



Universidade do Minho
Instituto de Educação

Ana Filipa Guilhoto Alves

Desenvolvimento cognitivo: Pode a escola ultrapassar o impacto das variáveis sociofamiliares?

Ana Filipa Guilhoto Alves
Desenvolvimento cognitivo: Pode a escola ultrapassar o impacto das variáveis sociofamiliares?

FCT
Fundação para a Ciência e a Tecnologia
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CIÊNCIA

PO PH
QUALIFICAR É CRESCER.

QR
QUADRO DE REFERÊNCIA ESTRATÉGICO NACIONAL
PORTUGAL 2007.2013


Governo da República Portuguesa


UNIÃO EUROPEIA
Fundo Social Europeu

UMinho | 2017

janeiro de 2017



Universidade do Minho
Instituto de Educação

Ana Filipa Guilhoto Alves

**Desenvolvimento cognitivo: Pode a escola
ultrapassar o impacto das variáveis
sociofamiliares?**

Tese de Doutoramento em Ciências da Educação
Especialidade em Psicologia da Educação

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor Doutor Leandro da Silva Almeida

janeiro de 2017

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração da presente tese. Confirmando que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri à prática de plágio ou a qualquer forma de falsificação de resultados. Mais declaro que tomei conhecimento integral do Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Universidade do Minho, 18 de Janeiro de 2017

Nome completo: Ana Filipa Guilhoto Alves

Assinatura: Ana Filipa Guilhoto Alves

A ti filho, que preenches vazios que eu desconhecia que existiam.

A ti Diogo, que no meio do turbilhão insano que é um doutoramento sempre encontraste forma de me roubar um sorriso, mesmo nos momentos em que não havia motivos.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor Leandro da Silva Almeida, orientador desta tese de doutoramento, agradeço as incontáveis oportunidades de aprendizagem, o incentivo no decorrer dos trabalhos e o incansável apoio em todas as fases desta caminhada.

À Professora Doutora Ema Oliveira, que me apresentou o mundo da investigação e me estimulou a explorar mais. Obrigada por me transmitir a confiança de que eu seria capaz.

Ao Cristiano, pela disponibilidade, pelos ensinamentos e paciência na explicação dos mesmos, pela motivação, e pela criação de uma ponte transatlântica que ajudou na chegada a bom porto.

Aos Diretores dos agrupamentos escolares, aos Professores e aos Encarregados de Educação dos alunos, que tornaram possível a realização deste trabalho. Só assim a investigação vai mais longe.

A cada uma das crianças, elementos-chave na concretização desta investigação.

Aos meus amigos, de perto e de longe, que tiveram sempre uma palavra nos momentos quer de inquietação, quer de conquista.

À Ana Martins, pelas conversas, pelas viagens, pelo companheirismo... Juntas chegamos mais longe! No trabalho como na amizade!

À Amanda, à Diana, à Paula e à Sílvia, que me receberam no Instituto de Educação verdinha, e me ajudaram a amadurecer.

Aos Professores da Universidade do Minho, Porto, Lisboa, Coimbra, Múrcia, Vigo-Ourense e Oxford pela hospitalidade e oportunidade de novas aprendizagens.

A todos os que tive o prazer de conhecer nesta jornada (de Portugal, de Espanha, do Brasil, de Moçambique e de Angola).

À minha família, em especial pais e irmão, que sempre esteve presente.

Este projeto de investigação foi financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) através da atribuição de Bolsa de Doutoramento com a referência SFRH/BD/85110/2012 (Programa QREN - POPH - Tipologia 4.1 - Formação Avançada).



Desenvolvimento cognitivo:

Pode a escola ultrapassar o impacto das variáveis sociofamiliares?

RESUMO: Frequentemente o desenvolvimento cognitivo da criança aparece na investigação como variável independente explicando o seu desempenho escolar. Sendo importante esta análise numa lógica de compreensão e intervenção em prol do sucesso escolar, esta tese, redigida na base de compilação de artigos, enfatiza o desenvolvimento cognitivo como variável dependente, ou seja, influenciado por fatores sociofamiliares e escolares descritivos dos contextos educativos da criança. Sublinha ainda, o papel da família no desenvolvimento cognitivo e rendimento escolar à medida que a criança avança na escolaridade, especificamente numa faixa etária precoce (pré-escola e primeiro ciclo do ensino básico). Por último, avalia-se o respetivo impacto das variáveis sociofamiliares e escolares, e do quociente de inteligência no desempenho escolar das crianças. Neste estudo, tomando uma amostra constituída por 597 crianças, equilibrada quanto ao género e com idades compreendidas entre os 4 e os 10 anos ($M = 6.89$; $DP = 1.61$), da pré-escola e do 1º ao 4º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico (CEB), provenientes de escolas em meio rural e em meio urbano, de estabelecimentos de ensino público e privado, aplicou-se a Escala de Competências Cognitivas para Crianças dos 4 aos 10 anos (ECCOs 4/10; Brito & Almeida, 2009), para a avaliação do desempenho cognitivo das crianças. Os resultados obtidos apontam que os valores de quociente de inteligência que as crianças obtiveram na escala se apresentaram como a variável com maior impacto no desempenho académico, em linha com resultados de outras pesquisas na área. Porém, variáveis sociofamiliares também manifestaram (direta ou indiretamente) valor preditivo quer no desempenho cognitivo, quer no desempenho académico das crianças nesta faixa etária. Estes resultados reforçam, assim, a tradicional influência do quociente de inteligência no (in)sucesso escolar, contudo a variância do desempenho cognitivo e dos resultados académicos pode ser melhor explicada combinando também variáveis sociofamiliares. Da articulação dos resultados obtidos nos trabalhos apresentados nesta tese, apresentam-se conclusões gerais e implicações sobre o processo educativo da criança no ambiente familiar e escolar.

Palavras-chave: Inteligência, desenvolvimento cognitivo, sucesso escolar, infância, família, escola.

Cognitive development:

Might school overcome the impact of social-familial variables?

ABSTRACT: Children's cognitive development is very often presented in research as an independent variable helping to explain academic performance. Given the importance of this analysis to understand and intervene in favor of academic success, the present thesis, elaborated from a compilation of papers, emphasizes cognitive development as a dependent variable, i.e., a variable that is influenced by social-familial and academic factors that characterize children's educational settings. Furthermore, the present thesis stresses the role of family on cognitive development and academic achievement as a child moves along schooling, in particular to a precocious age group (preschool and elementary school). Finally, it assesses the respective impact of social-familial and academic variables, and of IQ, on children's academic performance. In the present study, we considered a sample of 597 children in preschool and elementary school, attending rural and urban schools, whether public or private, with a balanced gender representation, and ages ranging between four to 10 ($M = 6.89$, $SD = 1.61$). We administered the Cognitive Competencies Scale from 4 to 10 years (ECCOs 4/10; Brito & Almeida, 2009) to assess the children's cognitive performance. Results show that the IQ scores obtained by children in the scale are the variable that more strongly impacts academic performance, in line with the results from other studies in this area. Nonetheless, social-familial variables also show a (direct or indirect) predictive value, whether for the cognitive performance, whether for the academic performance of children in this age range. This way, the studies here presented stress the traditional influence of IQ on academic success/failure, and yet, the variance of cognitive performance and academic results may be explained better when adding social-familial variables. From the integration of the results obtained in the different studies presented in this thesis, we present general conclusions and implications about children's educational process in the family and academic context.

Keywords: intelligence, cognitive development, academic success, childhood, family, school.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	vii
RESUMO.....	xi
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUÇÃO	17
ARTIGO 1. Alves, A. F. (2015). Inteligência e rendimento escolar na infância: Implicações para a sala de aula. <i>Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación</i> , 2(2), 45-53.....	41
ARTIGO 2. Alves, A. F., Martins, A., & Almeida L. S. (2015). Desempenho cognitivo: Diferenças entre crianças do pré-escolar e início do ensino básico. <i>Psicologia, Educação e Cultura</i> , XIX(I), 32-43	53
ARTIGO 3. Alves, A. F., Martins, A., & Almeida L. S. (2016). Interactions between sex, socioeconomic level, and children’s cognitive performance. <i>Psychological Reports</i> , 118(2), 471–486.....	67
ARTIGO 4. Alves, A. F., Gomes, C. M. A., Martins, A., & Almeida, L. S. (2016). Social and cultural contexts change but Intelligence persists as incisive to explain children’s academic achievement. <i>Ponte Journal</i> , 72(9), 70-89.....	85
ARTIGO 5. Alves, A. F., Gomes, C. M. A., Martins, A., & Almeida, L. S. (<i>submetido</i>). Cognitive performance and academic achievement: How do family and school converge?	107
CONCLUSÃO	129

INTRODUÇÃO

“Compreender para agir, educar ou ensinar de forma mais eficaz”

(Barros, Pereira & Goes, 2007, p. 18).

A educação enquanto fenómeno não ocorre apenas nas designadas estruturas escolares (Benavente, Costa, Machado, & Neves, 1992; Delors, 2003), até porque já era uma realidade mesmo antes de estas existirem. Estamos perante um contexto social em constante mudança, suscitando uma diversidade de exigências e desafios também ao nível da educação, onde esta deve ser capaz de estimular oportunidades de formação e desenvolvimento das crianças, adaptáveis às novas circunstâncias. Consequentemente o atual formato que estrutura a escola e as políticas educativas que a orientam, tal como a sua real missão e imperativos conjunturais a que está condicionada, devem ser debatidos, como forma de ponderar ajustamentos necessários e minimizar fenómenos de insucesso, abandono e/ou exclusão.

A educação dispõe-se e prolonga-se no tempo e no espaço, possibilitando o conhecimento da pessoa, mediante processos de aprendizagem que ocorrem em diferentes momentos (Delors, 2003). É assim, um processo contínuo que acompanha a criança nos seus diversos contextos, assumindo naturezas distintas: informal, não formal e formal. A educação informal é entendida como o processo contínuo da aquisição de conhecimentos e competências, não recorrendo de nenhum quadro institucional. Refere-se nomeadamente às aprendizagens complementares de acesso insubstituível nos mais variados contextos que a criança tem com os seus pares. Referimo-nos à educação não formal quando estamos perante atividades educativas estruturadas, mas desenvolvidas em contexto não escolar ou extraescolar. A educação formal é percebida como a atividade educativa estruturada, estratificada, especializada e intencional que decorre no sistema escolar convencional e institui de forma oficial os conhecimentos que a criança adquire (Benavente et al., 1992).

Em paralelo com a Educação, tecemos algumas considerações prévias sobre o desenvolvimento cognitivo das crianças. Considerando a abordagem bioecológica de Bronfenbrenner (1979), que não se confina apenas às variáveis psicológicas, mas a todos os contextos envolventes (identificados como micro, meso, exo, macro e cronossistema), focamos aqui o contexto de interação entre instituições, mais concretamente entre a escola e a família

(mesossistema). Embora a investigação sobre a temática relação família-escola se baseie em diferentes perspetivas teóricas e se foque em diferentes objetivos, observa-se um ponto em comum: ênfase na presença de relações adequadas entre família e escola, para que os seus diferentes intervenientes (crianças, professores, pais e comunidade em geral) obtenham eficácia no processo educativo em que se encontram envolvidos. Estudarmos o desenvolvimento cognitivo neste âmbito, isto é, imbuído de influências de diversos contextos e momentos e não de forma isolada, terá como objetivo tomar maior consciência sobre o impacto destas interações e as repercussões que daí advêm. Desta forma fundamentamos recursos de apoio às famílias e às escolas tendo em vista a promoção do desenvolvimento cognitivo e, conseqüentemente, da aprendizagem e do sucesso escolar das crianças.

Ao longo das últimas décadas têm sido frequentes os estudos realizados sobre os determinantes do rendimento académico, ou seja, sobre os fatores que interferem na aprendizagem e, conseqüentemente, no (in)sucesso escolar. É neste contexto que se insere a presente investigação onde se analisa a influência de variáveis pessoais, familiares e sociais no desempenho cognitivo, no rendimento académico e no percurso escolar de alunos da pré-escola e do 1º Ciclo do Ensino Básico (CEB). Importa agora apresentar, sumariamente, os elementos identitários do projeto de investigação inerentes a esta tese de Doutoramento: as palavras-chave – inteligência, desempenho e desenvolvimento cognitivo, aprendizagem e sucesso escolar; o instrumento de avaliação das habilidades cognitivas das crianças – Escala de Competências Cognitivas para Crianças dos 4 aos 10 anos – ECCOs 4/10 (Brito & Almeida, 2009); o procedimento necessário para que os trabalhos decorressem de acordo com as normas de ética e deontologia; a caracterização geral da amostra; e os programas estatísticos utilizados.

Reportando-nos ao conceito “inteligência”, concordamos com Jensen (1969) quando afirma “*Intelligence, like electricity, is easier to measure than define*” (cit. in Almeida, Guisande, & Ferreira, 2009). Mesmo assim tentamos uma definição de inteligência, o que não se afigura simples dado ser um constructo psicológico bastante abrangente e de observação indireta (inferese pelos comportamentos dos indivíduos, mas não se lhe acede de forma direta). A inteligência, caracterizada por um grupo de capacidades mentais necessárias para a adaptação, seleção e modificação dos contextos onde se vive e age (Almeida et al., 2009; Sternberg, 2012), é considerada como uma complexa capacidade para pensar, resolver novos problemas, inferir, compreender, reconhecer e construir estruturas, relações, contextos e significado (Rindermann,

2007). Esta capacidade assume um papel particularmente importante no contexto educativo (Spinath, Spinath, Harlaar, & Plomin, 2006; Stelzl, Merz, Ehlers, & Remer, 1995), sendo fundamental na compreensão das dificuldades de aprendizagem e no (in)sucesso escolar (Almeida et al., 2007; Anastasi & Urbina, 2000; Seabra-Santos, 2000), bem como no encaminhamento de alunos para programas de educação especial ou para vias mais vocacionais e profissionalizantes de formação (Kamphaus, 2001; Watkins, Lei, & Canivez, 2007; Yen, Konold, & McDermott, 2004).

A par da difícil ou complexa definição do constructo inteligência, também alguma controvérsia tem ocorrido em termos da especificação da sua estrutura. Se inicialmente o debate ocorria entre os defensores da teoria do factor *g* e apologistas de um conjunto de aptidões autónomas entre si, atualmente algum acordo começa a existir sobre o modelo CHC (Cattell-Horn-Carroll). Este modelo, resultante da teoria da inteligência fluida e inteligência cristalizada (Gf-Gc) proposta por Cattell (1963), mais tarde desenvolvida por Horn e Noll (1994), defende que as capacidades humanas se organizam hierarquicamente tomando uma estrutura de três estratos (Almeida et al., 2009; Kan, Kievit, Dolan, & Maas, 2011; Kvist & Gustafsson, 2008; McGrew, 2009; Primi, Couto, Almeida, Guisande, & Miguel, 2012). Neste modelo identificam-se algumas dezenas de fatores primários associados a habilidades cognitivas específicas (estrato I), ao mesmo tempo apresenta uma dezena de fatores de 2ª ordem (estrato II) que tomam as comunalidades de conteúdos ou de processos cognitivos presentes nessas habilidades específicas, e por último, emerge um fator *g* de ordem superior a partir dos fatores de 2ª ordem (estrato III).

Embora a inteligência se destaque robustamente e se assuma como preditor significativo da qualidade da aprendizagem e do rendimento escolar (Colom & Flores-Mendoza, 2007; Deary, Strand, Smith, & Fernandes, 2007; Farsides & Woodfield, 2003; Karbach, Gottschling, Spengler, Hegewald, & Spinath, 2013; Lemos, Almeida, & Colom, 2011; Naglieri & Bornstein, 2003; Pereira & Almeida, 2010; Primi, Ferrão, & Almeida, 2010; Sternberg, Grigorenko, & Bundy, 2001; Strenze, 2007), é também influenciada por um conjunto alargado de variáveis sociofamiliares (Alves, Martins, Lemos, & Almeida, 2014; Colom & Flores-Mendoza, 2007; Cruz, 2005; Diniz, Dias Pocinho, & Almeida, 2011; Freijo et al., 2008; Freitas, Simões, Alves, & Santana, 2012; Lee & Shute, 2010; Lemos et al., 2010; Lugo-Gil & Tamis-LeMonda, 2008; Martin, Ryan, & Brooks-Gunn, 2007; Nisbett et al., 2012; Phan, 2010; Winne & Nesbit, 2010).

Assim, as variáveis de índole familiar e social apresentam extrema relevância no desenvolvimento cognitivo e na aprendizagem escolar (Lee & Shute, 2010).

Focamo-nos agora no instrumento utilizado para a avaliação das capacidades cognitivas, a ECCOs 4/10 (Escala de Competências Cognitivas para Crianças dos 4 aos 10 anos; Brito & Almeida, 2009), que é uma prova de aplicação individual, com uma duração de cerca de 90 minutos, sendo a sua aplicação dividida em dois momentos. A ECCOs 4/10 organiza as suas onze provas numa sequência avaliativa de seis processos ou operações cognitivas: percepção (codificação e atenção perceptiva a pormenores), memória a curto-prazo (atenção, retenção e evocação imediata de dígitos), compreensão (apreensão de elementos e significados num contexto), raciocínio (apreensão e aplicação de relações entre elementos), resolução de problemas (realização de tarefas pautadas por maior abrangência de informação a tratar) e pensamento divergente (produção de ideias, originalidade e fluência), sendo estes processos ativados através de tarefas de conteúdo verbal e não-verbal (Brito & Almeida, 2009). A utilização da ECCOs 4/10 (Brito & Almeida, 2009), foi decidida tendo por base um conjunto de razões. Em primeiro lugar, foi criada e desenvolvida por autores do Instituto de Educação, da Universidade do Minho, ou seja, é uma bateria de raiz Portuguesa, com características psicométricas satisfatórias (índices de consistência interna compreendido entre 0,87 e 0,97). Em segundo lugar, é sabido que nem sempre há provas adaptadas e atualizadas para a nossa população. Esta bateria é recente e como tal apresenta conteúdo adequado ao contexto e tempo atual, com normas que tornam possível a comparação de cada criança com o seu grupo de referência. Importa, no entanto, referir que estes dois aspetos (bateria nacional e recente) acarretam também pontos negativos na altura de publicação de artigos. Por um lado, os investigadores internacionais da área não conhecem a prova, colocando-lhe por isso alguns obstáculos. Por outro, os estudos sobre a bateria e com a mesma ainda são escassos, comparativamente a provas análogas de avaliação de capacidades cognitivas que estão bastante solidificadas entre os pesquisadores. Em terceiro lugar, as suas características estão de acordo com os nossos propósitos de investigação: abrange a faixa etária das crianças com quem pretendíamos desenvolver este estudo (dos 4 aos 10 anos); da aplicação das suas onze provas de conteúdo verbal (associado à linguagem: elementos em frases, frases absurdas, frases incompletas, situações quantitativas, construções de histórias) e não-verbal (mais figurativo, manipulativo e prático: comparação de figuras, elementos em árvores, desenhos absurdos, imagens incompletas, composição de padrões e construção de desenhos), emerge um valor de quociente de inteligência

que ambicionávamos como medida de desempenho cognitivo; as provas da bateria aproximam-se de tarefas do quotidiano das crianças, recorrendo a material lúdico e colorido, tornando-a apelativa e fazendo com que as crianças mantenham bons níveis de concentração e envolvimento ao longo de todas as provas. Mantendo-se mais motivadas e esforçadas na resolução do que lhes é proposto, e apesar de estarem perante um momento de avaliação, os resultados obtidos podem considerar-se genericamente autênticos.

Relativamente ao procedimento, previamente à recolha da amostra foram cumpridos procedimentos indispensáveis, assegurando-se as condições éticas e deontológicas. Inicialmente foi realizado um pedido de autorização ao Ministério da Educação e Ciência (inquérito n.º 0373700001, registado a 20.03.2013) para a realização de estudos de investigação em meio escolar, ao abrigo do Despacho n.º15847/2007, publicado no DR 2ª série n.º140 de 23 de julho. Este pedido foi submetido, para apreciação da Direção-Geral da Educação (DGE), através do sistema de Monitorização de Inquéritos em Meio Escolar (MIME), concebido especificamente para esse fim, alojado na página da Direção-geral de Estatística da Educação e Ciência (DGEEC). Após a aprovação do pedido (a 16.04.2013) pelo Ministério da Educação e Ciência, procedeu-se à seleção aleatória dos jardins-de-infância e escolas do 1º Ciclo do Ensino Básico (CEB), nas zonas onde estipulamos previamente que se desenvolveria o estudo (norte e centro de Portugal). Posto isto, foi necessário assegurar a autorização dos Diretores destes Agrupamentos de Escolas, a quem foi enviado um ofício e posteriormente realizada uma reunião presencial para melhor esclarecimento da natureza e objetivo do trabalho (número de aplicações, idades dos alunos, tempo de duração aproximado de cada aplicação, compromisso de anonimato de todo este processo, entre outros). Nos agrupamentos escolares que deram aval, reuniu-se com os Educadores de Infância do último ano e com os Professores coordenadores do 1º CEB para se proceder a alguns esclarecimentos. Solicitou-se também o envio aos pais de um pedido escrito de autorização da aplicação das provas, com a explicação do objetivo do trabalho, com uma breve referência às tarefas a desenvolver com a criança e do tempo que seria necessário à realização das mesmas. A aplicação das provas decorreu entre os meses de maio de 2013 e julho de 2016 (com as devidas interrupções letivas), em diversos agrupamentos escolares do norte e centro do país, de acordo com a autorização e disponibilidade dos mesmos e dos Professores. As provas foram aplicadas individualmente, nuns casos ocupando os tempos letivos e noutros os tempos extracurriculares, consoante a indicação dada pelo Professor. Em virtude da morosidade que a aplicação da bateria

envolve foi aplicada, a cada criança, em dois momentos diferentes, não afastados no tempo (geralmente no dia seguinte). Contabilizando o tempo total dos dois momentos, a aplicação das provas tinha a duração de cerca de 90 minutos, sendo que este tempo era variável tendo em conta o item em que a criança iniciava a prova (fator idade) e que item máximo conseguia alcançar (fator interrupção da prova pelo número de itens incorretos). De acordo com os autores, as provas não têm uma sequência definida a seguir, sendo esta definida pelo aplicador. As provas foram sendo alternadas de acordo com o conteúdo verbal ou não-verbal, evitando-se a aplicação seguida de provas relativas ao mesmo processo cognitivo. A aplicação das provas foi realizada por duas psicólogas, devida e atempadamente treinadas para o efeito, ambas doutorandas a necessitarem dos protocolos de aplicação para as suas teses, com competências na área da avaliação psicológica, assegurando o cumprimento das exigências técnicas e éticas desta avaliação, nomeadamente o consentimento e assentimento informado, e o sigilo da informação recolhida. Primeiramente participámos em reuniões onde assistimos à apresentação da ECCCOs 4/10, com explicação do modo de aplicação de cada prova, identificando as dificuldades que poderiam surgir na aplicação e quais os cuidados particulares a ter em conta na cotação de cada uma. Posto isto, cada uma aplicou uma dezena de ECCCOs a crianças de idades diferentes e cotou os respetivos protocolos. Na reunião seguinte foram esclarecidas algumas dúvidas que surgiram, quer de aplicação quer de cotação de cada prova. Foram aplicadas mais uma dezena de provas por cada uma de nós para se realizar o acordo inter-observadores e assim se prosseguir com as aplicações das provas corretamente. A análise de acordo inter-observadores é fundamental para analisar se as provas estão a ser cotadas de modo conciso e equivalente, com especial detalhe nas provas de cotação aparentemente mais subjetiva. Estando os mesmos avaliadores treinados para a aplicação e cotação das provas, espera-se que no final ambos cheguem aos mesmos resultados na cotação de um protocolo. Pretende-se assim estimar em que medida os registos obtidos são mais determinados pelas respostas dadas do que pelas características dos observadores (Almeida & Freire, 2006).

Das várias provas aplicadas na fase de treino, foram selecionadas algumas aleatoriamente de cada *coorte* escolar para se realizar o acordo inter-observadores, com a monitorização da Dra. Lurdes Brito, uma das autoras da bateria. Todas as respostas foram registadas de modo minucioso para se conseguir concretizar o acordo. Posto isto foi aplicada a seguinte fórmula, para se obter a percentagem de acordo em cada prova (Almeida & Freire, 2006):

$$\% \text{ acordo por prova} = \frac{\text{n}^\circ \text{ acordos}}{\text{n}^\circ \text{ acordos} + \text{n}^\circ \text{ desacordos}} \times 100$$

O coeficiente de acordo entre os observadores nas provas foi superior a 80%, entendido na literatura como satisfatório, refletindo objetividade na cotação das provas e assegurando confiança nos resultados (Almeida & Freire, 2006). De referir que, após a constituição da base de dados com todas as informações recolhidas, cada uma das doutorandas filtrou a amostra de acordo com as características das crianças que precisavam para o seu projeto.

As variáveis pessoais e sociofamiliares, assim como informações relativamente às tarefas escolares e de tempos livres, foram obtidas verbalmente junto das crianças, pais e professores. O desempenho escolar foi obtido junto dos respetivos professores, utilizando o sistema de classificação de 1 a 5 pontos nas áreas de formação social e pessoal, expressão e comunicação, e conhecimento do mundo na pré-escola e, nas disciplinas de matemática, português e estudo do meio no 1ºCEB. Nos artigos compilados para esta tese, quando se considerou o desempenho académico, foi calculada uma nota média tomando essas áreas curriculares.

A amostra considerada para o estudo é parcialmente aleatória, tendo por base os agrupamentos escolares contactados que nos permitiram a realização do estudo (bem como a autorização dos encarregados de educação), nos distritos do Porto, Braga, Viana do Castelo e Guarda. Na verdade, após a seleção aleatória dos agrupamentos, a observação das crianças tomou o universo das disponíveis nesse estabelecimento de ensino considerando o ano de escolaridade. A amostra global é constituída por 597 crianças de ambos os sexos (48.5% rapazes e 51.5% raparigas), com idades compreendidas entre os 4 e os 10 anos ($M=6.89$; $DP=1.61$), da pré-escola e do 1º ao 4º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico (CEB). De acrescentar que 66.0% das crianças frequentam escolas públicas e 34.0% escolas privadas, sendo que 52.3% das crianças pertencem ao meio urbano e 47.7% ao meio rural. As profissões foram organizadas de acordo com a Classificação Portuguesa das Profissões (CPP, 2010), que diz respeito ao conjunto de todas as profissões existentes em Portugal e da sua respetiva descrição funcional, apresentando-se agregadas por grupos profissionais. A esta organização acrescentámos mais três situações que se verificaram: desempregados, domésticas e reformados (Tabela 1.1). Pela complexidade e detalhe desta classificação só se apresentam aqui os “grandes grupos”, no entanto, existem outras especificações mais detalhadas e por fim a profissão, que poderão ser consultados com maior minúcia na CPP (2010). Uma situação que ocorre com alguma frequência diz respeito ao exercício

de mais do que uma profissão por parte do mesmo indivíduo. Nestas situações o indivíduo foi classificado pela sua profissão principal, isto é, aquela que representa mais de 50% do seu tempo (CPP, 2010). Como se pode observar as categorias profissionais dos pais e das mães das crianças da amostra são bastante heterogéneas, no entanto, existem três grupos com maior percentagem de mães e pais, destacando-se fortemente o primeiro grupo: especialistas das atividades intelectuais e científicas, trabalhadores dos serviços pessoais, de proteção e segurança e vendedores, e trabalhadores qualificados da indústria, construção e artífices. No caso dos pais, o grupo operadores de instalações e máquinas e trabalhadores da montagem também se destaca. De referir ainda que uma percentagem elevada de ambos os pais estão inativos.

Tabela 1.1

Distribuição do estatuto profissional das mães e pais

Estatuto Profissional	Mães %	Pais %
Profissões das forças armadas	0.0	0.7
Representantes do poder legislativo e de órgãos executivos, dirigentes, diretores e gestores executivos	3.8	5.5
Especialistas das atividades intelectuais e científicas	30.4	26.6
Técnicos e profissões de nível intermédio	2.8	2.9
Pessoal administrativo	9.8	5.9
Trabalhadores dos serviços pessoais, de proteção e segurança e vendedores	16.2	15.9
Agricultores e trabalhadores qualificados da agricultura, da pesca, e da floresta	0.3	1.6
Trabalhadores qualificados da indústria, construção e artífices	15.0	18.3
Operadores de instalações e máquinas e trabalhadores da montagem	1.0	10.4
Trabalhadores não qualificados	4.3	4.3
Desempregados	11.4	7.6
Domésticas	4.5	0.0
Reformados	0.5	0.3

As habilitações escolares foram estruturadas de acordo com a Organização do Sistema Educativo Português: 1º Ciclo do Ensino Básico (CEB), 2ºCEB, 3º CEB, Ensino Secundário, Licenciatura, Mestrado e Doutoramento (Eurydice, 2010). Nesta amostra os pais e mães frequentaram pelo menos o 1º CEB (Tabela 1.2). No entanto, convém ressaltar que muitos destes pais e mães integraram a formação das novas oportunidades, ou seja, alguns só recentemente adquiriram os níveis de escolaridade referidos.

Tabela 1.2

Distribuição do nível de escolaridade das mães e dos pais

Ano de Escolaridade	Mães %	Pais %
1º Ciclo	4.7	6.0
2º Ciclo	18.3	22.8
3º Ciclo	18.2	18.7
Ensino Secundário	21.1	19.0
Licenciatura	34.4	32.2
Mestrado	3.1	1.0
Doutoramento	0.2	0.3

Tomando os dados descritivos constantes da tabela, podemos observar que 37.7% das mães e 33.5% dos pais (ligeira superioridade das mães) apresentam formação superior, sendo a maioria em termos de um curso de licenciatura (na altura do estudo a maioria poderia ter uma licenciatura de cinco anos). A maioria dos pais da nossa amostra de crianças apenas frequentaram o Ensino Básico (41.2% mães e 47.5% pais; sendo aqui maior a proporção dos elementos do sexo masculino).

O nível socioeconómico (NSE) do agregado familiar para cada um dos alunos foi circunscrito tendo em conta duas variáveis – profissões e habilitações escolares dos pais, de acordo com o Sistema de Classificação proposta por Simões (1994). Neste sistema são considerados três níveis socioeconómicos: a) baixo – trabalhadores assalariados por conta de outrem, trabalhadores não especializados da indústria e da construção civil, empregados de balcão no pequeno comércio, contínuos, cozinheiros, empregados de mesa, empregadas de limpeza, pescadores, rendeiros,

trabalhadores agrícolas, vendedores ambulantes, trabalhadores especializados da indústria, motoristas; até ao 8º ano de escolaridade obrigatória; b) médio – profissionais técnicos intermédios independentes, pescadores proprietários de embarcações, empregados de escritório, seguros e bancários, agentes de segurança, contabilistas, enfermeiros, assistentes sociais, professores de ensino básico e secundário, comerciantes e industriais; do 9º ao 12º ano de escolaridade, cursos médios e superiores; c) alto – grandes proprietários ou empresários agrícolas, do comércio e da indústria, quadros superiores da administração pública, do comércio, da indústria e de serviços, profissões liberais (gestores, médicos, magistrados, arquitetos, engenheiros, economistas, professores do ensino superior), artistas, oficiais superiores das forças militares e militarizadas, pilotos de aviação; do 4º ano de escolaridade à licenciatura, mestrado ou doutoramento. Segundo o mesmo autor, a profissão do pai é tomada como “*o melhor indicador isolado para a avaliação do estatuto socioeconómico*” (Simões, 1994, p. 282) e em situações de ausência deste tomam-se os dados da mãe ou do substituto do pai.

