE ou do estresse para o desempenho em linguagem, quando avaliada pela tarefa de fluência verbal (Lupien et al., 2001). Entretanto, em uma medida da complexidade da linguagem familiar, observou-se o efeito do NSE sobre essa variável, mas o efeito do cortisol não foi testado (Sheridan et al., 2012).

É importante comentar que a maioria dos estudos não apresentou o tamanho do efeito das relações, o que impacta na interpretação da magnitude desses resultados. A falta de efeito em alguns estudos (D'Angiulli et al., 2012; Lupien et al., 2001) pode ser explicada por características da própria população escolhida, resultando em amostras de crianças de baixo nível socioeconômico saudáveis e com QI preservado (Hackman et al., 2010), por exemplo. Ainda, há que se considerar os outros aspectos do ambiente social, citados por Lupien et al. (2009), que podem atenuar o efeito do NSE sobre a cognição, como o sistema educacional, a convivência com os colegas e a resiliência, por exemplo.

Outro aspecto é o fato de que os estudos, muitas vezes, não fazem uma análise conjunta das três variáveis, mas mostram relações parciais, como o efeito do NSE na reatividade ao estresse ou no desempenho neuropsicológico e cognitivo, apenas. Mesmo que outros estudos evidenciem relações entre baixo nível socioeconômico e prejuízo de desempenho em tarefas de flexibilidade cognitiva, aprendizagem verbal imediata e memória, e fluência verbal (Noble et al., 2007; Turrell et al., 2002), ainda há poucas

evidências de que a influência do NSE no desempenho neuropsicológico/cognitivo se dá através do estresse.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em linhas gerais, há uma escassez de estudos que testem NSE, estresse e neurocognição em um único modelo. A partir dos artigos revisados, observa-se que, embora a literatura apresente hipóteses consistentes acerca da relação entre essas três variáveis (McEwen, 1998) os dados empíricos até o momento apontam para uma fraca relação entre elas, na qual o cortisol é o mediador entre NSE e o desempenho cognitivo.

É importante notar que os estudos revisados apresentam algumas limitações metodológicas: a) amostras pequenas, por conveniência e limitadas aos EUA e Canadá; b) poucas funções cognitivas avaliadas por estudo; c) consideração de uma única variável como indicador de NSE em algumas vezes; d) diversidade nos instrumentos de avaliação neurocognitiva, dificultando a comparação direta dos resultados por função; e) variabilidade na avaliação do estresse – alguns estudos utilizaram somente a medida de cortisol, enquanto outros, a medida de carga alostática, havendo também bastante variação no controle experimental para obtenção da medida do cortisol; f) alguns estudos, apesar de contemplarem as três variáveis, não as testaram em um único modelo e g) o tamanho do efeito não foi relatado nos estudos.

A pobreza ou baixo NSE na infância e seus efeitos deletérios, para além de uma questão apenas de justiça social, devem ser considerados na perspectiva do desenvolvimento cognitivo sustentado por uma estrutura biológica. É crucial compreender os mecanismos através dos quais esses efeitos operam ou são inibidos (Noble & Farah, 2013). O estresse tem sido considerado o principal agente mediador – ainda que até o momento existam poucas evidências disso – mas também há indícios de que o estresse não atua sozinho, como no caso da interação do estresse com parentalidade (Blair et al., 2011) e a moderação pela autorregulação (Evans & Fuller-Rowell, 2013) observada nessa revisão. Nesse sentido, é importante investigar a interação do estresse com outras variáveis que impactam no desenvolvimento neurocognitivo como a saúde mental materna, relacionamento com pares, eventos estressores e experiências em outros ambientes como o escolar e comunitário.

CAPÍTULO IV

ESTUDO EMPÍRICO II

Variação do cortisol salivar, ambiente familiar e desempenho cognitivo em crianças em idade escolar

Piccolo, L. R., Salles, J. F., Falceto, O. G., Fernandes, C., Grassi-Oliveira, R.

RESUMO

Introdução: A literatura internacional mostra que o nível socioeconômico e as condições do ambiente familiar, associadas ao estresse impactam no desempenho cognitivo das crianças. No Brasil, no entanto, pouco se sabe sobre a relação entre essas variáveis. **Objetivo:** O presente estudo teve o objetivo de investigar a relação entre NSE, variação do cortisol salivar e desempenho cognitivo de crianças. **Método:** Mediram-se os níveis de cortisol salivar pré e pós tarefas cognitivas de 70 crianças. As famílias dos participantes responderam a instrumentos sobre questões socioeconômicas, funcionamento familiar e psicopatologia materna na primeira infância e na idade escolar das crianças. **Resultados:** Observaram-se associações negativas entre a variação do cortisol da criança, a psicopatologia materna (na primeira infância e na idade escolar) e o desempenho em tarefas de memória de trabalho e funções executivas. As variáveis do ambiente familiar e a variação do cortisol explicam em torno de 20% da variância do desempenho nas tarefas cognitivas. **Conclusão:** Observa-se que o funcionamento familiar, a psicopatologia materna e a variação do estresse de crianças estão relacionados ao seu desempenho em memória de trabalho e funções executivas. Além disso, determinados aspectos do ambiente familiar parecem ser mais relevantes para o desempenho de diferentes funções cognitivas em diferentes momentos do desenvolvimento infantil.

Palavras-chave: nível socioeconômico, ambiente familiar, psicopatologia materna, cortisol, estresse, avaliação neuropsicológica.

ABSTRACT

Introduction: The international literature shows that the socioeconomic conditions and family environment associated with stress impact on children cognitive performance. In Brazil, however, little is known about the relationship between those variables. **Objective:** This study aimed to investigate the relationship between SES, family functioning and maternal psychopathology, variation of salivary cortisol and neuropsychological performance in children. **Method:** Salivary cortisol levels were measured before and after cognitive tasks in 70 school-age children. The participants' families completed instruments on socioeconomic issues, family functioning and maternal psychopathology in early

childhood and school-age children. Results: It was observed negative associations between the variation of cortisol, maternal psychopathology (early childhood and school age) and performance on working memory and executive functions tasks. Family income was positively correlated to the performance of the child in verbal working memory in school-age child. The variables of the family environment and the variation of cortisol explain around 20% of the variance in performance on cognitive tasks. Conclusion: Family functioning, maternal psychopathology and variation of stress are related to performance on working memory and executive functions. Moreover, certain family environment aspects appear to be more relevant to the performance of different cognitive functions at different times of childhood development.

Keywords: socioeconomic status, family environment, maternal psychopathology, cortisol, stress, neuropsychological assessment.

INTRODUÇÃO

A partir dos estudos revisados no artigo anterior (revisão sistemática), percebe-se que há necessidade de mais trabalhos empíricos que investiguem a relação entre nível socioeconômico (NSE), estresse e desempenho cognitivo/neuropsicológico em crianças, principalmente em países em desenvolvimento, como o Brasil. Este estudo investiga a relação entre ambiente familiar, estresse (variação do nível de cortisol) e desempenho de crianças em tarefas neuropsicológicas. No presente estudo, considera-se ambiente familiar adverso ou estressor aquele constituído por baixa renda familiar, presença de psicopatologia materna e disfunção familiar (Grantham-McGregor et al., 2007; Kramer et al., 2008).

À medida que a família encontra dificuldades para cumprir satisfatoriamente suas tarefas básicas de socialização e de amparo/serviços aos seus membros, criam-se condições de vulnerabilidade (Gunnar & Fisher, 2006). Quando a disfunção familiar ocorre em etapas cruciais do desenvolvimento, como a primeira infância, a situação vulnerável para o desenvolvimento da criança é ainda mais grave (Brooks-Gunn & Duncan, 1997; Feldman & Eidelman, 2009). Principalmente nessa fase, os cuidados parentais, em particular a disciplina parental, a comunicação verbal entre pais e filhos e a sensibilidade para as necessidades emocionais da criança, pelo menos parcialmente, parecem mediar os efeitos do nível socioeconômico sobre as funções emocionais e cognitivas das crianças (Gunnar & Fisher, 2006; Linver, Brooks-Gunn, & Kohen, 2002; McLoyd, 1998). A alta qualidade das interações entre pais e filhos está associada com a resiliência entre as crianças que vivem em ambientes estressantes e empobrecidos (Gunnar & Fisher, 2006). Além disso, programas clínicos que visam aprimorar as práticas parentais em famílias pobres e de alto risco melhoram os resultados comportamentais e cognitivos em crianças (Fisher, Gunnar, Chamberlain, & Reid, 2000; Olds et al., 1998; van den Boom, 1994).

Condições adversas do ambiente, como baixo NSE, podem estar relacionadas ao maior nível de estresse, (Conger & Donnellan, 2007) maior irritabilidade, depressão e ansiedade nos pais, o que compromete as interações entre pais e filhos (Grolnick, Gurland, DeCoursey, & Jacob, 2002). Conflitos familiares e comportamento problemático dos pais – incluindo disciplina inconsistente, negligência e abuso – são associados em todos os NSE com problemas emocionais e comportamentais em crianças (Hackman et al., 2010).

A depressão materna está associada ao desempenho cognitivo inferior das crianças (Cogill, Caplan, Alexandra, Robson, & Kumar, 1986; Hay et al., 2001; Kurstjens & Wolke, 2001; Murray et al., 2010), em memória de trabalho e funções executivas (Hughes,

Roman, Hart, & Ensor, 2013; Klimes-Dougan, Ronsaville, Wiggs, & Martinez, 2006), memória visual e atenção (Klimes-Dougan et al., 2006) e em linguagem (Paulson, Keefe, & Leiferman, 2009; Piccolo et al., 2012; Sohr-Preston & Scaramella, 2006; Stein et al., 2008). Déficits intelectuais significativos foram encontrados em crianças cujas mães tinham passado por episódios de depressão no primeiro ano de vida da criança. Os conflitos conjugais e o histórico de problemas psiquiátricos paternos foram relacionados independentemente com baixos escores em testes cognitivos das crianças (Cogill et al., 1986).

O desenvolvimento cognitivo é explicado pelos modelos multifatoriais (Aaron et al., 2008; Blair & Ursache, 2011; Eaves et al., 1986; Fletcher et al., 2006; Nelson & Fivush, 2004; Noble et al., 2012) a partir da interação entre as dimensões psicossociais, biológicas, fisiológicas, genéticas e cognitivas da vida do indivíduo. O modelo de Noble et al. (2012), por exemplo, sugere que variáveis do ambiente têm efeitos na resposta ao estresse, o que influencia o desenvolvimento de regiões como o hipocampo, a amígdala e o córtex cingulado anterior, e, por fim, impacta no desempenho em memória e funções executivas (Noble et al., 2012).

Sabe-se, por exemplo, que interações entre pais e filhos e estado psicológico da mãe podem influenciar a fisiologia da resposta ao estresse – por exemplo, a atividade do eixo hipotalâmico-pituitário-adrenal (HPA) da criança (Albers, Marianne Riksen-Walraven, Sweep, & Weerth, 2008; S J Lupien, King, Meaney, & McEwen, 2000). Por sua vez, uma das formas para explicar a relação entre NSE e desempenho cognitivo é pelo impacto de fatores ambientais nos mecanismos de resposta ao estresse, por meio da teoria da carga alostática. Há evidências de pesquisas em animais e humanos de que o estresse prejudica, por exemplo, o controle atencional e a memória (Liston, McEwen, & Casey, 2009) e que a exposição ao estresse crônico media a relação entre nível socioeconômico na infância e o desempenho em memória de trabalho até a idade adulta (Evans & Schamberg, 2009); Lupien et al., 2001; Lupien, McEwen, Gunnar, & Heim, 2009; McEwen & Gianaros, 2010). O que ocorre é que eventos estressores crônicos podem causar mudanças duradouras na estrutura e/ou funcionamento do cérebro, o que se constitui em um fator de risco para o desenvolvimento cognitivo e saúde mental do indivíduo (Lupien et al., 2009).

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi investigar a relação entre variáveis do ambiente familiar (NSE, saúde mental materna e funcionamento familiar) na primeira infância e na idade escolar, a variação do cortisol e o desempenho de crianças em idade escolar em memória e funções executivas.

MÉTODO

Participantes

A amostra deste estudo foi composta de 70 crianças e seus familiares de Porto Alegre-RS (Falceto, 2002). As crianças tinham idade média de 9,87 anos (DP = 0,41), 51,4% ($n = 36$) eram meninas, estudantes de 2^a a 5^a séries de escolas públicas de Porto Alegre-RS. As famílias eram predominantemente de NSE baixo: B (8,8%), C (44,1%), D (35,3%) e E (11,8%). A Tabela 9 mostra a caracterização da amostra quanto à idade, às séries escolares, aos indicadores socioeconômicos, à saúde mental materna, ao funcionamento familiar e ao QI (escore na escala de inteligência WASI abreviada) e o desempenho das crianças nas tarefas de memória e funções executivas.

Tabela 9

Caracterização da Amostra (n = 70) e Desempenho nas Tarefas de Memória e Funções Executivas do NEUPSILIN-INF

	Média	DP
Variáveis da criança em idade escolar		
Idade (em anos)	9,87	0,41
Escolaridades (em anos completos de estudo)	3,56	0,65
QI (WASI - percentil)	79,54	11,52
Cortisol pré-testagem cognitiva (nmol/L)	4,34	0,19
Cortisol pós-testagem cognitiva (nmol/L)	17,73	13,90
Escala de comportamento da criança (SDQ)	13,95	7,63
Tarefas NEUPSILIN-INF		
Memória episódico-semântica (lista de palavras)		
Evocação imediata	4,89	1,45
Evocação tardia	3,62	1,41
Visuoverbal – lista de figuras	5,91	1,36
Memória semântica	3,74	0,57
Memória de trabalho		
Repetição de dígitos (ordem direta)	17,86	3,54
Repetição de dígitos (ordem indireta)	15,26	5,67
Span de pseudopavras	10,92	3,02
MT visuoespacial	17,62	7,37
Funções executivas		
Fluência verbal ortográfica	7,02	2,84
Fluência verbal semântica	12,95	3,73
Tarefa <i>go-no go</i>	54,27	4,49
Variáveis da família (primeira infância)		
Renda familiar (em salários mínimos)	3,77	1,67

Psicopatologia materna (SRQ-20)	4,67	3,54
Depressão materna (BDI)	8,41	8,26
Funcionamento familiar (GARF)	69,12	16,35
Variáveis da família (idade escolar)		
Renda familiar (em salários mínimos)	2,68	1,56
Psicopatologia materna (SRQ-20)	6,35	4,75
Depressão materna (BDI-PC)	4,21	4,86
Funcionamento familiar (GARF)	66,19	18,73

Nota. SRQ-20 = Questionário de auto-relato - *Self Reporting Questionary*; BDI = Inventário de Depressão Beck - *Beck Depression Inventory*; BDI-PC = *Beck Depression Inventory for Primary Care*; GARF = *Global Assessment of Relational Functioning*.

Instrumentos e Procedimentos

Todos os responsáveis dos participantes assinaram termos de consentimento livre e esclarecido. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (parecer 016/2009).

1. Avaliação do ambiente familiar na primeira infância e na idade escolar da criança

Para a avaliação do nível socioeconômico familiar os pais responderam a questionários que coletavam informações sobre diversas variáveis sociodemográficas, entre elas a renda familiar.

A avaliação do funcionamento familiar foi realizada com a escala *Global Assessment of Relational Functioning* - GARF (DSM-IV – Associação Americana de Psiquiatria, 1994) – validada em estudo brasileiro (alfa de Cronbach = 0,89) (Falceto, Busnello, & Bozzetti, 2000). A escala afere o grau em que a família ou o casal atendem as necessidades afetivas e operacionais de seus membros numa escala Likert de cinco níveis: de um (a unidade de relacionamento tornou-se demasiado disfuncional para garantir a continuidade do contato e convivência) a cinco (a unidade de relacionamento está funcionando de forma satisfatória de acordo com o relato dos participantes e a perspectiva dos entrevistadores).

Para a avaliação da saúde mental materna, as mães dos participantes responderam ao Self-Reporting Questionnaire – SRQ-20 (WHO, 1994). A versão brasileira (Mari & Willian, 1986), demonstrou bons índices de validade (alfa de Cronbach = 0,86). As questões têm duas possibilidades de resposta (sim/não) e abordam sintomas emocionais e físicos associados a quadros psiquiátricos. A morbidade psiquiátrica significativa está associada à presença de oito ou mais desses sintomas.

As mães ainda foram avaliadas por meio do *Beck Depression Inventory* – BDI (Beck, Ward, Mendelson, Mock, & Erbaugh, 1961; Beck & Steer, 1993; Cunha, 2001) na primeira infância da criança. Este é um instrumento utilizado para avaliar a intensidade de sintomas de depressão, que pode ser aplicado em indivíduos de 17 a 80 anos. É constituído de 21 itens (Alfa de Cronbach = 0,92). Na idade escolar da criança, foi utilizada a *Beck Depression Inventory for Primary Care* com as mães, que contém apenas sete itens derivados da BDI original (Beck, Guth, Steer, & Ball, 1997).