Tabela 1.3

Distribuição do nível socioeconómico das famílias das crianças

Nível socioeconómico	%
Baixo	43.7%
Médio	39.4%
Alto	16.9%

Observando a tabela do nível socioeconómico das famílias das crianças (tabela 1.3), observamos que é uma amostra essencialmente situada no nível socioeconómico médio-baixo.

No que respeita à estrutura familiar, tendo em conta uma análise qualitativa, as famílias eram maioritariamente nucleares, ou seja, a criança habitava com ambos os pais e irmãos, no caso destes existirem. Porém, observaram-se alguns casos de famílias com estatuto marital modificado, como por exemplo, situações de pais divorciados, famílias reconstituídas ou famílias monoparentais. A maior parte das crianças (58.4%) tem um irmão, 33.0% é filho único e 8.6% tem dois ou mais irmãos. No que se refere à posição da fratria, a maior parte das crianças da amostra são irmãos mais novos ou do meio (38%), sendo que 27.6% são irmãos mais velhos e 1.4% (3 pares) são irmãos gémeos.

Para a concretização dos estudos que fazem parte desta tese, assim como de outros trabalhos realizados em coautoria de temáticas próximas, foram utilizados os programas estatísticos SPSS, AMOS, TETRAD e MPLUS.

Após esta contextualização geral da presente tese de Doutoramento, redigida na base da compilação de um conjunto de publicações científicas anteriores, de acordo com o Decreto-Lei n.º 230/2009, de 14 de setembro, que altera o Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, referente a graus e diplomas de Ensino Superior, e em conformidade com a regulamentação específica aprovada pelo Conselho Científico do Instituto de Educação da Universidade do Minho, apresentam-se quatro artigos publicados e um submetido em revistas científicas da especialidade. Antes, porém, importa enumerar outros artigos ou textos publicados ou, apenas, submetidos em coautoria alargando-se o campo de publicações no âmbito do projeto de doutoramento (o primeiro texto da lista encontra-se, aliás, aceite e no prelo):

Alves, A. F., Lemos, G. C., Brito, L., Martins, A. A., & Almeida, L. S. (*in press*). Desempenho cognitivo na infância: A mãe e o meio urbano fazem a diferença. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*.

Alves, A. F., Martins, A., & Almeida, L. S. (2015). Desempenho cognitivo na infância: Transição da pré-escola para o 1ºCEB. In L. Almeida et al. (Orgs.). *Actas do III Seminário Cognição, Aprendizagem e Desempenho* (pp. 60-72). Braga: CIEd-Universidade do Minho. ISBN: 978-989-8525-40-6

Alves, A. F., Martins, A., Brito, L., & Almeida, L. (2014). Impacto das variáveis sociofamiliares no desenvolvimento cognitivo da criança. In L. Almeida et al. (Orgs.). *Actas do I Seminário Internacional Cognição, Aprendizagem e Rendimento* (pp. 31-37). Braga: CIEd-Universidade do Minho. ISBN: 978-989-8525-29-1

Alves, A. F., Martins, A., Lemos, G. C., & Almeida, L. S. (2014). Pais e comunidade: Quem se destaca no desenvolvimento cognitivo da criança? In L. Almeida et al. (Orgs.). *Actas do II Seminário Cognição, Aprendizagem e Desempenho* (pp. 72-80). Braga: CIEd-Universidade do Minho. ISBN 978-989-8525-35-2

Martins, A. A., Alves, A. F., & Almeida, L. S. (2015). A estrutura da inteligência na infância: Desenvolvimento e diferenciação cognitiva. *International Journal of Developmental and Educational Psychology, INFAD Revista de Psicologia*, 1(1), 57-66. <http://dx.doi.org/10.17060/ijodaep.2015.n1.v1.253>

- Martins, A. A., Alves, A. F., & Almeida, L. S. (2015). O factor g de Spearman e a indiferenciação das habilidades cognitivas na infância. In L. Almeida et al. (Orgs.). *Actas do III Seminário Cognição, Aprendizagem e Desempenho* (pp. 10-22). Braga: CIEd-Universidade do Minho. ISBN: 978-989-8525-40-6
- Martins, A. A., Alves, A. F., & Almeida, L. S. (2016). The factorial structure of cognitive abilities in childhood. *European Journal of Education and Psychology*, 9, 38-45. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejeps.2015.11.003>
- Martins, A. A., Alves, A. F., Brito, L., & Almeida, L. S. (2014). A especialização cognitiva na infância: A hipótese da diferenciação. In L. Almeida et al. (Orgs.). *Actas do II Seminário Cognição, Aprendizagem e Desempenho* (pp. 118-128). Braga: CIEd-Universidade do Minho. ISBN 978-989-8525-35-2
- Martins, A. A., Soares, D. L., Brito, L., Lemos, G. C., Alves, A. F., & Almeida, L. S. (2017). A diferenciação cognitiva na infância: Um estudo de perfis cognitivos aos cinco, sete e nove anos. *Estudos de Psicologia*, 34(1), 87-95. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-02752017000100009>
- Martins, A., Alves, A. F., Brito, L., & Almeida, L. (2014). A controvérsia da avaliação psicológica e o estudo da diferenciação cognitiva na infância. In L. Almeida et al. (Orgs.). *Actas do I Seminário Internacional Cognição, Aprendizagem e Rendimento* (pp. 68-77). Braga: CIEd-Universidade do Minho. ISBN: 978-989-8525-29-1

Na integridade, o foco dos trabalhos que se selecionaram para a tese de doutoramento centra-se no desempenho cognitivo e rendimento escolar das crianças, combinando variáveis pessoais e sociofamiliares. Importa ressaltar que, para efeitos de uma compilação coerente dos artigos, a sequência não segue a data de publicação dos trabalhos, uma vez que, na edição de artigos, os processos de publicação não são, com frequência, lineares. Os trabalhos científicos são apresentados com a seguinte sequência:

Artigo 1.

Alves, A. F. (2015). Inteligência e rendimento escolar na infância: Implicações para a sala de aula. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, 2(2), 45-53. <http://dx.doi.org/10.17979/reipe.2015.2.2.1329>

Este artigo, de caráter teórico, incide na controvérsia permanente da psicologia em torno da definição, medida e impacto da inteligência. Considerando os objetivos centrais desta tese de doutoramento, enfatizamos as abordagens psicométrica e desenvolvimental da inteligência, ambas decisivas quando tais objetivos tomam a infância como idade de referência. Por outro lado, ainda neste primeiro artigo, questionamos a relação entre inteligência e o sucesso acadêmico. Mesmo havendo alguma discussão, a generalidade dos autores aponta um efeito estatisticamente significativo entre as habilidades cognitivas da criança, a sua aprendizagem e rendimento escolar. Numa perspectiva bioecológica defendida por Bronfenbrenner, a pesquisa bibliográfica incidiu em estudos que referenciam variáveis sociofamiliares com influência no sucesso acadêmico, nomeadamente a natureza e extensão do envolvimento parental, as habilitações académicas e o nível socioeconómico dos pais, a comunidade de pertença e o meio escolar. Com intuito de se transferirem considerações da teoria para a prática, fazem-se apontamentos relativamente aos processos de ensino-aprendizagem na sala de aula, aos testes de avaliação cognitiva, e às estratégias que possam promover e/ou reforçar o sucesso dos alunos. Num artigo desta índole, para além de uma revisão ampla e exaustiva do estado da arte, onde figuram estudos clássicos e estudos contemporâneos, valorizam-se as implicações práticas resultantes da reflexão para os contextos educativo e sociocultural atuais.

Nos dois primeiros artigos empíricos, a seguir descritos, pretendeu-se observar como as crianças realizaram a bateria de provas cognitivas. No Artigo 2 analisamos as diferenças nos desempenhos das crianças tendo em conta a faixa etária e o seu nível de escolarização, e no Artigo 3 analisamos as eventuais diferenças nos resultados das provas considerando as variáveis sexo e nível socioeconómico.

Artigo 2.

Alves, A. F., Martins, A., & Almeida L. S. (2015). Desempenho cognitivo: Diferenças entre crianças do pré-escolar e início do ensino básico. *Psicologia, Educação e Cultura*, XIX(I), 32-43. ISSN: 0874-2391

O objetivo deste artigo incidiu no modo como o desempenho cognitivo se diferencia quando comparamos crianças do ensino pré-escolar e crianças do primeiro ano de escolaridade, ou seja, na primeira transição escolar. Esta transição assume-se como um marco de desenvolvimento

para as crianças e as suas famílias, com implicações significativas nas aprendizagens e resultados escolares ulteriores. Nas transições de ciclos escolares espera-se das crianças determinadas competências para enfrentar com sucesso a nova fase académica, como tal importa avaliar se o desempenho cognitivo da criança acompanha tais exigências. Neste estudo participaram 173 crianças com idades compreendidas entre os 5 e os 7 anos ($M = 5.70$, $DP = 0.77$), sendo 78 do sexo masculino (33 crianças da pré-escola e 45 do 1º ano) e 95 do sexo feminino (33 crianças da pré-escola e 62 do 1º ano). Utilizando o programa estatístico SPSS, foi realizado um teste de diferença de médias entre os dois grupos de crianças (procedimento *independent-samples t-test*) com prévia verificação da homogeneidade de variância entre os dois grupos (*teste de Levene*). Como seria expectável, os resultados apontam para uma diferenciação a favor das crianças que frequentam o primeiro ano de escolaridade, com exceção da prova verbal de pensamento divergente. Na transição da pré-escola para o primeiro ano de escolaridade novos conhecimentos são adquiridos e/ou desenvolvidos, traduzindo-se num aumento expressivo do desempenho cognitivo das crianças.

Artigo 3.

Alves, A. F., Martins, A., & Almeida L. S. (2016). Interactions between sex, socioeconomic level, and children's cognitive performance. *Psychological Reports*, 118(2), 471–486. <http://dx.doi.org/10.1177/0033294116639428>

Este artigo teve como objetivo analisar o desempenho cognitivo de 453 crianças (48.1% rapazes e 51.9% raparigas) entre os 4 e os 10 anos ($M = 7.20$, $DP = 1.41$) da pré-escola e do primeiro ciclo do ensino básico, associando duas variáveis, o nível sócio económico e o sexo. Sobre estas questões, os estudos salientam diferenças de sexo que emergem ao nível da tríade das habilidades cognitivas (verbal, espacial e numérica), sobretudo em amostras de adolescentes. Por outro lado, sujeitos pertencentes a famílias de níveis socioeconómicos mais elevados apresentam desempenhos cognitivos mais altos, aliás também melhor rendimento académico. Neste artigo, além de pretendermos testar essa vantagem cognitiva por parte de crianças de níveis socioeconómicos mais elevados, mas em idades mais precoces, quisemos também analisar como a nossa amostra se comportava nas diversas provas aplicadas (de conteúdo verbal e não verbal), segundo o sexo das crianças. Os resultados obtidos, através de uma análise multivariada (F-MANOVA: 2 X 3) utilizando o programa estatístico SPSS, sugerem que o sexo e o nível

socioeconómico das crianças convergem para uma diferenciação do desempenho cognitivo nos subtestes construção de figuras (pensamento divergente não-verbal) e frases absurdas (compreensão verbal), bem como no quociente de inteligência total e no quociente de inteligência não-verbal. Considerando apenas o sexo das crianças, encontramos uma diferença a favor das raparigas na prova de perceção de figuras (uma prova essencialmente de atenção), e uma diferença a favor dos rapazes na prova de situações quantitativas. Uma diferenciação no desempenho cognitivo das crianças ocorre na generalidade tomando a sua origem socioeconómica, favorável aos grupos de nível mais elevado, quer nas provas de conteúdo não-verbal, quer nas provas de conteúdo verbal. Assim, os resultados dos subtestes cognitivos apresentaram maior diferenciação quando consideramos a variável nível socioeconómico da criança comparativamente ao seu sexo, justificando alguma atenção em termos de políticas públicas no sentido da promoção de medidas ou intervenções socioeducativas precoces junto de certos subgrupos populacionais menos favorecidos.

Nos dois últimos artigos compilados para esta tese, os objetivos da investigação centraram-se na análise de relações causais de variáveis pessoais, sociofamiliares e escolares no desempenho cognitivo, assim como no rendimento académico das crianças. Estas análises constituíam o núcleo central dos objetivos e questões da nossa investigação e tese de doutoramento.

Artigo 4.

Alves, A. F., Gomes, C. M. A., Martins, A., & Almeida, L. S. (2016). Social and cultural contexts change but Intelligence persists as incisive to explain children's academic achievement. *Ponte Journal*, 72(9), 70-89. <http://dx.doi.org/10.21506/j.ponte.2016.9.6>

De forma mais sistemática, a introdução deste artigo vincula a informação patente no artigo teórico (Artigo 1) tocando outros assuntos, dentro da temática, importantes para a compreensão dos dados obtidos no estudo que foi realizado. Este estudo apresenta uma amostra de 376 crianças do norte e centro de Portugal, com idades compreendidas entre os 6 e os 10 anos ($M = 7.50$, $DP = 1.21$), sendo 47.9% rapazes e 52.1% raparigas, 50.3% do meio rural e 49.7% do meio urbano, 36.4% de escolas privadas e 63.6% de escolas públicas. A parte empírica deste artigo seguiu um percurso distinto da generalidade das investigações, ou seja, não testamos modelos existentes, mas exploramos a relação causal de todas as variáveis que tínhamos recolhido. Deste modo, obtivemos

um grande conjunto de informações relevantes para análises posteriores. Por um lado, podemos observar as variáveis que não demonstraram ter peso no desempenho acadêmico e no rendimento escolar e, por outro, as que têm efeito causal, quantificando esse efeito. Depois de obtermos todas as causalidades possíveis através do programa TETRAD (com o algoritmo GES), testamos os “caminhos” (*path analysis*) através do software MPLUS, que iriam dar resposta ao objetivo do nosso estudo, ponderando os falsos positivos. Apesar de termos trabalhado com um elevado número de variáveis – sexo, idade, nível de escolaridade, tempo (mais ou menos de uma hora por dia) e tipo de tarefas realizadas com os pais (atividades escolares e atividades de tempos livres), número de irmãos, lugar na fratria, nível socioeconómico (baixo, médio e alto), tipo de escola (pública ou privada), comunidade (urbano ou rural), e nível escolaridade dos pais – só algumas se manifestaram com valor preditivo no desempenho escolar (direta ou indiretamente). O quociente de inteligência, a comunidade, o tipo de escola, a escolaridade da mãe e o ano escolar foram as cinco variáveis que se demonstraram com impacto causal direto no desempenho escolar. De forma indireta, apontamos a escolaridade do pai e o nível socioeconómico. Concluindo, o quociente de inteligência continua a ser a variável com maior valor preditivo nos resultados escolares, sendo ele próprio também influenciado por variáveis sociofamiliares (direta e indiretamente). Porém, o contexto (variáveis sociofamiliares) onde a criança se insere também assume algum impacto no resultado final.

Artigo 5.

Alves, A. F., Gomes, C. M. A., Martins, A., & Almeida, L. S. (*submetido*). Cognitive performance and academic achievement: How do family and school converge?

Novamente a introdução deste artigo tomou elementos informativos constantes do artigo teórico (Artigo 1), analisando mais pormenorizadamente questões específicas que a este artigo dizem respeito, nomeadamente o papel da escola no desenvolvimento cognitivo da criança e na superação das dificuldades na sua aprendizagem (reprodução social de Bourdieu *versus* efeito escola de Coleman). Neste estudo, a amostra é constituída por 406 crianças (150 frequentam o último ano da pré-escola, 123 o 2º ano de escolaridade e, 133 o 4º ano de escolaridade do primeiro ciclo do ensino básico). São crianças com idades compreendidas entre os 4 e os 10 anos ($M = 6.91$, $DP = 1.82$), onde 50.0% são do sexo masculino e 50.0% do sexo feminino, 48.0% pertencem ao meio rural e 52.0% ao meio urbano, 67.7% frequentam escolas públicas e 32.3% frequentam

escolas privadas. Se no artigo anterior (Artigo 4) o objetivo passou por explorar a relação causal de todas as variáveis recolhidas, neste pretendemos testar um modelo. Assim, assumimos duas variáveis latentes (a variável latente família que explica diretamente a variância da escolaridade dos pais e nível socioeconómico, e a variável latente escola que explica diretamente a variância do meio e tipo de escola), tendo em conta a literatura e as variáveis que emergiram estatisticamente significativas no estudo anterior (Artigo 4), e pretendemos observar o seu impacto no quociente de inteligência e no rendimento académico dos alunos, com o aumento da escolaridade. Através da *Structural Equation Modeling (SEM)*, onde obtivemos bons índices de ajustamento, usando o software MPLUS, observou-se que a variável latente família, ao contrário da variável latente escola, tem impacto no Quociente de Inteligência e que, ambas têm igual impacto no rendimento escolar das crianças. Estes resultados enfatizam o papel da família nos primeiros anos de escolaridade enquanto promotor do desenvolvimento cognitivo e da aprendizagem escolar. Concretamente, maiores habilitações académicas dos pais e um nível socioeconómico mais elevado aparecem associados a QI mais elevados e melhores resultados escolares por parte das crianças. Por seu turno, a ausência de impacto da variável latente escola no QI pode explicar-se pelo número ainda reduzido de anos de escolarização das crianças, pois frequentam os seus primeiros anos de escolaridade (pré-escola e primeiro ciclo do ensino básico), antecipando-se novamente que nestas faixas etárias a família seja mais determinante. Já no rendimento escolar, a escola parece desde logo ter influência, onde no nosso estudo se observou que, crianças que frequentam escolas do meio rural e escolas públicas obtêm melhores resultados escolares.

Referências

- Almeida, L. S., & Freire, T. (2006). *Metodologia da investigação em psicologia e educação*. Braga: Psiquilíbrios.
- Almeida, L. S., Guisande, M. A., & Ferreira, A. I. (2009). *Inteligência: Perspectivas teóricas*. Coimbra: Edições Almedina.
- Almeida, L., Guisande, M., Simões, M., Miranda, L. C., Chaves, S., & Viola, L. (2007). Validade preditiva dos testes de inteligência: Estudos com a Bateria de Provas de Raciocínio. *Psychologica*, 45, 71-85.

- Alves, A. F., Martins, A., Lemos, G. C., & Almeida, L. S. (2014). Pais e comunidade: quem se destaca no desenvolvimento cognitivo da criança? In *Livro de Actas do II Seminário Internacional Cognição, Aprendizagem e desempenho* (pp. 72-80). Braga: Centro de Investigação em Educação (CIED).
- Anastasi, A., & Urbina, S. (2000). *Testagem Psicológica* (7ªed). Porto Alegre: Artmed Editora.
- Barros, M. L., Pereira, A. I., & Goes, A. R. (2007). *Educar com sucesso: manual para técnicos e pais*. Lisboa: EPIS
- Benavente, A., Costa, A. F., Machado, F. L., & Neves, M. C. (1992). *Do outro lado da escola*. Lisboa: Teorema.
- Brito, L., & Almeida, L. S. (2009). *Escala de Competências Cognitivas para Crianças - ECCOs 4/10: Manual*. Porto: Edição dos autores.
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development: Experiments by nature and design*. Cambridge: Harvard University Press.
- Cattell, R. B. (1963). Theory of fluid and crystallized intelligence: A critical experiment. *Journal of Educational Psychology*, 54(1), 1-22. <http://dx.doi.org/10.1037/h0046743>
- Classificação Portuguesa das Profissões* (2010). Lisboa: Instituto Nacional de Estatística, I.P.
- Colom, R., & Flores-Mendoza, C. E. (2007). Intelligence predicts scholastic achievement irrespective of SES factors: Evidence from Brazil. *Intelligence*, 35(3), 243-251. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2006.07.008>
- Cruz, O. (2005). *Parentalidade*. Coimbra: Quarteto
- Deary, I., Strand, S., Smith, P., & Fernandes, C. (2007). Intelligence and educational achievement. *Intelligence*, 35(1), 13-21. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2006.02.001>
- Decreto-Lei n.º 230/2009 de 14 de setembro. *Diário da República n.º 178 – 1ª série*. Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. Lisboa
- Delors, J. (2003). *Educação: Um tesouro a descobrir*. São Paulo: Cortez Editora.
- Despacho n.º 15847/2007 de 23 de julho. *Diário da República n.º 140 – 2ª série*. Ministério da Educação. Lisboa
- Diniz, A., Dias Pocinho, M., & Almeida, L. (2011). Cognitive abilities, sociocultural background and academic achievement. *Psicothema*, 23(4), 695–700.
- Eurydice (2010). *Estruturas dos sistemas de educação e formação na Europa*. Lisboa: Gabinete de Estatística e Planeamento da Educação.

- Farsides, T., & Woodfield, R. (2003). Individual differences and undergraduate academic success: The roles of personality, intelligence, and application. *Personality and Individual Differences, 34*(7), 1225–1243. [http://dx.doi.org/10.1016/S0191-8869\(02\)00111-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0191-8869(02)00111-3)
- Freijo, E., Oliva, A., Olabarrieta, F., Martín, J., Manzano, A., & Richards, M. (2008). Quality of family context or sibling status? Influences on cognitive development. *Early Child Development and Care, 178*(2), 153-164. <http://dx.doi.org/10.1080/03004430600685373>
- Freitas, S., Simões, M. R., Alves, L., & Santana, I. (2012). Montreal cognitive assessment: Influence of sociodemographic and health Variables. *Archives of Clinical Neuropsychology, 27*(2), 165-175. <http://dx.doi.org/10.1093/arclin/acr116>
- Horn, J., & Noll, J. (1994). A System for understanding cognitive capabilities: A theory and the evidence on which it is based. In D. K. Detterman (Ed.), *Current topics in human intelligence: Theories of intelligence* (Vol. 4). Norwood, NJ:Ablex.
- Kamphaus, R. W. (2001). *Clinical assessment of child and adolescent intelligence* (2nd ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Kan, K., Kievit, R. A., Dolan, C., & Maas, H. (2011) On the interpretation of the CHC factor Gc. *Intelligence, 39*(5), 292-302. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2011.05.003>
- Karbach, J., Gottschling, J., Spengler, M., Hegewald, K., & Spinath, F. M. (2013). Parental involvement and general cognitive ability as predictors of domain-specific academic achievement in early adolescence. *Learning and Instruction, 23*, 43–51. <http://dx.doi.org/10.1016/j.learninstruc.2012.09.004>
- Kvist, A. V., & Gustafsson, J. E. (2008). The relation between fluid intelligence and the general factor as a function of cultural background: A test of Cattell's Investment theory. *Intelligence, 36*(5), 422–436. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2007.08.004>
- Lee, J., & Shute, V. (2010). Personal and social-contextual factors in K–12 academic performance: An integrative perspective on student learning. *Educational Psychologist, 45*(3), 185-202. <http://dx.doi.org/10.1080/00461520.2010.493471>
- Lemos, G. C., Almeida, L. S., Guisande, M. A., Barca, A., Primi, R., Martinho, G., & Fortes, I. (2010). Inteligência e rendimento escolar: Contingências de um relacionamento menos óbvio no final da adolescência. *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación, 18*(1), 163-175.

- Lemos, G. C., Almeida, L., & Colom, R. (2011). Intelligence of adolescents is related to their parents' educational level but not to family income. *Personality and Individual Differences, 50*(7), 1062-1067. <http://dx.doi.org/10.1016/j.paid.2011.01.025>
- Lugo-Gil, J., & Tamis-LeMonda, C. (2008). Family resources and parenting quality: Links to children's cognitive development across the first 3 years. *Child Development, 79*(4), 1065-1085. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8624.2008.01176.x>
- Martin, A., Ryan, R. M., & Brooks-Gunn, J. (2007). The joint influence of mother and father parenting on child cognitive outcomes at age 5. *Early Childhood Research Quarterly, 22*(4), 423-439. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecresq.2007.07.001>
- McGrew, K. S. (2009). CHC theory and the human cognitive abilities project: Standing on the shoulders of the giants of psychometric intelligence research. *Intelligence, 37*(1), 1–10. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2008.08.004>
- Naglieri, J. A., & Bornstein, B. T. (2003). Intelligence and achievement: Just how correlated are they? *Journal of Psychoeducational Assessment, 21*(3), 244-260. <http://dx.doi.org/10.1177/073428290302100302>
- Nisbett, R. E., Aronson, J., Blair, C., Dickens, W., Flynn, J., Halpern, D. F., & Turkheimer, E. (2012). Intelligence: New findings and theoretical developments. *American Psychologist, 67*(2), 130-159. <http://dx.doi.org/10.1037/a0026699>
- Pereira, M., & Almeida, L. S. (2010). Predição do rendimento académico no final do ensino secundário na base dos testes de QI na infância. *Revista Galego-Portuguesa de Psicología e Educación, 18*(1), 239-249.
- Phan, H. P. (2010). Students' academic performance and various cognitive processes of learning: an integrative framework and empirical analysis. *Educational Psychology, 30*(3), 297–322. <http://dx.doi.org/10.1080/01443410903573297>
- Primi, R., Couto, G., Almeida, L., Guisande, M. A., & Miguel, F. K. (2012). Intelligence, Age and Schooling: Data from the Battery of Reasoning Tests (BRT-5). *Psicologia: Reflexão e Crítica, 25*(1), 79-88. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-79722012000100010>
- Primi, R., Ferrão, M. E., & Almeida, L. S. (2010). Fluid intelligence as a predictor of learning: A longitudinal multilevel approach applied to math. *Learning and Individual Differences, 20*(5), 446–451. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2010.05.001>

- Rindermann, H. (2007). The big g-factor of national cognitive ability. *European Journal of Personality*, 21(5), 767-787. <http://dx.doi.org/10.1002/per.658>
- Seabra-Santos, M. J. (2000). Avaliação psicológica em idade pré-escolar: O caso da avaliação da inteligência. *Psychologica*, 25, 143-162.
- Simões, M. M. R. (1994). *Investigações no âmbito da aferição nacional do teste das Matrizes Progressivas Coloridas de Raven*. Dissertação de doutoramento. Coimbra: Universidade de Coimbra.
- Spinath, B., Spinath, F. M., Harlaar, N., & Plomin, R. (2006). Predicting school achievement from general cognitive ability, self-perceived ability and intrinsic value. *Intelligence*, 34(4), 363-374. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2005.11.004>
- Stelzl, I., Merz, F., Ehlers, T., & Remer, H. (1995). The effect of schooling on the development of fluid and crystallized intelligence: A quasi-experimental study. *Intelligence*, 21(3), 279-296. [http://dx.doi.org/10.1016/0160-2896\(95\)90018-7](http://dx.doi.org/10.1016/0160-2896(95)90018-7)
- Sternberg, R. J. (2012). Intelligence. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 3(5), 501-511. <http://dx.doi.org/10.1002/wcs.1193>
- Sternberg, R., Grigorenko, E., & Bundy, D. (2001). The predictive value of IQ. *Merrill-Palmer Quarterly*, 47(1), 1-41. <http://dx.doi.org/10.1353/mpq.2001.0005>
- Strenze, T. (2007). Intelligence and socioeconomic success: A meta-analytic review of longitudinal research. *Intelligence*, 35(5), 401-426. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2006.09.004>
- Watkins, M., Lei, P., & Canivez, G. L. (2007). Psychometric intelligence and achievement: A cross-lagged panel analysis. *Intelligence*, 35(1), 59-68. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2006.04.005>
- Winne, P., & Nesbit, J. (2010). The psychology of academic achievement. *Annual Review of Psychology*, 61, 653-678. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.psych.093008.100348>
- Yen, C. J., Konold, T. R., & McDermott, P. A. (2004). Does learning behavior augment cognitive ability as an indicator of academic achievement? *Journal of School Psychology*, 42(2), 157-169. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsp.2003.12.001>

ARTIGO 1.



Inteligência e rendimento escolar na infância: Implicações para a sala de aula

Intelligence and school performance in childhood: Implications for the classroom

Ana Filipa Alves

Instituto de Educação, Universidade do Minho

Resumo

A inteligência é um dos conceitos mais estudados e simultaneamente mais controversos na área da investigação em psicologia, mantendo uma importância destacada no âmbito escolar pela associação aos processos básicos da cognição e da aprendizagem, e, por esta via, ao sucesso escolar dos alunos. Baseado numa pesquisa e reflexão atual sobre o estado da arte do tema, este artigo tem como objetivo contribuir para a discussão em torno de três eixos temáticos: (i) conceito e estrutura da inteligência; (ii) sua relação com variáveis sociofamiliares, assumindo neste caso a inteligência como dimensão psicológica moldada pelas variáveis contextuais do desenvolvimento psicossocial dos indivíduos; e (iii) seu impacto na aprendizagem e no rendimento académico de crianças e adolescentes. Defendendo-se que a inteligência é variável imprescindível à aprendizagem, mesmo que não suficiente, este artigo termina, numa lógica otimista, apontando algumas formas de rentabilização e promoção das habilidades cognitivas dos alunos por parte do sistema educativo.

Palavras-chave: inteligência, aprendizagem, background sociofamiliar, sucesso académico

Abstract

Intelligence is one of the most studied concepts in the field of research in psychology, but still one of the most controversial. Its importance in school relies in its association to the basic processes of cognition and learning, and, therefore, in the academic success of students. Based on research and reflection on this theme, this article aims to contribute to the discussion around three axes: (i) concept and structure of intelligence; (ii) its relationship with social-familial variables, assuming in this case the intelligence as a psychological dimension shaped by contextual variables of psychosocial development of individuals; and (iii) impact on learning and academic performance of children and adolescents. Arguing that intelligence is an essential variable to learning, even if not only, this article aims to expose some forms of profitability and promotion of cognitive skills of the students by the education system.

Keywords: intelligence, learning, social-familial background, academic success

Não sendo fácil uma definição universal e consensual de inteligência, podemos assumi-la como um conjunto de capacidades mentais imprescindíveis à adaptação, seleção e modificação dos contextos de vida (Almeida, Guisande, & Ferreira, 2009; Sternberg, 2012). Primando por uma grande diversidade de teorias, o conceito, a estrutura e a avaliação da inteligência são ainda na atualidade

extensivamente investigados na psicologia da educação dada a sua forte ligação à aprendizagem, ao desempenho e ao rendimento académico de crianças e adolescentes (Almeida et al., 2009; Deary, Penke, & Johnson, 2010; Deary, Strand, Smith, & Fernandes, 2007; Hailikari, Nevgi, & Komulainen, 2008; Naglieri & Bornstein, 2003; Sternberg, 2012; Sternberg, Grigorenko, & Bundy, 2001;

Strenze, 2007).

Duas perspectivas teóricas dominaram durante um século a investigação sobre a estrutura da inteligência: a teoria do fator geral (*g*) e a teoria das múltiplas aptidões (Almeida et al., 2009). De destacar que mesmo havendo um interesse crescente pelas abordagens que diferenciam várias aptidões e inteligências, veja-se a popularidade do trabalho recente de Gardner sobre as múltiplas inteligências, manteve-se na psicologia a relevância da teoria do fator *g* na definição e medida da inteligência. Lubinski (2004), num artigo comemorativo dos 100 anos da teoria do fator *g* de Spearman (1904), apontava que em termos de descrição do potencial intelectual dos indivíduos e na predição do seu desempenho académico e profissional este constructo simples se mantinha particularmente relevante em termos da investigação e da prática psicológica.

Depois de quase um século de controvérsia sobre se a inteligência era melhor definida através de uma habilidade geral (fator *g*, quociente de inteligência) ou de um conjunto diverso de aptidões autónomas entre si, algum consenso foi alcançado nas últimas décadas. Numa perspectiva teórica recente, os modelos sobre a estrutura da inteligência corroboram a ideia de que as capacidades humanas se organizam hierarquicamente tomando uma estrutura de três estratos (Almeida et al., 2009; Ferreira, Almeida, Prieto, & Guisande, 2012; Kan, Kievit, Dolan, & Maas, 2011; McGrew, 2009; Primi, Couto, Almeida, Guisande, & Miguel, 2012). Partindo da teoria da inteligência fluida e cristalizada (*Gf-Gc*) proposta por Cattell (1963), baseada na subdivisão de “*g*” em dois fatores, onde a inteligência fluída, de natureza mais biológica, corresponderia à capacidade de pensar, formar conceitos e raciocinar e, a inteligência cristalizada reuniria as capacidades cognitivas resultantes das experiências de vida e aprendizagens, mais tarde desenvolvida por Horn e Noll (1994), surge o modelo CHC (Cattell-Horn-Carroll). Na linha deste modelo (CHC) podemos identificar algumas dezenas de fatores primários associados a habilidades cognitivas específicas (estrato I); ao mesmo tempo apresenta-se uma dezena de fatores de 2ª ordem (estrato II) que tomam comunalidades de conteúdos ou de processos cognitivos presentes nessas habilidades específicas; por último, emerge um fator *g* de ordem superior a partir dos fatores de 2ª ordem (estrato III). Para a generalidade dos autores, importa sobretudo atender aos fatores de 2ª ordem pois melhor descrevem as diferenças individuais de inteligência: Inteligência Fluida (*Gf*) – operações mentais de raciocínio em situações novas e independentes dos conhecimentos adquiridos; Conhecimento Quantitativo (*Gq*) – conhecimento declarativo e de procedimentos quantitativos, habilidade do uso da informação quantitativa e manipulação símbolos numéricos; Inteligência Cristalizada (*Gc*) – extensão e profundidade dos conhecimentos adquiridos de uma determinada cultura; Leitura e Escrita (*Grw*) – conhecimentos adquiridos em habilidades básicas requeridas na compreensão de textos e expressão escrita;

Memória de Curto Prazo (*Gsm*) – habilidade associada à manutenção de informação na consciência por um curto espaço de tempo; Processamento Visual (*Gv*) – habilidade de gerar, perceber, armazenar, analisar, manipular e transformar imagens visuais; Processamento Auditivo (*Ga*) – habilidade associada à perceção, análise e síntese de padrões sonoros; Armazenamento e Recuperação da Memória de Longo Prazo (*Glr*) – extensão e fluência com que os itens de informação ou conceitos são recuperados por associação da memória de longo prazo; Velocidade de Processamento (*Gs*) – habilidade de manter a atenção e realizar rapidamente tarefas simples automatizadas em situações que pressionam o foco da atenção; e Rapidez de Decisão (*Gt*) – rapidez em reagir ou tomar decisões envolvendo processamentos mais complexos (Almeida et al., 2009; Ferreira et al., 2012; McGrew, 2009; Primi et al., 2012).

Variáveis contextuais do desenvolvimento cognitivo

Embora seja unânime reconhecer-se a inteligência como preditor significativo da qualidade da aprendizagem e dos comportamentos dos indivíduos, também devemos reconhecer que a inteligência, o desenvolvimento cognitivo e a realização cognitiva das pessoas se encontram preditos ou influenciados por um conjunto alargado de variáveis sociofamiliares (Alves, Martins, Lemos, & Almeida, 2014; Barca-Lozano, Blanco, Canosa, & Enriquez, 1999; Colom & Flores-Mendoza, 2007; Diniz, Dias Pocinho, & Almeida, 2011; Freijo et al., 2008; Freitas, Simões, Alves, & Santana, 2012; Lee & Shute, 2010; Lemos et al., 2010; Lugo-Gil & Tamis-LeMonda, 2008; Martin, Ryan, & Brooks-Gunn, 2007; Nisbett et al., 2012; Phan, 2010; Winne & Nesbit, 2010).

À luz da teoria bioecológica de Bronfenbrenner, as variáveis sociofamiliares assumem um papel relevante no desenvolvimento da cognição e na aprendizagem. Esta abordagem (Bronfenbrenner, 1979) pondera o desenvolvimento da criança/adolescente, neste caso o desenvolvimento cognitivo, enquadrado nos seus diversos contextos, considerando cinco níveis interligados de influência, do mais próximo ao mais afastado: microsistema, mesossistema, exossistema, macrosistema e cronossistema. O microsistema diz respeito ao ambiente quotidiano imediato, ou seja, atividades vividas na rotina da família, as relações interpessoais e os papéis desempenhados. O mesossistema considera a interação de vários microsistemas em que a criança está inserida, portanto as relações e as dinâmicas existentes no seio da família, escola e grupo de pares, dando particular atenção às atividades escolares, extracurriculares e de lazer da criança. Já a um nível mais macro, o exossistema assume as ligações entre dois ou mais contextos e o macrosistema identifica-se com as realidades culturais, políticas e económicas. O cronossistema introduz uma dimensão temporal e envolve os vários sistemas em que a criança se desenvolve, moldando as oportunidades de desenvolvi-

mento e aprendizagem, dando particular atenção às transições de vida ou às circunstâncias socio-históricas (Collins, Maccoby, Steinberg, Heatherington, & Bornstein, 2000; Tudge, Mokrova, Hatfield, & Karnik, 2009). As habilidades cognitivas de cada criança poderão ser mais ou menos potenciadas, evidenciadas e valorizadas, dependendo da interação que estabelece com os seus contextos mais próximos (por exemplo, a família e a escola) e das condições exógenas existentes que moldam estas interações (por exemplo, a situação económica da região ou a cultura do país) (Magnusson & Stattin, 2006). Assim, para além das características intrapessoais da criança, a família, a escola, o grupo de pares e as atividades estruturadas extracurriculares, enquanto sistemas imediatos, são os contextos que influenciam de forma mais sistemática as trajetórias desenvolvimentais e de aprendizagem (Andrade et al., 2005; Bronfenbrenner, 1979; Phillipson, 2010; Pomerantz & Dong, 2006; Veiga, Galvão, Festas, & Taveira, 2012), sobretudo na infância e adolescência (Wentzel, Battle, Russell, & Looney, 2010; You & Sharkey, 2009).

Papel determinante da família

Ao longo da história e independentemente do grupo social, étnico ou cultural, a família surge como um contexto que molda a qualidade de vida, o desenvolvimento e a adaptação da criança. Durante os primeiros anos de vida, o contexto familiar desempenha um papel primordial enquanto promotor do desenvolvimento cognitivo e da aprendizagem, e conseqüentemente das trajetórias escolares (Abreu-Lima, 2005; Alves et al., 2014; Andrade et al., 2005; Diniz et al., 2011; González-Pienda, 2003; Lugo-Gil & Tamis-LeMonda, 2008; Mistry, Benner, Biesanz, Clark, & Howes, 2010; Phillipson, 2010; Pomerantz & Dong, 2006; Raikes et al., 2006; Teixeira & Cruz, 2005). Resultados de diversos estudos realizados sobre o processo de ensino-aprendizagem têm demonstrado que existe uma relação significativa entre o envolvimento familiar e o êxito académico das crianças (González-Pienda & Núñez, 2005). A natureza e a extensão do envolvimento parental na educação e na aprendizagem dos filhos influenciam o desenvolvimento cognitivo das crianças e constituem-se como fatores importantes na diferenciação de padrões de realização cognitiva e escolar (Davis-Kean, 2005; Galindo & Sheldon, 2012; Gutman & McLoyd, 2000; Stull, 2013; Zhan, 2006), destaca-se a participação dos pais nas atividades escolares, as aspirações parentais, as perceções de competência e expectativas, os estilos de comunicação, a supervisão e monitorização do tempo e atividades dos filhos, nível e tipo de ajuda nos trabalhos escolares, grau de satisfação ou insatisfação com o nível alcançado e condutas de reforço pelos resultados obtidos (Fan, 2001; Feuerstein, 2000; Gilliam, Gerla, & Wright, 2004; González-Pienda et al., 2002a).

Por outro lado, também se tem investigado como os pais se envolvem favorecendo ou dificultando o processo de

aprendizagem mediante a sua influência sobre as condutas de autorregulação (González-Pienda et al., 2002b). Martínez-Pons (1996) define o envolvimento da família no processo de autorregulação através de quatro condutas: modelado (quando o comportamento dos pais oferece exemplos de autorregulação), estimulação e apoio motivacional (quando os pais favorecem a persistência dos filhos perante condições adversas), facilitação ou ajuda (quando os pais facilitam a aprendizagem facultando recursos e meios) e recompensa (quando os pais reforçam os comportamentos). Neste quadro desenvolvimental da criança ganham importância as habilitações escolares parentais, uma vez que diferenciam as estratégias educativas e a forma de interação pais-filhos (Alves et al., 2014; Oxford & Lee, 2011). Pais com elevadas habilitações escolares, comparativamente a pais com habilitações mais baixas, aparecem associados a expectativas mais positivas, a um ambiente e experiências mais estimulantes, e a um maior compromisso e preocupação com a vida escolar dos filhos, o que se repercute no desenvolvimento cognitivo e autonomia e, conseqüentemente, na aprendizagem da criança (Bradley & Corwyn, 2002; Bradley, Corwyn, Burchinal, McAdoo, & Coll, 2001; Cianci, Orsini, Hulbert, & Pezzuti, 2013; Davis-Kean, 2005; Dumka, Gonzales, Wheeler, & Millsap, 2010; Rindermann, Michou, & Thompson, 2011). A este respeito, se tradicionalmente a escolaridade da mãe e do pai apresentavam igual contributo na explicação dos resultados cognitivos, estudos recentes dão maior destaque à escolaridade da mãe, entendida como melhor preditor de realização cognitiva (Gutman, Sameroff, & Cole, 2003; Ribas, Moura, & Bornstein, 2003; Teixeira & Cruz, 2005).

As condições socioeconómicas (intimamente associadas às profissões dos pais), apesar da complexidade que o constructo evolve, apresentam outra forte influência no desenvolvimento cognitivo da criança. Os estudos referem um melhor desempenho cognitivo por parte de crianças pertencentes a famílias de níveis socioeconómicos mais elevados (Bradley, & Corwyn, 2002; Cabrera, Shannon, & Tamis-LeMonda, 2007; Conselho Nacional de Educação, CNE, 2013; Guo & Harris, 2000; Lemos, Almeida, & Colom, 2011; Strenze, 2007), estando condições associadas a um maior acesso a materiais lúdicos e pedagógicos, a espaços e realidades culturais, bem como a uma maior diversidade de experiências e contextos cognitivamente estimulantes (Bradley et al., 2001; Santos & Graminha, 2005).

Papel determinante do meio

Na continuidade das variáveis familiares, outras variáveis socioculturais assumem papel relevante no desenvolvimento cognitivo e aprendizagem das crianças. Uma dessas variáveis é o tipo de comunidade de pertença (rural vs urbano), observando-se que crianças de comunidades urbanas apresentam melhores resultados em provas cognitivas quando comparadas com crianças do

meio rural (Strenze, 2007; Wechsler, 2003). Esta superioridade tem sido explicada pela maior acessibilidade a espaços culturais diversificados e a atividades pedagógicas mais enriquecidas, traduzindo, assim, a influência dos contextos sociais no desenvolvimento da criança (Bronfenbrenner, 1979; Veiga et al., 2012). Nesta linha, Sullivan (2001) acrescenta a possibilidade da escola contribuir para a reprodução social quando as aprendizagens escolares das crianças são mais determinadas pela sua origem social do que pelas suas reais capacidades.

O meio escolar é uma outra variável social a considerar. O seu impacto no desenvolvimento cognitivo, social e afetivo das crianças e adolescentes cresce à medida que aumenta a sua escolaridade (Dessen & Polonia, 2007). Alguma investigação destaca as expectativas e os objetivos dos professores para o desenvolvimento cognitivo e dos resultados escolares dos seus alunos, assim como a perceção do suporte disponibilizado por estes e a proximidade do seu relacionamento com os alunos (Benner & Mistry, 2007; Wentzel et al., 2010). Os comportamentos de aprendizagem dos alunos, nomeadamente no que se refere aos objetivos, tempo nas tarefas, assiduidade e motivação, são moldados pela atenção e apoio dos professores (Wentzel, Baker, & Russell, 2012). O impacto positivo na aprendizagem dos processos interativos que ocorrem na sala de aula é hoje reconhecido (Cadima, Leal, & Cancela, 2011).

Inteligência e seu impacto na aprendizagem e sucesso escolar

Nos últimos anos, o sistema educativo português tem sofrido diversas reestruturações, incidindo desde logo na melhoria da qualidade do ensino no 1.º CEB, nomeadamente nas condições de aprendizagem, dado que os conhecimentos e as competências adquiridas durante este período etário (primeiros anos de escolaridade) são determinantes para as posteriores aprendizagens escolares (La Paro & Pianta, 2001). Ainda recentemente se valorizava uma cultura escolar que estabelecia a existência de um currículo uniforme e detalhando, que devia ser implementado pelos professores tal como tinha sido concebido. Atualmente passou a considerar-se um currículo mais flexível, tomando como referência os saberes e as competências nucleares a desenvolver pelos alunos, permitindo a possibilidade de uma adequação do processo de ensino-aprendizagem às necessidades diferenciadas de cada contexto escolar. Porém, tendo em conta as elevadas taxas de insucesso escolar a que se continua a assistir nas nossas escolas, estas reorganizações curriculares não se têm verificado tão satisfatórias como o desejado. De facto, estudos realizados neste âmbito têm vindo a destacar, de forma mais proeminente, o impacto positivo dos processos interativos nas aprendizagens que ocorrem na sala de aula para o desempenho escolar dos alunos, comparativamente ao currículo, aos materiais e até

ao nível de formação dos professores, que apesar de serem essenciais não serão suficientes para assegurar aprendizagens significativas (Cadima, Leal, & Cancela, 2011). A instrução, a gestão da sala de aula e fatores socioemocionais parecem assim os três pilares centrais na identificação dos processos da sala de aula que mais contribuem para a aprendizagem (Cadima, Leal, & Cancela, 2011), ou seja, variações nestes elementos terão um efeito diferenciado nas oportunidades de aprendizagem e na motivação para aprender, influenciando consequentemente os resultados académicos. Não obstante, cabe à escola flexibilizar-se e adequar-se, indo ao encontro das características individuais dos alunos, das suas necessidades e potencialidades e fazendo da diferença uma mais-valia para o desenvolvimento de cada um, com benefícios claros para todos.

Para melhor compreensão do impacto da inteligência na aprendizagem e consequentemente no sucesso escolar dos alunos, importa clarificar os conceitos de inteligência fluida e inteligência cristalizada. A inteligência fluida (Gf) corresponde às operações mentais para resolver novos problemas, incluindo operações cognitivas como inferência, formação de conceitos, classificação, formulação e teste de hipóteses, identificação de relações e compreensão das suas implicações, resolução de problemas, e extrapolação e transformação da informação. Por sua vez, a inteligência cristalizada (Gc) refere-se à riqueza (extensão e profundidade) de conhecimentos, competências e destrezas adquiridos (Almeida et al., 2009; Ferreira et al., 2012; McGrew, 2009; Primi et al., 2012). Embora distintas, Gf fornece as bases para Gc, enquanto um fator mais geral das capacidades intelectuais (Blair, 2006; Salthouse, Pink, & Tucker-Drob, 2008). Entendendo-se Gf como capacidade de aprender novas informações e, consequentemente, para se adaptar e resolver novos problemas, antecipa-se a sua relevância nas fases iniciais de aprendizagem, ou seja, quando o aluno se depara com novas informações e novas experiências.

Mesmo sendo um constructo psicológico polémico, sobretudo na sua avaliação através dos testes, a investigação na psicologia da educação valoriza o papel da inteligência na explicação da aprendizagem e rendimento académico dos alunos (Almeida et al., 2009; Deary et al., 2010; Hailikari et al., 2008; Naglieri & Bornstein, 2003; Pereira & Almeida, 2010; Sternberg, 2012; Sternberg et al., 2001; Strenze, 2007).

Não se podendo defender ser a inteligência a única variável ou variável suficiente para explicar a aprendizagem escolar dos alunos, seguramente é uma variável necessária. Por outro lado, e apesar das críticas aos testes clássicos de inteligência, estudos recentes apontam para correlações positivas e significativas entre os resultados nos testes de inteligência e os resultados escolares (Deary et al., 2007; Farsides & Woodfield, 2003; Naglieri & Bornstein, 2003; Sternberg et al., 2001; Strenze, 2007). Neste sentido, a inteligência assume-se com preditor

significativo da qualidade da aprendizagem, e as capacidades intelectuais dos alunos diferenciam os seus níveis de desempenho escolar (Deary et al., 2007; Lemos et al., 2011; Pereira & Almeida, 2010; Primi, Ferrão, & Almeida, 2010).

A ligação entre resultados nos testes de inteligência e rendimento escolar tem permitido aos psicólogos, na prática, explorarem, no desenvolvimento e no funcionamento cognitivo dos alunos, alguma informação relevante para explicar os diferentes tipos de desempenhos académicos dos alunos. Assumindo-se um substrato cognitivo comum à inteligência e à aprendizagem, as dificuldades na aprendizagem associam-se a menores capacidades cognitivas dos alunos, sendo os testes de inteligência privilegiados como meio de diagnóstico. Importa, no entanto, a par das informações significativas que estes fornecem, estarmos cientes de algumas limitações dos testes de inteligência em contexto escolar, sendo que a maioria das críticas recai sobre a abordagem psicométrica. Além de nem sempre estarem atualizados e não considerarem as bases socioculturais das crianças/adolescente (Almeida et al., 2009; McGrew & Wendling, 2010), a natureza e o conteúdo dos itens estão geralmente associados aos currículos escolares, avaliando um tipo de inteligência escolástica que nem sempre é a mais relevante no quotidiano. Por outro lado, em termos de utilização da informação dos testes na prática educativa, mais do que obter resultados e classificar as capacidades da criança, estes testes deveriam informar sobre os processos de como as tarefas são concretizadas.

A escola e os professores são dois dos beneficiários diretos da informação recolhida com a avaliação cognitiva, sendo que esta permite pensar na diferenciação de competências e selecionar o modelo de ensino mais adequado à criança, particularmente em situações de dificuldades de aprendizagem. Para além destas situações mais extremas, a avaliação cognitiva pode simplesmente identificar áreas fortes e fracas dos alunos e, assim, orientar a seleção de estratégias de ensino mais adequadas e promotoras da sua aprendizagem.

Considerações finais

Ao longo deste artigo procuramos ilustrar que a inteligência não só influencia a aprendizagem e o rendimento académico, como também ela é influenciada pelos contextos educativos e de aprendizagem dos indivíduos. Assim, as variáveis de índole familiar e social apresentam extrema relevância no desenvolvimento cognitivo e na aprendizagem escolar (Lee & Shute, 2010). Nesta altura, assumindo uma postura otimista, importa analisar como o sistema educativo, a escola e os seus professores podem promover as habilidades cognitivas dos seus alunos e, também por esta via, promover o seu sucesso académico.

Tomando as potencialidades e fragilidades cognitivas de

cada aluno, importa delinear estratégias de ensino que favoreçam o seu desenvolvimento cognitivo, aprendizagem e sucesso escolar. Uma das primeiras estratégias passa pela capacitação e treino cognitivo dos alunos através de programas concebidos para o efeito (cf. Almeida, 1998, e mais recentemente por exemplo o Programa de Promoção Cognitiva de Almeida, Ramalho, & Morais, 2009), sendo importante a disponibilização de recursos humanos habilitados para identificar atempadamente fatores de risco e fatores promotores do desenvolvimento cognitivo e da aprendizagem da criança nos múltiplos contextos onde se insere. Por outro lado, alterar as dinâmicas da sala de aula, centradas exclusivamente no discurso do professor e no trabalho individual do aluno, promovendo a socialização de saberes académicos na turma, através de estratégias de diferenciação pedagógica baseadas no trabalho cooperativo entre os alunos, e promovendo ainda a capacidade autocrítica e autorreflexiva. De acrescentar ainda a importância da formação para pais e para elementos das instituições educativas (agentes educativos em interação), de modo a proporcionar uma maior implicação no desenvolvimento e na aprendizagem das crianças, através da implementação de programas e medidas educativas que favoreçam a estimulação e o desenvolvimento cognitivo dos alunos, focando a importância dos fatores cognitivos e não estritamente cognitivos no desempenho intelectual e rendimento escolar da criança, nomeadamente, reforçar atitudes positivas face ao conhecimento e à escola, apoio nas tarefas escolares, apoio à promoção de hábitos de estudo, e reforço de interações parentais que favoreçam a aprendizagem.

Referências

- Abreu-Lima, I. M. P. (2005). Avaliação do ambiente familiar e o seu impacto na educação e desenvolvimento de crianças em idade pré-escolar. In J. Bairrão (Coord.), *Desenvolvimento: Contextos familiares e educativos*. Porto: LivPsic.
- Almeida, L. S., Ferrando, F., Ferreira, A., Prieto, M., Fernández, M., & Sainz, M. (2009). Inteligências múltiplas de Gardner: É possível pensar a inteligência sem um factor g? *Psychologica*, 50, 41-55. http://dx.doi.org/10.14195/1647-8606_50_3
- Almeida, L. S., Guisande, M. A., & Ferreira, A. I. (2009). *Inteligência: Perspectivas teóricas*. Coimbra: Edições Almedina.
- Almeida, L. S., Mujica, A. D., Villalobos, M. V. Pérez, Gonzalez-Pienda, J. A. & Pérez, J. C. N. (1998). Programas de treino cognitivo: Descrição e avaliação. *Revista Galego-Portuguesa de Psicología e Educación*, 3(2), 131-144.
- Alves, A. F., Martins, A., Lemos, G. C., Almeida, L. S. (2014b). Pais e comunidade: quem se destaca no desenvolvimento cognitivo da criança? In *Livro de Actas do II Seminário Internacional Cognição*,

- Aprendizagem e desempenho* (pp. 72-80). Braga: Centro de Investigação em Educação (CIEEd).
- Andrade, S. A., Santos, D. N., Bastos, A. C., Pedromônico, M. R., Almeida-Filho, N., & Barreto, M. L. (2005). Ambiente familiar e desenvolvimento cognitivo infantil: Uma abordagem epidemiológica. *Revista Saúde Pública*, 39(4), 606-611. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102005000400014>
- Barca-Lozano, A. B., Blanco, J. C. B., Canosa, S. S., & Enriquez, A. G. (1999). Estrategias y enfoques de aprendizaje, contextos familiares y rendimiento académico en el alumnado de educación secundaria: Indicadores para un análisis causal. *Revista Galego-Portuguesa de Psicología e Educación*, 3(4), 1138-1663.
- Benner, A. D., & Mistry, R. S. (2007). Congruence of mother and teacher educational expectations and low-income youth's academic competence. *Journal of Educational Psychology*, 99, 140-153. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-0663.99.1.140>
- 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. *Behavioral and Brain Sciences*, 29(2), 109-160. <http://dx.doi.org/10.1017/S0140525X06009034>
- Bradley, R. H., Corwyn, R. F., Burchinal, M., McAdoo, H. P., & Coll, C. G. (2001). The home environments of children in the United States. Relations with behavioral development through age 13. *Child Development*, 72(6), 1868-1886. <http://dx.doi.org/10.1111/1467-8624.t01-1-00382>
- Bradley, R., & Corwyn, R. (2002). Socioeconomic status and child development. *Annual Review of Psychology*, 53, 371-399. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.psych.53.100901.135233>
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development: Experiments by nature and design*. Cambridge: Harvard University Press.
- Cabrera, N., Shannon, J., & Tamis-LeMonda, C. (2007). Fathers' influence on their children's cognitive and emotional development: From toddlers to pre-k. *Applied Developmental Science*, 11(4), 208-213. <http://dx.doi.org/10.1080/10888690701762100>
- Cadima, J., Leal, T., & Cancela, J. (2011). Interações professor-aluno nas salas de aula no 1.º CEB: Indicadores de qualidade. *Revista Portuguesa de Educação*, 24(1), 7-34.
- Cianci, L., Orsini, A., Hulbert, S., & Pezzuti, L. (2013). The influence of parents' education in the Italian standardization sample of the WISC-III. *Learning and Individual Differences*, 28, 47-53. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2013.09.009>
- Collins, W. A., Maccoby, E. E., Steinberg, L., Heatherington, E. M., & Bornstein, M. H. (2000). Contemporary research on parenting: The case for nature and nurture. *American Psychologist*, 55(2), 218-232. <http://dx.doi.org/10.1037/0003-066X.55.2.218>
- Colom, R., & Flores-Mendoza, C. E. (2007). Intelligence predicts scholastic achievement irrespective of SES factors: Evidence from Brazil. *Intelligence*, 35, 243-251. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2006.07.008>
- Conselho Nacional de Educação (CNE) (2013). *Estado da educação 2012. Autonomia e descentralização*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação e Ciência.
- Davis-Kean, P. (2005). The influence of parent education and family income on child achievement: The indirect role of parental expectations and the home environment. *Journal of Family Psychology*, 19(2), 294-304. <http://dx.doi.org/10.1037/0893-3200.19.2.294>
- Deary, I. J., Penke, L., & Johnson, W. (2010). The neuroscience of human intelligence differences. *Nature Reviews Neuroscience*, 11, 201-211. <http://dx.doi.org/10.1038/nrn2793>
- Deary, I., Strand, S., Smith, P., & Fernandes, C. (2007). Intelligence and educational achievement. *Intelligence*, 35(1), 13-21. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2006.02.001>
- Dessen, M., & Polonia, A. (2007). A família e a escola como contextos de desenvolvimento humano. *Paidéia*, 17(36), 21-32. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-863X2007000100003>
- Diniz, A., Dias Pocinho, M., & Almeida, L. (2011). Cognitive abilities, sociocultural background and academic achievement. *Psicothema*, 23(4), 695-700.
- Dumka, L., Gonzales, N., Wheeler, L., & Millsap, R. (2010). Parenting self-efficacy and parenting practices over time in Mexican American families. *Journal of Family Psychology*, 24(5), 522-531. <http://dx.doi.org/10.1037/a0020833>
- Fan, X. (2001). Parental involvement and students' academic achievement: A growth modelling analysis. *Journal of Experimental Education*, 70, 1-27. <http://dx.doi.org/10.1080/00220970109599497>
- Farsides, T., & Woodfield, R. (2003). Individual differences and undergraduate academic success: The roles of personality, intelligence, and application. *Personality and Individual Differences*, 34(7), 1225-1243. [http://dx.doi.org/10.1016/S0191-8869\(02\)00111-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0191-8869(02)00111-3)
- Ferreira, A. I., Almeida, L. S., Prieto, G., & Guisande, M. A. (2012). Memoria e inteligencia: Interdependencia en función de los procesos y contenidos de las tareas. *Universitas Psychologica*, 11(2), 437-449.
- Feuerstein, A. (2000). School characteristics and parent involvement: Influences on participation in children's schools. *The Journal of Educational Research*, 94, 29-39. <http://dx.doi.org/10.1080/00220670009598740>
- Freijo, E., Oliva, A., Olabarrieta, F., Martín, J., Manzano, A., & Richards, M. (2008). Quality of family context or sibling status? Influences on cognitive development. *Early Child Development and Care*, 178, 153-164. <http://dx.doi.org/10.1080/03004430600685373>
- Freitas, S., Simões, M. R., Alves, L., & Santana, I. (2012). Montreal cognitive assessment: Influence of

- sociodemographic and health Variables. *Archives of Neuropsychology*, 27, 165-175. <http://dx.doi.org/10.1093/arclin/acr116>
- Galindo, C., & Sheldon, S. (2012). School and home connections and children's kindergarten achievement: The mediating effects of family involvement. *Early Childhood Research Quarterly*, 27(1), 90-103. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecresq.2011.05.004>
- Gilliam, B., Gerla, J., & Wright, G. (2004). Providing minority parents with relevant literacy activities for their children. *Reading Improvement*, 41, 266-235.
- González-Pienda, J. A. (2003). El rendimiento escolar. Una análisis de las variables que lo condicionan. *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación*, 7, 247-248.
- González-Pienda, J. A., Núñez, J. C., Alvarez, L., González-Pumariega, S., Roces, C., González, P., Muñiz, R., & Bernardo, A. (2002b). Inducción parental a la autorregulación, autoconcepto y rendimiento académico. *Psicothema*, 14, 853-860.
- González-Pienda, J. A., & Núñez, J. C. (2005). La implicación de los padres y su incidencia en el rendimiento de los hijos. *Revista de Psicología y Educación*, 1(1), 115-134.
- González-Pienda, J. A., Núñez, J. C., González-Pumariega, S., Alvarez, L., Roces, C., & García, M. (2002a). A structural equation model of parental involvement, motivational and aptitudinal characteristics, and academic achievement. *The Journal of Experimental Education*, 70(3), 257-287. <http://dx.doi.org/10.1080/00220970209599509>
- Guo, G., & Harris, K. M. (2000). The mechanisms mediating the effects of poverty on children's intellectual development. *Demography*, 37, 431-447. <http://dx.doi.org/10.1353/dem.2000.0005>
- Gutman, L. M., Sameroff, A. J., & Cole, R. (2003). Academic growth curve trajectories from the 1st grade to 12th grade: Effects of multiple social risk factors and preschool child factors. *Development Psychology*, 39(4), 777-790. <http://dx.doi.org/10.1037/0012-1649.39.4.777>
- Gutman, L., & McLoyd, V. (2000). Parents' management of their children's education within the home, at school, and in the community: An examination of african-american families living in poverty. *Urban Review*, 32, 1-24. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1005112300726>
- Hailikari, T., Nevgi, A., & Komulainen, E. (2008). Academic self-beliefs and prior knowledge as predictors of student achievement in Mathematics: A structural model. *Educational Psychology*, 28(1), 59-71. <http://dx.doi.org/10.1080/01443410701413753>
- Kan, K., Kievit, R. A., Dolan, C., & Maas, H. (2011) On the interpretation of the CHC factor Gc. *Intelligence*, 39, 292-302. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2011.05.003>
- La Paro, K. M., & Pianta, R. C. (2001). Predicting children's competence in the early school years: A meta-analytic review. *Review of Educational Research*, 70(4), 443-484. <http://dx.doi.org/10.3102/00346543070004443>
- Lee, J., & Shute, V. (2010). Personal and social-contextual factors in K-12 academic performance: An integrative perspective on student learning. *Educational Psychologist*, 45(3), 185-202. <http://dx.doi.org/10.1080/00461520.2010.493471>
- Lemos, G. C., Almeida, L. S., Guisande, M. A., Barca, A., Primi, R., Martinho, G., & Fortes, I. (2010). Inteligência e rendimento escolar: Contingências de um relacionamento menos óbvio no final da adolescência. *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación*, 18(1), 163-175.
- Lemos, G. C., Almeida, L., & Colom, R. (2011). Intelligence of adolescents is related to their parents' educational level but not to family income. *Personality and Individual Differences*, 50(7), 1062-1067. <http://dx.doi.org/10.1016/j.paid.2011.01.025>
- Lubinski, D. (2004). Introduction to the special section on cognitive abilities: 100 years after Spearman's (1904) general intelligence, objectively determined and measured. *Journal of Personality and Social Psychology*, 86(1), 96-111. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-3514.86.1.96>
- Lugo-Gil, J., & Tamis-LeMonda, C. (2008). Family resources and parenting quality: Links to children's cognitive development across the first 3 years. *Child Development*, 79(4), 1065-1085. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8624.2008.01176.x>
- Magnusson, D., & Stattin (2006). The person in context: A holistic-interactionist approach. In W. Damon & R. M. Lerner (Eds.), *Handbook of child psychology: Vol. 1. Theoretical models of human development* (pp. 400-464). Hoboken, NJ: Wiley.
- Martin, A., Ryan, R. M., & Brooks-Gunn, J. (2007). The joint influence of mother and father parenting on child cognitive outcomes at age 5. *Early Childhood Research Quarterly*, 22, 423-439. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecresq.2007.07.001>
- Martinez-Pons, M. (1996). Test of a model of parental inducement of academic self-regulation. *The Journal of Experimental Education*, 64, 213-227. <http://dx.doi.org/10.1080/00220973.1996.9943804>
- McGrew, K. S. (2009) CHC theory and the human cognitive abilities project: Standing on the shoulders of the giants of psychometric intelligence research. *Intelligence*, 37, 1-10. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2008.08.004>
- McGrew, K., & Wendling, B. (2010). Cattell-Horn-Carroll cognitive-achievement relations: What we have learned from the past 20 years of research. *Psychology in the Schools*, 47(7), 651-675. <http://dx.doi.org/10.1002/pits.20497>
- Mistry, R. S., Benner, A. D., Biesanz, J. C., Clark, S. L., & Howes, C. (2010). Family and social risk, and parental