2. Avaliação do comportamento da criança: As mães das crianças responderam à escala SDQ (*Strengths and Difficulties Questionnaire*) (Goodman, 1997), na idade escolar da criança. O instrumento é constituído por 25 itens divididos em cinco sub-escalas: problemas no comportamento pró-social, hiperatividade, problemas emocionais, de conduta e de relacionamento, com cinco itens em cada sub-escala (Alfa de Cronbach entre 0,71 e 0,82 para as sub-escalas).

3. Avaliação cognitiva das crianças

A aplicação dos instrumentos foi realizada com cada criança individualmente apenas em idade escolar, em duas sessões de aproximadamente uma hora de duração cada. No primeiro encontro foram aplicados os subtestes Vocabulário e Raciocínio Matricial da *Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence* - WASI (*The Psychological Corporation*, 1999; Heck et al., 2009). Nos estudos de validação da WASI, o coeficiente alfa de Cronbach obtido foi de 0,93 para a versão da escala com os dois subtestes (vocabulário e raciocínio matricial) para crianças (Heck et al., 2009).

Na segunda sessão, as crianças foram avaliadas em tarefas de memória (episódica, semântica e de trabalho) e funções executivas (componente inibitório) do Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve Infantil – NEUPSILIN-INF (Salles et al, 2011, in press). Antes da avaliação, o examinador conduzia a criança a uma sala silenciosa e fazia um *rapport* (aproximadamente cinco minutos), procurando deixar a criança à vontade antes da testagem. A aplicação do instrumento foi realizada conforme orientações do manual. A bateria está estruturada de maneira que as tarefas vão aumentando seus níveis de dificuldade progressivamente. Após três erros seguidos na tarefa, a aplicação é encerrada e inicia-se uma nova tarefa. Nesse segundo encontro, foi coletada uma amostra da saliva da criança cinco minutos antes e imediatamente depois da testagem.

4. Avaliação da reatividade ao estresse das crianças - variação do cortisol salivar

Amostras de saliva foram coletadas com rolos de algodão previamente preparados e esterilizados para uso individual imediatamente antes (5 minutos) e depois da testagem

cognitiva pelo NEUPSILIN-INF, que teve duração aproximada de 45 minutos. O participante colocava um rolo de algodão embaixo da língua e deixava por 3 minutos, até que ficasse saturado de saliva. O algodão era retirado pelo participante, devolvido ao avaliador e colocado dentro de uma seringa de 5ml, sem o êmbolo. Após recolocar o êmbolo na seringa, pressionava-se o algodão, recolhendo a saliva em um tubo plástico identificado. O volume mínimo de saliva coletada para cada horário era de 0,5 ml.

Após o protocolo de coleta, todas as amostras foram centrifugadas e armazenadas a -80°C até a análise. As amostras foram analisadas em duplicata por radioimunoensaio (Coat-A-Count® Cortisol Kit - Siemens Medical Solutions Diagnostics, Los Angeles, CA, EUA). A sensibilidade deste ensaio foi estimado em 0,1 nM. Os coeficientes de variação intra e inter-ensaio foram inferiores a 10%. Os resultados de cada um dos tempos de amostragem foram expressos em nmol/L. Sabe-se que maiores níveis de cortisol são encontrados pela manhã e vão decrescendo durante o dia (Hucklebridge, Hussain, Evans, & Clow, 2005). Trinta e uma crianças tiveram o cortisol medido pela manhã e 39 (55,77%), pela tarde. No entanto, não foi encontrada diferença significativa entre as medidas de cortisol da manhã e da tarde (teste *t*). Posteriormente, o aumento fracional do cortisol foi medido pela fórmula cortisol pós-teste - cortisol pré-teste/cortisol pré-teste x cortisol pós-teste (utilizando escores brutos).

RESULTADOS

Primeiramente, os valores do cortisol foram submetidos a transformações logarítmicas para que os dados apresentassem distribuição normal. Por meio de uma análise de medidas repetidas, investigaram-se as diferenças entre os níveis de cortisol pré e pós-testagem cognitiva. Foram encontradas diferenças significativas intra-sujeitos ($F(1,66) = 117,78; p < 0,01; \eta^2 = 0,64$) e entre-sujeitos ($F(1,66) = 1140,2; p < 0,01; \eta^2 = 0,94$). Observou-se que o nível de cortisol pós-testagem neuropsicológica era mais do que duas vezes maior do que o nível de cortisol pré-testagem ($M = 0,55; DP = 0,27$ vs $M = 1,13; DP = 0,33$). Tal fato é esperado nessa situação, pois a avaliação neuropsicológica pode ser vista como um desafio cognitivo ao qual as crianças foram submetidas para induzir uma resposta ao estresse.

As crianças que eram filhas de mães com sintomas depressivos ($n = 20$ – primeira infância e $n = 14$ – idade escolar da criança) apresentavam menor variação do cortisol ($t(54) = -1,33; p < 0,05$) e níveis médios de cortisol pré-testagem cognitiva significativamente maiores ($M = 5,48; DP = 4,64$ vs $M = 3,85; DP = 2,57; t(54) = 1,65; p < 0,05$) do que os filhos de mães sem sintomas depressivos (avaliados pela escala BDI). O

mesmo foi observado em relação ao funcionamento familiar. Crianças advindas de famílias de alta disfunção familiar ($n = 12$) apresentavam nível de cortisol inicial mais alto em relação às de média ($n = 36$) e baixa ($n = 21$) disfunção familiar ($F(2,63) = 12,10; p < 0,001; \eta^2 = 0,76$) na primeira infância e na idade escolar ($F(2,53) = 3,68; p < 0,005; \eta^2 = 0,12$).

Foram realizadas análises de correlações (Pearson) entre as medidas do ambiente familiar (renda familiar, SRQ-20, BDI e GARF) avaliadas na primeira infância e na idade escolar, a variação de cortisol e o desempenho nas tarefas cognitivas avaliadas na idade escolar da criança, utilizando-se o QI como covariável. Os valores dos desempenhos das crianças nas tarefas neuropsicológicas foram transformados em escores z (padronizados). Em um segundo momento, também foi utilizado o percentual de mudança do nível de cortisol como covariável, para avaliar a contribuição exclusiva das variáveis do ambiente sobre o desempenho cognitivo.

Os sintomas de psicopatologia materna estavam correlacionados positivamente ao nível de cortisol pré-testagem, na primeira infância SRQ-20 ($r = 0,32; p < 0,05$) e BDI ($r = 0,28; p < 0,05$), mas não na idade escolar. O BDI também apresentou correlação com a percentagem de mudança nos níveis de cortisol ($r = -0,27; p < 0,05$), indicando que quanto mais deprimida é a mãe, menos variabilidade no nível do cortisol a criança apresenta – pois o nível de cortisol inicial já é alto. A escala de funcionamento familiar (GARF) avaliada na primeira infância, por sua vez, correlacionou-se apenas à medida de cortisol pós-testagem neuropsicológica ($r = -0,44; p < 0,05$), sendo que quanto maior a disfunção familiar, maior o nível de estresse posterior à testagem neuropsicológica.

A renda familiar na idade escolar da criança estava correlacionada positivamente ao desempenho na tarefa de repetição de dígitos na ordem direta ($r = 0,45; p < 0,05$). O BDI da mãe avaliado na idade escolar da criança correlacionou-se negativamente ao desempenho da criança na tarefa *go-no go* ($r = -0,41; p < 0,05$) e repetição de dígitos (direta) ($r = -0,36; p < 0,05$). O SRQ-20 da mãe apenas na primeira infância correlacionou-se negativamente ao desempenho da criança em repetição de dígitos (direta) ($r = -0,41; p < 0,05$).

Posteriormente, foram correlacionados a variação do cortisol e o desempenho neuropsicológico com o QI e o SDQ (variáveis comportamentais da criança) como covariável. Nesta análise, a variação do cortisol esteve correlacionada ao desempenho em span de pseudopalavras ($r = -0,39; p < 0,05$). Os resultados das análises com e sem o controle do SDQ não foram diferentes.

Por fim, realizou-se uma análise de regressão linear múltipla, adicionando-se as variáveis do ambiente avaliadas na primeira infância e na idade escolar e a variação do cortisol da criança como variáveis independentes e o desempenho nas tarefas cognitivas como variáveis dependentes. O QI foi utilizado na análise como variável de controle. Na primeira infância, as variáveis do ambiente e a variação do cortisol contribuíram para o desempenho na tarefa de span de pseudopalavras [$R = 0,56$, $\text{adj } R^2 = 0,18$; $F(6,33) = 2,48$, $p < 0,05$], sendo que os efeitos significativos foram da variação do cortisol ($\beta = -0,46$, $p = 0,004$) e da renda familiar ($\beta = 0,33$, $p = 0,035$). Também na primeira infância as variáveis independentes contribuíram para o desempenho em fluência verbal semântica [$R = 0,57$, $\text{adj } R^2 = 0,20$; $F(6,33) = 2,63$, $p < 0,05$], sendo que os efeitos significativos foram da renda familiar ($\beta = 0,32$, $p = 0,036$) e da escala de funcionamento familiar – GARF ($\beta = 0,30$, $p = 0,05$).

DISCUSSÃO

Primeiramente, foi observado que aspectos do ambiente familiar estão relacionados ao estresse em crianças. Era esperado que o nível de cortisol aumentasse, conforme a diferença de mais de duas vezes entre o nível de cortisol inicial e final de todas as crianças (Kirschbaum et al., 1996). Entretanto, as crianças com mães não deprimidas têm maior variabilidade no nível dessa substância, pois partem de níveis mais baixos e atingem níveis mais altos depois da tarefa cognitiva, o que é o esperado devido à resposta do organismo à situação estressante (no caso o “desafio cognitivo”). O mesmo foi observado em relação ao funcionamento familiar. Crianças advindas de famílias de alta disfunção familiar apresentavam nível de estresse inicial mais alto em relação às de média e baixa disfunção familiar. Nesse sentido, o nível de cortisol inicial tem sido relacionado a aspectos do ambiente familiar (Dowd et al., 2009). As interações entre pais e filhos e a saúde mental das mães podem influenciar a fisiologia da resposta ao estresse das crianças (Lupien et al., 2000; Albers, Riksen, Walraven, Sweep, & Weerth, 2008).

Estudos associam suporte parental e psicopatologia materna já no primeiro ano da criança, quando o sistema hipotalâmico-pituitário-adrenal (HPA) do bebê é bastante lábil, e ativações em menor número ou menos prolongadas do eixo HPA para eventos de estresse diários (Albers et al., 2008; Halligan, Herbert, Goodyer, & Murray, 2007). Embora as respostas de curto prazo de glucocorticoide (cortisol) ao estresse seja uma função adaptativa (McEwen, 1998), a exposição crônica a concentrações elevadas dessa substância contribui para o aparecimento de patologias físicas e disfunções no organismo – como a cognitiva (S J Lupien et al., 1997). Além disso, segundo a literatura, a situação

precoce de estresse e disfunção familiar afeta a trajetória de desenvolvimento da criança em um efeito cascata, no qual a má-adaptação da criança ao ambiente hostil também contribui para a disfunção familiar e psicopatologia dos pais (Obradovic, Burt, & Masten, 2010), criando um ciclo de desadaptação que se mantém (ou piora) ao longo do tempo (Enlow, Blood, & Egeland, 2013).

Observou-se que a variação do cortisol das crianças correlacionou-se inversamente e teve contribuição significativa para o seu desempenho na tarefa de span de pseudopalavras (que avalia o componente fonológico da memória de trabalho). Evidências a partir de estudos sobre a memória explícita sugerem que os processos de recuperação da informação são particularmente susceptíveis aos efeitos adversos do estresse e aumento do cortisol, enquanto os processos de consolidação podem ser potencializados pelo estresse (Beckner, Tucker, Delville, & Mohr, 2006; Het, Ramlow, & Wolf, 2005; Sonia J. Lupien & Schramek, 2006). Outros estudos já encontraram relação entre nível de cortisol e desempenho neuropsicológico (Evans & Schamberg, 2009), inclusive em funções como memória e funções executivas. Sabe-se, por exemplo, que pais de famílias de baixo NSE apresentam práticas parentais inconsistentes e estão mais propensos a desenvolver psicopatologias, o que, por sua vez, está associado a problemas comportamentais e cognitivos em crianças (Cohen et al., 2009). Também existem evidências de que o estresse tem um efeito direto no desenvolvimento do cérebro da criança (B S McEwen, 1998), o que afeta seu funcionamento (Noble et al., 2013).

A tarefa de span de pseudopalavras avalia principalmente o componente fonológico da memória de trabalho (Alloway, Gathercole, Willis, & Adams, 2004) e é considerada complexa, visto que são estímulos totalmente novos e desconhecidos (sem significado). Os dados deste trabalho confirmam evidências de estudos anteriores que indicam relações de déficit de memória de trabalho verbal com o aumento do estresse em crianças (S J Lupien, Gillin, & Hauger, 1999; Oei et al., 2006; Schoofs, Preuß, & Wolf, 2008; Schwabe, Böhringer, & Wolf, 2009). O estresse afeta as habilidades que requerem processamento de informação com esforço consciente e, portanto, reduz a eficiência cognitiva (Schwabe et al., 2009). Essa redução, em relação ao estresse agudo, pode ser um processo adaptativo para compensar o aumento da eficiência do processamento automático quando ocorrem eventos potencialmente negativos e ameaçadores (de Kloet, Oitzl, & Joëls, 1999). No entanto, em condições de estresse crônico esse mecanismo pode agir inadequadamente, como se estivesse sobrecarregado, produzindo efeitos prejudiciais ao funcionamento cognitivo. Além disso, o estresse parece afetar o funcionamento das regiões frontais do

cérebro, aquelas que estão relacionadas ao funcionamento executivo da memória de trabalho (Sonia J. Lupien et al., 2005).

Os resultados deste estudo apontaram ainda que a saúde mental da mãe estava negativamente correlacionada às tarefas de memória de trabalho verbal (repetição de dígitos direta e span de pseudopalavras) e de componente inibitório das funções executivas (*go-no go*) dos filhos. Mães deprimidas são menos propensas a responder a estímulos de seus filhos (tanto ações quanto vocalizações) ou de se envolver com as suas crianças em atividades interativas, o que pode impactar em suas habilidades verbais (Field et al., 2000). O componente fonológico da memória de trabalho armazena determinada quantidade de sons por um curto período de tempo e tem um papel importante no aprendizado da leitura, na compreensão da linguagem falada e na aquisição de vocabulário (Baddeley, 2000). O controle inibitório, por sua vez, refere-se à habilidade de inibir respostas competitivas e parece ser suscetível a influências ambientais (Hughes et al., 2013). Os achados do presente estudo concordam com aqueles que têm encontrado que a exposição precoce aos sintomas depressivos das mães afeta negativamente o desenvolvimento das funções executivas e da memória de trabalho das crianças (Hughes et al., 2013; Klimes-Dougan et al., 2006; Micco et al., 2009). Por exemplo, um estudo de Hughes et al. (2013) mostrou que a depressão materna aos dois anos de idade da criança foi preditora do desempenho em tarefas de funções executivas (controle inibitório) e memória de trabalho quatro anos depois, um resultado semelhante ao encontrado neste trabalho.

O funcionamento familiar (escala GARF), variável relacionada à saúde mental materna, foi preditor do desempenho em fluência verbal semântica na primeira infância, demonstrando a importância do suporte dado pela família para o desenvolvimento do controle inibitório e fluência da linguagem (aspectos avaliados pela tarefa).

Outro aspecto que se relaciona tanto à saúde mental materna quando ao funcionamento familiar é a renda da família (Piccolo, 2010; Piccolo et al., 2012). No presente estudo, esse indicador foi preditor (nas análises de regressão) do desempenho em memória de trabalho verbal (span de pseudopalavras) e funções executivas (fluência verbal semântica). Ambas as tarefas têm conteúdo verbal e relacionam-se com a linguagem (Baddeley, 2000) e vocabulário da criança (Piccolo et al., 2013) que são amplamente relacionados a aspectos do ambiente familiar (Farah et al., 2006; Piccolo et al., 2012).

De fato, outros estudos da literatura na área têm encontrado relação entre aspectos do ambiente familiar, incluindo a renda ou o NSE, e o desempenho em memória e funções executivas (Farah et al., 2006; Hackman et al., 2010; Noble et al., 2007; Noble, Norman, et

al., 2005). Sabe-se que o ambiente é importante porque fornece estímulos, atividades e possibilita experiências fundamentais para o desenvolvimento cognitivo (Kim, 2009; Oliveira et al., 2005; Peeters et al., 2009). Também a estimulação cognitiva, muito importante para o desenvolvimento das funções neuropsicológicas, inclui fatores como a disponibilidade de livros e outros recursos de literatura, computadores, passeios e comunicação parental, por exemplo (Hackman et al., 2010) e está fortemente relacionada ao nível socioeconômico. Por sua vez, efeitos da pobreza sobre desempenhos cognitivos específicos de crianças podem ser revertidos, em parte, através da melhor estimulação cognitiva (Hackman et al., 2010).