- investments during the early childhood years as predictors of low-income children's school readiness outcomes. *Early Childhood Research Quarterly*, 25(4), 432-449. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecresq.2010.01.002>
- Naglieri, J. A., & Bornstein, B. T. (2003). Intelligence and achievement: Just how correlated are they? *Journal of Psychoeducational Assessment*, 21, 244-260. <http://dx.doi.org/10.1177/073428290302100302>
- Nisbett, R. E., Aronson, J., Blair, C., Dickens, W., Flynn, J., Halpern, D. F., & Turkheimer, E. (2012). Intelligence: New findings and theoretical developments. *American Psychologist*, 67(2), 130-159. <http://dx.doi.org/10.1037/a0026699>
- Oxford, M. L., & Lee, J. O. (2011). The effect of family processes on school achievement as moderated by socioeconomic context. *Journal of School Psychology*, 49(5), 597-612. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsp.2011.06.001>
- Pereira, M., & Almeida, L. S. (2010). Predição do rendimento académico no final do ensino secundário na base dos testes de QI na infância. *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación*, 18(1), 239-249.
- Phan, H. P. (2010). Students' academic performance and various cognitive processes of learning: an integrative framework and empirical analysis. *Educational Psychology*, 30(3), 297-322. <http://dx.doi.org/10.1080/01443410903573297>
- Phillipson, S. N. (2010). Modeling parental role in academic achievement: Comparing high-ability to low and average-ability students. *Talent Development & Excellence*, 2, 83-103.
- Pomerantz, E. M., & Dong, W. (2006). Effects of mothers' perceptions of children's competence: The moderating role of mother's theories of competence. *Developmental Psychology*, 42, 950-961. <http://dx.doi.org/10.1037/0012-1649.42.5.950>
- Primi, R., Couto, G., Almeida, L.; Guisande, M. A., & Miguel, F. K. (2012). Intelligence, Age and Schooling: Data from the Battery of Reasoning Tests (BRT-5). *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 25(1), 79-88. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-79722012000100010>
- Primi, R., Ferrão, M. E., & Almeida, L. S. (2010). Fluid intelligence as a predictor of learning: A longitudinal multilevel approach applied to math. *Learning and Individual Differences*, 20(5), 446-451. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2010.05.001>
- Raikes, H., Pan, B. A., Luze, G., Tamis-LeMonda, C. S., Brooks-Gunn, J., Constantine, J., Tarullo, L. B., Raikes, H. A., & Rodriguez, E. T. (2006). Mother-child bookreading in low-income families: Correlates and outcomes during the first three years of life. *Child Development*, 77(4), 924-953. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8624.2006.00911.x>
- Ribas, R. C., Jr., Moura, M. L. S., & Bornstein, M. (2003). Socioeconomic status in Brazilian psychological research: II Socioeconomic status and parenting knowledge. *Estudos de Psicologia*, 8, 385-392. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-294X2003000300005>
- Rindermann, H., Michou, C. D., & Thompson, J. (2011). Children's writing ability: Effects of parent's education, mental speed and intelligence. *Learning and Individual Differences*, 21, 562-568. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2011.07.010>
- Salthouse, T. A., Pink, J. E., & Tucker-Drob, E. M. (2008). Contextual analysis of fluid intelligence. *Intelligence*, 36, 464-486. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2007.10.003>
- Santos, P. L., & Graminha, S. S. (2005). Estudo comparativo das características do ambiente familiar de crianças com alto e baixo rendimento acadêmico. *Paidéia*, 15(31), 217-226. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-863X2005000200009>
- Sternberg, R. J. (2012). Intelligence. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 3(5), 501-511. <http://dx.doi.org/10.1002/wcs.1193>
- Sternberg, R., Grigorenko, E., & Bundy, D. (2001). The predictive value of IQ. *Merrill-Palmer Quarterly*, 47(1), 1-4. <http://dx.doi.org/10.1353/mpq.2001.0005>
- Strenze, T. (2007). Intelligence and socioeconomic success: A meta-analytic review of longitudinal research. *Intelligence*, 35, 401-426. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2006.09.004>
- Stull, J. C. (2013). Family socioeconomic status, parent expectations, and a child's achievement. *Research in Education*, 90, 53-67. <http://dx.doi.org/10.7227/RIE.90.1.4>
- Sullivan, A. (2001). Cultural capital and educational attainment. *Sociology*, 35(4), 893-912. <http://dx.doi.org/10.1177/0038038501035004006>
- Teixeira, V., & Cruz, O. (2005) Escolaridade da mãe, desempenho escolar e uso do tempo num grupo de crianças com 8 anos de idade. In J. Bairrão (Coord.), *Desenvolvimento: Contextos familiares e educativos*. Porto: LivPsic.
- Tudge, J. R., Mokrova, I., Hatfield, B. E., & Karnik, R. (2009). Uses and misuses of Bronfenbrenner's bioecological theory of human development. *Journal of Family Theory & Review*, 1, 198-210. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1756-2589.2009.00026.x>
- Veiga, F., Galvão, D., Festas, I., & Taveira, C. (2012). Envolvimento dos alunos na escola: relações com variáveis contextuais e pessoais – Uma revisão da literatura. *Psicologia, Educação e Cultura*, XVI(2), 36-50.
- Wechsler, D. (2003). *Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças-III: Manual*. Lisboa: CEGOC.
- Wentzel, K. R., Baker, S.A., & Russell, S. L. (2012). Young adolescents' perceptions of teachers' and peers goals as predictors and academic goal pursuit. *Applied Psychology: An International Review*, 61, 605-633. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1464-0597.2012.00508.x>
- Wentzel, K. R., Battle, A., Russell, S., & Looney, L. (2010). Social supports from teachers and peers as

- predictors of academic and social motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 35, 193-202. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cedpsych.2010.03.002>
- Winne, P., & Nesbit, J. (2010). The psychology of academic achievement. *Annual Review of Psychology*, 61(1), 653-678. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.psych.093008.100348>
- You, S., & Sharkey, J. (2009). Testing a development-ecological model of student engagement: A multilevel latent growth curve analysis. *Educational Psychology*, 29, 659-684. <http://dx.doi.org/10.1080/01443410903206815>
- Zhan, M. (2006). Assets, parental expectations and involvement, and children's educational performance. *Children and Youth Services Review*, 28, 961-975. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chilyouth.2005.10.008>

Fecha de recepción: 24 de septiembre de 2015.

Fecha de aceptación: 27 de noviembre de 2015.

ARTIGO 2.

DESEMPENHO COGNITIVO: DIFERENÇAS ENTRE CRIANÇAS DO PRÉ- ESCOLAR E INÍCIO DO ENSINO BÁSICO

Ana Filipa Alves⁶

Ana Martins⁷

Leandro S. Almeida

Instituto de Educação, Universidade do Minho

Resumo

Uma das primeiras transições educativas das crianças é a passagem da pré-escola para o primeiro ano de escolaridade. Como nas demais transições de ciclos escolares, espera-se da criança determinadas competências para enfrentar com sucesso a nova fase académica. Importa assim avaliar se o desempenho cognitivo da criança acompanha tais exigências. Neste estudo, de carácter exploratório, pretendemos verificar se o desempenho cognitivo se diferencia quando comparamos crianças do pré-escolar e crianças do primeiro ano de escolaridade. Como seria expectável, os resultados apontam para uma diferenciação a favor das crianças que frequentam o primeiro ano de escolaridade, com excepção da prova verbal de pensamento divergente. As discrepâncias obtidas apontam no sentido da validade genética da bateria, apresentando-se algumas implicações destes resultados para a prática e a investigação.

Palavras-chave: inteligência, avaliação da inteligência, desempenho cognitivo, transição escolar, aprendizagem escolar.

⁶ Projeto de Investigação de Doutoramento financiado pela FCT (SFRH/BD/85110/2012). Contato: afilipaalves@hotmail.com

⁷ Projeto de Investigação de Doutoramento financiado pela FCT (SFRH/BD/84153/2012)

Introdução

A frequência da educação pré-escolar em Portugal de crianças entre os 3 e os 5 anos aproxima-se actualmente dos 74% (INE, 2013). Não sendo um percurso obrigatório na educação das crianças, é muitas vezes desvalorizado pelos pais por não apresentar um currículo formal em termos de aprendizagem e um comprometimento tão forte como os anos escolares posteriores. Benitez e Flores (2002) referem mesmo que a passagem pela pré-escola não garante, por si só, a aquisição de capacidades consideradas significativas nos anos iniciais de escolarização. Porém, a generalidade dos estudos tem vindo a demonstrar a importância da educação pré-escolar no desenvolvimento cognitivo das crianças, nomeadamente como facilitadora da aquisição de certas competências necessárias às aprendizagens curriculares posteriores (EURYDICE, 2010; Hughes e Ensor, 2011; Mecca, Antonio, e Macedo, 2012; OCDE, 2011; Rimm-Kaufman e Pianta 2000; Trivellato-Ferreira e Marturano, 2008; Vasconcelos, 2008).

No seguimento da pré-escola, a entrada na escola é um dos primeiros momentos formais que exige da criança uma interpretação do seu novo papel (Margetts, 2008). As suas experiências anteriores, nomeadamente a frequência ou não do pré-escolar, podem facilitar ou dificultar essa tarefa, assumindo a generalidade dos estudos o seu efeito benéfico, ou seja, as crianças que frequentaram o pré-escolar parecem encarar as novas experiências com maior optimismo (Margetts, 2008; Trivellato-Ferreira e Marturano, 2008). A importância desta transição não se circunscreve ao 1º ano de escolaridade. Com efeito, também a literatura aponta que o sucesso nos primeiros anos de escolaridade prediz o sucesso escolar a longo prazo (Rimm-Kaufman e Pianta, 2000), importando por isso assegurar uma transição para o 1º ano tão bem sucedida quanto possível (Silva, 2004; Tudge, Mokrova, Hatfield, e Karnik, 2009).

Tal como outros conceitos no âmbito das Ciências Sociais e Humanas, o termo *transição* não reúne consenso numa só definição (Hviid e Zittour, 2008; Moss, 2008; Petriwskyj, Thorpe, e Tayler, 2005), no entanto podemos assumir que consiste numa mudança significativa, que coloca novas exigências e que implica a ruptura com uma situação conhecida e, simultaneamente, a integração num novo contexto (Sim-Sim, 2009, 2010), assumindo-se também como uma fase de exigência desenvolvimental intensificada e acelerada (Margetts, 2000). Ao longo da escolaridade, os alunos experienciam várias transições escolares (Anderson, Jacobs, Schramm, e Splittgerber, 2000), sendo uma das primeiras a passagem da pré-escola para o primeiro Ciclo do Ensino Básico (CEB). Esta transição constitui um marco de desenvolvimento

psicossocial importante para as crianças e suas famílias (Margetts, 2002; Petriwskyj, Thorpe, e Tayler, 2005; Sink, Edwards, e Weir, 2007), com implicações potencialmente significativas no desenvolvimento cognitivo e afetivo, na adaptação social, nas aprendizagens e nos resultados escolares posteriores (EURYDICE, 2010; Hughes e Ensor, 2011; Mecca, Antonio, e Macedo, 2012; Margetts, 2002; OCDE, 2011; Rimm-Kaufman e Pianta, 2000; Trivellato-Ferreira e Marturano, 2008; Vasconcelos, 2008; Wildenger e McIntyre, 2011).

Especificando um pouco mais, a entrada no 1º CEB coloca nas crianças e nos pais uma série de desafios ou exigências de adaptação. Esta transição ocorre essencialmente a três níveis (Griebel e Niesel, 2009): nível individual, nível relacional e nível contextual. Como este artigo toma esta transição escolar dando enfoque ao desempenho cognitivo, destacamos o primeiro nível, nomeadamente o aumento das competências percetivas, linguísticas e cognitivas como forma de responder, com sucesso, às exigências colocadas pelas novas aprendizagens curriculares.

Neste sentido, ganha algum relevo o conceito de “prontidão escolar”. Trata-se de um conceito multidimensional em termos de competências e dinâmicas, intimamente ligado ao processo de transição escolar (Prior, Bavin, e Ong, 2011; Snow, 2006). Aliás, a própria expressão “pré-escola” pode induzir para o contexto onde o aluno, através de atividades educativas específicas, deveria ficar preparado para aprender a ler e a escrever (Sim-Sim, 2009, 2010). Esta perspetiva de prontidão da criança para enfrentar as aprendizagens escolares aporta, no entanto, uma vertente potencialmente negativa, não só para a criança como também para os seus educadores. O conceito parece remeter para o propósito de *deixá-la pronta*, o que não é confirmado pelos professores do 1º ano que muitas vezes não a consideram *pronta*, o que também é corroborado pela família (Sim-Sim, 2009, 2010).

No presente estudo, recorrendo a uma metodologia transversal, pretendemos analisar o desempenho cognitivo das crianças e, em particular, se existem diferenças nos níveis de realização comparando crianças no último ano da pré-escola e no primeiro ano do 1º CEB. Esta informação serve a validade genética da bateria ECCOS 4/10 uma vez que se esperam melhores desempenhos por parte das crianças mais velhas e com mais experiências educativas. Por outro lado, como a bateria de avaliação cognitiva inclui provas de conteúdo figurativo e de conteúdo verbal, bem como diferentes processos cognitivos (perceção, memória a curto-prazo, compreensão, raciocínio, resolução de problemas e pensamento divergente), estaremos atentos a discrepâncias observadas nos resultados das diversas provas pelos seus significados e implicações em termos de desenvolvimento e de aprendizagem das crianças.

Método

Participantes

Participaram neste estudo 173 crianças, 66 da pré-escola e 107 do primeiro ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB), com idades compreendidas entre os 5 e os 7 anos ($M= 5.7$; $DP=0.77$). 78 crianças são do género masculino (45.1%), sendo 33 da pré-escola e 45 do 1º ano, e 95 crianças são do género feminino (54.9%), sendo 33 da pré-escola e 62 do 1º ano. As crianças pertencem ao meio urbano (58.4%) e rural (41.6%), dos distritos do Porto, Guarda, Braga e Viana do Castelo, de escolas públicas (57.2%) e privadas (42.8%). Crianças sinalizadas com necessidades educativas especiais e com reprovações escolares não foram consideradas no estudo.

Instrumentos

A avaliação das capacidades cognitivas das crianças foi realizada através de uma medida compósita de inteligência, a Escala de Competências Cognitivas para Crianças dos 4 aos 10 anos – ECCOs 4/10 (Brito e Almeida, 2009), de aplicação individual. Esta bateria organiza as suas provas numa sequência avaliativa de seis processos cognitivos: percepção (codificação e atenção perceptiva a pormenores), memória a curto-prazo (atenção, retenção e evocação imediata de dígitos), compreensão (apreensão de elementos e significados num contexto), raciocínio (apreensão e aplicação de relações entre elementos), resolução de problemas (realização de tarefas pautadas por maior abrangência de informação a tratar) e pensamento divergente (produção de ideias, originalidade e fluência) (Brito e Almeida, 2009). Estes seis processos são avaliados através de tarefas recorrendo a dois tipos de conteúdos: um primeiro, mais ligado à área da linguagem, próximo do que nalgumas teorias emerge como um fator verbal-educativo; e um segundo, mais figurativo, manipulativo e prático, ou seja, um fator que nalgumas teorias se assume como perceptivo-espacial (Almeida, 1994). Desta combinação de processos e conteúdos resultam as onze provas constituintes da bateria: elementos em frases, frases absurdas, frases incompletas, situações quantitativas, construções de histórias, comparação de figuras, elementos em árvores, desenhos absurdos, imagens incompletas, composição de padrões e construção de desenhos (Brito e Almeida, 2009). As tarefas usadas na avaliação aproximam-se do quotidiano das crianças, recorrendo a material lúdico e colorido. Estudos realizados conduziram à criação de normas que tornam possível a comparação de cada criança com o seu grupo de referência (Brito e Almeida, 2009). A análise dos resultados obtidos

com esta versão da escala aponta para índices de consistência interna elevados, compreendidos entre 0,87 e 0,97, sendo que a análise factorial dos resultados ora aponta para apenas um factor geral de habilidade cognitiva ora diferencia as provas de pensamento divergente das restantes, originando dois factores (Brito e Almeida, 2009).

Procedimento

Após parecer positivo da Comissão de Ética da Universidade do Minho e do Ministério da Educação, foi efectuado um pedido de autorização às escolas/agrupamentos escolares e posteriormente aos encarregados de educação, acompanhado da explicação da natureza e objectivos do estudo. Aos alunos também foi realizado um consentimento informado. Assegurou-se o anonimato e a confidencialidade dos dados recolhidos, bem como o carácter voluntário de participação. Todas as instruções que constam do manual da ECCOs foram seguidas em rigor. Os dados recolhidos foram analisados através do programa estatístico IBM SPSS Statistics, versão 22.0.

Resultados

A tabela 1 apresenta os resultados descritivos (mínimo e máximo, média, desvio-padrão, assimetria e *kurtose*) em cada uma das onze provas da Escala de Competências Cognitivas para Crianças dos 4 aos 10 anos – ECCOs 4/10, tomando a amostra dividida pela pré-escola e o 1º ano do 1ºCEB. A média de idades no pré-escolar é de 4.92 (DP = .44) e no 1º ano a média situa-se em 6.24 (DP = .43).

Tabela 1: Resultados Descritivos das Onze Provas da ECCOS 4/10 pelas Crianças da Pré-Escola

e do 1º ano do 1ºCEB

Provas	Pré-escola (n=66)					1ºano (n=107)				
	Mín.-Máx.	M	DP	Ass	Curt	Mín.-Máx.	M	DP	Ass	Curt
Comparação de Figuras	5-26	14.76	4.76	0.12	-0.48	9-28	19.24	3.99	-0.35	-0.17
Elementos em Árvore	6-43	18.68	7.77	0.93	0.94	6-46	25.37	8.19	-0.16	-0.25
Desenhos Absurdos	8-34	24.73	5.50	-0.94	1.01	14-38	28.24	3.93	-0.68	1.35
Figuras Incompletas	1-24	11.42	5.63	-0.01	-0.97	4-33	18.92	3.67	-0.13	4.04
Composição de Padrões	19-141	56.97	32.27	0.47	-1.08	26-182	83.57	26.88	-0.14	1.02
Construção de Figuras	4-25	11.39	4.62	0.63	-0.02	4-26	14.10	4.60	0.26	-0.44
Elementos em Frase	15-75	38.24	15.65	0.64	-0.59	18-88	47.43	14.82	0.29	-0.57
Frases Absurdas	1-37	14.61	6.97	0.70	0.94	12-36	19.67	5.17	0.81	0.30
Frases Incompletas	12-53	26.91	10.01	0.93	0.56	14-55	33.53	9.76	0.50	-0.76
Situações Quantitativas	6-23	15.23	3.26	-0.31	0.57	11-25	18.76	2.48	-0.37	0.58
Construção de Histórias	2-13	5.61	2.26	0.93	0.93	1-15	5.35	2.69	1.30	1.86

Como seria expectável, verificamos que o nível médio de desempenho cognitivo aumenta em todas as provas na transição da pré-escola para o primeiro ano do 1º CEB, excepto na prova *Construção de Histórias*, onde as crianças da pré-escola têm um desempenho ligeiramente superior relativamente às crianças do 1º ano. Numa lógica de aprendizagem e objectivos curriculares distintos entre o pré-escolar e o 1º CEB, esta prova de conteúdo verbal, apelando ao pensamento divergente, acaba por expressar a estrutura curricular menos rígida da pré-escola, onde há mais incentivo deliberado e espaço para a fluência livre de ideias, para a criatividade e imaginação, e para o pensamento menos formatado. Embora estejamos perante crianças do 1º ano, quando os professores solicitam a realização de tarefas do mesmo género em contexto de sala de aula, é comum referirem os objectivos específicos pretendidos do exercício, isto é, as indicações do caminho a seguir e de produções desejadas, algo que não se verifica nesta prova, podendo ser um factor que penaliza os resultados obtidos pelas crianças. De acrescentar ainda que, nesta escala de competências cognitivas, os demais processos cognitivos avaliados (percepção, memória a curto-prazo, compreensão, raciocínio e resolução de problemas) evidenciam desenvolver-se com o avançar do ano escolar, também da idade, resultante do próprio desenvolvimento do pensamento e raciocínio da criança, bem como das aprendizagens estimuladas e adquiridas com novo programa curricular na entrada para o 1º ano do 1ºCEB, podendo assumir particular relevância o desenvolvimento da linguagem (compreensiva e expressiva). A transição da pré-escola para o 1º ano de escolaridade, onde são adquiridos novos conhecimentos e desenvolvidas certas atitudes e condutas de aprendizagem

e de realização cognitiva na sala de aula, parece assim traduzir-se num aumento do desempenho cognitivo, situação esta que não ocorre nas provas que mais apelam à imaginação da criança.

Para avaliar as diferenças nas médias dos resultados ao longo das provas da bateria foi utilizado um teste de diferença de médias entre os dois grupos de crianças (procedimento *independent-samples t-test*) com prévia verificação da homogeneidade de variância entre os dois grupos (*teste de Levene*). Todas as diferenças se apresentam estatisticamente significativas e favoráveis às crianças do 1º ano de escolaridade (*Comparação de Figuras*: $t = -6.67$, $p = .000$; *Elementos em Árvore*: $t = -5.33$, $p = .000$; *Desenhos Absurdos*: $t = -4.53$, $p = .000$; *Figuras Incompletas*: $t = -9.62$, $p = .000$; *Composição de Padrões*: $t = -5.60$, $p = .000$; *Construção de Figuras*: $t = -3.76$, $p = .000$; *Elementos em Frase*: $t = -3.88$, $p = .000$; *Frases Absurdas*: $t = -5.47$, $p = .000$; *Frases Incompletas*: $t = -4.29$, $p = .000$; *Situações Quantitativas*: $t = -7.56$, $p = .000$), excepto na prova *Construção de Histórias* ($t = .66$; $p = .51$). Tomando o conjunto de provas observa-se uma maior diferenciação nas médias nas provas *Figuras Incompletas* e *Situações Quantitativas*. As provas *Figuras Incompletas* e *Situações Quantitativas*, de carácter figurativo e de carácter verbal, respectivamente, são realmente provas mais exigentes face às outras provas que constituem a escala, tomando as verbalizações das próprias crianças. Estas duas provas apelam a uma maior capacidade de raciocínio indutivo e de resolução de problemas (situação-problema), levando a que só as crianças com habilidades cognitivas mais desenvolvidas e aprimoradas consigam alcançar resultados mais elevados. Por sua vez, as provas *Construção de Figuras* (não verbal) e *Elementos em Frase* (verbal), remetendo para o pensamento divergente e memória, respectivamente, apresentam menor diferenciação nas médias, mesmo continuando a ser estatisticamente significativas.

Discussão e Considerações Finais

Os alunos, ao longo do seu percurso académico, experienciam diversas transições escolares (Anderson, Jacobs, Schramm, e Splittgerber, 2000), sendo a passagem da pré-escola para o primeiro ano do 1º Ciclo do Ensino Básico (CEB) uma dessas primeiras transições educativas. Os desafios ou exigências inerentes a esta transição são do conhecimento partilhado de pais, educadores e professores, e particularmente vivenciados pela criança, ainda com escassos recursos de autonomia. A relevância desta transição decorre também da suficiente aquisição ou não de certas competências cognitivas (percepção, raciocínio, memória, competências linguísticas e matemáticas, auto-regulação e formação de conceitos) relevantes para as primeiras aprendizagens na escola (Papalia, Feldman, e Olds, 2009). Porém, Januns e

Duku (2007) referem que, mesmo que as crianças entrem na escola com competências específicas desenvolvidas, será o modo como fazem uso delas que terá um maior impacto no seu sucesso escolar. A compreensão do desempenho cognitivo na pré-escola, bem como o seu desenvolvimento após a transição para o primeiro ano do 1º CEB é fundamental, pois permite verificar possíveis atrasos no desenvolvimento cognitivo e estabelecer diferentes perfis tomando o seu desempenho em diferentes funções cognitivas (Gauy e Guimarães, 2006). Existindo uma maior plasticidade neuronal em idades mais precoces do que em idades mais avançadas (Garlick, 2003), se as perturbações do desenvolvimento forem identificadas atempadamente poder-se-á pensar em formas concretas de estimular a sua superação, facilitando a transição da pré-escola para o 1º ano do 1º CEB (Vasconcelos, 2007).

Este estudo mostra, no sentido do desenvolvimento cognitivo e da validade genética de provas psicológicas que avaliam esse desenvolvimento na infância, que os desempenhos das crianças aumentam quando comparamos a realização de crianças no final do pré-escolar e do 1º ano de escolaridade, sendo favorável a estas últimas. Este dado está em consonância com a validade genética deste tipo de escalas de inteligência em que o desempenho cognitivo das crianças aumenta ao longo da idade, e também da escolaridade (Brito e Almeida, 2009; Papalia, Feldman, e Olds, 2009; Wechsler, 2003). Apenas na prova de *Construção de Histórias*, onde a imaginação livre da criança pode ser determinante dos resultados atingidos, essa diferenciação não se observa (aliás ligeira superioridade por parte das crianças do pré-escolar) (Brito e Almeida, 2009).

A terminar, este estudo apresenta algumas limitações que tencionam ser colmatadas em próximos trabalhos, nomeadamente o tamanho e representatividade da amostra. Interessa que investigações nesta área possam ter nas amostras consideradas suficiente robustez para que se possa analisar devidamente os resultados e as discrepâncias observadas nos desempenhos. Por outro lado, a recolha de dados ainda está em execução, pretendendo-se que o próximo estudo seja de carácter longitudinal dado que, só através deste *design* podemos assinalar diferenças atribuídas ao próprio desenvolvimento cognitivo. Como forma de um estudo mais completo, será também pertinente e interessante um estudo comparativo do desempenho cognitivo da transição de crianças para o 1º CEB que não frequentaram a pré-escola. De referir, por último, que quando avaliamos crianças numa fase tão precoce, o seu desenvolvimento é bastante heterogéneo, levando a que umas apresentem um progresso mais rápido do que outras, quer por factores biológicos inerentes a si mesmas, quer por variáveis sociofamiliares (meio de residência, profissões e habilitações académicas do pai e da mãe). Ao

mesmo tempo aponta-se alguma instabilidade da criança ao longo da realização das provas cognitivas, o que também pode contribuir para a maior heterogeneidade nos desempenhos observados. Em próximos estudos, variáveis desta índole serão também consideradas.

Assumindo o papel do desenvolvimento cognitivo, associado a ganhos nas competências cognitivas das crianças, nas aprendizagens curriculares, importa investigar com mais detalhe quais são essas competências, como as mesmas se adquirem e consolidam, e como interferem no sucesso escolar das crianças. Sendo a transição do pré-escolar para o primeiro ano pautada por novas exigências em termos cognitivos, em apoio das famílias e dos professores interessa um conhecimento aprofundado, mas simultaneamente prático, sobre a forma como as competências cognitivas desenvolvidas pelas crianças na faixa etária dos 5-7 anos interferem nas suas aprendizagens curriculares, e como tais competências podem ser estimuladas no seio da família e da escola.