Os dados desse trabalho fornecem evidências parciais para as teorias que explicam a associação entre ambiente e desempenho neuropsicológico, como a teoria da carga alostática (McEwen, 1998). Como limitações, aponta-se que o tamanho da amostra e as características peculiares dos participantes (provém de NSE baixos, as crianças estudam em escolas de periferias e há grande incidência de psicopatologias nos pais e nas crianças, por exemplo) podem ter impactado nos resultados, tendo em vista a sua homogeneidade em termos de NSE.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou contribuir para a discussão a respeito da relação entre ambiente familiar e desempenho neuropsicológico. Além disso, representa um trabalho pioneiro no Brasil, ao relacionar fatores da primeira infância com avaliação do estresse e das funções neuropsicológicas em crianças de idade escolar. Os estudos na área têm avançado cada vez mais na direção de compreender o impacto do ambiente nos mecanismos de resposta ao estresse e no desenvolvimento cerebral e cognitivo. Salienta-se que o conhecimento nessa área pode contribuir para intervenções no âmbito da saúde pública, buscando tanto a melhoria da qualidade de vida das populações quanto a prevenção de déficits cognitivos, por meio de assistência a famílias desfavorecidas, por exemplo. Por fim, este trabalho contribui para o conhecimento da realidade da população estudada pelo projeto longitudinal, o qual prevê melhorias no sistema de saúde da comunidade participante, a partir das necessidades apontadas pelos estudos derivados desta tese.

CAPÍTULO V

DISCUSSÃO GERAL

Esta tese teve o objetivo de investigar a contribuição do ambiente familiar (NSE, saúde mental materna e funcionamento familiar), direta ou relacionada ao estresse, no desempenho de crianças de diferentes faixas etárias, de diferentes amostras. Na revisão sistemática, observou-se que não há evidências empíricas suficientes que apoiem o papel mediador do estresse na relação entre ambiente familiar e desempenho neurocognitivo. Conforme apontado nas hipóteses gerais, observou-se que, quanto mais baixo o NSE familiar, menor o desempenho dos participantes nas tarefas que avaliaram QI, linguagem oral e escrita, memória de trabalho e memória episódico-semântica verbal e funções executivas. O efeito do NSE sobre o desempenho cognitivo/neuropsicológico foi mais evidente quando a criança tinha entre seis e nove anos, em geral, com exceção de tarefas que avaliavam o componente inibitório das funções executivas (Estudo I). Notou-se a associação entre a psicopatologia das mães na primeira infância e o menor desempenho em memória de trabalho verbal e funções executivas de crianças em idade escolar. (Estudo III) Além disso, viu-se que crianças provenientes de ambientes adversos, referente à presença de psicopatologia materna e disfunção familiar, apresentavam maior nível de cortisol antes de realizarem a avaliação neuropsicológica do que os participantes que não possuíam família disfuncional ou mãe deprimida. E, por fim, o percentual de mudança no nível do cortisol esteve associado ao desempenho em memória de trabalho verbal (Estudo III).

Com base na literatura pesquisada e nos resultados dos estudos empíricos, um modelo hipotético explicativo para a contribuição do ambiente familiar no desenvolvimento das funções neuropsicológicas é proposto e está representado na Figura 8. O modelo é uma adaptação dos modelos de Willingham (2012) e Noble et al. (2012), conforme os resultados dos estudos empíricos que avaliaram crianças brasileiras e da revisão teórica desta tese. O modelo inclui a interação de aspectos do ambiente familiar, comportamentais, cognitivos e biológicos das crianças e é uma tentativa de representar

graficamente as variáveis que têm sido citadas na literatura nessa temática.

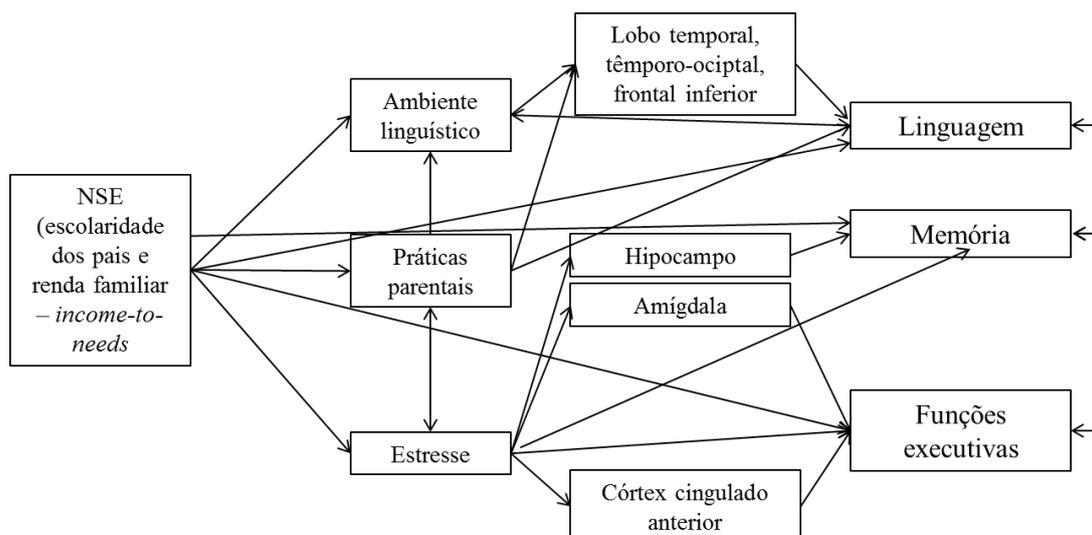


Figura 8. Mecanismos hipotéticos pelos quais o NSE influencia o desenvolvimento cerebral e neurocognitivo (adaptado de Noble et al., 2012 e Willingham, 2012).

De forma geral, os resultados dos estudos apresentados neste trabalho concordam com a literatura da área e oferecem evidências empíricas para modelos teóricos multifatoriais de desenvolvimento neuropsicológico (Aaron, 1995; Aaron et al., 2008; Blair & Ursache, 2011; Eaves et al., 1986; Fletcher et al., 2007; Frith, 1997; Nelson & Fivush, 2004; Sternberg & Grigorenko, 2003). Da mesma forma, uma edição especial da revista *Developmental Science* de 2013 reúne o que há de mais recente em relação aos estudos sobre a relação entre ambiente familiar, estresse e desenvolvimento do cérebro e das funções neuropsicológicas. Nesse volume, Lawson et al. (2013) mostraram que a relação entre o NSE e a estrutura do cérebro se estende a regiões pré-frontais importantes para a auto-regulação e atenção. Os autores Noble et al. (2013) mostraram que níveis de escolaridade predizem o controle cognitivo e que esta associação é fundamentada pela estrutura da substância branca ligados ao controle cognitivo em adolescentes/adultos jovens. Não foi realizada avaliação com métodos de neuroimagem no presente estudo, mas foram encontradas associações entre NSE e desempenho em tarefas de funções executivas, principalmente o componente inibitório, que está relacionado à autorregulação e à atenção (Blair & Ursache, 2011). Sheridan et al. (2013) relataram que o NSE está relacionada a diferenças nos níveis de cortisol salivar basal das crianças e da ativação do hipocampo durante uma tarefa de memória declarativa. No presente estudo, não foi encontrada relação entre renda e níveis de cortisol no segundo estudo empírico, mas observou-se associação entre NSE e desempenho em avaliações de memória declarativa.

Ainda, Tomalski et al. (2013) relataram que algumas relações entre o NSE e as funções do cérebro podem ser evidentes bem cedo na infância (antes dos seis meses das crianças). Para esta tese, as crianças não foram avaliadas cognitivamente tão cedo na infância, mas pode-se observar que a saúde mental materna quando a criança tinha dois anos de idade está associada ao seu desempenho em memória de trabalho verbal e funções executivas na idade escolar. Os autores Evans e Fuller-Rowell (2013) observaram que a capacidade de autorregulação modera os efeitos da pobreza na infância no desempenho em memória de trabalho do jovem adulto. De forma semelhante, Lipina et al. (2013) mostram evidências de que a alfabetização, atividades em casa e uso do computador mediam as relações entre o NSE e os resultados cognitivos. Juntos, esses estudos mostram uma vantagem fundamental do estudo sobre a associação entre NSE e desenvolvimento do cérebro e de suas funções, a partir da abordagem da Neurociência: a capacidade de examinar a estrutura, a função e a conectividade entre componentes específicos de redes cerebrais em função do NSE (Neville, Stevens, Pakulak, & Bell, 2013).

Diante dos dados deste trabalho e da literatura, observa-se que o desenvolvimento das funções cognitivas é produto da interação de múltiplos sistemas, de diferentes níveis, que se somam e se modificam em resposta às demandas ambientais. Nesse sentido, o organismo está constantemente buscando oferecer a melhor resposta às exigências do ambiente externo, procurando, simultaneamente, manter o equilíbrio do sistema interno. É claro que a qualidade da resposta do organismo é, também, limitada por fatores genéticos, mas ao longo do tempo, as experiências individuais, somadas aos fatores biológicos, formam um indivíduo totalmente único, funcional ou disfuncional, dependendo de como se deram as relações entre as múltiplas dimensões da vida do sujeito. Parece que essas experiências também são limitadas de acordo com as condições psicossociais – NSE, funcionamento familiar, saúde mental, etc. – as quais o sujeito está submetido.

Estudos que examinavam a associação entre NSE e o desenvolvimento da criança, até pouco tempo atrás, tinham o foco em desempenhos cognitivos e acadêmicos importantes, mas generalizados, como o QI infantil e notas escolares (Brooks-Gunn & Duncan, 1997). Enquanto estudos sobre desempenhos acadêmicos podem fornecer evidências sobre os efeitos globais do NSE nas realizações acadêmicas e cognitivas gerais da criança, sabe-se que esse desempenho é produto de múltiplos sistemas cognitivos complexos que são amparados por diferentes regiões e redes cerebrais (Noble & Farah, 2013). Assim, embora as medidas clássicas de desempenho acadêmico reflitam em algum nível a função do cérebro, eles não são muito informativos sobre déficits cognitivos

específicos e processos neurais. A abordagem da Neurociência Cognitiva, em contrapartida, reflete o fato de que diferentes estruturas e circuitos neurais são subjacentes ao desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais, fornecendo ferramentas para proporcionar intervenções educativas direcionadas (Noble et al., 2012).

Com a utilização de tarefas comportamentais que buscam avaliar seletivamente uma função neuropsicológica, tem-se mostrado possível investigar o grau em que as diferenças de NSE estão associadas ao desempenho das crianças em um sistema neuropsicológico em relação ao outro. Os estudos que utilizam essa abordagem demonstram efeitos do NSE no desenvolvimento da linguagem, na memória e em alguns componentes das funções executivas, incluindo o controle inibitório (Farah et al., 2006; Noble et al., 2005a, 2007). No entanto, a relação entre NSE e as estruturas cerebrais que fundamentam o funcionamento cognitivo ainda não estão bem esclarecidas (Hackman et al., 2010; Hackman & Farah, 2009; Miyashita & Farah, 2001; Noble et al., 2012).

O NSE é um marcador geral para um amplo conglomerado de experiências e exposições ambientais. Muitos fatores relacionados ao NSE, como o estresse e a estimulação cognitiva, têm sido associados ao desenvolvimento de regiões específicas do cérebro (McEwen & Gianaros, 2010) e são prováveis mediadores das relações entre NSE e o desenvolvimento cerebral e neuropsicológico. Pesquisas com neuroimagem sugerem que algumas intervenções relativamente curtas podem levar a diferenças mensuráveis na estrutura cerebral de crianças e que essa mudança está diretamente relacionada ao aprimoramento da habilidade cognitiva (Keller & Just, 2009). Esses trabalhos dão credibilidade à ideia de que o cérebro humano em desenvolvimento é maleável e que as intervenções que são direcionadas para as disparidades de NSE relacionadas ao desempenho em funções cognitivas distintas (e mecanismos neurais subjacentes) podem levar a melhores resultados (Noble et al., 2012).

Alguns autores consideram que a exposição a ambientes estressantes, que inclui a falta de recursos materiais e de cuidados para com a criança, impacta na fisiologia do sistema de resposta ao estresse, o que, por sua vez, causa danos à saúde do organismo (McEwen & Gianaros, 2010). Assim, o baixo NSE é relacionado ao estresse crônico e se esse efeito não for compensado de alguma forma com relações de suporte e cuidado, em longo prazo o organismo sofre consequências negativas no desenvolvimento cerebral e cognitivo. Existem alguns fatos, segundo Willingham (2012), por trás dessa teoria. Primeiramente, o NSE é relacionado inversamente ao estresse, sendo que quanto mais

baixo o NSE, maiores os níveis de hormônios (cortisol e catecolaminas) associados ao estresse (Lupien et al., 2009).

Depois, há evidências de que esses estressores afetam a parentalidade. Pais de famílias de baixo NSE são mais inconsistentes em suas práticas parentais e tendem a desenvolver mais psicopatologias, o que, por sua vez, está associado a problemas comportamentais e cognitivos em crianças (Cohen et al., 2009). Ainda, existem evidências de que o estresse tem um efeito direto no desenvolvimento do cérebro da criança (McEwen, 2000). Quanto mais alto é seu nível de cortisol, mais prejuízos em regiões como o hipotálamo e pré-frontais. O estresse também parece afetar diretamente o funcionamento cognitivo. Por exemplo, há evidências que o estresse interfere na formação de novas memórias (Sauro, Jorgensen, & Pedlow, 2003), mesmo quando o estresse não está relacionado ao evento a ser lembrado e ocorre em um outro momento (Joëls, Pu, Wiegert, Oitzl, & Krugers, 2006). Em outras palavras, os estudos têm documentado muitas das experiências e de suas consequências dentro do ambiente familiar do indivíduo, associados à sua genética e fisiologia, estão relacionados ao seu desempenho cognitivo/neuropsicológico e seu desenvolvimento cerebral. Todos esses fatores psicossociais, fisiológicos, genéticos, biológicos e cognitivos, então, parecem, em maior ou menor grau, estarem conectados de maneira que um evento em uma dessas dimensões provoca reações importantes em outra.

Para finalizar, compartilha-se da opinião das autoras Noble e Farah (2013) sobre a importância de estudos sobre a relação entre NSE e o desenvolvimento do cérebro e de suas funções, sob a visão da Neurociência Cognitiva. Segundo elas, atualmente, a pesquisa envolvendo NSE em Neurociência é bem-vinda e fundamental, mas contrasta com o ceticismo sobre a recepção desse tema de trabalho há menos de uma década atrás. Naquela época, alguns neurocientistas argumentavam contra trazer esse tema das disparidades socioeconômicas, politicamente carregado, para a ciência do cérebro. Segundo as autoras, os pesquisadores dessa temática foram alertados de que a “neurociência da pobreza” iria patologizar as crianças pobres, vitimizá-las e sugerir ao público que as diferenças no desenvolvimento relacionadas a questões socioeconômicas eram inatas ou imutáveis. Essas previsões, no entanto, felizmente não se concretizaram e uma comunidade cada vez maior de neurocientistas e especialistas em desenvolvimento infantil uniu-se com o objetivo de compreender como o contexto socioeconômico influencia a vida das pessoas e o resultado de seus efeitos sobre o desenvolvimento do cérebro e de suas funções.

Salienta-se que, da mesma forma, este trabalho teve o objetivo de contribuir para a ampliação do conhecimento sobre o tema, sem a intenção de fornecer uma visão determinista sobre o impacto do ambiente na vida das crianças e de suas famílias. As principais contribuições e limitações da realização deste trabalho são destacadas no último capítulo deste trabalho, a seguir.

CAPÍTULO VI

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final deste trabalho é necessário apontar algumas questões sobre as contribuições e limitações de sua realização. Apesar dos efeitos encontrados estarem de acordo com a literatura da área, alguns efeitos mencionados por outros autores e esperados para este trabalho não foram encontrados. Por um lado, esse fato pode fornecer indícios de que alguns resultados são dependentes das populações estudadas e podem realmente não existir de uma maneira geral. Por outro lado, algumas limitações em termos da amostra estudada, dos instrumentos utilizados e de outros fatores metodológicos podem explicar a falta de efeito estatisticamente significativo em alguns resultados. Ressalta-se que, apesar de nos estudos empíricos, especialmente no segundo, não terem sido encontradas algumas relações estatisticamente significativas esperadas, todas as direções das correlações e das diferenças encontradas estavam no sentido esperado e hipotetizado. Ou seja, observou-se que participantes que viviam em um ambiente menos favorecido (em termos de NSE, saúde mental materna e funcionamento familiar) apresentavam maior nível de cortisol inicial (que na literatura é relacionado ao impacto ambiental) e menor desempenho nas tarefas cognitivas/neuropsicológicas. Também se salienta que não foram encontrados resultados contraditórios ou inesperados.

Limitações dos Estudos

Apesar da reconhecida relevância do tema de pesquisa dos estudos apresentados, os trabalhos apresentam algumas limitações. Em relação ao segundo estudo empírico, é importante mencionar que os estudos longitudinais, em geral, apresentam limitações, por exemplo, quanto à escolha dos instrumentos que são utilizados em todas as etapas. Muitas vezes não houve a avaliação de um mesmo construto pelos mesmos instrumentos, em todas as etapas. Devido a isso, certas variáveis coletadas em algumas etapas do estudo longitudinal não são utilizadas em algumas análises, ou são substituídas por alguma outra variável equivalente a que não foi avaliada em determinada etapa.