Referências Bibliográficas

- Almeida, L. S. (1994). *Inteligência: Definição e medida*. Aveiro: CIDInE.
- Anderson, L., Jacobs, J., Schramm, S., e Splittgerber, F. (2000). School transitions: Benning of the end or a new beginning? *International Journal of Educational Research*, 33, 325-339.
- Benitez, Y. G., e Flores, S. M. (2002). Sondeo de habilidades preacadémicas en niños y niñas mexicanos de estrato socioeconómico bajo. *Revista Interamericana de Psicología*, 36(1-2), 255-277.
- Brito, L., e Almeida, L. S. (2009). *Escala de Competências Cognitivas para Crianças - ECCOs 4/10: Manual*. Porto: Edição dos autores.
- EURYDICE (2010). *Différences entre les genres en matière de réussite scolaire: étude sur les mesures prises et la situation actuelle en Europe*. Bruxelas: CE.
- Garlick, D. (2003). Integrating brain science research with intelligence research. *Current Directions in Psychological Science*, 12(5), 185-9.
- Gauy, F., e Guimarães, S. (2006). Triagem em saúde mental infantil. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 22(1), 5-16.
- Griebel, W., e Niesel, R. (2009). A developmental psychology perspective in Germany: coconstruction of transitions between family and education system by the child, parents and pedagogues. *Early Years*, 29 (1), 59-68.
- Hughes, C., e Ensor, R. (2011). Individual differences in growth in executive function across the transition to school predict externalizing and internalizing behaviors and self-perceived

- academic success at 6 years of age. *Journal of Experimental Child Psychology*, 108, 663–676.
- Hviid, P., e Zittour, T. (2008). Editorial introduction: Social competences help pave the way into kindergarten and school. *European Early Childhood Education Research Journal – Transitions*, 1, 25-34.
- Instituto Nacional de Estatística (INE, 2013):
http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadoreseindOcorrCod=0006963econtexto=bdeselTab=tab2
- Janus, M., e Duku, E. (2007). The school entry gap: Socioeconomic, family, and health factors associated with children’s school readiness to learn. *Early Education and Development*, 18, 375-403.
- Margetts, K. (2000). Indicators of children’s adjustment to the first year of schooling. *Journal for Australian Research in Early Childhood Education*, 7, 20-30.
- Margetts, K. (2002). Transition to school: Complexity and diversity. *European Early Childhood Educational Research Journal*, 10, 103-114.
- Margetts, K. (2008). *Transition to school. What children think about how it works and how it is going to be different things*. 18th EECERA Conference. Stavanger.
- Mecca, T., Antonio, D., e Macedo, J. (2012). Desenvolvimento da inteligência em pré-escolares: Implicações para a aprendizagem. *Revista de Psicopedagogia*, 29(88), 66-73.
- Moss, P. (2008). What future for the relationship between early childhood education and care and compulsory schooling? *Research in Comparative and International Education*, 3(3).
- OCDE (2011). *Starting Strong: Early childhood education and care*. Paris: OCDE.
- Papalia D. E., Feldman R. D., e Olds S.W. (2009). *O mundo da criança*. São Paulo: McGraw-Hill.
- Petriwskyj, A., Thorpe, K., e Tayler, C. (2005). Trends in construction of transition in three western regions, 1990-2004. *International Journal of Early Years Education*, 13(1), 55-69.
- Prior, M., Bavin, E., e Ong, B. (2011). Predictors of school readiness in five-to-six year old children from an Australian longitudinal community sample. *Educational Psychology*, 31, 3-16.
- Rimm-Kaufman, S., e Pianta, R. (2000). An ecological perspective on the transition to kindergarten: A theoretical framework to guide empirical research. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 21(5), 491–511.
- Silva, I. (2004). Do jardim-de-infância para o primeiro ciclo: Como os professores veem a transição. *Infância e Educação – Investigação e Práticas*, 6, 89-108.
- Sim-Sim, I. (2009). Pontes, desníveis e sustos na transição entre a educação pré-escolar e o 1º ciclo da educação básica. In M. P. Oliveira, A. F. Carvalho, C. M. Dias, e J. Pacheco (Eds.), *Actas do I Encontro Internacional do Ensino da Língua Portuguesa* (pp.111-118). Coimbra: Escola Superior de Educação.
- Sim-Sim, I. (2010). Pontes, desníveis e sustos na transição entre a educação pré-escolar e o 1º ciclo da educação básica. *Exedra*, 9, 111-118.
- Sink, C., Edwards, C., e Weir, S. (2007). Helping children transition for kindergarten to first grade. *Professional School Counseling*, 10(3), 233-237.

- Snow, K. L. (2006). Measuring school readiness: Conceptual and practical considerations. *Early Education and Development, 17*, 7-41.
- Trivellao-Ferreira, M., e Marturano, E. M. (2008). Recursos da Criança, da Família e da Escola Predizem Competência na Transição da 1ª Série. *Interamerican Journal of Psychology, 42*(3), 549-588.
- Tudge, J. R., Mokrova, I., Hatfield, B. E., e Karnik, R. (2009). Uses and misuses of Bronfenbrenner's bioecological theory of human development. *Journal of Family Theory e Review, 1*, 198-210.
- Vasconcelos, T. (2007). Transição jardim-de-infância – 1ºCiclo: Um campo de possibilidade. *Cadernos de Educação de Infância, 81*, 44-46.
- Vasconcelos, T. (2008). *Educação de Infância e Promoção da coesão Social*. In *Relatório de Estudo - A Educação das crianças dos 0 aos 12 anos* (pp. 76-98). Lisboa: Conselho Nacional de Educação.
- Wechsler, D. (2003). Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças-III: Manual. Lisboa: CEGOC.
- Wildenger, L. K., e McIntyre, L. L. (2011). Family concerns and involvement during kindergarten transition. *Journal of Child and Family Studies, 20*, 387-396.

Nota 1: uma primeira versão deste trabalho foi apresentada no III Seminário “Cognição, Aprendizagem e Desempenho”, realizado na Universidade do Minho, entre 23 e 24 de janeiro de 2015, tendo havido autorização para a melhoria do texto e a sua publicação numa revista.

COGNITIVE PERFORMANCE: DIFFERENCES BETWEEN CHILDREN OF PRESCHOOL AND EARLY PRIMARY EDUCATION

Abstract: Moving from preschool to the first grade is one of the earliest educational transitions of childhood. As in the other transitions the child is expected to have some skills to face this new academic step demands. It is therefore important to assess whether the child's cognitive performance accompanies such requirements. In this exploratory study, we attempt to verify if the cognitive development can be differentiated between kindergartens and first graders. Has it would be expected the results point to a positive differentiation favoring first graders, except in divergent verbal thought test. Discrepancies obtained point towards genetic validity of the battery, presenting some implications of these findings for practice and research.

Keywords: intelligence, intelligence assessment, cognitive performance, educational transition, scholar learning.

ARTIGO 3.

Interactions between Sex, Socioeconomic Level, and Children's Cognitive Performance

Psychological Reports
2016, Vol. 118(2) 471–486
© The Author(s) 2016
Reprints and permissions:
sagepub.com/journalsPermissions.nav
DOI: 10.1177/0033294116639428
prx.sagepub.com



Ana-Filipa Alves, Ana Martins, and Leandro S. Almeida

Centro de Investigação em Educação (CIEd),
Universidade do Minho, Braga, Portugal

Abstract

This study assesses the interactions between sex, socioeconomic level, and children's cognitive performance. Cognitive performance was measured for a sample of 453 Portuguese children, aged between 4 and 10 years, with 218 boys and 235 girls; verbal and nonverbal cognitive ability and intelligence quotient were measured by the Cognitive Skills Scale for Children. Multivariate analysis of variance assessed the effects of sex and family's socioeconomic level on intelligence quotient. A statistically significant interaction between sex and socioeconomic level was observed for non-verbal intelligence quotient, total intelligence quotient, and two subtests. Socioeconomic level had more influence than sex on most of the cognitive tests.

Keywords

intelligence, sex, socioeconomic level, cognitive processes, childhood

Introduction

Recently, the Cattell–Horn–Carroll (CHC theory) model of intelligence supports the idea of a three-level, hierarchical organization of human skills (Kan, Kievit, Dolan, & Maas, 2011; McGrew, 2009). First, there are primary cognitive skills (Stratum I), i.e. mathematical knowledge, writing ability, and visual memory. Second, there are a dozen of second-order factors (Stratum II) that exhibit similarities in content or cognitive processes present in those specific skills (i.e. mathematical knowledge (Stratum I) and quantitative knowledge (Stratum II), both referring to procedures in mathematics and calculus). Finally, it is assumed there is a single general factor (*g*) that emerges from second-order

Corresponding Author:

Ana-Filipa Alves, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal.
Email: afilipaalves@hotmail.com

factors (Stratum III). Most attention has been given to what the theory considers to be second-order factors in order to describe individual differences in intelligence. These factors include fluid intelligence, quantitative knowledge, crystallized intelligence, reading and writing, short-term memory, visual processing, auditory processing, long-term storage and retrieval, processing speed, and decision speed (Ferreira, Almeida, Prieto, & Guisande, 2012; McGrew, 2009; Primi, Couto, Almeida, Guisande, & Miguel, 2012).

One topic that is more thoroughly investigated in regard to intelligence, and more controversial, concerns individual differences. Some variables are considered more frequently in those analyses, namely sex and socioeconomic factors. Fairly consistent sex-based differences are found across the second-order factors; however, global intelligence factors (fluid intelligence and general intelligence) do not show consistent sex-based differences (Calvin, Fernandes, Smith, Visscher, & Deary, 2010; Colom, Juan-Espinosa, Abad, & Garcia, 2000; Lynn & Irwing, 2004; Savage-McGlynn, 2012). Nevertheless, investigation has consistently indicated sex-based differences in verbal, numeric, and spatial domains (Geiser, Lehmann, & Eid, 2008; Halpern, 2004; Johnson & Bouchard, 2007; Lemos, Abad, Almeida, & Colom, 2013; Strand, Deary, & Smith, 2006). Hyde (1990) referred to the cognitive abilities triad (verbal, spatial, and numeric), where performance differences emerged according to sex.

Several studies suggest that females have the better average performance on tasks that require quick access to semantic and phonologic information, perceptual speed, and verbal memory than do males. Compared to females, males typically have better performance in tasks that require mathematical and scientific thinking, spatial orientation, and visuospatial transformations (Camarata & Woodcock, 2006; Halpern et al., 2007; Keith, Reynolds, Roberts, Winter, & Austin, 2011; Liu & Lynn, 2015). These results are according to classic sex-based differences on intelligence tests: higher female performance in verbal aptitude and a superior male performance in spatial and numeric tasks (Geiser et al., 2008; Halpern, 2004; Johnson & Bouchard, 2007; Strand et al., 2006).

Recently, Savage-McGlynn (2012), using a sample of children and adolescents (7–14 and 15–18 years), found no significant sex-based differences in cognitive performance. Miller and Halpern (2014) mentioned that sex-based differences are shifting, lessening, or growing in some tasks, remaining stable in others. In the 1970s and 1980s, research suggested that at the extreme right tail of the distribution of mathematical ability, males are more prevalent by a 13 to 1 ratio among North American students. However, this proportion decreased dramatically in recent years to 2:1 to 4:1 (Wai, Cachio, Putallaz, & Makel, 2010), which may be interpreted as a gradual disappearance of sex-based differences in that area (Miller & Halpern, 2014).

Stoet and Geary (2013) analyzed Program for International Student Assessment (PISA; Students Evaluation International Program) data from 1.5 million, 15-year-old adolescents from 75 countries, and found that boys had

higher scores in mathematics and girls had higher scores in reading. The sex-difference effect in reading was three times larger than in mathematics. However, in some countries, such differences in mathematics are not found, and in others, girls score higher than boys. In the four PISA evaluations (2000, 2003, 2006, and 2009), according to Stoet and Geary, boys scored lower in reading in all countries. Furthermore, they also noticed an inverse correlation between mathematics and reading differences by sex; i.e. countries with the lowest sex difference effect in mathematics had the biggest difference in reading and vice-versa.

Family socioeconomic conditions are identified in the literature as having a strong correlation with children's development (Bradley & Corwyn, 2002; Ganzach, 2014; Strenze, 2007). On one hand, children exposed to unfavorable economic conditions are less likely to acquire the necessary skills for educational success (Burchinal, Roberts, Hooper, & Zeisel, 2000; Tucker-Drob & Briley, 2012), which might be explained by the lack of cognitive stimuli. On the other hand, children from favored environments benefit from more opportunities for education and play, thus promoting their cognitive development and academic success (Guo & Harris, 2000).

One question regarding the methods of previous studies is whether the intelligence tests and cognitive dimensions affect the stability of result and sex-based differences. For example, results may differ depending on the use of more abstract or figurative content in the evaluation of intelligence, such as the Raven Progressive Matrices, or composite tests that combine verbal-linguistic and spatial-manipulative content, such as intelligence quotient (IQ) scales. In this type of test, because of the abstract nature of the stimuli, or because they combine verbal and spatial contents, sex-based differences are not observed (Flores-Mendoza et al., 2013; Savage-McGlynn, 2012). The differences are more easily observed in intelligence tests for specific aptitudes, such as vocabulary knowledge (verbal), image orientation or rotation (space), and calculation (numerical; Camarata & Woodcock, 2006; Geiser et al., 2008; Johnson & Bouchard, 2007; Keith et al., 2011). For some authors, sex-based cognitive differences are detected in childhood (Keith, Reynolds, Patel, & Ridley, 2008; Miller & Halpern, 2014; Stoet & Geary, 2013); for others, this differentiation in childhood is unstable (Lindberg, Hyde, & Petersen, 2010; Penner & Paret, 2008). Diverse explanations have been offered and there is controversy over which are most likely true.

In the literature, one finds that, especially in childhood, the differences result from family and cultural variables (Else-Quest, Hyde, & Linn, 2010; Freitas, Simões, Alves, & Santana, 2012; Miller & Halpern, 2014; Penner & Paret, 2008). Supporting this, Lynn (1999) considered the different rates of maturation in boys and girls (earlier maturing for girls over boys regarding physical and cognitive characteristics) and suggested this variable as a possible explanation for the sex-based differences in intelligence (Lynn, 2002; Lynn, Fergusson, & Horwood, 2005). In light of these differences, Lynn (1999) proposed the "Developmental

Theory of Sex Differences,” which points out that, although there are practically no differences between sexes in terms of general intelligence, the mean differences begin to emerge at different ages over a developmental continuum. According to the theory, girls tend to have a slight IQ advantage between 8 and 15 years, but beginning at 15, boys gain an advantage (Lynn, 2002). In turn, in a meta-analysis of several international studies, Lynn and Irwing (2004) concluded that boys up to 15 years old have a statistically significant advantage. Their conclusion, though, has not been supported in other studies (Lynn & Kanazawa, 2011; Rojahn & Naglieri, 2006).

In this study, the goal was to observe whether cognitive performance in children aged 4 to 10 years was influenced by sex and socioeconomic level. A composite intelligence battery was used that represents six cognitive processes with both verbal and nonverbal content. It is important to consider that studies on sex- and socioeconomic-based intelligence differences have mostly used adolescent and adult samples. In this study, the focus was to observe whether differentiation starts early in childhood. According to the literature in the area, differences were expected.

Hypothesis 1. Cognitive performance in children will be influenced by sex.

Hypothesis 2. Cognitive performance in children will be influenced by socioeconomic level.

Hypothesis 3. Cognitive performance in children will be associated with the interaction of sex and socioeconomic level.

Method

Participants

In Portugal, compulsory education is organized into three levels (first, second, and third) of basic education, with nine grades, and a secondary education level having three grades. The sample comprised 453 Portuguese children attending the last year of preschool and all four academic years of the first basic education cycle (BEC), ages 4 to 10 years ($M = 7.2$, $SD = 1.4$); 218 (48.1%) were boys and 235 (51.9%) were girls. The sample consisted of 66 preschool children, 107 from the first class, 113 from the second class, 77 from the third class, and 90 from the fourth class. The children lived in urban and rural environments in northern and central Portugal and attended seven public schools (275 children, 60.7%) and two private schools (178 children, 39.3%). Children with special educational needs or having experienced grade retention in school were not included in the study.

Measures

Intelligence was evaluated using the Portuguese composite battery Cognitive Skills Scale for Children aged from 4 to 10 years (Escala de Competências Cognitivas para Crianças [ECCOs] 4/10; Brito & Almeida, 2009). The ECCOs 4/10 organizes subtests into a sequence of six cognitive operations that assess perception (codification and perceptual attention to details), short-term memory (attention, retention, and immediate recall of digits), understanding (grasping elements and senses in a context), reasoning (grasping and application of relations between elements), problem solving (performing tasks guided by a broader scope of information to be processed), and divergent thinking (production of ideas and originality and fluency; Brito & Almeida, 2009). These six processes are evaluated through tasks using two types of content: one connected to verbal tasks and the other more figurative, manipulative, and practical, maintaining the structure of traditional Wechsler Intelligence Scales (Wechsler Intelligence Scale for Children [WISC] and Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence [WPPSI]). From the combination of processes and content results, 11 subtests comprise this battery: Elements in Phrases, Absurd Phrases, Verbal Analogies, Quantitative Tasks, Construction of Stories, Comparison of Pictures, Elements on Trees, Absurd Drawings, Analogy of Figures, Pattern Composition, and Construction of Figures (Brito & Almeida, 2009). This intelligence composite measure is composed of tasks that are related to the daily activities of children, using playful and colorful materials. The results obtained with this scale show high internal consistency, with Cronbach's α s between .87 and .97, and the factor analysis of the results sometimes has indicated a single general factor of cognitive ability but can also differentiate divergent thinking subtests, creating two factors concerning verbal and figurative task contents (Brito & Almeida, 2009; Brito, Almeida, Ferreira, & Guisande, 2011). Validity studies show significant and positive correlations (from .48 to .65) between ECOOs and WPPSI or WISC scores (Brito & Almeida, 2009).

Procedures

To fulfill all ethical requirements, authorization applications to the ethics committee of the University and to the Ministry of Education were made and received approval. After approval, approval forms were addressed to school directors and parents, accompanied by an explanation of the nature of the research and its objectives. Students were also told the study objectives and the tasks to be performed. Anonymity and confidentiality of the collected data were assured, as well as the voluntary nature of participation. The battery of tests was applied individually during class hours as allowed by teachers, which required around 90 minutes. All instructions in the manual were strictly followed.

To define the socioeconomic status, sociofamilial data were collected from parents, in particular, the occupation and educational attainment of the parents.

The occupations were organized according to the Portuguese Classification of Occupations and educational attainment was structured according to the Portuguese Education Organization: first BEC, second BEC, third BEC, Secondary Education, Bachelor's, Master's, and Doctorate. Socioeconomic status was defined as low, medium, and high. The data were processed with IBM SPSS Statistical software, version 22.0.

Results

Standardized results of each ECCOs subtest have a range of 1–20 (mean of 10), but in the sample collected for this study, the maximum result was 19 for both sexes. IQs are derived from the subtests; for the Portuguese population, normative results correspond to a mean of 100 and a standard deviation of 15.

Table 1 shows the descriptive results (mean, standard deviation, skewness, and kurtosis) of each of the 11 subtests and the resulting IQs (Nonverbal IQ, Verbal IQ, and Total IQ) of the ECCOs 4/10, organized by sex and socioeconomic level (low, medium, and high). The results show that girls with higher socioeconomic status achieved higher scores than boys in the same socioeconomic group on most of the subtests, except for Quantitative Tasks. However, in the low and medium socioeconomic groups, boys scored higher on most subtests when compared with girls.

Most skewness and kurtosis coefficients were in the range of -0.5 to 0.5 , thus approximating a normal distribution (Marôco, 2014), except in the Comparison of Figures (boys) and Pattern Composition (for both sexes), where kurtosis values exceeded the desired maximum range.¹ The results of the IQs had a symmetrical and mesokurtic distribution.

Subsequently, the effects of sex and family socioeconomic status on students' mean were analyzed. To do this, acknowledging the correlations among subtests and several cognitive factors considered, a multivariate analyses of variance (F-MANOVA: 2×3) was performed for each subtest and score, using the standard scores, which take into consideration the age effect on children's achievement. Starting the analysis with possible interaction effects, the results showed a statistically significant interaction of sex and socioeconomic status in the Construction of Figures subtest, $F(2, 447) = 3.31$, $p < .05$, partial $\eta^2 = .015$ (Figure 1) and Absurd Phrases, $F(2, 447) = 3.17$, $p < .05$; partial $\eta^2 = .014$; (Figure 2). In the first case, girls in the higher socioeconomic level had higher mean cognitive scores; however, in boys, the situation was reversed. For boys, the higher the socioeconomic level, the lower the score on Construction of Figures (nonverbal content); and for Absurd Phrases (Verbal content), both girls and boys with higher socioeconomic level had higher scores. However, in boys, there was a more pronounced difference in scores between the low and medium socioeconomic levels, whereas in girls, there was more difference between the medium and high socioeconomic levels.

Table 1. Descriptive analysis of ECCOs 4/10 results by sex and socioeconomic level.

ECCOs 4/10 Subtest	Socioeconomic level						Skewness	Kurtosis
	M	SD	M	SD	M	SD		
Boys (<i>n</i> = 218)	Low (<i>n</i> = 98)		Medium (<i>n</i> = 82)		High (<i>n</i> = 38)			
Comparison of Figures	9.22	2.62	10.21	1.78	9.66	2.03	-0.57	1.53
Elements on Tree	10.88	2.87	11.48	2.64	10.45	2.00	0.52	0.67
Absurd Drawings	9.19	3.14	10.74	3.03	9.74	2.66	0.00	0.16
Analogy of Figures	9.06	2.47	10.39	2.73	9.87	2.06	0.05	-0.23
Patterns Composition	8.59	3.40	10.05	2.70	9.74	2.34	0.65	2.02
Construction of Figures	10.90	2.98	10.67	2.88	10.03	2.68	0.48	0.39
Elements in Phrases	8.20	3.08	9.85	2.80	9.79	3.02	-0.15	0.12
Absurd Phrases	6.64	3.72	8.87	3.66	8.82	4.18	0.03	-0.46
Verbal Analogies	7.50	3.58	9.10	3.66	10.79	3.39	-0.01	0.29
Quantitative Tasks	8.79	2.79	10.05	2.99	10.11	2.97	0.16	-0.54
Construction of Stories	8.40	3.09	8.02	2.96	8.21	2.36	0.62	0.79
Nonverbal IQ	96.72	15.36	105.77	12.71	99.13	11.68	0.08	-0.21
Verbal IQ	83.81	15.79	94.11	14.52	96.82	15.69	-0.05	-0.58
Total IQ Scale	97.27	16.61	108.61	13.94	106.55	15.12	-0.20	-0.17
Girls (<i>n</i> = 235)	Low (<i>n</i> = 90)		Medium (<i>n</i> = 99)		High (<i>n</i> = 46)			
Comparison of Figures	9.32	2.27	10.27	2.20	10.83	2.10	-0.04	-0.03
Elements on Tree	10.39	2.74	11.01	2.79	11.24	2.77	0.26	0.38
Absurd Drawings	8.90	2.81	9.98	2.73	10.46	2.96	-0.17	0.23
Analogy of Figures	8.58	2.49	9.28	2.50	10.20	2.35	-0.21	0.36
Patterns Composition	8.56	2.73	9.32	2.19	9.89	2.08	0.12	1.55
Construction of Figures	9.97	2.79	10.61	2.82	11.02	3.27	0.44	0.33
Elements in Phrases	8.57	2.57	9.21	2.67	9.85	2.58	0.01	0.61
Absurd Phrases	6.84	3.36	7.25	3.47	8.89	4.11	0.18	-0.40
Verbal Analogies	7.44	3.23	9.17	3.58	11.22	3.64	-0.12	-0.07
Quantitative Tasks	8.26	2.95	9.29	2.83	9.67	2.77	0.02	-0.07
Construction of Stories	8.53	2.67	8.11	2.48	9.15	3.20	0.17	0.37
Nonverbal IQ	93.98	14.25	100.80	12.68	105.26	14.65	0.18	-0.37
Verbal IQ	84.13	14.22	89.09	15.52	97.72	15.40	0.14	-0.36
Total IQ Scale	95.74	15.39	103.33	14.32	111.13	15.93	0.17	-0.34

IQ: intelligence quotient.

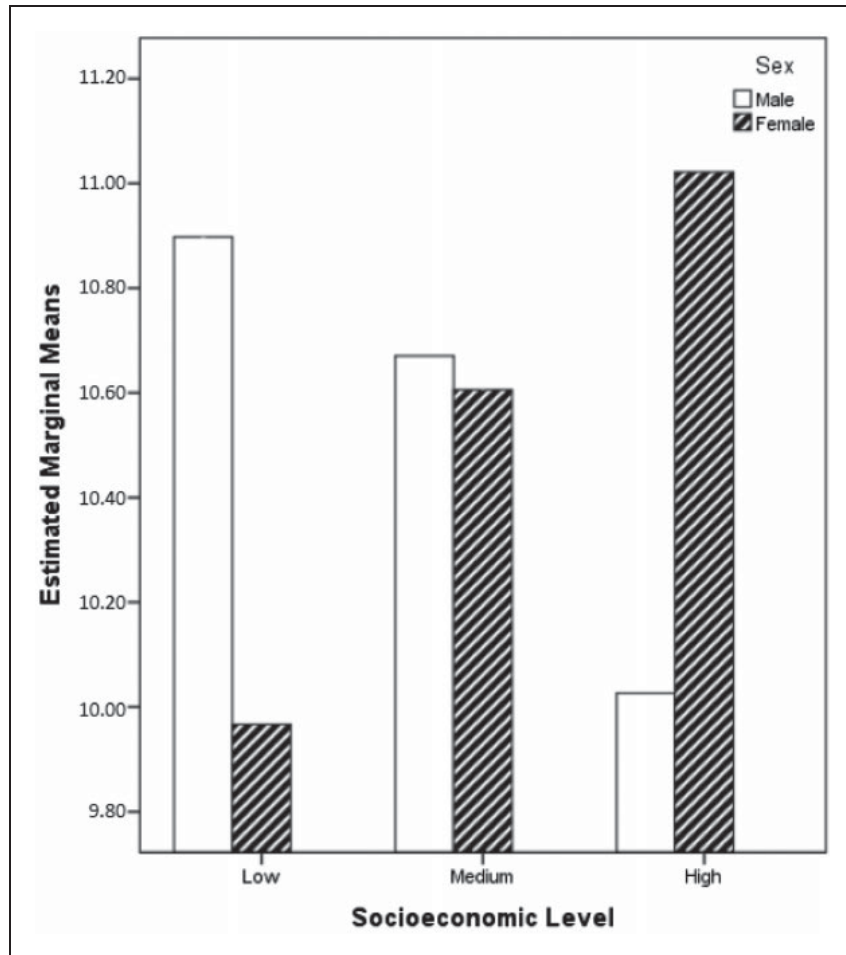


Figure 1. Interaction between sex and socioeconomic level in scores for the construction of figures subtest.

The statistically significant interaction effect of sex and socioeconomic level was also found for Nonverbal IQ, $F(2, 447) = 4.75$, $p < .01$, partial $\eta^2 = .021$ (Figure 3) and total IQ, $F(2, 447) = 3.00$, $p \leq .05$, partial $\eta^2 = .013$ (Figure 4). In both, a pattern in IQs was similar: in girls, there was higher cognitive performance in the highest socioeconomic level compared with the lower levels; but in boys, higher performance was only observed from low to medium socioeconomic levels, and then there was a decrease in scores from medium to high levels, particularly in the Nonverbal subtest scores.

On subtest scores where there was no significant interaction of sex and socioeconomic level, there were some sex-based differences, i.e. on Construction of Figures and Quantitative Tasks. For the Comparison of Figures subtest, girls scored higher, $F(1, 453) = 3.92$, $p < .05$, partial $\eta^2 = .009$, and on Quantitative Tasks, boys obtained better results, $F(1, 453) = 3.89$, $p < .05$, partial $\eta^2 = .009$. Socioeconomic level had a significant effect on Comparison of Figures, $F(2, 453) = 10,390$, $p < .001$, partial $\eta^2 = .044$, Absurd Drawings, $F(2, 453) = 10,026$,

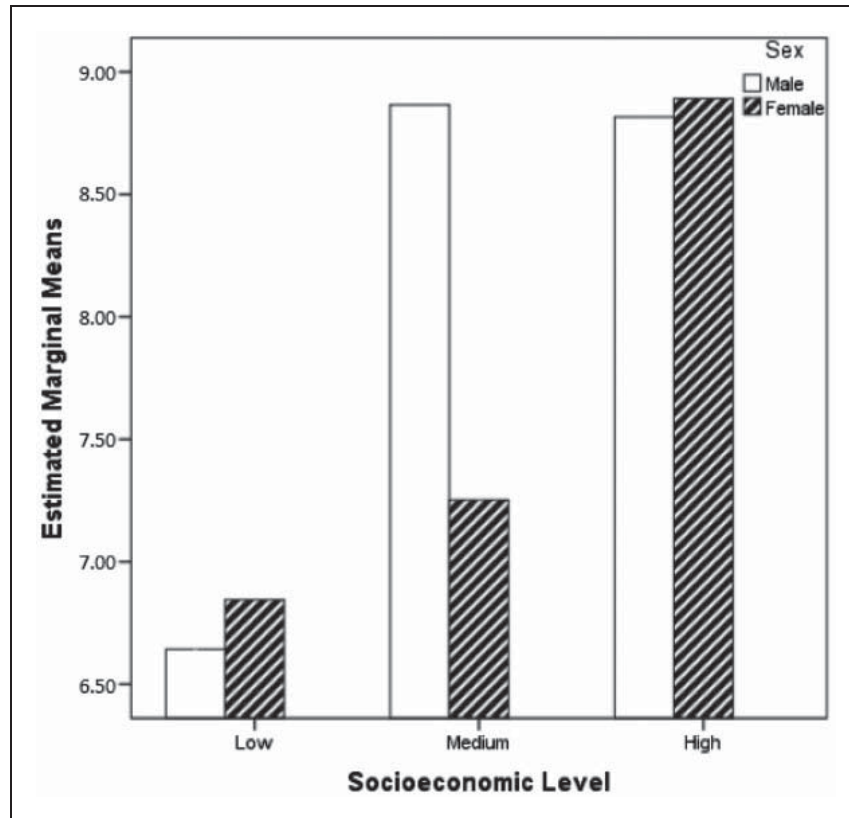


Figure 2. Interaction between sex and socioeconomic level in scores for the Absurd Phrases subtest.

$p < .001$, partial $\eta^2 = .043$, Analogy of Figures, $F(2, 453) = 10,462$, $p < .001$, partial $\eta^2 = .045$, Pattern Composition, $F(2, 453) = 10,096$, $p < .001$, partial $\eta^2 = .043$, Elements in Phrases, $F(2, 453) = 11.06$, $p < .001$, partial $\eta^2 = .047$, Verbal Analogies, $F(2, 453) = 30,502$, $p < .001$, partial $\eta^2 = .120$, and Quantitative Tasks subtests, $F(2, 453) = 9.99$, $p < .001$, partial $\eta^2 = .043$, and Verbal IQ, $F(2, 453) = 25,148$, $p < .001$, partial $\eta^2 = .101$. In all these cases, children from the higher socioeconomic level scored higher: contrast tests using the Scheffé method showed statistically significant differences between the lowest socioeconomic level and the medium and high socioeconomic levels.

Discussion

Given the lack of studies concerning human differences in intelligence that consider a broader spectrum of cognitive processes in children, an intelligence composite measure was employed in this study in a sample of Portuguese children aged from 4 to 10 years. This yielded results for different evaluated cognitive processes, namely, perception, short-term memory, comprehension, reasoning, problem-solving and divergent thinking, and verbal and nonverbal tests.