No caso, o único indicador socioeconômico utilizado foi a renda familiar, pois na primeira infância dos participantes esta foi a única informação utilizada como medida de NSE (dentre escolaridade, ocupação e outros indicadores socioeconômicos mais frequentemente utilizados para avaliar NSE).

Outro problema frequentemente encontrado em estudos longitudinais é a perda amostral. Não raramente os indivíduos desistem de participar de etapas sucessivas. Conforme previsto no TCLE, as famílias possuem total liberdade de desistirem do estudo a qualquer momento, sem prejuízos para si mesmos. Tal fato repercute no tamanho amostral, que, no segundo estudo, é reduzido, visto que além das famílias desistentes, algumas não foram localizadas a tempo de serem avaliadas para este trabalho. Assim, apesar do estudo longitudinal se propor a avaliar diversas variáveis do ambiente familiar, o tamanho da amostra não permite que sejam realizadas análises utilizando-se a maior parte delas. Portanto, para o presente estudo, foram selecionadas as variáveis do ambiente familiar de acordo com o que a literatura aponta como aquelas mais influentes no desempenho das crianças nas avaliações neuropsicológicas.

Além disso, o tamanho amostral repercute e limita as análises estatísticas. No segundo estudo empírico, o tamanho da amostra não permitiu a realização de análises de dados mais refinadas, como modelos de equações estruturais. Uma vez que os fundamentos básicos de análises estatísticas mais refinadas são a comparação de grupos e o método de correlação e covariância, entende-se, no entanto, que os resultados indicam evidências confiáveis e esclarecedoras do fenômeno estudado, pelo menos em um sentido exploratório.

Com relação aos instrumentos utilizados para avaliar as capacidades cognitivas da criança, incluindo as funções neuropsicológicas, primeiramente destaca-se que são instrumentos reconhecidos e amplamente utilizados para sua finalidade de maneira geral, mas que recebem algumas críticas. Para a avaliação do QI, foram utilizados os instrumentos Matrizes Coloridas de Raven – escala especial (Angelini et al., 1999) para a primeira amostra e a WASI (*The Psychological Corporation*, 1999; Heck et al., 2009) para a segunda amostra. Ambas são escalas conhecidas internacionalmente. Uma limitação da escala Raven, no entanto, é que, apesar de estudos demonstrarem que essa escala avalia a inteligência geral, essa foi construída para avaliar a inteligência não-verbal e não possui estímulos verbais. Apesar disso, tem sido mundialmente utilizada e efeitos do NSE esperados para o QI total (incluindo o verbal) também foram encontrados com essa escala, no primeiro estudo empírico da tese.

Em relação à WASI, também bastante utilizada internacionalmente, um dos aspectos a se considerar é que, no segundo estudo empírico da tese, utilizou-se sua forma reduzida, com apenas dois subtestes. Os estudos de validação do instrumento mostram que essa maneira de avaliar o QI total é confiável (Heck et al., 2009), entretanto, a capacidade cognitiva geral foi, então, estimada em função de duas tarefas, cada uma medindo um tipo de habilidade – verbal e não verbal, sendo que há críticas para a avaliação verbal. Uma das críticas à tarefa de vocabulário da WASI é que as palavras utilizadas no teste são as traduções das palavras presentes na bateria americana, sem estudos de frequência e familiaridade, extensão e/ou regularidade para a amostra brasileira. Dada as diferenças culturais entre Brasil e EUA, especialmente no que se refere à educação de sua população, provavelmente apenas a tradução das palavras daquele país para este não seja a melhor forma de avaliar o vocabulário dos brasileiros, visto que, além do conhecimento do significado das palavras, um bom desempenho nesse teste depende do quanto a pessoa é familiar àquele termo e o quanto ele é representativo daquele conceito para o indivíduo e sua cultura. Esse fato é especialmente importante para o segundo estudo empírico da tese, pois esse utilizou uma amostra que vivia sob condições socioeconômicas bastante desfavorecidas e eram estudantes de escolas estaduais e municipais, fatores relacionados a dificuldades no desempenho em tarefas verbais. Ressalta-se, entretanto, conforme já mencionado, que os estudos de validação do instrumento têm demonstrado que ele é adequado para avaliar a população brasileira em geral.

Em relação à utilização do NEUPSILIN-INF, primeiro enfatiza-se sua particularidade de ter sido construído para a população brasileira infantil, contendo normas específicas para tipos de escola e regiões do país (Sul e Sudeste), o que representa, certamente, um aspecto positivo na escolha desse instrumento para avaliar as amostras para este estudo. No entanto, embora as tarefas que compõem esse instrumento representem paradigmas clássicos de avaliação das funções neuropsicológicas, existem poucas tarefas para avaliar cada função ou componente neuropsicológico minuciosamente. Por serem tarefas amplamente utilizadas pela literatura internacional e nacional, é confiável discutir o desempenho das crianças nessas tarefas como representativo do funcionamento das funções neuropsicológicas. Entretanto, para que sejam formadas conclusões consistentes a respeito da associação do ambiente familiar com cada uma das funções cognitivas, seria necessária uma avaliação mais aprofundada de cada uma das funções.

De forma geral, a utilização dos outros instrumentos para avaliação das famílias e das crianças, de ambas as amostras, foi fundamentada na literatura, considerando-se apenas

o uso de instrumentos reconhecidos como confiáveis e válidos para a população brasileira. Todos os instrumentos utilizados na investigação de aspectos psicossociais (BDI, SRQ-20, SDQ, GARF, escala ABEP) têm estudos de validação e são adequados para a população brasileira.

Em relação às medidas de cortisol, alguns estudos utilizam diferentes métodos de controle de variáveis intervenientes que, no entanto, não foram utilizados no presente estudo. Em geral, os estudos pedem para os participantes não consumirem algumas substâncias, como álcool, caféina e cigarros, ou controlam a hora do dia em que as amostras são coletadas. Mesmo sem o controle dessas variáveis, no entanto, o segundo estudo empírico encontrou relações esperadas entre o nível de cortisol e o desempenho neuropsicológico. Por meio de análises estatísticas, buscou-se controlar efeitos da diferença do horário da coleta, por exemplo, analisando-se se haviam diferenças significativas para diferentes tempos, que não foram encontradas para a amostra estudada.

Por fim, menciona-se a necessidade de avançar nas medidas de NSE, pois no presente estudo foram utilizadas apenas a renda e escolaridade dos pais. Além disso, há outros indicadores, como quantidade de pessoas que habitam a mesma residência, ocupação dos pais, acesso a saneamento básico e atendimento de saúde, etc. Os demais fatores necessitam ser explorados, para que o contexto de desenvolvimento, de forma mais amplo, seja explorado.

Contribuições principais do estudo

Apesar de algumas limitações, espera-se que os estudos contribuam para o avanço do conhecimento na área estudada. Um dos pontos a ser comentado nesse sentido é que o presente estudo utilizou várias tarefas para avaliar diferentes funções neuropsicológicas, proporcionando o estudo de diversas funções cognitivas. Estudos com a população brasileira que avaliem a relação entre NSE e desempenho cognitivo/neuropsicológico são escassos e este estudo é pioneiro no Brasil no que diz respeito à avaliação do papel dos mecanismos de resposta ao estresse no efeito do NSE no desempenho neuropsicológico e utilizando dados de um estudo longitudinal. Outro aspecto é que as tarefas do NEUPSILIN-INF, conforme anteriormente comentado, provêm de um instrumento construído para a população infantil brasileira, com normas e evidências de validade e fidedignidade para essa amostra. Além disso, os estudos reúnem medidas neuropsicológicas, cognitivas gerais (QI) e fisiológicas das crianças, possibilitando a análise de diversas dimensões do desenvolvimento infantil.

Outro aspecto importante é que o primeiro estudo empírico buscou avançar nas análises de dados, utilizando modelagem de equações estruturais, contando com uma amostra grande de crianças. Esse método permitiu não apenas conhecer as influências do NSE sobre o desempenho de crianças em avaliações neuropsicológicas, mas também verificar inter-relações entre as variáveis, proporcionando um modelo explicativo bastante completo. As análises do primeiro estudo também permitiram compreender em quais faixas etárias a contribuição do NSE era mais significativa. No segundo estudo empírico, também foi possível avaliar a influência de fatores psicossociais do início da infância no desempenho neuropsicológico em idade escolar.

Além do método de análise de dados, o presente trabalho buscou avançar no estudo dos mecanismos de resposta ao estresse na relação entre ambiente familiar e desempenho de crianças em avaliações neuropsicológicas, fornecendo evidências empíricas para a teoria da carga alostática (McEwen, 1998). A partir dos achados deste estudo, pretendeu-se compreender os mecanismos que podem explicar a relação entre o ambiente familiar em que as crianças vivem e seu desempenho em linguagem, memória e funções executivas, funções neuropsicológicas importantes para o funcionamento social e acadêmico dos indivíduos. Os autores Willingham (2012) e Noble e Farah (2013) enfatizam que estudos nessa área buscam reconhecer os desafios pelos quais crianças de baixo NSE estão expostas, mas não com o objetivo de limitar as expectativas sobre as capacidades dessas crianças. Por outro lado, a partir desse conhecimento pode-se propor que outros ambientes (como a escola, por exemplo) busquem compensar as adversidades que são encaradas por essas crianças. Por fim, este trabalho contribui para o conhecimento da realidade da população específica estudada pelo projeto longitudinal. Além disso, ambos os estudos tem implicações para políticas públicas, especialmente no que se refere à prevenção de déficits cognitivos infantis.

REFERÊNCIAS

- Aaron, P. G., Joshi, R. M., Gooden, R., & Bentum, K. E. (2008). Diagnosis and treatment of reading disabilities based on the component model of reading: an alternative to the discrepancy model of LD. *Journal of Learning Disabilities, 41*(1), 67–84.
- Adler, N. E., & Rehkopf, D. H. (2008). U.S. disparities in health: descriptions, causes, and mechanisms. *Annual Review of Public Health, 29*, 235–252.
doi:10.1146/annurev.publhealth.29.020907.090852
- Albers, E. M., Marianne Riksen-Walraven, J., Sweep, F. C. G. ., & Weerth, C. de. (2008). Maternal behavior predicts infant cortisol recovery from a mild everyday stressor. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 49*(1), 97–103. doi:10.1111/j.1469-7610.2007.01818.x
- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Willis, C., & Adams, A.-M. (2004). A structural analysis of working memory and related cognitive skills in young children. *Journal of Experimental Child Psychology, 87*(2), 85–106. doi:10.1016/j.jecp.2003.10.002
- Anderson, J. R., & Schooler, L. J. (1991). Reflections of the Environment in Memory. *Psychological Science, 2*(6), 396–408. doi:10.1111/j.1467-9280.1991.tb00174.x
- Anderson, S. W., Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D., & Damasio, A. R. (1999). Impairment of social and moral behavior related to early damage in human prefrontal cortex. *Nature Neuroscience, 2*(11), 1032–1037. doi:10.1038/14833
- Anderson, V. A., Anderson, P., Northam, E., Jacobs, R., & Catroppa, C. (2001). Development of executive functions through late childhood and adolescence in an Australian sample. *Developmental Neuropsychology, 20*(1), 385–406.
doi:10.1207/S15326942DN2001_5
- Andrada, E. G. C. de, Rezena, B. dos S., Carvalho, G. B. de, & Benetti, I. C. (2008). Fatores de risco e proteção para a prontidão escolar. *Psicologia: ciência e profissão, 28*(3), 536–547.

- Anxiety, panic and the hypothalamic-pituitary-adrenal axis. (2007). *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 29, s3–s6. doi:10.1590/S1516-44462007000500002
- Arán Filippetti, V., & Filippetti, V. A. (2011). Funciones Ejecutivas en Niños Escolarizados: Efectos de la Edad y del Estrato Socioeconómico. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 29(1), 98 – 113.
- Ardila, A. (2008). On the evolutionary origins of executive functions. *Brain and Cognition*, 68(1), 92–99. doi:10.1016/j.bandc.2008.03.003
- Ardila, A., & Rosselli, M. (1994). Development of language, memory, and visuospatial abilities in 5- to 12-year-old children using a neuropsychological battery. *Developmental Neuropsychology*, 10(2), 97–120. doi:10.1080/87565649409540571
- Ardila, A., Rosselli, M., Matute, E., & Guajardo, S. (2005). The influence of the parents' educational level on the development of executive functions. *Developmental Neuropsychology*, 28(1), 539–560. doi:10.1207/s15326942dn2801_5
- Ardila, A., & Surloff, C. (2006). Dysexecutive agraphia: a major executive dysfunction sign. *The International Journal of Neuroscience*, 116(5), 653–663. doi:10.1080/00207450600592206
- Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (2009). Critério de Classificação Econômica Brasil. Recuperado em 30 setembro, 2013, de <http://www.abep.org/novo/Utils/FileGenerate.ashx?id=197>
- Baddeley. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417–423.
- Baddeley, A. (2003). Working memory: looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience*, 4(10), 829–839. doi:10.1038/nrn1201
- Bangirana, P., John, C. C., Idro, R., Opoka, R. O., Byarugaba, J., Jurek, A. M., & Boivin, M. J. (2009). Socioeconomic predictors of cognition in Ugandan children:

implications for community interventions. *PloS One*, 4(11), e7898.

doi:10.1371/journal.pone.0007898

Bartels, M., Rietveld, M. J. H., Baal, G. C. M. V., & Boomsma, D. I. (2002). Genetic and

Environmental Influences on the Development of Intelligence. *Behavior Genetics*,

32(4), 237–249. doi:10.1023/A:1019772628912

Beckner, V. E., Tucker, D. M., Delville, Y., & Mohr, D. C. (2006). Stress facilitates

consolidation of verbal memory for a film but does not affect retrieval. *Behavioral*

Neuroscience, 120(3), 518–527. doi:10.1037/0735-7044.120.3.518

Blair, C. (2006). How similar are fluid cognition and general intelligence? A

developmental neuroscience perspective on fluid cognition as an aspect of human

cognitive ability. *The Behavioral and Brain Sciences*, 29(2), 109–125; discussion

125–160. doi:10.1017/S0140525X06009034

Blair, C., Granger, D. A., Willoughby, M., Mills-Koonce, R., Cox, M., Greenberg, M. T.,

... FLP Investigators. (2011). Salivary cortisol mediates effects of poverty and

parenting on executive functions in early childhood. *Child Development*, 82(6),

1970–1984. doi:10.1111/j.1467-8624.2011.01643.x

Blair, C., Granger, D., & Peters Razza, R. (2005). Cortisol reactivity is positively related to

executive function in preschool children attending head start. *Child Development*,

76(3), 554–567. doi:10.1111/j.1467-8624.2005.00863.x

Blair, C., & Raver, C. C. (2012). Child development in the context of adversity:

experiential canalization of brain and behavior. *The American Psychologist*, 67(4),

309–318. doi:10.1037/a0027493

Blair, C., & Ursache, A. ([s.d.]). A bidirectional model of executive functions and self-

regulation. In K. D. Vohs & R. F. Baumeister (Orgs.), *Handbook of self-regulation:*

Research, theory, and applications. (p. In press). New York: Guilford.

- Boomsma, D. I., & Molenaar, P. C. M. (1987). The genetic analysis of repeated measures. I. Simplex models. *Behavior Genetics*, *17*(2), 111–123. doi:10.1007/BF01065991
- Bornstein, M. H., & Bradley, R. H. (2002). *Socioeconomic Status, Parenting, and Child Development*. Taylor & Francis.
- Bradley, R. H., & Corwyn, R. F. (2002). SOCIOECONOMIC STATUS AND CHILD DEVELOPMENT. *Annual Review of Psychology*, *53*(1), 371–399. doi:10.1146/annurev.psych.53.100901.135233
- Bradley, R. H., Corwyn, R. F., & Whiteside-Mansell, L. (1996). Life at Home: Same Time, Different Places — An Examination of the HOME Inventory in Different Cultures. *Early Development and Parenting*, *5*(4), 251–269. doi:10.1002/(SICI)1099-0917(199612)5:4<251::AID-EDP137>3.0.CO;2-I
- Brito, G. N. (1987). The Conners Abbreviated Teacher Rating Scale: development of norms in Brazil. *Journal of Abnormal Child Psychology*, *15*(4), 511–518.
- Bronfenbrenner, U., & Evans, G. W. (2000). Developmental Science in the 21st Century: Emerging Questions, Theoretical Models, Research Designs and Empirical Findings. *Social Development*, *9*(1), 115–125. doi:10.1111/1467-9507.00114
- Brooks-Gunn, J., & Duncan, G. J. (1997). The effects of poverty on children. *The Future of Children / Center for the Future of Children, the David and Lucile Packard Foundation*, *7*(2), 55–71.
- Byrne, B. M. (2011). *Structural Equation Modeling With Mplus: Basic Concepts, Applications, and Programming*. Routledge, Taylor & Francis Group.
- Casey, B. J., Thomas, K. M., Welsh, T. F., Badgaiyan, R. D., Eccard, C. H., Jennings, J. R., & Crone, E. A. (2000). Dissociation of response conflict, attentional selection, and expectancy with functional magnetic resonance imaging. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *97*(15), 8728–8733.

- Casey, B. J., Tottenham, N., Liston, C., & Durston, S. (2005). Imaging the developing brain: what have we learned about cognitive development? *Trends in Cognitive Sciences*, 9(3), 104–110. doi:10.1016/j.tics.2005.01.011
- Castillo, R., Ruiz, J. R., Chillón, P., Jiménez-Pavón, D., Esperanza-Díaz, L., Moreno, L. A., & Ortega, F. B. (2011). Associations between parental educational/occupational levels and cognitive performance in Spanish adolescents: the AVENA study. *Psicothema*, 23(3), 349–355.
- Cattell, R. B. (1987). *Intelligence: Its Structure, Growth and Action: Its Structure, Growth and Action*. Elsevier.
- Cattell, R. B. (1998). Where is intelligence? Some answers from the triadic theory. In J. J. McArdle & R. W. Woodcock (Orgs.), *Human cognitive abilities in theory and practice* (p. 29–38). Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Cerqueira, J. J., Mailliet, F., Almeida, O. F. X., Jay, T. M., & Sousa, N. (2007). The prefrontal cortex as a key target of the maladaptive response to stress. *The Journal of Neuroscience: The Official Journal of the Society for Neuroscience*, 27(11), 2781–2787. doi:10.1523/JNEUROSCI.4372-06.2007
- Cheung, Y. B., & Lam, K. F. (2009). Three estimates of the association between linear growth failure and cognitive ability. *Tropical Medicine & International Health: TM & IH*, 14(9), 1020–1024. doi:10.1111/j.1365-3156.2009.02321.x
- Cliffordson, C., & Gustafsson, J.-E. (2008). Effects of age and schooling on intellectual performance: Estimates obtained from analysis of continuous variation in age and length of schooling. *Intelligence*, 36(2), 143–152. doi:10.1016/j.intell.2007.03.006
- Cogill, S. R., Caplan, H. L., Alexandra, H., Robson, K. M., & Kumar, R. (1986). Impact of maternal postnatal depression on cognitive development of young children. *British Medical Journal (Clinical Research Ed.)*, 292(6529), 1165–1167.

- Cohen, N. J., & Squire, L. R. (1980). Preserved learning and retention of pattern-analyzing skill in amnesia: dissociation of knowing how and knowing that. *Science (New York, N.Y.)*, *210*(4466), 207–210.
- Collins, P. Y., Patel, V., Joestl, S. S., March, D., Insel, T. R., & Daar, A. S. (2011). Grand challenges in global mental health. *Nature*, *475*(7354), 27–30.
doi:10.1038/475027a
- Conger, R. D., & Donnellan, M. B. (2007). An interactionist perspective on the socioeconomic context of human development. *Annual Review of Psychology*, *58*, 175–199. doi:10.1146/annurev.psych.58.110405.085551
- Cuadro, J. A., & Balbi, A. (2012). Las diferencias socioeconómicas y la lectura: claves para analizar los resultados de las evaluaciones PISA. *Neuropsicologia Latinoamericana*, *4*(1). Recuperado de http://neuropsicolatina.org/index.php/Neuropsicologia_Latinoamericana/article/view/93
- D'Angiulli, A., Van Roon, P. M., Weinberg, J., Oberlander, T. F., Grunau, R. E., Hertzman, C., & Maggi, S. (2012). Frontal EEG/ERP correlates of attentional processes, cortisol and motivational states in adolescents from lower and higher socioeconomic status. *Frontiers in Human Neuroscience*, *6*, 306.
doi:10.3389/fnhum.2012.00306
- D'Avila-Bacarji, K. M. G., Marturano, E. M., & Elias, L. C. dos S. (2005). Recursos e adversidades no ambiente familiar de crianças com desempenho escolar pobre. *Paidéia (Ribeirão Preto)*, *15*(30). doi:10.1590/S0103-863X2005000100007
- De Kloet, E. R., Oitzl, M. S., & Joëls, M. (1999). Stress and cognition: are corticosteroids good or bad guys? *Trends in Neurosciences*, *22*(10), 422–426.

- Dowd, J. B., Simanek, A. M., & Aiello, A. E. (2009). Socio-economic status, cortisol and allostatic load: a review of the literature. *International Journal of Epidemiology*, 38(5), 1297–1309. doi:10.1093/ije/dyp277
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., ... Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43(6), 1428–1446. doi:10.1037/0012-1649.43.6.1428
- Duncan, G. J., Yeung, W. J., Brooks-Gunn, J., & Smith, J. R. (1998). How Much Does Childhood Poverty Affect the Life Chances of Children? *American Sociological Review*, 63(3), 406–423. doi:10.2307/2657556
- Eaves, L. J., Long, J., & Heath, A. C. (1986). A theory of developmental change in quantitative phenotypes applied to cognitive development. *Behavior Genetics*, 16(1), 143–162. doi:10.1007/BF01065484
- Engel, P. M. J., Santos, F. H., & Gathercole, S. E. (2008). Are working memory measures free of socioeconomic influence? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research: JSLHR*, 51(6), 1580–1587. doi:10.1044/1092-4388(2008/07-0210)
- Enlow, M. B., Blood, E., & Egeland, B. (2013). Sociodemographic risk, developmental competence, and PTSD symptoms in young children exposed to interpersonal trauma in early life. *Journal of Traumatic Stress*, 26(6), 686–694.
- Evans, G. W. (2004). The environment of childhood poverty. *The American Psychologist*, 59(2), 77–92. doi:10.1037/0003-066X.59.2.77
- Evans, G. W., & Fuller-Rowell, T. E. (2013). Childhood poverty, chronic stress, and young adult working memory: the protective role of self-regulatory capacity. *Developmental Science*, 16(5), 688–696. doi:10.1111/desc.12082
- Evans, G. W., & Schamberg, M. A. (2009). Childhood poverty, chronic stress, and adult working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106(16), 6545–6549. doi:10.1073/pnas.0811910106

- Falceto, O. G., Busnelo, E. D., & Bozzetti, M. C. (2000). Validacao de escalas diagnosticas do funcionamento familiar para utilizacao em servicos de atencao primaria a saude; Validation of diagnostic scales of family functioning for use in primary health care services. *Rev. panam. salud pública*, 7(4), 255–63.
- Farah, M. J., Shera, D. M., Savage, J. H., Betancourt, L., Giannetta, J. M., Brodsky, N. L., ... Hurt, H. (2006). Childhood poverty: specific associations with neurocognitive development. *Brain Research*, 1110(1), 166–174.
doi:10.1016/j.brainres.2006.06.072
- Feldman, R., & Eidelman, A. I. (2009). Biological and environmental initial conditions shape the trajectories of cognitive and social-emotional development across the first years of life. *Developmental Science*, 12(1), 194–200. doi:10.1111/j.1467-7687.2008.00761.x
- Field, T., Pickens, J., Prodromidis, M., Malphurs, J., Fox, N., Bendell, D., ... Kuhn, C. (2000). Targeting adolescent mothers with depressive symptoms for early intervention. *Adolescence*, 35(138), 381–414.
- Filippetti, Vanessa Arán. (2011). Funciones ejecutivas en niños escolarizados: efectos de la edad y del estrato socioeconómico. *Avances en psicología latinoamericana*, 29(1), 98–113.
- Finkbeiner, M., & Coltheart, M. (2009). Letter recognition: from perception to representation. Introduction. *Cognitive Neuropsychology*, 26(1), 1–6.
doi:10.1080/02643290902905294
- Fiocco, A. J., Joobar, R., Poirier, J., & Lupien, S. (2007). Polymorphism of the 5-HT2A Receptor Gene: Association with Stress-Related Indices in Healthy Middle-Aged Adults. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 1. doi:10.3389/neuro.08.003.2007
- Fisher, P. A., Gunnar, M. R., Chamberlain, P., & Reid, J. B. (2000). Preventive intervention for maltreated preschool children: impact on children's behavior,

neuroendocrine activity, and foster parent functioning. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 39(11), 1356–1364.

doi:10.1097/00004583-200011000-00009

Fivush, R., & Nelson, K. (2004). Culture and language in the emergence of autobiographical memory. *Psychological Science*, 15(9), 573–577.

doi:10.1111/j.0956-7976.2004.00722.x

Fletcher, J. M., Lyon, G. R., Fuchs, L. S., & Barnes, M. A. (2006). *Learning Disabilities: From Identification to Intervention*. Guilford Press.

Fluss, J., Ziegler, J. C., Warszawski, J., Ducot, B., Richard, G., & Billard, C. (2009). Poor reading in French elementary school: the interplay of cognitive, behavioral, and socioeconomic factors. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics: JDBP*, 30(3), 206–216. doi:10.1097/DBP.0b013e3181a7ed6c

Forns, J., Julvez, J., García-Esteban, R., Guxens, M., Ferrer, M., Grellier, J., ... Sunyer, J. (2012). Maternal intelligence-mental health and child neuropsychological development at age 14 months. *Gaceta Sanitaria / S.E.S.P.A.S.*

doi:10.1016/j.gaceta.2011.10.011

Foy, J. G., & Mann, V. (2003). Home literacy environment and phonological awareness in preschool children: Differential effects for rhyme and phoneme awareness. *Applied Psycholinguistics*, 24(01), 59–88. doi:10.1017/S0142716403000043

Franz, C. E., Spoon, K., Thompson, W., Hauger, R. L., Hellhammer, D. H., Jacobson, K. C., ... Kremen, W. S. (2013). Adult cognitive ability and socioeconomic status as mediators of the effects of childhood disadvantage on salivary cortisol in aging adults. *Psychoneuroendocrinology*, 38(10), 2127–2139.

doi:10.1016/j.psyneuen.2013.04.001

Frith, U. (1997). Brain, mind and behaviour in dyslexia. In C. Hulme & M. Snowling (Eds.), *UNSPECIFIED (1 - 19)*. WHURR

- PUBL LTD (1997)* (p. 1–19). WHURR PUBL LTD. Recuperado de <http://discovery.ucl.ac.uk/114285/>
- Fuster, J. M. (2002). Frontal lobe and cognitive development. *Journal of Neurocytology*, *31*(3-5), 373–385.
- Gathercole, S. E. (1998). The development of memory. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, *39*(1), 3–27.
- Gathercole, S. E., & Baddeley, A. D. (1993). *Working Memory and Language*. Psychology Press.
- Gazzaniga, M. S., & Heatherton, T. F. (2005). *Ciência psicológica: mente, cérebro e comportamento*. Artmed.
- Gefen, D., Straub, D., & Boudreau, M.-C. (2000). Structural Equation Modeling and Regression: Guidelines for Research Practice. *Communications of the Association for Information Systems*, *4*(1). Recuperado de <http://aisel.aisnet.org/cais/vol4/iss1/7>
- Geoffroy, M.-C., Côté, S. M., Borge, A. I. H., Larouche, F., Séguin, J. R., & Rutter, M. (2007). Association between nonmaternal care in the first year of life and children's receptive language skills prior to school entry: the moderating role of socioeconomic status. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, *48*(5), 490–497. doi:10.1111/j.1469-7610.2006.01704.x
- Giedd, J. N., Blumenthal, J., Jeffries, N. O., Castellanos, F. X., Liu, H., Zijdenbos, A., ... Rapoport, J. L. (1999). Brain development during childhood and adolescence: a longitudinal MRI study. *Nature Neuroscience*, *2*(10), 861–863. doi:10.1038/13158
- Goodman, R. (1997). The Strengths and Difficulties Questionnaire: A Research Note. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *38*(5), 581–586. doi:10.1111/j.1469-7610.1997.tb01545.x
- Gottlieb, G. (1991). Experiential canalization of behavioral development: Results. *Developmental Psychology*, 35–39.

- Gräff, J., & Mansuy, I. M. (2008). Epigenetic codes in cognition and behaviour. *Behavioural Brain Research, 192*(1), 70–87. doi:10.1016/j.bbr.2008.01.021
- Grantham-McGregor, S., Cheung, Y. B., Cueto, S., Glewwe, P., Richter, L., & Strupp, B. (2007). Developmental potential in the first 5 years for children in developing countries. *Lancet, 369*(9555), 60–70. doi:10.1016/S0140-6736(07)60032-4
- Grassi-Oliveira, R., Ashy, M., & Stein, L. M. (2008). Psychobiology of childhood maltreatment: effects of allostatic load? *Revista Brasileira De Psiquiatria (São Paulo, Brazil: 1999), 30*(1), 60–68.
- Gray, J. R., & Thompson, P. M. (2004). Neurobiology of intelligence: science and ethics. *Nature Reviews. Neuroscience, 5*(6), 471–482. doi:10.1038/nrn1405
- Grolnick, W. S., Gurland, S. T., DeCoursey, W., & Jacob, K. (2002). Antecedents and consequences of mothers' autonomy support: an experimental investigation. *Developmental Psychology, 38*(1), 143–155.
- Gunnar, M. R., & Fisher, P. A. (2006). Bringing basic research on early experience and stress neurobiology to bear on preventive interventions for neglected and maltreated children. *Development and Psychopathology, 18*(3), 651–677.
- Haan, M. N., Zeki Al-Hazzouri, A., & Aiello, A. E. (2011). Life-span Socioeconomic Trajectory, Nativity, and Cognitive Aging in Mexican Americans: The Sacramento Area Latino Study on Aging. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences, 66B*(Supplement 1), i102–i110. doi:10.1093/geronb/gbq071
- Hackman, D. A., & Farah, M. J. (2009). Socioeconomic status and the developing brain. *Trends in Cognitive Sciences, 13*(2), 65–73. doi:10.1016/j.tics.2008.11.003
- Hackman, D. A., Farah, M. J., & Meaney, M. J. (2010). Socioeconomic status and the brain: mechanistic insights from human and animal research. *Nature Reviews. Neuroscience, 11*(9), 651–659. doi:10.1038/nrn2897

- Halligan, S. L., Herbert, J., Goodyer, I., & Murray, L. (2007). Disturbances in morning cortisol secretion in association with maternal postnatal depression predict subsequent depressive symptomatology in adolescents. *Biological Psychiatry*, *62*(1), 40–46. doi:10.1016/j.biopsych.2006.09.011
- Haney *, M., & Hill, J. (2004). Relationships between parent-teaching activities and emergent literacy in preschool children. *Early Child Development and Care*, *174*(3), 215–228. doi:10.1080/0300443032000153543
- Hanscombe, K. B., Trzaskowski, M., Haworth, C. M. A., Davis, O. S. P., Dale, P. S., & Plomin, R. (2012). Socioeconomic Status (SES) and Children's Intelligence (IQ): In a UK-Representative Sample SES Moderates the Environmental, Not Genetic, Effect on IQ. *PLoS ONE*, *7*(2), e30320. doi:10.1371/journal.pone.0030320
- Hanson, J. L., Chandra, A., Wolfe, B. L., & Pollak, S. D. (2011). Association between Income and the Hippocampus. *PLoS ONE*, *6*(5), e18712. doi:10.1371/journal.pone.0018712
- Harnqvist, K., & Others, A. (1994). Hierarchical Models of Ability at Individual and Class Levels. *Intelligence*, *18*(2), 165–87.
- Hay, D. F., Pawlby, S., Sharp, D., Asten, P., Mills, A., & Kumar, R. (2001). Intellectual problems shown by 11-year-old children whose mothers had postnatal depression. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, *42*(7), 871–889.
- Heck, V. S., Yates, D. B., Poggere, L. C., Tosi, S. M. V. D., Bandeira, D. R., & Trentini, C. M. (2009). Validação dos subtestes verbais da versão de adaptação da WASI; Validation of the verbal subtests from WASI adapted version. *Aval. psicol*, *8*(1), 33–42.