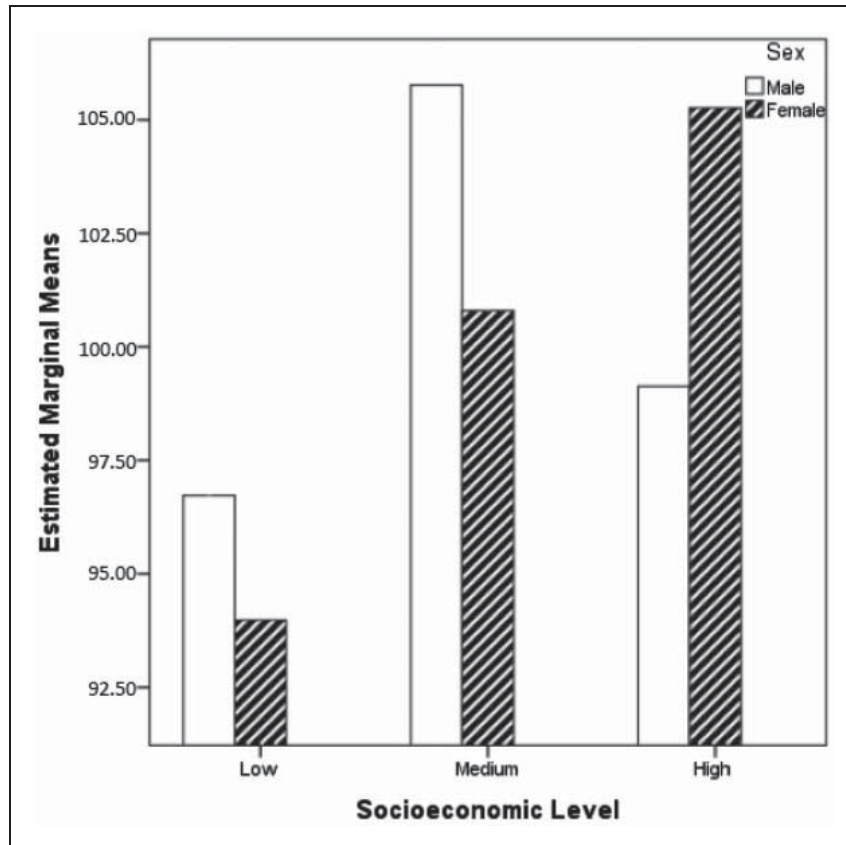


Figure 3. Interaction between sex and socioeconomic level in scores for the Nonverbal IQ. IQ: intelligence quotient.

The results obtained support the hypothesis of differentiation and were consistent with prior studies reporting that sex and socioeconomic levels influence children's cognitive performance. In the analyses, the effects of sex and children's socioeconomic level were considered, recognizing that socioeconomic conditions have a strong effect on cognitive development during childhood (Bradley & Corwyn, 2002; Ganzach, 2014; Strenze, 2007).

The results suggest that the sex and socioeconomic status of children present an interactive effect on cognitive performance, specifically on the Construction of Figures and Absurd Phrases subtests. In the first, when evaluating children's divergent thinking, there was a gradual increase in the cognitive performance of girls and a gradual decrease in the performance of boys when comparing the lower and higher socioeconomic levels. With higher socioeconomic level, performance in verbal comprehension (the Absurd Phrases test) increased, but again this was more evident in the girls, as there is nearly no difference between medium and higher socioeconomic level in boys' scores. It can be assumed that with a higher socioeconomic status, parents tend to make greater investment in their children's education and cognitive stimulation. For boys, a lesser emphasis

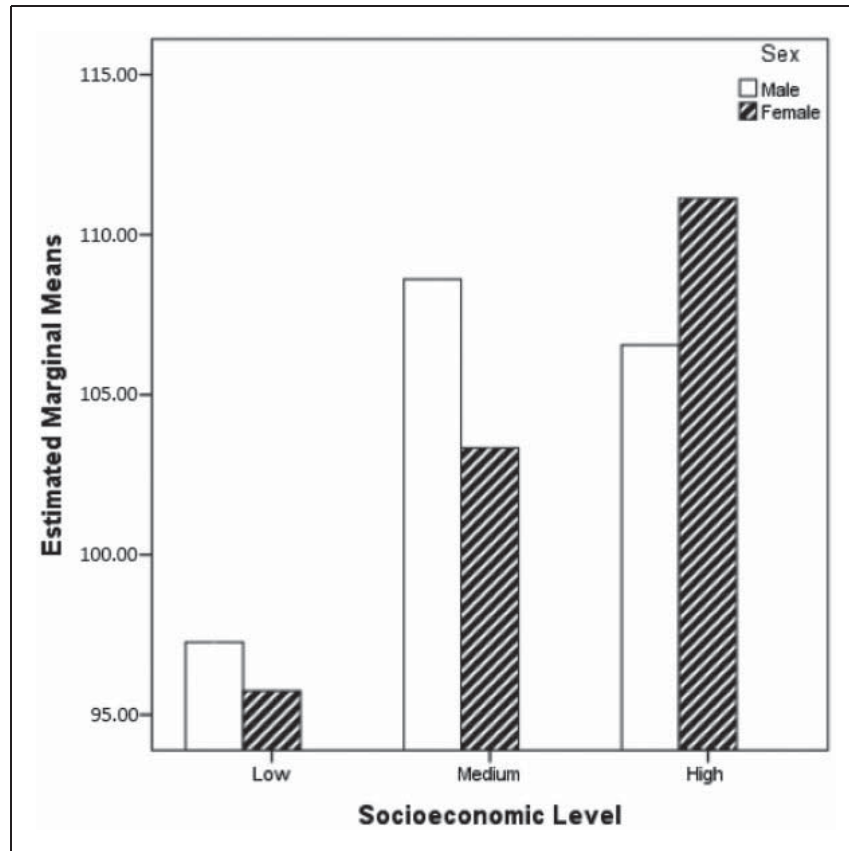


Figure 4. Interaction between sex and socioeconomic level in scores for Total IQ. IQ: intelligence quotient.

on stimulation and monitoring by parents may occur in the higher sociocultural levels. This decrease in boys' performance from medium to high socioeconomic level also occurs when we consider an overall score for all 11 scale subtests, as well as for the set of Nonverbal subtests. This can be interpreted as a differentiated impact concerning socioeconomic level on the function of children's sex. In Portugal, the family's investment in social promotion of their children is higher in the middle class because they have expectation that their children may achieve higher social status and consequently a higher economic status later. In Portuguese society, this investment is more noticeable in boys than in girls because there is still a very traditional social approach where professional achievement is more socially valued in men.

According to children's sex, girls scored higher on the Comparison of Figures subtest (essentially a test of attention) and boys scored higher on the Quantitative Tasks subtest. Some literature (Camarata & Woodcock, 2006; Geiser et al, 2008; Halpern et al, 2007; Johnson & Bouchard, 2007; Keith et al., 2011; Lemos et al., 2013; Liu & Lynn, 2015; Strand et al., 2006) has

indicated the same differences in favor of female and male adolescents, respectively.

There was an overall effect of socioeconomic level on children's cognitive performance, always favorable to the most advantaged groups. This differentiation was observed on Nonverbal content subtests (Comparison of Figures, Absurd Drawings, Analogy of Figures, and Patterns Composition), as well as on verbal content subtests (Elements in Phrase, Verbal Analogies, and Quantitative Tasks). For these subtests, there was superior performance from children at higher sociocultural levels, but these differences occurred only when comparing the lowest level with the other two levels; between the two higher levels, there was no statistically significant difference. These differences may reflect lower cognitive stimulation in families with lower sociocultural levels (Bradley, Corwyn, Burchinal, McAdoo, & Coll, 2001; Guo & Harris, 2000; Tucker-Drob & Briley, 2012).

Limitations and conclusions

A few improvements may be undertaken in future research. The sample consisted of students in northern and central Portugal, and in future studies, the other geographical areas should be covered. There should be a better balance in the sample relating to socioeconomic level, as there was a smaller representation of the higher level. Alongside ECCOs, it would be interesting to include in the study the most recognized batteries internationally (e.g., WPPSI-Revised [WPPSI-R] and WISC-IV), and consider academic performance indicators.

In conclusion, the results for cognitive subtests differed more in relation to students' socioeconomic background than in relation to their sex, justifying some attention in terms of public policies promoting early socioeducational intervention. However, it is easier to identify those differences than to explain them. Most studies in this area use adolescent and adult samples, but in the present study, the effect of socioeconomic level was observed at early ages (4–10 years), allowing insight into causes and potential ways to address the problems. Training parents to have greater involvement in their children's development and learning makes particular sense in disadvantaged social groups, and it is important that educational institutions at the preschool and basic education levels also assume a greater role in the implementation of programs and educational measures to promote the stimulation and cognitive development of students in such social strata. A positive effect on cognitive development is consistently observed after enacting cognitive training programs for children from families of low socioeconomic levels, such as the Instrumental Enrichment Program or Intelligence Stimulation Program—Progresint.

Declaration of Conflicting Interests

The author(s) declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and/or publication of this article.

Funding

The author(s) disclosed receipt of the following financial support for the research, authorship, and/or publication of this article: This work was supported by the Fundação para a Ciência e Tecnologia, IP (FCT) and the POCH/FSE under Grant SFRH/BD/85110/2012 to Ana-Filipa Alves.

Note

1. For a distribution to be assumed as normal, values should be between -0.5 and 0.5 ; however, Kline (1998 in Marôco, 2014) refers to several studies showing that values of skewness and kurtosis lower than 3 and 7, respectively, are not problematic in statistical analyses.

References

- Bradley, R., & Corwyn, R. (2002). Socioeconomic status and child development. *Annual Review of Psychology, 53*, 371–399.
- Bradley, R. H., Corwyn, R. F., Burchinal, M., McAdoo, H. P., & Coll, C. G. (2001). The home environments of children in the United States. Relations with behavioral development through age 13. *Child Development, 72*(6), 1868–1886.
- Brito, L., & Almeida, L. S. (2009). *Escala de competências cognitivas para crianças-ECCOs 4/10: Manual*. Porto: Edição dos autores.
- Brito, L., Almeida, L., Ferreira, A. I., & Guisande, M. A. (2011). Contribución de los procesos y contenidos a la diferenciación cognitiva en la infancia: Un estudio con escolares portugueses. *Infancia y Aprendizaje, 34*(3), 323–336.
- Burchinal, M. R., Roberts, J. E., Hoopes, S., & Zeisel, S. A. (2000). Cumulative risk and early cognitive development: A comparison of statistical risk models. *Development Psychology, 36*(6), 793–807.
- Calvin, C. M., Fernandes, C., Smith, P., Visscher, P. M., & Deary, I. J. (2010). Sex, intelligence and educational achievement in a national cohort of over 175,000 11-year-old schoolchildren in England. *Intelligence, 38*, 424–432.
- Camarata, S., & Woodcock, R. (2006). Sex differences in processing speed: Developmental effects in males and females. *Intelligence, 34*, 231–252.
- Colom, R., Juan-Espinosa, M., Abad, F., & Garcia, L. F. (2000). Negligible sex differences in general intelligence. *Intelligence, 28*, 57–68.
- Else-Quest, N. M., Hyde, J. S., & Linn, M. C. (2010). Cross-national patterns of gender differences in mathematics: A meta-analysis. *Psychological Bulletin, 136*, 103–127.
- Ferreira, A. I., Almeida, L. S., Prieto, G., & Guisande, M. A. (2012). Memoria e inteligência: Interdependencia en función de los procesos y contenidos de las tareas. *Universitas Psychologica, 11*(2), 437–449.
- Flores-Mendoza, C., Widaman, K. F., Rindermann, H., Primi, R., Mansur-Alves, M., & Pena, C. C. (2013). Cognitive sex differences in reasoning tasks: Evidence from Brazilian samples of educational settings. *Intelligence, 41*, 70–84.

- Freitas, S., Simões, M. R., Alves, L., & Santana, I. (2012). Montreal cognitive assessment: Influence of sociodemographic and health variables. *Archives of Neuropsychology, 27*, 165–175.
- Ganzach, Y. (2014). Adolescents' intelligence is related to family income. *Personality and Individual Differences, 59*, 112–115.
- Geiser, C., Lehmann, W., & Eid, M. (2008). A note on sex differences in mental rotation in different age groups. *Intelligence, 36*, 556–563.
- Guo, G., & Harris, K. M. (2000). The mechanisms mediating the effects of poverty on children's intellectual development. *Demography, 37*, 431–447.
- Halpern, D. F. (2004). A cognitive-process taxonomy for sex differences in cognitive abilities. *Current Directions in Psychological Science, 13*, 135–139.
- Halpern, D. F., Benbow, C., Geary, D. C., Gur, R. C., Hude, J. S., & Gernsbacher, M. A. (2007). The science of sex differences in science and mathematics. *Psychological Science in the Public Interest, 8*(1), 1–51.
- Hyde, J. S. (1990). Meta-analysis and the psychology of gender differences. *Signs, 16*, 55–73.
- Johnson, W., & Bouchard, T. J. (2007). Sex differences in mental abilities: g masks the dimensions on which they lie. *Intelligence, 35*, 23–39.
- Kan, K., Kievit, R. A., Dolan, C., & Maas, H. (2011). On the interpretation of the CHC factor Gc. *Intelligence, 39*, 292–302.
- Keith, T. Z., Reynolds, M. R., Patel, P. G., & Ridley, K. P. (2008). Sex differences in latent cognitive abilities ages 6 to 59: Evidence from the Woodcock–Johnson III tests of cognitive abilities. *Intelligence, 36*, 502–525.
- Keith, T. Z., Reynolds, M. R., Roberts, L. G., Winter, A. L., & Austin, C. A. (2011). Sex differences in latent cognitive abilities ages 5 to 17: Evidence from the differential ability scales—second edition. *Intelligence, 39*, 389–404.
- Lemos, G. C., Abad, F. J., Almeida, L. S., & Colom, R. (2013). Sex differences on g and non-g intellectual performance reveal potential sources of STEM discrepancies. *Intelligence, 41*, 11–18.
- Lindberg, S. M., Hyde, J. S., & Petersen, J. C. (2010). New trends in gender and mathematics performance: A meta-analysis. *Psychological Bulletin, 136*, 1123–1135.
- Liu, J., & Lynn, R. (2015). Chinese sex differences in intelligence: Some new evidence. *Personality and Individual Differences, 75*, 90–93.
- Lynn, R. (1999). Sex differences in intelligence and brain size: A developmental theory. *Intelligence, 27*(1), 1–12.
- Lynn, R. (2002). Sex differences on the progressive matrices among 15–16 year olds: Some data from South Africa. *Personality and Individual Differences, 33*, 669–673.
- Lynn, R., Fergusson, D. M., & Horwood, L. J. (2005). Sex differences on the WISC-R in New Zealand. *Personality and Individual Differences, 39*, 103–114.
- Lynn, R., & Irwing, P. (2004). Sex differences on the progressive matrices: A meta-analysis. *Intelligence, 32*, 481–498.
- Lynn, R., & Kanazawa, S. (2011). A longitudinal study of sex differences in intelligence at ages 7, 11 and 16 years. *Personality and Individual Differences, 51*(3), 321–324.
- Marôco, J. (2014). *Análise estatística com utilização do SPSS* (6th ed.). Pêro Pinheiro, Portugal: ReportNumber.

- McGrew, K. S. (2009). CHC theory and the human cognitive abilities project: Standing on the shoulders of the giants of psychometric intelligence research. *Intelligence*, *37*(1), 1–10.
- Miller, D. I., & Halpern, D. F. (2014). The new science of cognitive sex differences. *Trends in Cognitive Sciences*, *18*(1), 37–45.
- Penner, A. M., & Paret, M. (2008). Gender differences in mathematics achievement: Exploring the early grades and the extremes. *Social Science Research*, *37*, 239–253.
- Primi, R., Couto, G., Almeida, L., Guisande, M. A., & Miguel, F. K. (2012). Intelligence, age and schooling: Data from the battery of reasoning tests (BRT-5). *Psicologia: Reflexão e Crítica*, *25*(1), 79–88.
- Rojahn, J., & Naglieri, J. A. (2006). Developmental gender differences on the Naglieri nonverbal ability test in a nationally normed sample of 5–17 year olds. *Intelligence*, *34*(3), 253–260.
- Savage-McGlynn, E. (2012). Sex differences in intelligence in younger and older participants of the Raven's standard progressive matrices plus. *Personality and Individual Differences*, *53*, 137–141.
- Stoet, G., & Geary, D. C. (2013). Sex differences in mathematics and reading achievement are inversely related: Within- and across-nation assessment of 10 years of PISA data. *PLoS One*, *8*, e57988.
- Strand, S., Deary, I. J., & Smith, P. (2006). Sex differences in cognitive abilities test scores: A UK national picture. *British Journal of Educational Psychology*, *76*, 463–480.
- Strenze, T. (2007). Intelligence and socioeconomic success: A meta-analytic review of longitudinal research. *Intelligence*, *35*, 401–426.
- Tucker-Drob, E. M., & Briley, D. A. (2012). Socioeconomic status modifies interest-knowledge associations among adolescents. *Personality and Individual Differences*, *53*, 9–15.
- Wai, J., Cachio, M., Putallaz, M., & Makel, M. C. (2010). Sex differences in the right tail of cognitive abilities: A 30 year examination. *Intelligence*, *38*, 412–423.

Author Biographies

Ana-Filipa Alves is PhD researcher at the Research Centre in Education (CIEd), University of Minho (Braga), with project supported by the Foundation for Science and Technology (FCT) of Portugal. The main research interests focus on cognitive processes associated with performance, learning and academic achievement of children and adolescents and their relationship with personal, social and familiar variables.

Ana Martins is PhD researcher at the Research Centre in Education (CIEd), University of Minho (Braga), with project focused on cognitive differentiation in children, supported by the Foundation for Science and Technology (FCT) of Portugal. The main research interests focus on the study of intelligence development, on intellectual profiles' heterogeneity and on the structure of cognitive abilities in children.

Leandro S. Almeida is full professor of Educational Psychology in the Department of Educational Psychology and Special Education at Minho University (Braga). His research is focused on cognition, learning and academic success from basic to tertiary education, with several assessment tests validated to Portuguese Language Countries.

ARTIGO 4.

**SOCIAL AND CULTURAL CONTEXTS CHANGE BUT
INTELLIGENCE PERSISTS AS INCISIVE TO EXPLAIN CHILDREN'S
ACADEMIC ACHIEVEMENT**

Ana Filipa Alves (Corresponding Author)

Centro de Investigação em Educação (CIEd-FCT)/ Universidade do Minho/ Portugal/

afilipaalves@hotmail.com

Cristiano Mauro Assis Gomes

Universidade Federal de Minas Gerais/ Brasil

Ana Martins

Centro de Investigação em Educação (CIEd-FCT)/ Universidade do Minho/ Portugal

Leandro da Silva Almeida

Centro de Investigação em Educação (CIEd)/ Universidade do Minho/ Portugal

Abstract

The intelligence is a well established predictor of school achievement. Although school failure/success can be explained by cognitive variables, socio-familial variables can also have an impact. Since these variables haven't been so systematically investigated together, the present study aims to consider both variables to understand their causal roles in academic achievement. With a sample of 376 Portuguese children aged 6 to 10 years, a path analysis was carried out based on a prior analysis to search for causal relationships between intelligence and socio-familial variables to explain children's academic achievement. The results point to intelligence as a major influence on school performance, combined with socio-familial

variables (directly: community, type of school, mother's education and school year; and indirectly: socioeconomic status and father's education level). Practical implications were discussed concerning the relevance of the investigated variables in explaining academic achievement of children.

Keywords: cognitive performance, intelligence, socio-familial variables, academic achievement.

1. Introduction

Psychological development does not occur independently. On the contrary, it is a continuum process in a diversity of contexts that influence themselves directly and indirectly, creating a significant dynamic of stability and change in the systems (Bronfenbrenner & Evans, 2000). The bioecological Bronfenbrenner theory assumes this position, highlighting the relevance of socio-familial variables in children's development of cognition and learning (Bronfenbrenner, 1979; Phillipson, 2010; Pomerantz & Dong, 2006; Wentzel, Battle, Russell, & Looney, 2010; You & Sharkey, 2009). Bronfenbrenner (1979) identifies five interconnected levels of influence – microsystem, mesosystem, exosystem, macrosystem, and chronosystem. The immediate quotidian is the microsystem, and the interaction between the several microsystems where the child is inserted (relationships and dynamics existing in the family routine, school and peer group, with particular attention to school, extracurricular and children's leisure activities) is the mesosystem. The exosystem assumes the connection between two or more contexts and the macrosystem is identified with cultural, political and economic realities. The chronosystem corresponds to the temporal dimension and covers the various systems in which the child develops, shaping opportunities for development and learning, paying particular attention to

life transitions or the socio-historical circumstances (Collins, Maccoby, Steinberg, Heatherington, & Bornstein, 2000; Tudge, Mokrova, Hatfield, & Karnik, 2009).

In this way, the cognitive development of each child may be more or less enhanced, highlighted and valued, depending on the interaction with its closest contexts and the existing exogenous conditions that shape these interactions. Childhood is assumed as a period in which the body is more sensitive to environmental influences, finding itself in constant interaction with the surrounding environment. The resulting interactions are associated with a continuous evolution that takes place at various levels, namely the affective, cognitive and social. Nevertheless, beyond the intrapersonal characteristics of the child, the family and the school environment, which are immediate systems, are the contexts that influence the developmental pathways of children more systematically (Johnson, 2010; Phillipson, 2010; Pomerantz & Dong, 2006), especially during the preschool and school years.

During childhood, parents transmit different experiences and enhance interactions that favor formal and informal knowledge development, like early literacy, vocabulary and numeracy, which assume relevant role in initial school learning (Campos, Almeida, Ferreira, Martinez, & Ramalho, 2013; Torppa, Poikkeus, Laakso, Eklund, & Lyytinen, 2006; Vidmar, Niklas, Schneider, & Schneider, 2016). These daily interactions influence the development of language and thinking competencies, as well as the development of several basic cognitive skills required for school learning. Acquired informal experience provides different ways to learn, operate and acquire formal experience, having an impact on school-based learning. This is why the connection between the family and school contexts is essential for successful educational achievement (Galindo & Sheldon, 2012; García & Rosel, 2001; Jeynes, 2005).

Apart from the traditional relationship between intelligence and academic achievement (Chamorro-Premuzic & Arteche, 2008; Deary, Strand, Smith, & Fernandes, 2007; Laidra,

Pillmann, & Allik, 2007; Lemos, Abad, Almeida, & Colom, 2014; Primi, Ferrão, & Almeida, 2010; Strenze, 2007), several studies recognize the existence of the influence of socio-familial variables on children's cognitive and academic performance (Freijo et al., 2008; Lugo-Gil & Tamis-LeMonda, 2008; Von Stumm, Macintyre, Batty, Clark, & Deary, 2010). These variables configure different family profiles that will affect/model the learning process of children. In this sense, full explanations of cognitive development involving cognitive functions seem to be scarce. Indeed, research shows a systematic decreasing in academic achievement by children's from family with lower socioeconomic and educational levels (Cabrera, Shannon, & Tamis-LeMonda, 2007; Cianci, Orsini, Hulbert, & Pezzuti, 2013; Davis-Kean, 2005; Hill et al., 2004; Rindermann, Michou, & Thompson, 2011; Strenze, 2007).

However, lower levels of school success are also a reality among children from disadvantaged economic and academic backgrounds, so it is important to understand the relationship between these children and parents. In fact, the nature and extent of parental involvement/availability in education and the learning of children, as well as the quality of support with homework, influence the cognitive development of children and constitute important factors in differentiating patterns of cognitive and academic realization (Davis-Kean, 2005; Galindo & Sheldon, 2012; Jeynes, 2005; Rothon, Arephin, Klineberg, Cattell, & Stansfeld, 2011; Stull, 2013; Zhan, 2006).

Taking into account the importance of personal and family variables in the academic performance of children, this study aims to verify the causal role of intelligence and socio-familial variables. After several and incisive cultural and social changes, also in educational contexts, this article introduces a large number of socio-familial variables allowing to identify which ones actually have an impact in children's academic achievement. This way, we intend to explore the impact of variables instead of test the existing models.

2. Method

2.1 Participants

In Portugal, compulsory education is organized into three levels (1st, 2nd and 3rd) of basic education, with nine grades, and a secondary education level having three grades.

This study considered children in the 1st cycle of basic education, which concerns a 4-year basic education. A total of 376 Portuguese children evenly distributed by gender (47.9% boys and 52.1% girls), aged between 6 and 10 years old ($M = 7.50$, $SD = 1.21$), living in rural (50.3%) and urban (49.7%) areas in the northern and central regions of the country, attending public (63.6%) and private (36.4%) schools participated in this study. Children identified with special educational needs and having repeated grade retention in school were not considered in the study.

2.2 Measures

The Cognitive Competencies Scale from 4 to 10 years old – ECCOs 4/10 – is a cognitive assessment battery applied individually, created for the Portuguese population (Brito & Almeida, 2009). ECCOs 4/10 organizes subtests into a sequence of six cognitive operations that assess the perception (codification and perceptual attention to details), short-term memory (attention, retention and immediate recall of digits), understanding (grasping elements and senses in a context), reasoning (grasping and applying relationships between elements), problem-solving (performing tasks guided by a broader scope of information to be processed) and divergent thinking (production of ideas, originality and fluency) (Brito & Almeida, 2009). These six processes are evaluated through tasks using two types of content: one connected to verbal tasks, while the other is more figurative, manipulative and practical. From the

combination of processes and content result eleven subtests that compose this battery: Elements in Phrases, Absurd Phrases, Verbal Analogies, Quantitative Tasks, Construction of Stories, Comparison of Pictures, Elements on Trees, Absurd Drawings, Analogy of Figures, Pattern Composition and Construction of Figures. In addition to the verbal and non-verbal scores, we arrived at a global intelligence quotient, which is the value used in our study. This intelligence composite measure is made of tasks that are related to the daily activities of children, using playful and colorful materials. The results obtained with this scale show high internal consistency indices, between 0.87 and 0.97. Validity studies show a significant and positive correlation between ECCOs and WPPSI or WISC scores (Brito & Almeida, 2009; Brito, Almeida, Ferreira, & Guisande, 2011).

Personal and socio-familial variables (sex, age, school grade, time (more or less than an hour per day) and type of task with parents (school activities or free time activities), number of siblings, place in the phratry, socioeconomic status (low, medium and high), type of school (private or public), community (urban or rural), parental educational level) information were obtained from the children, parents and teachers.

The information about students' academic achievement was collected from their teachers, and an overall grade was calculated (average grade).

2.3 Procedures

In order to fulfill ethical requirements, authorization applications to the ethics committee of the University and to the Ministry of Education were made and received approval. After approval, those were addressed to school directors and parents, accompanied by the explanation of the nature of the research and its objectives. Students were also informed of the study's objectives and the tasks to be performed. Anonymity and confidentiality of the collected data were assured,

as well as the voluntary nature of participation. The battery of tests was applied individually in two sessions during class hours as allowed by teachers, which required around 90 minutes. The instructions in the manual were strictly followed.

2.4 Statistical procedure

Some algorithms of the TETRAD software version V are used in this study, aiming to find causal structures from the data. The algorithms applied are the causal search Peter-Clark (PC), the Greedy Equivalency Search (GES), and the Linear Non-Gaussian Acyclic Models (LiNGAM). Technical details of these algorithms are shown in TETRAD' manual (Glymour, Scheines, Spirtes, & Ramsey, 2015). These three algorithms assume an acyclic causal structure in the data, and presuppose that the structure has a linear property and data is independent. All the solutions from the TETRAD algorithms produce a chi-square value, the degrees of freedom of the solution, as well as the p-value of the chi-square/degrees of freedom ratio and the Bayesian Information Criterion (BIC). This latter is used to compare the solutions, where the lowest value indicates the best model.

The solutions obtained by each of the TETRAD algorithms were tested through the use of the path analysis confirmatory approach, applying the maximum likelihood (ML) approach, using MPlus software (version 7.11) (Muthen & Muthen, 1998-2014).

The global adjustment of the model was assessed using the following indices: the Comparative Fit Index (CFI; Bentler, 1990) and the Tucker-Lewis index (TLI; Bentler & Bonnet, 1980) with a cutoff value of equal to or greater than .95; the root mean square error of approximation (RMSEA; Steiger et al., 1985) with a cutoff value of equal to or less than .06; and the standardized root mean square residual (SRMR; Hu & Bentler, 1999) with a cutoff value of equal to or less than .08 (Marôco, 2014; Schumacker & Lomax, 2004). Degrees of freedom and

χ^2 are also reported. To compare the models we considered the adjustment indices BIC, BIC adjusted, AIC, CFI and RMSEA. For one model to be considered better than another, the RMSEA difference has to be less than .015 (favoring the lower value), the CFI difference has to be greater than .01 (favoring the higher value) and the difference in the BIC (Chen, 2007; Cheung & Rensvold, 2002), BIC adjusted or AIC has to be greater than 6 points (favoring the lower value) (Kass & Raftery, 1995).

It should also be noted that the percentages presented in the obtained results are calculated considering the load value squared and then multiplied by 100.

3. Results

The solution from the GES algorithm presents $\chi^2[298]=450.55$, $p<.001$, for the chi-squares/degrees of freedom ratio and $BIC=-1316.47$. The PC algorithm shows $\chi^2[324]=2434.54$, $p<.001$ for the chi-squares/degrees of freedom ratio and $BIC=513.35$. The LiNGAM algorithm did not converge (Table 1). The two solutions that converged were run again through path analysis, respecting all the causal or covariance relationships indicated by them. The PC algorithm model presents a chi-square of 1363.85 and 324 degrees of freedom, and a p-value of 0.000. This model is unacceptable because its data fit possesses a CFI equal to .81 and a TLI equal to .82. The minimum for CFI and TLI values is 0.95. Beyond that, the RMSEA presents a value of .09 and values equal to or over .10 are unacceptable. The unique index that shows a good data fit is SRMR (.06) (Table 1). So, the PC model does not possess the minimum data fit and cannot represent the causal structure of the data. The GES algorithm model shows a chi-square of 338.33 and 298 degrees of freedom, and a p-value of 0.05. All the data fit indexes present very good data fit: CFI and TLI=.99, SRMR=.04 and RMSEA =.02, with 90% confidence interval of .000 and .028 (Table 1).

It is possible to say that the GES solution is better than the PC solution, because the difference (BIC GES - BIC PC = -1829.82) in the BIC index (Table 1) of these two models is relevant and sufficient for deciding in favor of one solution to the detriment of the other (Kass & Raftery, 1995). So, the GES model is a viable model according to all data fit indexes.

Table 1

Solutions from the TETRAD Algorithms and Fit Indices of Path Analysis.

Algorithms	Solutions from the TETRAD				Fit Indices of Path Analysis					
	<i>Df</i>	χ^2	<i>p</i>	BIC	<i>Df</i>	χ^2	CFI	TLI	RMSEA	SRMR
GES	298	450.55	<.001	-1316.47	298	338.33	.99	.99	.02	.04
PC	324	2434.54	<.001	513.35	324	1363.85	.81	.82	.09	.06
LINGAM	not converged									

The solutions of the algorithms that converged (GES and PC) differ widely. The GES solution provides information that school performance (SP) is directly caused by five variables: intelligence quotient (IQ, 21.38%, $p < .001$); community (C – urban/rural, 14.46%, $p < .001$); type of school (TS – public/private, 11.79%, $p < .001$); mother's educational level (MEL, 2.81% ($p < .01$); and school grade (SG, 1.91%, $p < .01$) (in the later grades, lower academic performance is seen.) As we can see, (Figure 1) only intelligence quotient, community and type of school show moderate loadings (Cohen, 1988) on school performance.

We also report the variables that indirectly cause school performance (SP), when loading is at least .30. The educational level of the father (FEL) indirectly causes school performance (SP), because the former directly causes IQ (10.11%, $p < .001$), which causes SP. Socio-economic status (SES) and community (C) influence FEL (32.73% and 6.91%, $p < .001$, respectively) and SES influences mother's educational level (MEL, 10.60%, $p < .001$). The SES also influences the type of school (TS) that the children attend (49.27%, $p < .001$).