- Het, S., Ramlow, G., & Wolf, O. T. (2005). A meta-analytic review of the effects of acute cortisol administration on human memory. *Psychoneuroendocrinology*, *30*(8), 771–784. doi:10.1016/j.psyneuen.2005.03.005
- Hollingshead, A. B., & Redlich, F. C. (1958). *Social class and mental illness: Community study*. Hoboken, NJ, US: John Wiley & Sons Inc.
- Hollingshead, A. de B. (1975). *Four Factor Index of Social Status*. Yale University, Department of Sociology.
- Holmes, A., & Wellman, C. L. (2009). Stress-induced prefrontal reorganization and executive dysfunction in rodents. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *33*(6), 773–783. doi:10.1016/j.neubiorev.2008.11.005
- Hucklebridge, F., Hussain, T., Evans, P., & Clow, A. (2005). The diurnal patterns of the adrenal steroids cortisol and dehydroepiandrosterone (DHEA) in relation to awakening. *Psychoneuroendocrinology*, *30*(1), 51–57. doi:10.1016/j.psyneuen.2004.04.007
- Hughes, C., Roman, G., Hart, M. J., & Ensor, R. (2013). Does maternal depression predict young children's executive function? - a 4-year longitudinal study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, *54*(2), 169–177. doi:10.1111/jcpp.12014
- Hurks, P. P. M., Schrans, D., Meijs, C., Wassenberg, R., Feron, F. J. M., & Jolles, J. (2010). Developmental changes in semantic verbal fluency: analyses of word productivity as a function of time, clustering, and switching. *Child Neuropsychology: A Journal on Normal and Abnormal Development in Childhood and Adolescence*, *16*(4), 366–387. doi:10.1080/09297041003671184
- Jacques, S., & Zelazo, P. D. (2001). The Flexible Item Selection Task (FIST): a measure of executive function in preschoolers. *Developmental Neuropsychology*, *20*(3), 573–591. doi:10.1207/S15326942DN2003_2

- Joëls, M., Pu, Z., Wiegert, O., Oitzl, M. S., & Krugers, H. J. (2006). Learning under stress: how does it work? *Trends in Cognitive Sciences*, *10*(4), 152–158.
doi:10.1016/j.tics.2006.02.002
- Joshi, R. M., & Aaron, P. G. (2012). Componential model of reading (CMR): validation studies. *Journal of Learning Disabilities*, *45*(5), 387–390.
doi:10.1177/0022219411431240
- Joshi, R. M., Tao, S., Aaron, P. G., & Quiroz, B. (2012). Cognitive component of componential model of reading applied to different orthographies. *Journal of Learning Disabilities*, *45*(5), 480–486. doi:10.1177/0022219411432690
- Keller, T. A., & Just, M. A. (2009). Altering cortical connectivity: remediation-induced changes in the white matter of poor readers. *Neuron*, *64*(5), 624–631.
doi:10.1016/j.neuron.2009.10.018
- Kim, Y.-S. (2009). The relationship between home literacy practices and developmental trajectories of emergent literacy and conventional literacy skills for Korean children. *Reading and Writing*, *22*(1), 57–84. doi:10.1007/s11145-007-9103-9
- Kirschbaum, C., Wolf, O. T., May, M., Wippich, W., & Hellhammer, D. H. (1996). Stress- and treatment-induced elevations of cortisol levels associated with impaired declarative memory in healthy adults. *Life Sciences*, *58*(17), 1475–1483.
doi:10.1016/0024-3205(96)00118-X
- Kishiyama, M. M., Boyce, W. T., Jimenez, A. M., Perry, L. M., & Knight, R. T. (2009). Socioeconomic disparities affect prefrontal function in children. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *21*(6), 1106–1115. doi:10.1162/jocn.2009.21101
- Klenberg, L., Korkman, M., & Lahti-Nuutila, P. (2001). Differential development of attention and executive functions in 3- to 12-year-old Finnish children. *Developmental Neuropsychology*, *20*(1), 407–428.
doi:10.1207/S15326942DN2001_6

- Klimes-Dougan, B., Ronsaville, D., Wiggs, E. A., & Martinez, P. E. (2006). Neuropsychological Functioning in Adolescent Children of Mothers with a History of Bipolar or Major Depressive Disorders. *Biological Psychiatry*, *60*(9), 957–965. doi:10.1016/j.biopsych.2006.03.031
- Kramer, M. S., Aboud, F., Mironova, E., Vanilovich, I., Platt, R. W., Matush, L., ... Shapiro, S. (2008). Breastfeeding and child cognitive development: new evidence from a large randomized trial. *Archives of General Psychiatry*, *65*(5), 578–584. doi:10.1001/archpsyc.65.5.578
- Kuo, A. A., Franke, T. M., Regalado, M., & Halfon, N. (2004). Parent report of reading to young children. *Pediatrics*, *113*(6 Suppl), 1944–1951.
- Kurstjens, S., & Wolke, D. (2001). Effects of maternal depression on cognitive development of children over the first 7 years of life. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, *42*(5), 623–636.
- Lawson, G. M., Duda, J. T., Avants, B. B., Wu, J., & Farah, M. J. (2013). Associations between children's socioeconomic status and prefrontal cortical thickness. *Developmental Science*, *16*(5), 641–652. doi:10.1111/desc.12096
- Linver, M. R., Brooks-Gunn, J., & Kohen, D. E. (2002). Family processes as pathways from income to young children's development. *Developmental Psychology*, *38*(5), 719–734.
- Lipina, S. J., Martelli, M. I., Vuelta, B., & Colombo, J. A. (2005). Performance on the a-not-b task of Argentinean infants from unsatisfied and satisfied basic needs homes. *Interamerican Journal of Psychology*, (001), 49–60.
- Lipina, S. J., Martelli, M. I., Vuelta, B. L., Injoque-Ricle, I., & Colombo, J. A. (2004). Pobreza y desempeño ejecutivo en alumnos preescolares de la Ciudad de Buenos Aires (República Argentina). *Interdisciplinaria*, *21*(2), 153–193.

- Lipina, S., Segretin, S., Hermida, J., Prats, L., Fracchia, C., Camelo, J. L., & Colombo, J. (2013). Linking childhood poverty and cognition: environmental mediators of non-verbal executive control in an Argentine sample. *Developmental Science*, *16*(5), 697–707. doi:10.1111/desc.12080
- Liston, C., McEwen, B. S., & Casey, B. J. (2009). Psychosocial stress reversibly disrupts prefrontal processing and attentional control. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, *106*(3), 912–917. doi:10.1073/pnas.0807041106
- Liston, C., Miller, M. M., Goldwater, D. S., Radley, J. J., Rocher, A. B., Hof, P. R., ... McEwen, B. S. (2006). Stress-induced alterations in prefrontal cortical dendritic morphology predict selective impairments in perceptual attentional set-shifting. *The Journal of Neuroscience: The Official Journal of the Society for Neuroscience*, *26*(30), 7870–7874. doi:10.1523/JNEUROSCI.1184-06.2006
- Lúcio, P. S., Pinheiro, Â. M. V., & Nascimento, E. do. (2010a). A Influência de fatores sociais, individuais e lingüísticos no desempenho de crianças na leitura em voz alta de palavras isoladas. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, *23*(3), 496–505. doi:10.1590/S0102-79722010000300010
- Lúcio, P. S., Pinheiro, Â. M. V., & Nascimento, E. do. (2010b). The influence of social, individual and linguistic factors on children's performance in tasks of reading single words aloud. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, *23*(3), 496–505. doi:10.1590/S0102-79722010000300010
- Lupien, S. J., Buss, C., Schramek, T. E., Maheu, F., & Pruessner, J. (2005). Hormetic Influence of Glucocorticoids on Human Memory. *Nonlinearity in Biology, Toxicology, Medicine*, *3*(1), 23–56. doi:10.2201/nonlin.003.01.003
- Lupien, S. J., Gaudreau, S., Tchiteya, B. M., Maheu, F., Sharma, S., Nair, N. P., ... Meaney, M. J. (1997). Stress-induced declarative memory impairment in healthy

- elderly subjects: relationship to cortisol reactivity. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 82(7), 2070–2075.
- Lupien, S. J., Gillin, C. J., & Hauger, R. L. (1999). Working memory is more sensitive than declarative memory to the acute effects of corticosteroids: a dose-response study in humans. *Behavioral Neuroscience*, 113(3), 420–430.
- Lupien, S. J., King, S., Meaney, M. J., & McEwen, B. S. (2000). Child's stress hormone levels correlate with mother's socioeconomic status and depressive state. *Biological Psychiatry*, 48(10), 976–980.
- Lupien, S. J., King, S., Meaney, M. J., & McEwen, B. S. (2001). Can poverty get under your skin? basal cortisol levels and cognitive function in children from low and high socioeconomic status. *Development and Psychopathology*, 13(3), 653–676.
- Lupien, S. J., McEwen, B. S., Gunnar, M. R., & Heim, C. (2009). Effects of stress throughout the lifespan on the brain, behaviour and cognition. *Nature Reviews. Neuroscience*, 10(6), 434–445. doi:10.1038/nrn2639
- Lupien, S. J., & Schramek, T. E. (2006). The differential effects of stress on memory consolidation and retrieval: A potential involvement of reconsolidation? Theoretical comment on Beckner et al. (2006). *Behavioral Neuroscience*, 120(3), 735–738. doi:10.1037/0735-7044.120.3.735
- Markham, J. A., & Greenough, W. T. (2004). Experience-driven brain plasticity: beyond the synapse. *Neuron glia biology*, 1(4), 351–363. doi:10.1017/s1740925x05000219
- Marturano, E. M. (1999). Recursos no ambiente familiar e dificuldades de aprendizagem na escola; Home resources and school learning difficulties. *Psicol. teor. pesqui*, 15(2), 135–142.
- Marturano, E. M. (2006). The home environment resources scale. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 19(3), 498–506. doi:10.1590/S0102-79722006000300019

- Mata, F., Sallum, I., Miranda, D. M., Bechara, A., & Malloy-Diniz, L. F. (2013). Do general intellectual functioning and socioeconomic status account for performance on the Children's Gambling Task? *Frontiers in Neuroscience*, 7, 68.
doi:10.3389/fnins.2013.00068
- Matte-Gagné, C., & Bernier, A. (2011). Prospective relations between maternal autonomy support and child executive functioning: investigating the mediating role of child language ability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 110(4), 611–625.
doi:10.1016/j.jecp.2011.06.006
- McArdle, J. J., Ferrer-Caja, E., Hamagami, F., & Woodcock, R. W. (2002). Comparative longitudinal structural analyses of the growth and decline of multiple intellectual abilities over the life span. *Developmental Psychology*, 38(1), 115–142.
- McCartney, K., Harris, M. J., & Bernieri, F. (1990). Growing up and growing apart: a developmental meta-analysis of twin studies. *Psychological Bulletin*, 107(2), 226–237.
- McEwen, B. S. (1998). Protective and damaging effects of stress mediators. *The New England Journal of Medicine*, 338(3), 171–179.
doi:10.1056/NEJM199801153380307
- McEwen, B. S. (1998). Protective and Damaging Effects of Stress Mediators. *New England Journal of Medicine*, 338(3), 171–179.
doi:10.1056/NEJM199801153380307
- McEwen, B. S. (2006). Protective and damaging effects of stress mediators: central role of the brain. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 8(4), 367–381.
- McEwen, B. S., & Gianaros, P. J. (2010). Central role of the brain in stress and adaptation: links to socioeconomic status, health, and disease. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1186, 190–222. doi:10.1111/j.1749-6632.2009.05331.x

- McEwen, B. S., & Gianaros, P. J. (2011). Stress- and allostasis-induced brain plasticity. *Annual Review of Medicine*, 62, 431–445. doi:10.1146/annurev-med-052209-100430
- McEwen, B. S., & Stellar, E. (1993). Stress and the individual. Mechanisms leading to disease. *Archives of Internal Medicine*, 153(18), 2093–2101.
- McEwen, B. S., & Wingfield, J. C. (2003). The concept of allostasis in biology and biomedicine. *Hormones and Behavior*, 43(1), 2–15.
- McGrew, K. S. (2005). The Cattell-Horn-Carroll Theory of Cognitive Abilities: Past, Present, and Future. In D. P. Flanagan & P. L. Harrison (Orgs.), *Contemporary Intellectual Assessment: Theories, Tests, and Issues* (p. 136–181). New York, NY, US: Guilford Press.
- McLeod, J. D., & Kessler, R. C. (1990). Socioeconomic status differences in vulnerability to undesirable life events. *Journal of Health and Social Behavior*, 31(2), 162–172.
- McLoyd, V. C. (1998). Socioeconomic disadvantage and child development. *The American Psychologist*, 53(2), 185–204.
- Mezzacappa, E. (2004). Alerting, orienting, and executive attention: developmental properties and sociodemographic correlates in an epidemiological sample of young, urban children. *Child Development*, 75(5), 1373–1386. doi:10.1111/j.1467-8624.2004.00746.x
- Micco, J. A., Henin, A., Biederman, J., Rosenbaum, J. F., Petty, C., Rindlaub, L. A., ... Hirshfeld-Becker, D. R. (2009). Executive functioning in offspring at risk for depression and anxiety. *Depression and Anxiety*, 26(9), 780–790. doi:10.1002/da.20573
- Miranda, M. L., Kim, D., Galeano, M. A. O., Paul, C. J., Hull, A. P., & Morgan, S. P. (2007). The relationship between early childhood blood lead levels and

- performance on end-of-grade tests. *Environmental Health Perspectives*, *115*(8), 1242–1247. doi:10.1289/ehp.9994
- Mischel, W., Shoda, Y., & Rodriguez, M. I. (1989). Delay of gratification in children. *Science*, *244*(4907), 933–938. doi:10.1126/science.2658056
- Miyashita, Y., & Farah, M. J. (2001). Cognitive neuroscience at the turn of the millennium [correction of millenium]. *Current Opinion in Neurobiology*, *11*(2), 147–149.
- Morgan, A. B., & Lilienfeld, S. O. (2000). A meta-analytic review of the relation between antisocial behavior and neuropsychological measures of executive function. *Clinical Psychology Review*, *20*(1), 113–136.
- Murray, L., Arteche, A., Fearon, P., Halligan, S., Croudace, T., & Cooper, P. (2010). The effects of maternal postnatal depression and child sex on academic performance at age 16 years: a developmental approach. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, *51*(10), 1150–1159. doi:10.1111/j.1469-7610.2010.02259.x
- Nelson, K. (1986). *Event Knowledge: Structure and Function in Development*. Erlbaum.
- Nelson, K., & Fivush, R. (2004). The emergence of autobiographical memory: a social cultural developmental theory. *Psychological Review*, *111*(2), 486–511. doi:10.1037/0033-295X.111.2.486
- Neupert, S. D., Miller, L. M. S., & Lachman, M. E. (2006). Physiological reactivity to cognitive stressors: variations by age and socioeconomic status. *International Journal of Aging & Human Development*, *62*(3), 221–235.
- Neville, H., Stevens, C., Pakulak, E., & Bell, T. A. (2013). Commentary: Neurocognitive consequences of socioeconomic disparities. *Developmental Science*, *16*(5), 708–712. doi:10.1111/desc.12081

- Nisbett, R. E., Aronson, J., Blair, C., Dickens, W., Flynn, J., Halpern, D. F., & Turkheimer, E. (2012). Intelligence: new findings and theoretical developments. *The American Psychologist*, *67*(2), 130–159. doi:10.1037/a0026699
- Noble, K. G., & Farah, M. J. (2013). Neurocognitive consequences of socioeconomic disparities: the intersection of cognitive neuroscience and public health. *Developmental Science*, *16*(5), 639–640. doi:10.1111/desc.12076
- Noble, K. G., Houston, S. M., Kan, E., & Sowell, E. R. (2012). Neural correlates of socioeconomic status in the developing human brain. *Developmental Science*, *15*(4), 516–527. doi:10.1111/j.1467-7687.2012.01147.x
- Noble, K. G., Korgaonkar, M. S., Grieve, S. M., & Brickman, A. M. (2013). Higher education is an age-independent predictor of white matter integrity and cognitive control in late adolescence. *Developmental Science*, *16*(5), 653–664. doi:10.1111/desc.12077
- Noble, K. G., McCandliss, B. D., & Farah, M. J. (2007). Socioeconomic gradients predict individual differences in neurocognitive abilities. *Developmental Science*, *10*(4), 464–480. doi:10.1111/j.1467-7687.2007.00600.x
- Noble, K. G., Norman, M. F., & Farah, M. J. (2005). Neurocognitive correlates of socioeconomic status in kindergarten children. *Developmental Science*, *8*(1), 74–87. doi:10.1111/j.1467-7687.2005.00394.x
- Noble, K. G., Tottenham, N., & Casey, B. J. (2005). Neuroscience perspectives on disparities in school readiness and cognitive achievement. *The Future of Children / Center for the Future of Children, the David and Lucile Packard Foundation*, *15*(1), 71–89.
- Noble, K. G., Wolmetz, M. E., Ochs, L. G., Farah, M. J., & McCandliss, B. D. (2006). Brain-behavior relationships in reading acquisition are modulated by

socioeconomic factors. *Developmental Science*, 9(6), 642–654. doi:10.1111/j.1467-7687.2006.00542.x

- Obradovic, J., Burt, K. B., & Masten, A. S. (2010). Testing a dual cascade model linking competence and symptoms over 20 years from childhood to adulthood. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology: The Official Journal for the Society of Clinical Child and Adolescent Psychology, American Psychological Association, Division 53*, 39(1), 90–102. doi:10.1080/15374410903401120
- Oei, N. Y. L., Everaerd, W., Elzinga, B. M., Well, S. van, Bermond, B., Oei, N. Y. L., ... organisatiedeel, onbekend. (2006). Psychosocial stress impairs working memory at high loads: an association with cortisol levels and memory retrieval. *urn:issn:16078888*. Article / Letter to editor. Recuperado 2 de fevereiro de 2014, de <https://openaccess.leidenuniv.nl/handle/1887/14213>
- Olds, D., Henderson, C. R., Jr, Cole, R., Eckenrode, J., Kitzman, H., Luckey, D., ... Powers, J. (1998). Long-term effects of nurse home visitation on children's criminal and antisocial behavior: 15-year follow-up of a randomized controlled trial. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 280(14), 1238–1244.
- Oliveira, E. P. dos M. de, Guerreiro, M. M., Guimarães, C. A., Brandão-Almeida, I. L., Montenegro, M. A., Cendes, F., & Hage, S. R. de V. (2005). Caracterização das manifestações lingüísticas de uma família com Síndrome Perisylviana. *Pró-fono*, 17(3), 393–402.
- Paiva, G. S. de, Lima, A. C. V. M. de S., Lima, M. de C., & Eickmann, S. H. (2010). The effect of poverty on developmental screening scores among infants. *São Paulo Medical Journal = Revista Paulista De Medicina*, 128(5), 276–283.

- Patel, P. D., Katz, M., Karssen, A. M., & Lyons, D. M. (2008). Stress-induced changes in corticosteroid receptor expression in primate hippocampus and prefrontal cortex. *Psychoneuroendocrinology*, *33*(3), 360–367. doi:10.1016/j.psyneuen.2007.12.003
- Paulson, J. F., Keefe, H. A., & Leiferman, J. A. (2009). Early parental depression and child language development. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *50*(3), 254–262. doi:10.1111/j.1469-7610.2008.01973.x
- Peeters, M., Verhoeven, L., de Moor, J., van Balkom, H., & van Leeuwe, J. (2009). Home literacy predictors of early reading development in children with cerebral palsy. *Research in Developmental Disabilities*, *30*(3), 445–461. doi:10.1016/j.ridd.2008.04.005
- Piccolo, L. da R., Falceto, O. G., Fernandes, C. L., Levandowski, D. C., Grassi-Oliveira, R., & Salles, J. F. (2012). Psychosocial variables and reading performance of children with low socioeconomic status. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, *28*(4), 389–398. doi:10.1590/S0102-37722012000400004
- Pickering, S. J., & Gathercole *, S. E. (2004). Distinctive working memory profiles in children with special educational needs. *Educational Psychology*, *24*(3), 393–408. doi:10.1080/0144341042000211715
- Pilati, R., & Laros, J. A. (2007). Modelos de equações estruturais em psicologia: conceitos e aplicações; Structural equation modeling in psychology: concepts and applications. *Psicol. teor. pesqui*, *23*(2), 205–216.
- Pilgrim, K., Marin, M.-F., & Lupien, S. J. (2010). Attentional orienting toward social stress stimuli predicts increased cortisol responsivity to psychosocial stress irrespective of the early socioeconomic status. *Psychoneuroendocrinology*, *35*(4), 588–595. doi:10.1016/j.psyneuen.2009.09.015

- Power, C., Li, L., & Hertzman, C. (2008). Cognitive development and cortisol patterns in mid-life: findings from a British birth cohort. *Psychoneuroendocrinology*, *33*(4), 530–539. doi:10.1016/j.psyneuen.2008.01.017
- Pungello, E. P., Iruka, I. U., Dotterer, A. M., Mills-Koonce, R., & Reznick, J. S. (2009). The effects of socioeconomic status, race, and parenting on language development in early childhood. *Developmental Psychology*, *45*(2), 544–557. doi:10.1037/a0013917
- R, A. (1966). *Higher cortical functions in man*. Oxford, England: Basic Books.
- Radley, J. J., Arias, C. M., & Sawchenko, P. E. (2006). Regional differentiation of the medial prefrontal cortex in regulating adaptive responses to acute emotional stress. *The Journal of Neuroscience: The Official Journal of the Society for Neuroscience*, *26*(50), 12967–12976. doi:10.1523/JNEUROSCI.4297-06.2006
- Raizada, R. D. S., & Kishiyama, M. M. (2010). Effects of socioeconomic status on brain development, and how cognitive neuroscience may contribute to levelling the playing field. *Frontiers in Human Neuroscience*, *4*, 3. doi:10.3389/neuro.09.003.2010
- Raizada, R. D. S., Richards, T. L., Meltzoff, A., & Kuhl, P. K. (2008). Socioeconomic status predicts hemispheric specialisation of the left inferior frontal gyrus in young children. *NeuroImage*, *40*(3), 1392–1401. doi:10.1016/j.neuroimage.2008.01.021
- Repetti, R. L., Taylor, S. E., & Seeman, T. E. (2002). Risky families: family social environments and the mental and physical health of offspring. *Psychological Bulletin*, *128*(2), 330–366.
- Riggs, N. R., Greenberg, M. T., Kusché, C. A., & Pentz, M. A. (2006). The mediational role of neurocognition in the behavioral outcomes of a social-emotional prevention program in elementary school students: effects of the PATHS Curriculum.

Prevention Science: The Official Journal of the Society for Prevention Research,
7(1), 91–102. doi:10.1007/s11121-005-0022-1

- Romine, C. B., & Reynolds, C. R. (2005). A model of the development of frontal lobe functioning: findings from a meta-analysis. *Applied Neuropsychology*, 12(4), 190–201. doi:10.1207/s15324826an1204_2
- Rosselli, M., & Ardila, A. (2003). The impact of culture and education on non-verbal neuropsychological measurements: a critical review. *Brain and Cognition*, 52(3), 326–333.
- Salles, J. F. de, Fonseca, R. P., Cruz-Rodrigues, C., Mello, C. B., Barbosa, T., & Miranda, M. C. (2011). Development of the Child Brief Neuropsychological Assessment Battery NEUPSILIN-INF. *Psico-USF*, 16(3), 297–305. doi:10.1590/S1413-82712011000300006
- Salles, J. F., Fonseca, R. P., Parente, M. A. de M. P., Miranda, M. C., Rodrigues, C. C., Mello, C. B., & Barbosa, T. (in press). *Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve Infantil NEUPSILIN-INF*. São Paulo: Vetor.
- Santana, S. de M., Roazzi, A., & Dias, M. das G. B. B. (2006). Paradigmas do desenvolvimento cognitivo: uma breve retrospectiva. *Estudos de Psicologia (Natal)*, 11(1), 71–78. doi:10.1590/S1413-294X2006000100009
- Santos, D. N., Assis, A. M. O., Bastos, A. C. S., Santos, L. M., Santos, C. A. S., Strina, A., ... Barreto, M. L. (2008). Determinants of cognitive function in childhood: a cohort study in a middle income context. *BMC Public Health*, 8, 202. doi:10.1186/1471-2458-8-202
- Sarsour, K., Sheridan, M., Jutte, D., Nuru-Jeter, A., Hinshaw, S., & Boyce, W. T. (2011). Family socioeconomic status and child executive functions: the roles of language, home environment, and single parenthood. *Journal of the International*

Neuropsychological Society: JINS, 17(1), 120–132.

doi:10.1017/S1355617710001335

Sauro, M. D., Jorgensen, R. S., & Pedlow, C. T. (2003). Stress, glucocorticoids, and memory: a meta-analytic review. *Stress (Amsterdam, Netherlands)*, 6(4), 235–245.

doi:10.1080/10253890310001616482

Sbicigo, J. B., Abaid, J. L. W., Dell’Aglia, D. D., & Fumagalli de Salles, J. (2013). Nível socioeconômico e funções executivas em crianças/ adolescentes: revisão sistemática. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*, 65(1). Recuperado de <http://seer.psicologia.ufrj.br/index.php/abp/article/view/786>

Schoofs, D., Preuß, D., & Wolf, O. T. (2008). Psychosocial stress induces working memory impairments in an n-back paradigm. *Psychoneuroendocrinology*, 33(5), 643–653. doi:10.1016/j.psyneuen.2008.02.004

Schwabe, L., Böhringer, A., & Wolf, O. T. (2009). Stress disrupts context-dependent memory. *Learning & Memory*, 16(2), 110–113. doi:10.1101/lm.1257509

Selye, H. (1976). *Stress in health and disease*. Boston: Butterworths.

Sheridan, M. A., How, J., Araujo, M., Schamberg, M. A., & Nelson, C. A. (2013). What are the links between maternal social status, hippocampal function, and HPA axis function in children? *Developmental Science*, 16(5), 665–675.

doi:10.1111/desc.12087

Sheridan, M. A., Sarsour, K., Jutte, D., D’Esposito, M., & Boyce, W. T. (2012). The impact of social disparity on prefrontal function in childhood. *PloS One*, 7(4), e35744. doi:10.1371/journal.pone.0035744

Simpson, A., & Riggs, K. J. (2006). Conditions under which children experience inhibitory difficulty with a “button-press” go/no-go task. *Journal of Experimental Child Psychology*, 94(1), 18–26. doi:10.1016/j.jecp.2005.10.003

- Skibbe, L. E., Justice, L. M., Zucker, T. A., & McGinty, A. S. (2008). Relations Among Maternal Literacy Beliefs, Home Literacy Practices, and the Emergent Literacy Skills of Preschoolers With Specific Language Impairment. *Early Education and Development, 19*(1), 68–88. doi:10.1080/10409280701839015
- Soares, J. F., & Andrade, R. J. de. (2006). Socioeconomic status, quality and equity in the schools of Belo Horizonte. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, 14*(50), 107–125. doi:10.1590/S0104-40362006000100008
- Sohr-Preston, S. L., & Scaramella, L. V. (2006). Implications of Timing of Maternal Depressive Symptoms for Early Cognitive and Language Development. *Clinical Child and Family Psychology Review, 9*(1), 65–83. doi:10.1007/s10567-006-0004-2
- Spearman, C. (1904). “General Intelligence,” Objectively Determined and Measured. *The American Journal of Psychology, 15*(2), 201–292. doi:10.2307/1412107
- Spearman, C. E. (1955). *Las habilidades del hombre: su naturaleza y medición*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Stein, A., Malmberg, L.-E., Sylva, K., Barnes, J., Leach, P., & Team, the F. (2008). The influence of maternal depression, caregiving, and socioeconomic status in the post-natal year on children’s language development. *Child: Care, Health and Development, 34*(5), 603–612. doi:10.1111/j.1365-2214.2008.00837.x
- Sternberg, R. J., & Grigorenko, E. L. (2003). *Crianças rotuladas: o que é necessário saber sobre as dificuldades de aprendizagem*. Artmed.
- Stuss, D. T. (1992). Biological and psychological development of executive functions. *Brain and Cognition, 20*(1), 8–23.
- Stuss, D. T., & Knight, R. T. (2002). *Principles of Frontal Lobe Function*. Oxford University Press.

- Teicher, M. H., Andersen, S. L., Polcari, A., Anderson, C. M., Navalta, C. P., & Kim, D. M. (2003). The neurobiological consequences of early stress and childhood maltreatment. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *27*(1-2), 33–44.
- Tomalski, P., Moore, D. G., Ribeiro, H., Axelsson, E. L., Murphy, E., Karmiloff-Smith, A., ... Kushnerenko, E. (2013). Socioeconomic status and functional brain development – associations in early infancy. *Developmental Science*, *16*(5), 676–687. doi:10.1111/desc.12079
- Tong, S., Baghurst, P., Vimpani, G., & McMichael, A. (2007). Socioeconomic position, maternal IQ, home environment, and cognitive development. *The Journal of Pediatrics*, *151*(3), 284–288, 288.e1. doi:10.1016/j.jpeds.2007.03.020
- Trouton, A., Spinath, F. M., & Plomin, R. (2002). Twins early development study (TEDS): a multivariate, longitudinal genetic investigation of language, cognition and behavior problems in childhood. *Twin Research: The Official Journal of the International Society for Twin Studies*, *5*(5), 444–448. doi:10.1375/136905202320906255
- Turkheimer, E., Haley, A., Waldron, M., D'Onofrio, B., & Gottesman, I. I. (2003). Socioeconomic status modifies heritability of IQ in young children. *Psychological Science*, *14*(6), 623–628.
- Turrell, G., Lynch, J. W., Kaplan, G. A., Everson, S. A., Helkala, E.-L., Kauhanen, J., & Salonen, J. T. (2002). Socioeconomic position across the lifecourse and cognitive function in late middle age. *The Journals of Gerontology. Series B, Psychological Sciences and Social Sciences*, *57*(1), S43–51.
- Van den Boom, D. C. (1994). The influence of temperament and mothering on attachment and exploration: an experimental manipulation of sensitive responsiveness among lower-class mothers with irritable infants. *Child Development*, *65*(5), 1457–1477.

- Villaseñor, E. M., Sanz Martín, A., Gumá Díaz, E., Ardila, A., Rosselli, M., & Ardila, A. (2009). Influencia del nivel educativo de los padres, el tipo de escuela y el sexo en el desarrollo de la atención y la memoria; Effects of parents' educational level, school type and gender on the development of attention and memory. *Rev. latinoam. psicol*, *41*(2), 257–276.
- Villodre, R., Sánchez-Alfonso, A., Brines, L., Núñez, A. B., Chirivella, J., Ferri, J., & Noé, E. (2006). Fluencia verbal: estudio normativo piloto según estrategias de «agrupación» y «saltos» de palabras en población española de 20 a 49 años. *Neurología*, *21*(3), 124–130.
- Waber, D. P., De Moor, C., Forbes, P. W., Almlí, C. R., Botteron, K. N., Leonard, G., ... Rumsey, J. (2007). The NIH MRI study of normal brain development: performance of a population based sample of healthy children aged 6 to 18 years on a neuropsychological battery. *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS*, *13*(5), 729–746. doi:10.1017/S1355617707070841
- Wachs, T. D. (2000). Necessary but not sufficient: The problem of variability in individual outcomes. In *Necessary but not sufficient: The respective roles of single and multiple influences on individual development* (p. 1–11). Washington, DC, US: American Psychological Association.
- Welsh, M. C. (2002). Developmental and clinical variations in executive functions. In D. L. Molfese & V. J. Molfese (Orgs.), *Developmental variations in learning: Applications to social, executive function, language, and reading skills* (p. 139–185). Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Wiebe, S. A., Espy, K. A., & Charak, D. (2008). Using confirmatory factor analysis to understand executive control in preschool children: I. Latent structure. *Developmental Psychology*, *44*(2), 575–587. doi:10.1037/0012-1649.44.2.575

Willingham, D. T. (2012). Ask the Cognitive Scientist: Why Does Family Wealth Affect Learning? *American Educator*, 36(1), 33–39.

Anexo A

Questionário socioeconômico e condições de saúde

SRS. PAIS E/OU RESPONSÁVEIS,

Dando continuidade à pesquisa Intitulada DESENVOLVIMENTO DE UMA BATERIA DE AVALIAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA INFANTIL BREVE que você autorizou seu(sua) filho(a) a participar, solicito que sejam preenchidos os dados abaixo.

Qualquer dúvida ligar para a Pesquisadora Responsável: _____

F: _____

Quem preencheu: _____

Grau de parentesco com a criança: _____

Fone residencial: _____ Fone Celular: _____

Fone do Trabalho: _____ Endereço completo: _____

1.	Nome completo da criança:
2.	Nome do pai:
3.	Nome da mãe:
4.	Data de nascimento da criança:
5.	A criança fala outra língua? () não () sim qual?
6.	Já apresentou: dores de ouvido frequentes (otites)
7.	Já apresentou ou ainda apresenta: Dificuldades para escutar () não () sim Usa aparelho para ouvir? () não () sim
8.	Dificuldades para enxergar () não () sim Usa óculos? () não () sim Lentes de contato? () não () sim Cirurgia para correção visão? () não () sim
9.	Já apresentou ou apresenta alguma dificuldade para produzir ou para compreender a fala? () não () sim
10.	A criança já teve algum acidente grave? () não () sim Descreva:
11.	Teve ou tem convulsão? () não () sim Desde que idade?
12.	A criança apresenta ou apresentou alguma doença grave (por ex. epilepsia, tumor, meningite, pneumonia) ou psiquiátricas (depressão, transtorno de déficit de atenção e hiperatividade) () não () sim Qual/quais?
13.	Já ficou hospitalizada? Quanto tempo?

14.	A criança já tomou algum tipo de medicação por um longo período de tempo? () não () sim Qual? _____ Por que? _____ Por quanto tempo? _____ Se já parou há quanto tempo? _____
15.	Com que idade a criança entrou na escola? _____ Fez pré-escola? () sim () não
16.	A criança tem ou teve problemas para aprender a ler e escrever? () não () sim Quando? _____
17.	A criança repetiu alguma série? () não () sim Qual/quais? _____
18.	Como você classifica o rendimento (ou desempenho) escolar de seu filho? Regular () Bom () Muito bom () Ótimo () Qual a maior dificuldade dele? Leitura () Escrita () Matemática () Outros _____
19.	Tem problemas de sono ou para dormir? Que tipo? _____
20.	Frequenta algum tipo de tratamento (médico, psicológico, fonoaudiológico)? () não () sim Qual? _____ Motivo? _____
21.	Outras Informações que achar importante _____

1. Quem é o chefe da família em sua casa? () Pai () Mãe () Outros _____
2. Qual a escolaridade da mãe (ou a responsável) () Analfabeto/1ª a 4ª séries incompletas – última série que frequentou: () 1ª a 4ª séries completas (primário ou ensino fundamental I) () 5ª a 8ª séries incompletas – última série que frequentou: () 5ª a 8ª séries completas (ginásial ou ensino fundamental II) () 1º ao 3º anos incompletos – último ano que frequentou: () 1º ao 3º anos completos (colegial, científico ou ensino médio)/curso técnico, qual? () Ensino superior incompleto – quantos anos frequentou: () Ensino superior completo Repetiu alguma série? () não () sim Qual/quais? _____
3. Qual a escolaridade do pai (ou o responsável) () Analfabeto/1ª a 4ª séries incompletas – última série que frequentou: () 1ª a 4ª séries completas (primário ou ensino fundamental I) () 5ª a 8ª séries incompletas – última série que frequentou: () 5ª a 8ª séries completas (ginásial ou ensino fundamental II) () 1º ao 3º anos incompletos – último ano que frequentou: () 1º ao 3º anos completos (colegial, científico ou ensino médio)/curso técnico, qual?