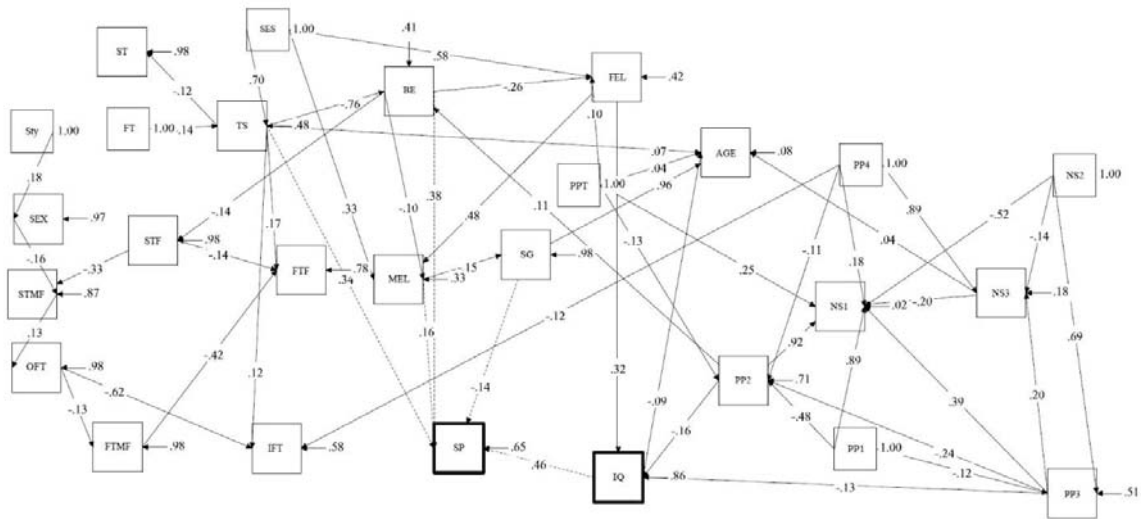


Figure 1. GES model revised.

Note. IQ = intelligence quotient; NS1 = one sibling; NS2 = two siblings; NS3 = three siblings; PP1 = first place in the phratry; PP2 = second place in the phratry; PP3 = third place in the phratry; PP4 = fourth place in the phratry; PPT = twins; SES = socioeconomic status; TS = type of school; C = community; MEL = mother's educational level; FEL = father's educational level; SP = school performance; Sty = study; ST = school tasks more than 1hour/day; FT = free time more than 1hour/day; STF = school tasks with father; STMF = school tasks with mother and father; IFT = inside free time; OFT = outside free time; FTF = free time with father; FTMF = free time with mother and father; - - - - - direct influence on SP.

The PC solution (Figure 2) provides information that only one variable influences school performance (SP) directly, mother's educational level (MEL, 10.18%, $p < .001$), with a higher percentage than in the previous algorithm. Socio-economic status (SES), as with the GES algorithm, influences the educational level of the mother (MEL) and father (FEL) and the type of school (TS) attended by the children (12.92%, 47.76%, 49.27%, $p < .001$, respectively). With this algorithm, the percentage related to the influence of parents' educational levels increases and the percentage related to the type of school remains stable (Figure 2).

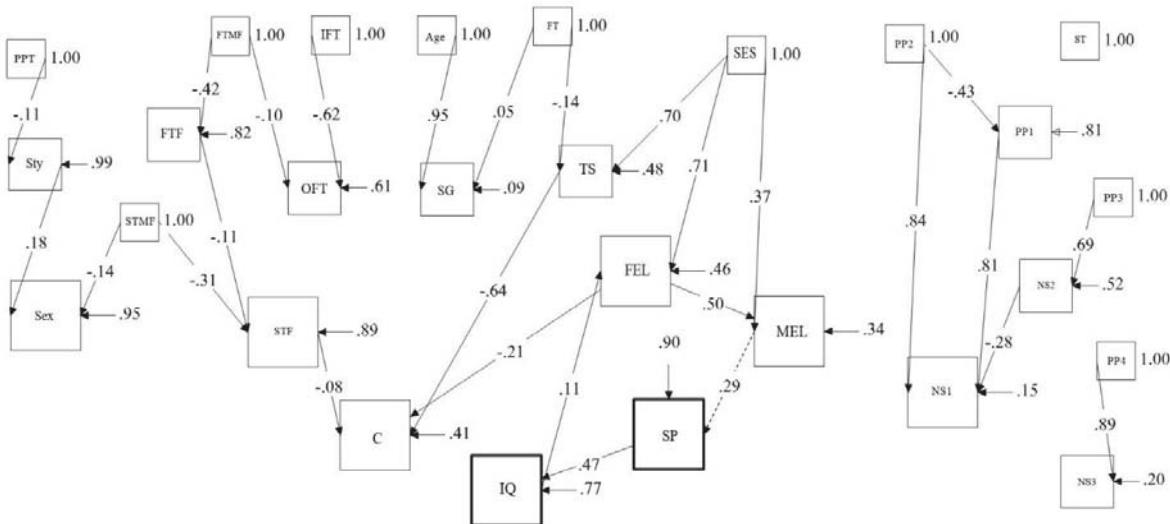


Figure 2. PC model

Note. IQ = intelligence quotient; NS1 = one sibling; NS2 = two siblings; NS3 = three siblings; PP1 = first place in the phratry; PP2 = second place in the phratry; PP3 = third place in the phratry; PP4 = fourth place in the phratry; PPT = twins; SES = socioeconomic status; TS = type of school; C = community; MEL = mother’s educational level; FEL = father’s educational level; SP = school performance; Sty = study; ST = school tasks more than 1hour/day; FT = free time more than 1hour/day; STF = school tasks with father; STMF = school tasks with mother and father; IFT = inside free time; OFT = outside free time; FTF = free time with father; FTMF = free time with mother and father; SG = school grade; - - - - direct influence on SP.

Despite the good data fit in the GES model, it is important to verify the existence of false-positives, that is, causal relationships determined by the algorithms that are in fact correlations between variables. Thus, we have taken as our starting point the GES model and investigated the false positives of this model because it was the best model. We inverted the causal connections between the variables of this model, one by one. However, given the high number of variables, for this procedure we only consider the variables explored previously when loading is at least .30. Beyond that, we also changed the causal connections of every pair of variables, thus turning them into correlations. If either of the new models (inversion or correlation) showed a better data fit than the reference model, the latter must be changed, becoming in this a new reference model for subsequent models. In this way, the original model would not serve

more as the comparative model to be used with the next substitutions, and so on. We have used BIC, BIC adjusted, AIC, CFI and RMSEA to compare the reference model and the substitutions created. We consider a substitution to have shown a same data fit as the comparative model if the RMSEA difference between them was less than .015, or the CFI difference was greater than .01, or the difference between BIC, BIC adjusted or AIC were less than 6. Table 2 shows in detail inversion and correlation examples, as well as their data fit and their differences in relation to the reference model. In order to better understand the issue, we analyze the following example: we verify that reversing the influence of the school year and academic performance or correlating both variables did not improve the model fit (Table 2). It should be noted that the models that were compared to the reference model were those related to school performance, because this variable occupied the most important role in the causal structure of the model. Figure 1 shows the GES model revised through the strategy to find and correct the false positives in causation. We should observe that this model is similar to the original GES model.

Table 2

Data Fit of the Original GES model and all the causal and correlational substitutions

substitutions	χ^2	df	BIC	BIC adj	AIC	CFI	RMSEA
GES original	338.33	298	10757,400	10417,916	10336,934	0,992	0,019
IQ ON SP	357.833	298	10776.898	10437.414	10356.432	0.989	0.023
difference			19.498	19.498	19.498	-0.003	0.004
SP WITH IQ			10762.985	10423.500	10342.519	0.991	0.020
difference			5.585	5.584	5.585	-0,001	0,001
SG ON SP	345,531	298	10764,596	10425,112	10344,13	0,991	0,021
difference			7,196	7,196	7,196	-0,001	0,002
SG WITH SP	338,33	298	10757,400	10417,916	10336,934	0,992	0,019
difference			0	0	0	0	0

Note. IQ = intelligence quotient; SP = school performance; SG = school grade

4. Discussion and Conclusion

Although academic success/failure can be explained by cognitive variables, it does not imply that learning and school performance are only explained by the personal factors of students, particularly those associated with intellectual capacity (Chamorro-Premuzic & Arteche, 2008; Deary et al., 2007; Lemos et al., 2014). Thus, this study encompasses a wide range of variables that in other investigations are analyzed separately (sex, age, school grade, time and type of task with parents, number of siblings, place in the phratry, socioeconomic status, type of school, community, parental educational level, cognitive development and school performance), with robust methodologies, including techniques of causal relationships that allow defining causal paths.

As we can see, only a few variables have been shown to have a predictive value in the academic performance of children, which is already an important feature. Here, we only discuss the variables that showed implications for academic achievement (directly or indirectly). As first conclusion, the intelligence quotient obtained by the children in the cognitive performance test was the variable with the highest percentage of direct impact on academic performance. In this regard, research has shown statistically significant positive correlations between intelligence tests and school results (Deary et al., 2007; Farsides & Woodfield, 2003; Naglieri & Bornstein, 2003; Sternberg, Grigorenko, & Bundy, 2001; Strenze, 2007). In our study, more than a mere correlation, we highlight a causal relationship, where the intelligence quotient has a decisive role in the school performance of children.

With less influence but still with moderate and statistically significant values, corroborating findings in the literature (Alves, Lemos, Brito, Martins, & Almeida, *in press*; Strenze, 2007), the community (urban/rural) and the type of school (public/private) converge in the same direction; that is, they have impact on academic performance. We cannot also neglect the

indirect influence of socioeconomic status on school type and this, in turn, on academic success. Children from families with higher socio-economic levels have better cognitive performance (Bradley & Corwyn 2002; Cabrera et al., 2007; Guo & Harris, 2000; Lemos, Almeida, & Colom, 2011; Strenze, 2007), by possessing the possibility of greater access to material and human resources, and entertainment and educational contexts, as well as the possibility to attend schools with different educational facilities, more stimulating and more capacitated infrastructures.

On the one hand the mother's educational level has a direct impact on children's academic performance (very low, but statistically significant); on the other hand, the educational level of the father has a direct impact on cognitive performance and this, in turn, affects school performance. As can be seen in the causal relationships obtained, mothers have greater impact in school achievement, perhaps because mothers traditionally assume greater monitoring of the child's learning tasks (Alves et al., *in press*). Thus, their academic levels turn out to be reflected in the results obtained by their children. As for father's educational level, it introduced itself as a better cognitive performance predictor (Mullis, Rathge, & Mullis, 2003) compared to the educational level of the mother, contrary to some reports in the area (Alves et al., *in press*; Gutman, Sameroff, & Cole, 2003).

In terms of general conclusion, this study reinforces the traditional influence of IQ on children's academic success nowadays, but academic achievement variance can be better explained if IQ and socio-familial variables are combined. So, the results corroborate the relevance of socio-familial variables and direct and indirect effects on cognitive development, learning, and school success/failure of children (Sánchez et al., 2013; Phillipson, 2010; Wentzel, Battle, Russell, & Looney, 2010; You & Sharkey, 2009). In practice, these results reinforce the importance of a holistic evaluation. That is, for a cognitive performance evaluation and a systemic psychosocial

intervention to understand the obtained school results, one must consider the impact of socio-familial variables (Lee & Shute, 2010). The family variables are also important in psychosocial intervention to promote children's cognitive development and school learning.

A few improvements may be undertaken in future research: including other personal, family and school variables (i.e., curriculum and teaching); considering other academic performance indicators; and qualifying parents' educational practices (i.e., time spent and type of tasks performed with children).

Conflict of interest

The authors of this article declare no conflict of interest.

Acknowledgements

The author(s) disclosed receipt of the following financial support for the research, authorship, and/or publication of this article: This work was supported by the Fundação para a Ciência e Tecnologia, IP (FCT) and the POCH/FSE under Grant SFRH/BD/85110/2012 to Ana Filipa Alves.

References

- Alves, A. F., Lemos, G. C., Brito, L., Martins, A. A., & Almeida, L. S. (*in press*). Desempenho cognitivo na infância: A mãe e o meio urbano fazem a diferença. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 32(2).
- Bradley, R., & Corwyn, R. (2002). Socioeconomic status and child development. *Annual Review of Psychology*, 53, 371-399. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.psych.53.100901.135233>
- Brito, L., & Almeida, L. S. (2009). *Escala de Competências Cognitivas para Crianças - ECCOs 4/10: Manual*. Porto: Edição dos autores.

- Brito, L., Almeida, L., Ferreira, A. I., & Guisande, M. A. (2011). Contribución de los procesos y contenidos a la diferenciación cognitiva en la infancia: Un estudio con escolares portugueses. *Infancia y Aprendizaje*, 34(3), 323-336. <http://dx.doi.org/10.1174/021037011797238540>
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development: Experiments by nature and design*. Cambridge: Harvard University Press.
- 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. <http://dx.doi.org/10.1111/1467-9507.00114>
- Cabrera, N., Shannon, J., & Tamis-LeMonda, C. (2007). Fathers' influence on their children's cognitive and emotional development: From toddlers to pre-k. *Applied Development Science*, 11(4), 208-213. <http://dx.doi.org/10.1080/10888690701762100>
- Campos, I. S., Almeida, L. S., Ferreira, A. I., Martinez, L. F., & Ramalho, G. (2013). Cognitive processes and math performance: A study with children at third grade of basic education. *European Journal of Psychology of Education*, 28(2), 421-436. <http://dx.doi.org/10.1007/s10212-012-0121-x>
- Chamorro-Premuzic, T., & Arteche, A. (2008). Intellectual competence and academic performance: Preliminary validation of a model. *Intelligence*, 36, 564-573. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2008.01.001>
- Chen, F.F. (2007). Sensitivity of goodness of fit indices to lack of measurement invariance. *Structural Equation Modeling*, 14, 464-504. <http://dx.doi.org/10.1080/10705510701301834>
- Cheung, G.W. & Rensvold, R.B. (2002). Evaluating goodness-of-fit indexes for testing measurement invariance. *Structural Equation Modeling*, 9, 233-255. http://dx.doi.org/10.1207/S15328007SEM0902_5
- Cianci, L., Orsini, A., Hulbert, S., & Pezzuti, L. (2013). The influence of parents' education in the Italian standardization sample of the WISC-III. *Learning and Individual Differences*, 28, 47-53. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2013.09.009>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Collins, W. A., Maccoby, E. E., Steinberg, L., Heatherington, E. M., & Bornstein, M. H. (2000). Contemporary research on parenting: *The case for nature and nurture*. *American Psychologist*, 55(2), 218-232. <http://dx.doi.org/10.1037/0003-066X.55.2.218>

- Davis-Kean, P. (2005). The influence of parent education and family income on child achievement: The indirect role of parental expectations and the home environment. *Journal of Family Psychology, 19*(2), 294-304. <http://dx.doi.org/10.1037/0893-3200.19.2.294>
- Deary, I. J., Strand, S., Smith, P., & Fernandes, C. (2007). Intelligence and educational achievement. *Intelligence, 35*, 13–21. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2006.02.001>
- Farsides, T., & Woodfield, R. (2003). Individual differences and undergraduate academic success: The roles of personality, intelligence, and application. *Personality and Individual Differences, 34*(7), 1225–1243. [http://dx.doi.org/10.1016/S0191-8869\(02\)00111-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0191-8869(02)00111-3)
- Freijo, E., Oliva, A., Olabarrieta, F., Martín, J., Manzano, A., & Richards, M. (2008). Quality of family context or sibling status? Influences on cognitive development. *Early Child Development and Care, 178*, 153-164. <http://dx.doi.org/10.1080/03004430600685373>
- Galindo, C., & Sheldon, S. (2012). School and home connections and children’s kindergarten achievement: The mediating effects of family involvement. *Early Childhood Research Quarterly, 27*(1), 90-103. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecresq.2011.05.004>
- García, F. J., & Rosel, J. (2001). Family and personal correlates of academic achievement. *Psychological Reports, 88*, 533–547. <http://dx.doi.org/10.2466/pr0.2001.88.2.533>
- Glymour, C., Scheines, R., Spirtes, P., & Ramsey, J. (2015). *TETRAD version V: Manual*. Retrieved in 2015 from http://www.phil.cmu.edu/projects/tetrad/new_manual.pdf
- Guo, G., & Harris, K. M. (2000). The mechanisms mediating the effects of poverty on children’s intellectual development. *Demography, 37*, 431-447. <http://dx.doi.org/10.1353/dem.2000.0005>
- Gutman, L. M., Sameroff, A. J., & Cole, R. (2003). Academic growth curve trajectories from the 1st grade to 12st grade: Effects of multiple social risk factors and preschool child factors. *Development Psychology, 39*(4), 777-790. <http://dx.doi.org/10.1037/0012-1649.39.4.777>
- Hill, N. E., Castellino, D. R., Lansford, J. E., Nowlin, P., Dodge, K. A., Bates, J. E., & Pettit, G. S. (2004). Parent academic involvement as related to school behavior, achievement and aspirations: Demographic variations across adolescence. *Child Development, 75*(5), 1491-1509. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8624.2004.00753.x>

- Jeynes, W. (2005). A meta-analysis of the relation of parental involvement to urban elementary school student academic achievement. *Urban Education, 40*(3), 237-269. <http://dx.doi.org/10.1177/0042085905274540>
- Johnson, W. (2010). Understanding the genetics of intelligence: Can height help? Can corn oil? *Current Directions in Psychological Science, 19*(3), 177-182. <http://dx.doi.org/10.1177/0963721410370136>
- Kass, R. E., & Raftery, A. E. (1995). Bayes factors. *Journal of the American Statistical Association, 90*(430), 773-795. <http://dx.doi.org/10.1080/01621459.1995.10476572>
- Laidra, K., Pillmann, H., & Allik, J. (2007). Personality and intelligence as predictors of academic achievement: A cross-sectional study from elementary to secondary school. *Personality and Individual Differences, 42*, 441-451. <http://dx.doi.org/10.1016/j.paid.2006.08.001>
- Lee, J., & Shute, V. J. (2010). Personal and social-contextual factors in K-12 academic performance: An integrative perspective on student learning. *Educational Psychologist, 45*(3), 185-202. <http://dx.doi.org/10.1080/00461520.2010.493471>
- Lemos, G. C., Abad, F. J., Almeida, L. S., & Colom, R. (2014). Past and future academic experiences are related with present scholastic achievement when intelligence is controlled. *Learning and Individual Differences, 32*, 148-155. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2014.01.004>
- Lemos, G. C., Almeida, L., & Colom, R. (2011). Intelligence of adolescents is related to their parents' educational level but not to family income. *Personality and Individual Differences, 50*(7), 1062-1067. <http://dx.doi.org/10.1016/j.paid.2011.01.025>
- Lugo-Gil, J., & Tamis-LeMonda, C. (2008). Family Resources and Parenting Quality: Links to Children's Cognitive Development Across the First 3 Years. *Child Development, 79*(4), 1065-1085. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8624.2008.01176.x>
- Marôco, J. (2014) *Análise estatística com utilização do SPSS* (6ª ed.). Pêro Pinheiro: ReportNumber.
- Mullis, R. L., Rathge, R., & Mullis, A. K. (2003). Predictors of academic performance during early adolescence: A contextual view. *International Journal of Behavioral Development, 27*, 541-548. <http://dx.doi.org/10.1080/01650250344000172>
- Muthen, L. K., & Muthen, B. O. (1998-2014). *MPlus user's guide* (7th ed.). Los Angeles, CA: Muthen & Muthen.
- Naglieri, J. A., & Bornstein, B. T. (2003). Intelligence and achievement: Just how correlated are they? *Journal of Psychoeducational Assessment, 21*, 244-260. <http://dx.doi.org/10.1177/073428290302100302>

- Phillipson, S. N. (2010). Modeling parental role in academic achievement: Comparing high-ability to low- and average-ability students. *Talent Development & Excellence*, 2, 83-103. ISSN: 1869-2885
- Pomerantz, E. M., & Dong, W. (2006). Effects of mothers' perceptions of children's competence: The moderating role of mother's theories of competence. *Developmental Psychology*, 42, 950-961. <http://dx.doi.org/10.1037/0012-1649.42.5.950>
- Primi, R., Ferrão, M. E., & Almeida, L. S. (2010). Fluid intelligence as a predictor of learning: A longitudinal multilevel approach applied to math. *Learning and Individual Differences*, 20, 446-451. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2010.05.001>
- Rindermann, H., Michou, C. D., & Thompson, J. (2011). Children's writing ability: Effects of parent's education, mental speed and intelligence. *Learning and Individual Differences*, 21, 562-568. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2011.07.010>
- Rothon, C., Arephin, M., Klineberg, E., Cattell, V., & Stansfeld, S. (2011). Structural and socio-psychological influences on adolescents' educational aspirations and subsequent academic achievement. *Social Psychology of Education*, 14(2), 209-231. <http://dx.doi.org/10.1007/s11218-010-9140-0>
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2004). *A beginner's guide to structural equation modeling*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sternberg, R., Grigorenko, E., & Bundy, D. (2001). The predictive value of IQ. *Merrill-Palmer Quarterly*, 47(1), 1-4. <http://dx.doi.org/10.1353/mpq.2001.0005>
- Strenze, T. (2007). Intelligence and socioeconomic success: A meta-analytic review of longitudinal research. *Intelligence*, 35, 401-426. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2006.09.004>
- Stull, J. C. (2013). Family socioeconomic status, parent expectations, and a child's achievement. *Research in Education*, 90, 53-67. <http://dx.doi.org/10.7227/RIE.90.1.4>
- Torppa, M., Poikkeus, A.-M., Laakso, M.-L., Eklund, K., & Lyytinen, H. (2006). Predicting delayed letter knowledge development and its relation to grade 1 reading achievement among children with and without familial risk for dyslexia. *Developmental Psychology*, 42(6), 1128-1142. <http://dx.doi.org/10.1037/0012-1649.42.6.1128>
- Tudge, J. R., Mokrova, I., Hatfield, B. E., & Karnik, R. (2009). Uses and misuses of Bronfenbrenner's bioecological theory of human development. *Journal of Family Theory & Review*, 1, 198-210. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1756-2589.2009.00026.x>

-
- Vidmar, M., Niklas, F., Schneider, W., & Hasselhorn, M. (2016). On-entry assessment of school competencies and academic achievement: a comparison between Slovenia and Germany. *European Journal of Psychology of Education*. <http://dx.doi.org/10.1007/s10212-016-0294-9>
- Von Stumm, S., Macintyre, S., Batty, D. G., Clark, H., & Deary, I. J. (2010). Intelligence, social class of origin, childhood behavior disturbance and education as predictors of status attainment in midlife: The Aberdeen Children of the 1950s study. *Intelligence*, 38, 202-211. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2009.11.004>
- Wentzel, K. R., Battle, A., Russell, S., & Looney, L. (2010). Social supports from teachers and peers as predictors of academic and social motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 35, 193-202. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cedpsych.2010.03.002>
- You, S., & Sharkey, J. (2009). Testing a development-ecological model of student engagement: A multilevel latent growth curve analysis. *Educational Psychology*, 29, 659-684. <http://dx.doi.org/10.1080/01443410903206815>
- Zhan, M. (2006). Assets, parental expectations and involvement, and children's educational performance. *Children and Youth Services Review*, 28, 961-975. <http://dx.doi.org/10.1016/j.childyouth.2005.10.008>

ARTIGO 5.

Cognitive performance and academic achievement: How do family and school converge?

Ana Filipa Alves (Corresponding Author)

Centro de Investigação em Educação (CIEd-FCT)/ Universidade do Minho/
Portugal/ afilipaalves@hotmail.com

Cristiano Mauro Assis Gomes

Laboratório de Investigação da Arquitetura Cognitiva (LAICO)/Universidade
Federal de Minas Gerais/ Brasil. Bolsa de Produtividade, nível 2, CNPq-Brasil.

Ana Martins

Centro de Investigação em Educação (CIEd-FCT)/ Universidade do Minho/
Portugal

Leandro S. Almeida

Centro de Investigação em Educação (CIEd)/ Universidade do Minho/ Portugal

Cognitive performance and academic achievement: How do family and school converge?

Desempeño cognitivo y rendimiento académico: ¿Cómo confluyen familia y escuela?

Abstract: Children enter the school system with different educational experiences, leaving also with different levels of learning and school results. In this study, we intend to understand the impact of family and school on children's cognitive performance and academic achievement during elementary education. The sample consists of 406 Portuguese children, from preschool and the 1st cycle of Basic Education, aged from 4 to 10 years old. Through Structural Equation Modeling (SEM), it was observed that the latent variable family (parents' schooling and socioeconomic level) and the latent variable school (community and type of school) have a significant impact on academic achievement. However, only family presents a significant impact on cognitive performance. These data suggest that the impact of school on intelligence quotient is not expressive in early academic years, where family can be understood as having more of a structural impact.

Keywords: family, school, cognitive performance, academic achievement, intelligence

Resumen: Los niños ingresan en el Sistema Educativo con diferentes experiencias escolares, alcanzando también diferentes niveles de aprendizaje y resultados escolares. En este estudio, nuestra pretensión es comprender el impacto de la familia y de la escuela en el desempeño cognitivo y el rendimiento académico de los niños durante la educación primaria. La muestra se compone de 406 niños portugueses de preescolar y del 1º ciclo de Educación Primaria, con edades comprendidas entre los 4 y los 10 años. Por medio de Modelos de Ecuaciones Estructurales (SEM), se observa que la variable latente familia (nivel de escolaridad y nivel socioeconómico) y la variable latente escuela (comunidad y tipo de escuela) tienen un impacto significativo en el rendimiento académico. No obstante, solo la familia presenta un impacto significativo en el desempeño cognitivo.

Estos resultados sugieren que el impacto de la escuela en el cociente de inteligencia no es tan relevante en los primeros años o niveles escolares, donde la familia puede ser entendida como la que más impacto estructural posee.

Palabras clave: familia, escuela, desempeño cognitive, rendimiento académico, inteligencia

Introduction

The concept of intelligence (structure and evaluation) is still debated among experts; however, it gathers some consensus in research as a significant predictor of quality of learning (Almeida, Guisande Primi, & Lemos, 2008; Spinath, Spinath, Harlaar, & Plomin, 2006; Sternberg, 2012; Sternberg, Grigorenko, & Bundy, 2001; Strenze, 2007) and is considered, par excellence, a variable that differentiates levels of academic achievement (Deary, Strand, Smith, & Fernandes, 2007; Lemos, Almeida, & Colom, 2011; Primi, Ferrão, & Almeida, 2010). However, this relationship is not stable over time, as there is a gradual decrease of correlation coefficients as schooling advances, suggesting the importance of other variables, namely socio-motivational (Freitas, Simões, Alves, & Santana, 2012; Nisbett et al., 2012).

Studies on cognitive development and the process of teaching and learning refer to a significant relationship between family involvement and academic success of children, and consequently to their school trajectory (Álvarez et al., 2015; Alves, Gomes, Martins, & Almeida, 2016; Eslava, Deaño, Alfonso, Conde, & García-Señorán, 2016; Fernández-Zabala, Goñi, Camino, & Zulaika, 2016; Kloosterman, Notten, Tolsma, & Kraaykamp, 2011; Lugo-Gil & Tamis-LeMonda, 2008; Mistry, Benner, Biesanz, Clark, & Howes, 2010; Regueiro et al., 2015). In this regard, the level of parental education stands out, which seems to differentiate educational strategies and how parent and child interact (Bracken & Fischel, 2008; Eslava et al., 2016; Martínez, Martínez, & Pérez, 2004; Oxford & Lee, 2011; Rindermann, Flores-Mendoza, & Mansur-Alves, 2010). Recent investigations indicate that the mother's academic qualifications emerge as a better predictor of cognitive performance (Gutman, Sameroff, & Cole, 2003). Still, within the family, there is evidence that the family's socioeconomic status influences the academic performance of children, with the most prominent influence being in childhood (Alves et

al., 2016; Rindermann et al., 2010). Studies have shown that higher socioeconomic conditions are associated with better cognitive performance of children, since such conditions allow greater access to spaces and playful, educational and cultural materials (Alves et al., 2016; Bradley, & Corwyn, 2002; Burger, 2010; Cabrera, Shannon, & Tamis-LeMonda, 2007; Lemos et al., 2011; Strenze, 2007). On other hand, lack of assets and an overcrowded house can limit the availability of educational resources for children, having a negative effect on later school learning processes (Ainscow et al., 2010; Downey, 2001; Goux & Maurin, 2005).

One topic in the debate is the role of school in the cognitive development of children and in overcoming cognitive difficulties. Some authors state that children from families with lower socioeconomic and cultural resources experience greater school difficulties, facing school with a more limited vocabulary and numeracy skills. These difficulties and discrepancies that benefit children from the most favored social strata tend to persist during subsequent school years (Burger, 2010; Magnuson, Meyers, Ruhm, & Waldfogel, 2004), especially if early interventions to overcome the same difficulties are not implemented (Burger, 2010). This notion of the stability of school difficulties refers us to the reproductive role of the school, evidencing that social inequalities turn into school inequalities that, in turn, perpetuate the former inequalities. Sullivan (2001) adds that school can contribute to social reproduction (according to Bourdieu's theory of cultural and social reproduction), considering that school curricula value abilities very much associated with the cultural capital of the higher social classes. However, recently, studies have shown that schooling can lessen the impact of deprivation on children's progress. Nevertheless, school systems have no control over some factors that limit their impact (Ainscow et al., 2010). It is likely that the impact of schooling will occur in the form of modest improvements for disadvantaged children, rather than essential life modifications. Even so, there is reason for optimism, as these possible positive impacts are worth the effort (Ainscow et al., 2010).

In recent decades, school emerges as a privileged context for the psychosocial development of the young people, in particular for their cognitive and learning development. Thus, society and families believe and invest in it at progressively younger ages, and it is assumed that its impact on children's cognitive, social and affective development grows as their schooling increases (Ceci, 1991; Cliffordson & Gustafsson,

2008; Gustafsson, 2001; Stelzl, Merz, Ehlers, & Remer, 1995). This variable "school effect" (Coleman, 1966) is crucial in the case of promoting success among students from more disadvantaged socio-cultural backgrounds. When comparing schools and levels of learning/outcomes for the most disadvantaged students, the school they attend has a significant weight in academic achievement (Heyneman, 1986). The same author stresses that the quality of the school and its teachers is one of the most decisive factors for learning. In a meta-analysis, 28 factors that influence learning were identified, where the teacher emerges as the factor with the greatest influence on student learning, even ahead of family variables (Wang, Heartel, & Walberg, 1994). In this line of thought, a study of the effects of changes in length of schooling in six European countries found that longer compulsory education improves cognitive performance up to four decades later (Schneeweis, Skirbekk, & Winter-Ebmer, 2014).

Throughout recent decades, several studies have analyzed the determinants of academic achievement; that is, the factors that interfere in children's learning and school performance, highlighting the convergence of personal, family, and school factors (Lee & Shute, 2010; Winne & Nesbit, 2010). At the same time, and supporting the impact of schooling, it is assumed that previous school performance is determinant of the level of subsequent school performance in future grades (Hailikari, Nevgi, & Komulainen, 2008; Soares, Lemos, Primi, & Almeida, 2015). This study analyzes the impact of two latent variables concerning family and school dimensions on cognitive performance and academic achievement. Cognitive performance was estimated by the scores in an intelligence tests battery and the academic achievement was calculated taking the teachers classifications. Finally, we analyze the relationship between children's intelligence tests scores and the academic achievement.

Method

Participants

This study considered 406 Portuguese children attending pre-school education (N=150) and 1st cycle of basic education (N=256) (2nd and 4th grade, N=123 e N=133 respectively), aged between 4 and 10 years old ($M = 6.91$, $SD = 1.82$), equally distributed by gender (50.0% boys and 50.0% girls), living in rural (48.0%) and urban (52.0%) areas in northern and central region of the country, attending public (67.7%) and private (32.3%)

institutions participated in this study. The sample was stratified by gender and living community and randomized by public and private schools. Children identified with special educational needs and having experienced grade retention in school were not considered in the study.

Measures

The Cognitive Skills Scale for Children from 4 to 10 years old – ECCOs 4/10 is a cognitive assessment battery of individual application, created for the Portuguese population (Brito & Almeida, 2009). ECCOs 4/10 organizes subtests into a sequence of six cognitive operations that assess the perception (codification and perceptual attention to details), short-term memory (attention, retention and immediate recall of digits), understanding (grasping elements and senses in a context), reasoning (grasping and application of relations between elements), problem-solving (performing tasks guided by a broader scope of information to be processed) and divergent thinking (production of ideas, originality and fluency) (Brito & Almeida, 2009). These six processes are evaluated through tasks using two types of content: one connected to verbal tasks, while the other is more figurative, manipulative and practical, maintaining a similar structure of traditional Wechsler's intelligence scales for children (WISC, WPPSI). The results obtained with this scale show high internal consistency indices, between 0.87 and 0.97. Validity studies show a significant and positive correlation between ECCOs and WPPSI or WISC scores. (Brito & Almeida, 2009; Brito, Almeida, Ferreira, & Guisande, 2011). The personal and socio-familial variables considered were obtained from children, parents and teachers. School performance was obtained from the respective teachers, using a rating system ranging from 1 to 5 points (1 and 2 = failure; 3 to 5 = approval), and an overall grade was calculated (average grade).

Procedure

First, it was submitted an authorization request to the Ministry of Education and to the ethics committee of the University. Before administrating the ECCOs, the school principal, parents, and students were made aware of the study purposes, data anonymity and confidentiality, and relevance of participation in a research project of this nature. Formal voluntary consent was given by all of those involved. Students performed the

ECCOs subtests in approximately 90 min. All instructions in the manual were strictly followed.

Statistical procedure

In this study we performed a Structural Equation Modeling (SEM) using MPlus software (version 7.11) (Muthen & Muthen, 1998-2014). Overall model fit was assessed using the following indices: the Comparative Fit Index (CFI; Bentler, 1990) and the Tucker-Lewis index (TLI; Bentler & Bonnet, 1980) with a cutoff value of equal to or greater than .95; the root mean square error of approximation (RMSEA; Steiger et al., 1985) with a cutoff value of equal to or less than .06, values equal to or over .10 are unacceptable (Marôco, 2014; Schumacker & Lomax, 2004). Also, χ^2 and degrees of freedom are reported. To compare the models we considered the adjustment indices CFI and RMSEA. For one model to be considered better than another, the RMSEA difference has to be less than .015 (favoring the lower value) and the CFI difference has to be greater than .01 (favoring the higher value) (Chen, 2007; Cheung & Rensvold, 2002). To compare the data obtained in different school grades we use the intervals. 90% confidence interval (CI) for the mean direct effects is reported. It should also be noted that the percentages presented in the obtained results are calculated considering the load value squared and then multiplied by 100.

Results

Supported by recent bibliographical entries on the subject, we present the model tested for the different school years (pre-school, 2nd year and 4th year of schooling) and for the global sample. The model has two latent variables, family and school. The latent variable family directly explains the variance of the father's schooling, the mother's schooling and the socioeconomic level (low, medium, and high). The latent variable school directly explains the variance of the community (rural or urban) and the type of school (public or private). The initial structure of the models was equal in the three years of schooling. However, to achieve a better adjustment index, in the second year the socioeconomic level was directly explained by the two latent variables (family and school). Thus, we obtained a good fit model in the three years of schooling considered, where in preschool: $\chi^2 [10] = 15.903$, $p > .05$, RMSEA = .063 with a confidence interval of [.000, .118], CFI

= .998 and TLI = .997; in the 2nd year: $\chi^2 [9] = 14.632$, $p > .05$, RMSEA = .071 with a confidence interval of [.000, .135], CFI = .998 and TLI = .995; and in the 4th year: $\chi^2 [10] = 18.186$, $p = .05$, RMSEA = .078 with a confidence interval of [.000, .135], CFI = .996 and TLI = .992. Given that the models of the three school levels (pre-school, 2nd grade and 4th grade) presented good adjustment indices with a similar structure (Figure 1a, Figure 1b and Figure 1c), we prioritized the analysis of the global results, where we again obtained good fit indexes: $\chi^2 [10] = 37.754$, $p < .001$, RMSEA = .083 with a confidence interval of [.056, .112], CFI = .996 and TLI = .993. As can be seen (Figure 2a), the latent variable family strongly explains the variance of all its observable variables: father's schooling with $\beta = .90$, mother's schooling with $\beta = .93$, and socioeconomic level with $\beta = .92$, which means 81.0%, 86.5% and 84.6%, respectively, of variance is explained. The latent variable school also strongly explains the observable variables community and school type, with $\beta = .75$ (56.3% of variance explained) and with $\beta = .88$ (77.4% of variance explained), respectively. It is also worth mentioning the strong correlation between the two latent variables, where $\beta = .80$ with a confidence interval of [.75, .86]. Although these two variables are strongly correlated, our interest is to observe the causal effect of each on IQ and academic achievement.

Looking at the data in Figure 2a, we found that all relationships are statistically significant, except for the causal relationship of the latent school variable in IQ. Given this finding, it was crucial to make a new analysis by eliminating this non-statistically significant relation and again assessing the fit of the model. As the fit of the model was very similar with a confidence interval of 90% ($\chi^2 [11] = 35.723$, $p < .001$, RMSEA = .074 with a confidence interval of [.048, .102], CFI = .997 and TLI = .994), with a difference of values $\leq .015$ of RMSEA (lower value in the last model), we conclude that the latent variable school has no causal impact on IQ, and this new model is now maintained (figure 2b). Thus, the variable family has a direct causal relationship with IQ ($\beta = .40$, 16% explained variance), but the variable school has no direct causal relation with IQ. However, both latent variables have an equal causal impact on academic achievement, as the confidence intervals overlap (Figure 2b). The negative sign we see in the causal relationship between the latent variable school and the IQ variable indicates the direction of this relationship; that is, children from the rural community attending public schools obtain better school results.

It is also important to mention the causal impact of IQ on academic achievement that presents the same weight as the latent variables family and school. Academic achievement is explained by family, school and IQ in 43.8% of its variance, with a residue of 56.3% (unexplained variance).

In order to finalize the analysis, comparing the statistically significant intervals obtained in the three school years (Figure 1a, Figure 1b and Figure 1c), values with the same amplitude are obtained, which means they are not different at a 90% confidence interval, suggesting invariance with an increase in schooling.

Please insert Figure 1

Please insert Figure 2

Discussion and Conclusions

The family and school are two fundamental institutions that, at present, share educational functions, contributing to and influencing the development of children. The integration of school and family has aroused the interest of researchers, especially regarding the implications of this involvement for cognitive development and academic achievement (Álvarez et al., 2015; Fernández-Zabala et al., 2016; Oostdam & Hooge, 2013; Regueiro et al., 2015). Their role in cognitive development and academic achievement can be assumed to be complementary, as well as with specific contributions. For example, while some authors argue that schooling perpetuates socio-familial background conditions (Burger, 2010; Magnuson et al., 2004; Sullivan, 2001), others point out that schooling may reduce differences in cognitive performance regardless of socio-familial conditions (Ainscow et al., 2010).

The results obtained in this study point to a significant impact of family on IQ, suggesting a fundamental role in the first years of life as a promoter of cognitive development and school learning (Lugo-Gil & Tamis-LeMonda, 2008; Mistry et al., 2010; Phillipson, Pomerantz, & Dong, 2006; Raikes et al., 2006). Thus, higher academic qualifications for

parents and a higher socioeconomic level appear to be associated with higher IQ for children, corroborating what is reported in the literature (Alves et al., 2016; Bracken & Fischel, 2008, 2001; Rindermann et al., 2010).

Regarding the variable school, the results do not confirm its impact on children's IQ. This lack of impact can be explained by the reduced number of years of schooling that children experience, since they attend their first years of schooling (pre-school and the first cycle of basic education). So, in these age groups, family seems to be a stronger determining factor than school on cognitive performance. On the other hand, it is also possible to explain this lack of impact in terms of the nature of the variables considered in the description of schools, which are less focused on their pedagogical activity and more on the variables of the surrounding community (urban or rural, public or private).

Regarding academic achievement, family and school play a determinant role, a situation that is also reported in research involving the area (Alves et al., 2016, Eslava et al., 2016, Kloosterman et al., 2011, Lugo-Gil & Tamis-LeMonda, 2008; Mistry et al., 2010). Similar to the impact on children's IQ, parents with higher academic qualifications and higher socioeconomic status are also associated with higher academic achievement of their children.

Another result obtained is that children attending rural schools and public schools present better school classifications. Perhaps children placed in private schools may be subject to higher levels of demand, even because their families have a most favored socio-cultural origin, which may explain their lower school marks (it is important to note that school classifications are not obtained from any national normative parameters). This situation can also be extended to schools in urban areas (compared to rural schools), where we can expect greater academic demands from parents and teachers. Namely in the early school years, academic achievement combines children's learning outcomes and teacher and parent expectations.

In conclusion, this study confirms the important role of family in children's cognitive performance and academic achievement, but school only assumes a significant impact on academic achievement. This lack of school impact on IQ can be explained by the low number of years of schooling for children in present sample, but some methodological limitations must be considered concerning these conclusions. The first concerns the transversal nature of the study, preventing correct analysis of the impact of family and

school as a child's schooling progresses. A second limitation is the absence of descriptive variables of the family's educational community and pedagogical practices in the school, which makes it difficult to analyze the results more deeply. Particularly in relation to school, differentiation in terms of community (rural or urban) and status (public or private), as occurs in the study, does not guarantee secure information about the involved teaching and learning processes. Finally, academic achievement, based on an average of the grades attributed by the teachers, assumes some inconsistencies because in these age groups, they do not only reflect the children's cognitive acquisitions (knowledge, skills and abilities).

Conflict of interest

The authors of this article declare no conflict of interest.

Acknowledgments

This work was supported by the Fundação para a Ciência e Tecnologia, IP (FCT) and the POCH/FSE under Grant SFRH/BD/85110/2012.

References

- Ainscow, M., Chapman, C., Dyson, A., Gunter, H., Hall, D., Kerr, K., McNamara, O., Muijs, D., Raffo, C., & West, M. (2010). *Insight 2 - Social inequality: can schools narrow the gap?* Macclesfield: British Educational Research Association. ISBN 978-0-946671-31-1
- Almeida, L. S., Guisade, M. A., Primi, R., & Lemos, G. (2008) Contribuciones del factor general y de los factores específicos en la relación entre inteligencia y rendimiento escolar. *European Journal of Education and Psychology*, 1(3), 5-16. ISSN 1888-8992
- Álvarez, A., Suárez, N., Tuero, E., Núñez, J. C., Valle, A., & Regueiro, B. (2015). Implicación familiar, autoconcepto del adolescente y rendimiento académico. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 5(3), 293-311. <http://dx.doi.org/10.1989/ejihpe.v5i3.133>
- Alves, A. F., Gomes, C. M. A., Martins, A., & Almeida, L. S. (2016). Social and cultural contexts change but intelligence persists as incisive to explain children's academic

- achievement. *Ponte International Scientific Researches Journal*, 72, 70–89.
<http://dx.doi.org/10.21506/j.ponte.2016.9.6>
- Bracken, S. S., & Fischel, J. E. (2008). Family Reading Behavior and Early Literacy Skills in Preschool Children From Low-Income Backgrounds. *Early Education and Development*, 19(1), 45-67. <http://dx.doi.org/10.1080/10409280701838835>
- Bradley, R., & Corwyn, R. (2002). Socioeconomic status and child development. *Annual Review of Psychology*, 53, 371-399.
<http://dx.doi.org/10.1146/annurev.psych.53.100901.135233>
- Brito, L., & Almeida, L. S. (2009). *Escala de Competências Cognitivas para Crianças - ECCOs 4/10: Manual*. Porto: Edição dos autores.
- Brito, L., Almeida, L., Ferreira, A. I., & Guisande, M. A. (2011) Contribución de los procesos y contenidos a la diferenciación cognitiva en la infancia: Un estudio con escolares portugueses. *Infancia y Aprendizaje*, 34(3), 323-336.
<http://dx.doi.org/10.1174/021037011797238540>
- Burger, K. (2010). How does early childhood care and education affect cognitive development? An international review of the effects of early interventions for children from different social backgrounds. *Early Childhood Research Quarterly*, 25, 140-165. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecresq.2009.11.001>
- Cabrera, N., Shannon, J., & Tamis-LeMonda, C. (2007). Fathers' influence on their children's cognitive and emotional development: From toddlers to pre-k. *Applied Developmental Science*, 11(4), 208-213.
<http://dx.doi.org/10.1080/10888690701762100>
- Ceci, S. J. (1991). How much does schooling influence general intelligence and its cognitive components? A reassessment of the evidence. *Developmental Psychology*, 27(5), 703–722. <http://dx.doi.org/10.1037//0012-1649.27.5.703>
- Chen, F. F. (2007). Sensitivity of goodness of fit indices to lack of measurement invariance. *Structural Equation Modeling*, 14, 464-504.
<http://dx.doi.org/10.1080/10705510701301834>
- Cheung, G. W., & Rensvold, R. B. (2002). Evaluating goodness-of-fit indexes for testing measurement invariance. *Structural Equation Modeling*, 9, 233-255.
http://dx.doi.org/10.1207/S15328007SEM0902_5

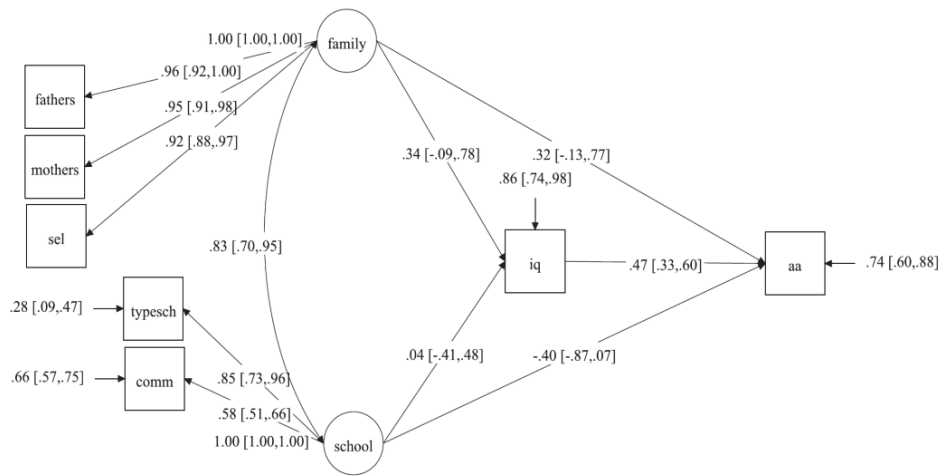
- Cliffordson, C., & Gustafsson, J-E. (2008). Effects of age and schooling on intellectual performance: Estimates obtained from analysis of continuous variation in age and length of schooling. *Intelligence*, 36(2), 143–152. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2007.03.006>
- Coleman, J. S. *Equality of Educational Opportunity*. Washington DC: US Government Printing Office, 1966. Heyneman, S. (1986) *The Search for School Effects in Developing Countries, 1966-86*. Washington, DC: World Bank, Economic Development Institute.
- Deary, I., Strand, S., Smith, P., & Fernandes, C. (2007). Intelligence and educational achievement. *Intelligence*, 35(1), 13-21. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2006.02.001>
- Downey, D. B. (2001). Number of siblings and intellectual development: The resource dilution explanation. *American Psychologist*, 56(6-7), 497–504. <http://dx.doi.org/10.1037/0003-066x.56.6-7.49>
- Eslava, M., Deaño, M., Alfonso, S., Conde, A. & García-Señorán, M. (2016). Family context and preschool learning. *Journal of Family Studies*, 22(2), 182-201. <http://dx.doi.org/10.1080/13229400.2015.1063445>
- Fernández-Zabala, A., Goñi, E., Camino, I., & Zulaika, L. M. (2016). Family and school context in school engagement. *European Journal of Education and Psychology*, 9(2), 47-55.
- Freitas, S., Simões, M. R., Alves, L., & Santana, I. (2012). Montreal cognitive assessment: Influence of sociodemographic and health Variables. *Archives of Neuropsychology*, 27, 165-175. <http://dx.doi.org/10.1093/arclin/acr116>
- Goux, D., & Maurin, E., 2005. The effect of overcrowded housing on children's performance at school. *Journal of Public Economics* 89, 797–819. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpubeco.2004.06.005>
- Gustafsson, J. E. (2001). Schooling and intelligence: Effects of track of study on level and profile of cognitive abilities. *International Education Journal*, 2, 166-186.
- Gutman, L. M., Sameroff, A. J., & Cole, R. (2003). Academic growth curve trajectories from the 1st grade to 12st grade: Effects of multiple social risk factors and preschool child factors. *Development Psychology*, 39(4), 777-790. <http://dx.doi.org/10.1037/0012-1649.39.4.777>

- Hailikari, T., Nevgi, A., & Komulainen, E. (2008). Academic self-beliefs and prior knowledge as predictors of student achievement in Mathematics: A structural model. *Educational Psychology*, 28(1), 59–71. <http://dx.doi.org/10.1080/01443410701413753>
- Heyneman, S. P. (1986). *The Search for School Effects in Developing Countries: 1966-1986*. Washington, DC: World Bank
- Kloosterman, R., Notten, N., Tolsma, J., & Kraaykamp, G. (2011). The Effects of Parental Reading Socialization and Early School Involvement on Children's Academic Performance: A Panel Study of Primary School Pupils in the Netherlands. *European Sociological Review*, 27(3), 291-306. <http://dx.doi.org/10.1093/esr/jcq007>
- Lee, J., & Shute, V. (2010). Personal and social-contextual factors in K–12 academic performance: An integrative perspective on student learning. *Educational Psychologist*, (September), 37–41. <http://dx.doi.org/10.1080/00461520.2010.493471>
- Lemos, G. C., Almeida, L., & Colom, R. (2011). Intelligence of adolescents is related to their parents' educational level but not to family income. *Personality and Individual Differences*, 50(7), 1062-1067. <http://dx.doi.org/10.1016/j.paid.2011.01.025>
- Lugo-Gil, J., & Tamis-LeMonda, C. (2008). Family resources and parenting quality: Links to children's cognitive development across the first 3 years. *Child Development*, 79(4), 1065-1085. doi: 10.1111/j.1467-8624.2008.01176.x
- Magnuson, K. A., Meyers, M. K., Ruhm, C. J., & Waldfogel, J. (2004). Inequality in preschool education and school readiness. *American Educational Research Journal*, 41(1), 115–157. <http://dx.doi.org/10.3102/00028312041001115>
- Marôco, J. (2014) *Análise estatística com utilização do SPSS (6ª ed.)*. Pêro Pinheiro: ReportNumber.
- Martínez, R. A., Martínez, R., & Pérez, M. H. (2004). Children's school assessment: Implications for family-school partnerships. *International Journal of Educational Research*, 41(1), 24–39. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijer.2005.04.004>
- Mistry, R. S., Benner, A. D., Biesanz, J. C., Clark, S. L., & Howes, C. (2010). Family and social risk, and parental investments during the early childhood years as predictors

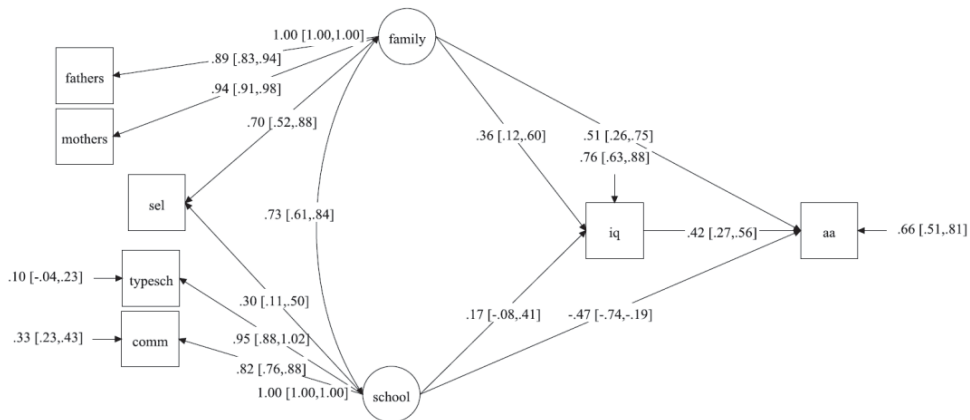
- of low-income children's school readiness outcomes. *Early Childhood Research Quarterly*, 25(4), 432-449. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecresq.2010.01.002>
- Muthen, L. K., & Muthen, B. O. (1998-2014). *MPlus user's guide* (7th ed.). Los Angeles, CA: Muthen & Muthen.
- Nisbett, R. E., Aronson, J., Blair, C., Dickens, W., Flynn, J., Halpern, D. F., & Turkheimer, E. (2012). Intelligence: New findings and theoretical developments. *American Psychologist*, 67(2), 130-159. <http://dx.doi.org/10.1037/a0026699>
- Oostdam, R., & Hooge, E. (2013). Making the difference with active parenting; forming educational partnerships between parents and schools. *European Journal of Psychology of Education*, 28(2), 337-351. <http://dx.doi.org/10.1007/s10212-012-0117-6>
- Oxford, M. L., & Lee, J. O. (2011). The effect of family processes on school achievement as moderated by socioeconomic context. *Journal of School Psychology*, 49(5), 597-612. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsp.2011.06.001>
- Phillipson, S. N. (2010). Modeling parental role in academic achievement: Comparing high-ability to low and average-ability students. *Talent Development & Excellence*, 2, 83-103.
- Pomerantz, E. M., & Dong, W. (2006). Effects of mothers' perceptions of children's competence: The moderating role of mother's theories of competence. *Developmental Psychology*, 42, 950-961. <http://dx.doi.org/10.1037/0012-1649.42.5.950>
- Primi, R., Ferrão, M. E., & Almeida, L. S. (2010). Fluid intelligence as a predictor of learning: A longitudinal multilevel approach applied to math. *Learning and Individual Differences*, 20(5), 446-451. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2010.05.001>
- Raikes, H., Pan, B. A., Luze, G., Tamis-LeMonda, C. S., Brooks-Gunn, J., Constantine, J., Tarullo, L. B., Raikes, H. A., & Rodriguez, E. T. (2006). Mother-child bookreading in low-income families: Correlates and outcomes during the first three years of life. *Child Development*, 77(4), 924-953. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8624.2006.00911.x>
- Regueiro, B., Rodríguez, S., Piñeiro, I., Estévez, I., Ferradás, M., & Suárez, N. (2015). Diferencias en la percepción de la implicación parental en los deberes escolares

- en función del nivel de motivación de los estudiantes. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 5(3), 313-323. <http://dx.doi.org/10.1989/ejihpe.v5i3.134>
- Rindermann, H., Flores-Mendoza, C., & Mansur-Alves, M. (2010). Reciprocal effects between fluid and crystallized intelligence and their dependence on parents' socioeconomic status and education. *Learning and Individual Differences*, 20(5), 544–548. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2010.07.002>
- Schneeweis, N., Skirbekk, V., & Winter-Ebmer, R. (2014). Does Education Improve Cognitive Performance Four Decades After School Completion? *Demography*, 51(2), 619-643. <http://dx.doi.org/10.1007/s13524-014-0281-1>
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2004). *A beginner's guide to structural equation modeling*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Soares, D. L., Lemos, G. C., Primi, R., & Almeida, L.S. (2015). The relationship between intelligence and academic achievement throughout middle school: The role of students' prior academic performance. *Learning and Individual Differences*, 41, 73-78. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2015.02.005>
- Spinath, B., Spinath, F. M., Harlaar, N., & Plomin, R. (2006). Predicting school achievement from general cognitive ability, self-perceived ability and intrinsic value. *Intelligence*, 34, 363-374. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2005.11.004>
- Stelzl, I., Merz, F., Ehlers, T., & Remer, H. (1995). The Effect of Schooling on the Development of Fluid and Crystallized Intelligence: A Quasi-Experimental Study. *Intelligence*, 21(3), 279–296. [http://dx.doi.org/10.1016/0160-2896\(95\)90018-7](http://dx.doi.org/10.1016/0160-2896(95)90018-7)
- Sternberg, R. J. (2012). Intelligence. *Wiley Interdisciplinary Reviews-cognitive Science*, 3(5), 501-511. <http://dx.doi.org/10.1002/wcs.1193>
- Sternberg, R., Grigorenko, E., & Bundy, D. (2001). The predictive value of IQ. *Merrill-Palmer Quarterly*, 47(1), 1-4. <http://dx.doi.org/10.1353/mpq.2001.0005>
- Strenze, T. (2007). Intelligence and socioeconomic success: A meta-analytic review of longitudinal research. *Intelligence*, 35, 401-426. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2006.09.004>
- Sullivan, A. (2001). Cultural capital and educational attainment. *Sociology*, 35(4), 893-912. <http://dx.doi.org/10.1177/0038038501035004006>

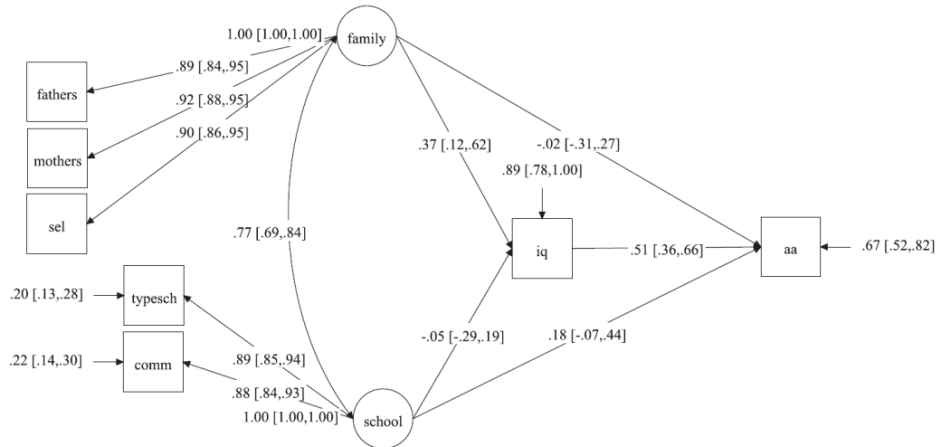
- Wang, M. C., Heartel, G. D., & Walberg, H. (1994) What helps students learn? *Educational Leadership*, 51(4), 74-79. ISSN: ISSN-0013-1784
- Winne, P., & Nesbit, J. (2010). The psychology of academic achievement. *Annual Review of Psychology*, 61(1), 653-678. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.psych.093008.100348>



a)



b)

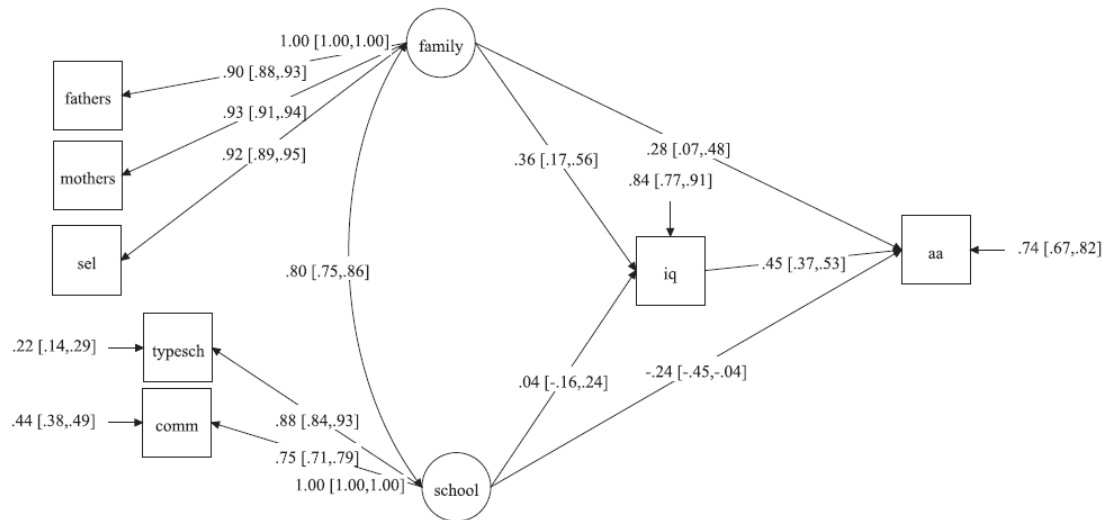


c)

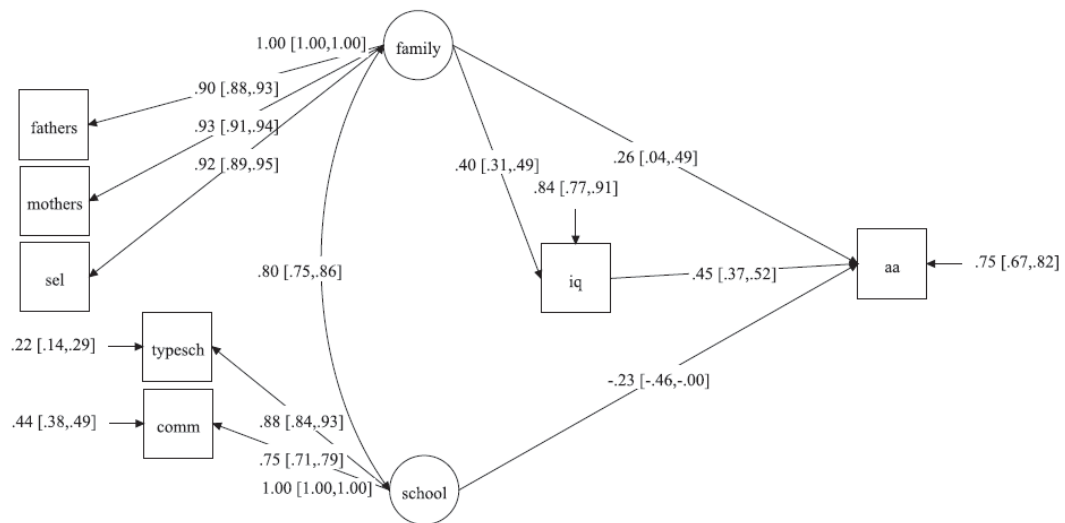
Figure 1. Structural Equation Modeling (SEM)

- a) pre-school
- b) 2nd year of schooling
- c) 4th year of schooling

Note. Fathers = father's schooling, mothers = mother's schooling, sel = socioeconomic level, typesch = type of school, comm = community, iq = intelligence quotient, aa = academic achievement



a)