() Ensino superior incompleto – quantos anos frequentou:
() Ensino superior completo
Repetiu alguma série? () não () sim Qual/quais?
4. Qual a Profissão? _____ Ocupação? _____
5. Quais e quantos desses itens sua família possui? TV em cores _____ Vídeos-cassetes/DVD _____ Rádios _____ Banheiros _____ Carros _____ Empregados mensalistas _____ Máquina de lavar _____ Geladeira _____ Freezer (separado ou 2ª porta da geladeira) _____

Anexo B

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Será realizada uma pesquisa com as crianças de 1º ao sétimo ano (sexta série) desta escola, intitulada: **“INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA BREVE INFANTIL NEUPSILIN-INF: ESTUDOS DE NORMATIZAÇÃO, VALIDADE E FIDEDIGNIDADE”**. Tal pesquisa tem como objetivo geral investigar como crianças, de diferentes faixas etárias (6 a 12 anos de idade) e de diferentes escolaridades (primeiro ao sétimo ano) do Ensino Fundamental de escolas públicas e privadas desempenham-se em tarefas que examinam as seguintes habilidades cognitivas: orientação temporo-espacial, atenção, percepção, memória, linguagem, habilidades matemáticas, motricidade e funções executivas.

Nesta investigação, solicitaremos aos senhores pais/responsáveis a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e o preenchimento do questionário sociocultural (anexo a este termo). Na escola, serão administradas individualmente algumas avaliações com cada criança que englobam as funções de memória, atenção, leitura, escrita, linguagem oral, percepção, funções executivas, habilidades aritméticas, raciocínio e inteligência, totalizando 2 sessões individuais de aproximadamente 60 minutos de duração cada. Uma sessão breve de 20 minutos será realizada coletivamente, em grupos de 8 crianças. A coleta dos dados deve ser realizada na própria escola, após a autorização dos pais/responsáveis. Enfatiza-se que este estudo não apresenta quaisquer desconfortos ou riscos à saúde das crianças, cumprindo com os procedimentos éticos requeridos nas pesquisas com seres humanos pelo Conselho Nacional de Saúde. Em qualquer momento, os pesquisadores estarão à disposição para responder a qualquer pergunta que possa surgir no decorrer da pesquisa. Está garantido o direito de abandonar a pesquisa, caso este seja seu desejo, sem prejuízo para si ou seu filho. O sigilo da identidade do participante será mantido, o que será feito através da substituição dos nomes e sobrenomes por códigos numéricos. Os dados serão utilizados estritamente para fins de pesquisa, ficando armazenados em armário chaveado na sala 114 do Instituto de Psicologia, sob a responsabilidade de Jerusa F. Salles, durante 5 anos.

Eu, _____ (nome completo do familiar) fui informado(a) dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão se assim eu o desejar. A Profa. Dra. Jerusa F. Salles (pesquisadora responsável) certificou-me de que todos os dados desta pesquisa referentes a mim/meu filho(a) serão confidenciais. Caso eu tiver outras perguntas sobre este estudo, posso chamar Jerusa F. Salles, no telefone (51) 33085111. Este projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Psicologia (protocolo numero 25000.089325/2006-58), situado a Rua Ramiro Barcelos, 2006, Porto Alegre – RS, Cep 90035-003. Fone: 51 – 3308-5066.

Assinatura do familiar, mãe/pai/ou responsável

Nome completo da criança

Pesquisadora responsável: Jerusa Fumagalli de Salles

Profª Adjunta do Instituto de Psicologia, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, UFRGS, coordenadora do Núcleo de Estudos em Neuropsicologia Cognitiva – Neurocog e-mail: jerusafs@yahoo.com.br

Anexo C

Questionário abreviado de Conners

Nome da Criança: _____

Sexo: _____ Data de Nascimento: _____ Série: _____

Escola: _____

Data de Preenchimento: _____ Preenchido por: _____

OBSERVAÇÃO	GRAU DE ATIVIDADE			
	Nenhum	Pouco	Razoável	Muito
1. Irrequieto, superativo				
2. Excitado, impulsivo				
3. Perturba outras crianças				
4. Não termina o que começa				
5. Constantemente se mexendo (mesmo quando sentado)				
6. Desatento, facilmente distraído				
7. Pedidos tem que ser imediatamente atendidos – facilmente frustrado				
8. Chora com frequência e facilidade				
9. Humor muda drasticamente com rapidez				
10. Explosões de raiva, comportamento imprevisível, explosivo				

Outras observações:

PANORAMA DESCRITIVO DO PERFIL DA CRIANÇA EM SALA DE AULA PELO PROFESSOR COM MAIOR CONTATO

Nome do(a) aluno(a): _____

Nome do professor: _____

Escola: _____ Série: _____

Processo de Escolarização:

Seu aluno tem um método de ensino modificado? Sim () Não ()

Tem atendimento individualizado ou em grupo (laboratório, reforço) na escola? Sim () Não ()

Seu aluno tem sido suspenso ou expulso da escola? Sim () Não ()

Se sim, por favor, justifique o principal motivo: _____

Caso haja dificuldades de aprendizagem e/ou de comportamento, descreva-as brevemente:

Seu aluno tem algum diagnóstico clínico informado pela família e/ou profissional que o atende?

Sim () Não ()

Especifique: _____

Você tem o conhecimento sobre o uso de algum tipo de medicação pelo seu aluno? Sim () Não ()

Especifique:

Anexo D

Protocolo de Pesquisa - CEP



Instituto de Psicologia

Rua Ramiro Barcelos, 2600 CEP 90035-003 Porto Alegre RS Tel./Fax (051) 3316-5066

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

REGISTRO NUMERO: 25000.089325/2006-58

PROTOCOLO DE PESQUISA Nº 2008/067

Título do Projeto:

Desenvolvimento de uma Bateria de Avaliação Neuropsicológica

Pesquisador(es):

Jerusa Fumagalli de Salles (pesquisadora responsável)
Maria Alice Mattos Pimenta Parente
Rochele Paz Fonseca
Orlando Francisco Amodeu Bueno
Mônica Carolina Miranda
Mauro MuszKat
Claudia Berlim de Mello
Thais Barbosa
Camila Cruz Rodrigues

Os pesquisadores atenderam todas as solicitações descritas no Parecer do Comitê.

O projeto atende aos requisitos necessários. Está **aprovado** pelo CEP-Psicologia por estar adequado ética e metodologicamente e de acordo com a Resolução nº196/96 e complementares do CONEP e Resolução 016/2000 do Conselho Federal de Psicologia. Eventos adversos e eventuais ementas ou modificações no protocolo de pesquisa devem ser comunicadas a este Comitê. Devem também ser apresentados anualmente relatórios ao Comitê, inicialmente em 05/10/09, bem como ao término do estudo.

Aprovado, em 06/10/08

Enviado

16-10-08

Retirado em 06/05/09

Jerusa T. Salles

Anexo E

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Projeto Longitudinal

Família nº
Prontuário nº _____

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Prezados Senhores,

Gostaríamos de convidá-los a participar da quarta etapa de uma pesquisa sobre o desenvolvimento do seu filho e de sua família. A equipe é composta por médicos, outros profissionais e estudantes da área da saúde, como nas outras vezes em que participaram do estudo. A pesquisa visa atender o pedido da Gerência da Saúde Comunitária do Grupo Hospitalar Conceição de conhecer melhor os fatores que influenciam a saúde e o desenvolvimento das famílias e das crianças do bairro Vila Jardim com o objetivo de melhorar o atendimento prestado à comunidade.

O objetivo do estudo este ano é avaliar as condições médicas e psicológicas da criança e de seus responsáveis. Isso nos permitirá estudar fatores de risco identificados em estágios anteriores que podem estar relacionados com problemas de saúde que estão aparecendo neste momento. Este estudo justifica-se pelo fato de haver poucas pesquisas semelhantes no Brasil, e porque os resultados colaborarão para sugerir mudanças no atendimento médico. Será realizada entrevista e aplicados questionários aos membros da família, em conjunto e individualmente. A duração será de aproximadamente duas horas e durante este período haverá uma filmagem com o objetivo de documentar os dados colhidos e que poderá ser usada para elaborar material de ensino.

Como parte do estudo serão coletadas três amostras de saliva de seu filho para um estudo bioquímico dos hormônios relacionados ao estresse. O estudo também pretende avaliar características genéticas do seu filho que estão associadas com o seu desenvolvimento neurológico. A coleta do material é muito simples e indolor e vai ser feita passando uma escovinha, semelhante a uma escova de dentes, por dentro da boca do seu filho. Este material vai ser usado para estudar a molécula de DNA, mais especificamente o gene de BDNF, substância que está relacionada ao desenvolvimento neurológico.

O material genético será armazenado no Laboratório de Psiquiatria Molecular do HCPA pelo período de cinco anos. Caso um novo projeto de pesquisa inclua a utilização deste material, será feito um novo contato com a família para solicitar uma nova autorização. Se no futuro esse contato não for possível, o fato será justificado perante o Comitê de Ética e somente com a aprovação do novo projeto por esse Comitê o material será utilizado.

HCPA / CPPG
VERSÃO APROVADA
22/12/08
x 08073

12.12.008
M
Nº 08073

Os pesquisadores também visitarão a escola de seu filho e solicitarão sua colaboração para obter algumas informações sobre o desempenho da criança na escola. Serão realizadas avaliações neuropsicológicas no recinto da escola, cujos resultados serão comunicados aos pais.

Seu(a) filho(a) receberá verbalmente as mesmas informações que estamos comunicando aos senhores.

Esse conjunto de procedimentos de pesquisa visa avaliar tanto a situação social quanto médica das crianças. Quando a avaliação clínica dos membros da família indicar algum problema, a família terá a opção de ser notificada do resultado, com o objetivo de ser orientada na busca do atendimento adequado através da sua unidade de saúde.

Todos os dados relativos à sua participação ficarão armazenados de forma sigilosa (ou seja, seu nome e o de seu filho não aparecerão) e somente serão acessíveis aos pesquisadores envolvidos. Os resultados da pesquisa serão divulgados na literatura científica sem qualquer identificação dos participantes.

Se vocês aceitam colaborar nesta pesquisa, solicitamos que coloquem sua assinatura abaixo. Sua recusa em participar do estudo não influenciará o seu atendimento nas unidades de saúde.



Dra. Olga Garcia Falceto
Pesquisadora Responsável
Médica Psiquiatra de Crianças, Adolescentes e Famílias
Profª. Adj. do Depto. de Psiquiatria e Medicina Legal da Faculdade de Medicina da UFRGS
Profª. do Instituto da Família de Porto Alegre
TELEFONE DE CONTATO: 3332-1211
Qualquer questão ética sobre este estudo, entrar em contato com o Dr. Neio Lúcio Fraga Pereira, Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa do GHC pelo telefone (51) 3357-2407.

De acordo:

faremos a entrevista:

Ass. Mãe: _____

Ass. Pai: _____

concordamos com que a entrevista seja filmada:

Ass. Mãe: _____

Ass. Pai: _____

concordamos com que o filme seja utilizado com finalidade educativa:

Ass. Mãe: _____

Ass. Pai: _____

HCPA / 0906
VERSÃO / PROVA DA

22/12/08

12013

Anexo F

ESCALA GARF

(Avaliação Global do Funcionamento Interacional)

NOTA: Leia toda a escala cuidadosamente antes de dar sua avaliação. Use escores específicos, intermediários quando possível, p.ex. 45,68, 72. Se não há informação detalhada adequada para dar escores específicos, use pontuações médias nas cinco partes, isto é, 90, 70, 50 ou 10.

5. (81-99) Existem padrões e rotinas combinados que permitem a satisfação das necessidades habituais de cada participante; existe flexibilidade para mudar a resposta a eventos ou necessidades fora do usual; conflitos ocasionais e transições difíceis são resolvidos através de comunicações e negociações destinadas a solucionar problemas.

Existe um entendimento compartilhado e acordo sobre os papéis e tarefas apropriados; a tomada de decisões é estabelecida para cada área funcional; existe reconhecimento das características particulares e dos méritos de cada subsistema (p.ex. pais/casal, irmão e indivíduos).

Existe uma atmosfera otimista nas relações apropriada para a situação; uma grande variedade de sentimentos é livremente expressa e elaborada; há uma atmosfera geral de calor, carinho e valores compartilhados. As relações sexuais dos adultos são satisfatórias.

EM SUMA: A unidade interacional está funcionando satisfatoriamente segundo o relato dos participantes e a perspectiva dos observadores.

4.(61-80) A maioria dos problemas interacionais corriqueiros é resolvida adequadamente, mas existe dor e dificuldade em responder a situações incomuns. Alguns conflitos permanecem não resolvidos, mas não perturbam a relação.

A tomada de decisões é feita, em geral, de forma competente, mas o esforço para o controle dos membros entre si, às vezes, é maior que o necessário e/ou é inefetivo. Indivíduos e coalizões são claramente demarcados mas, às vezes, são depreciados ou discriminados.

Uma gama de sentimentos é expressa, mas é evidente que há áreas de bloqueio emocional e tensão. Calor e carinho estão presentes, mas são marcados por irritabilidade e frustração. A atividade sexual dos adultos pode ser algo insatisfatória e problemática.

EM SUMA: O funcionamento da unidade interacional é algo insatisfatório. São resolvidas muitas das dificuldades que ocorrem ao longo do tempo, mas não todas elas.

3.(41-60) A comunicação, a solução de problemas e as atividades rotineiras, com bastante frequência, são inibidas ou atrapalhadas por conflitos não resolvidos; há dificuldade moderadamente grave em adaptar-se a situações de stress e transições, como saídas da família, mortes, nascimentos e casamentos.

A tomada de decisões é só intermitentemente competente e efetiva; nessas situações observa-se excessiva rigidez ou falta significativa de estrutura. As necessidades individuais estão frequentemente submersas.

Dor e/ou raiva inefetiva ou paralisia emocional interferem com a possibilidade de compartilhar alegrias. Apesar de haver algum calor e apoio para os membros, esses, em geral, são desigualmente distribuídos. Problemas sexuais entre os adultos são freqüentes.

EM SUMA: Apesar de haver períodos ocasionais de funcionamento satisfatório e competente das relações, aquelas disfuncionais e insatisfatórias tendem a prevalecer.

2. (21-40) Os padrões e rotinas interacionais não satisfazem as necessidades dos membros; expectativas estabelecidas são ignoradas ou rigidamente cumpridas, apesar de mudanças situacionais. Transições do ciclo vital como partidas ou

entradas das/nas relações geram problemas frustrantes e não resolvidos.

A tomada de decisões é tirânica ou bastante ineficaz. As características particulares dos indivíduos não são apreciadas, ou são ignoradas por coalizões rígidas ou confusamente fluidas.

Períodos de convivência agradável em conjunto são infreqüentes; distância óbvia e hostilidade declarada refletem conflitos importantes que permanecem não resolvidos e bastante doídos. Disfunção sexual grave entre os adultos é freqüente.

EM SUMA: A unidade interacional é óbvia e seriamente disfuncional. Períodos de relacionamento satisfatório são raros.

1.(1-20) As rotinas interacionais são poucas (p.ex., não há horários combinados de refeições, sono ou período de vigília); os membros da casa freqüentemente não sabem onde os outros estão, ou o que esperar uns dos outros; a comunicação é repetidamente atrapalhada por mal-entendidos e falta de atenção no que os outros dizem.

Responsabilidades pessoais e geracionais não são reciprocamente aceitas e reconhecidas. Os limites da unidade interacional como um todo e dos subsistemas não podem ser identificados ou respeitados. Pessoas, nessa relação, podem fisicamente ameaçar, agredir ou sexualmente atacar umas às outras.

O desespero e o cinismo são francos; pouca atenção é prestada às necessidades emocionais dos outros; quase não existe sentimento de pertencimento, ligação ou preocupação com o bem-estar uns dos outros.

SUMA: A unidade interacional tornou-se excessivamente disfuncional para garantir a continuidade de contato e ligação.

0. Informação inadequada.

ESCORE ATUAL _____

MAIS COMPETENTE NO ANO PASSADO _____ (por alguns meses)

MENOS COMPETENTE NO ANO PASSADO _____

NO INÍCIO DO TRATAMENTO _____

Adequação da escala (marque uma das opções)

1. não aplicável
2. difícil (caso compatível com dois ou mais níveis)
3. pobre (possível, mas as características principais do caso não combinavam)
4. bastante boa
5. muito boa
6. informação inadequada para classificar

Comente livremente a impressão que essa família lhe deixou: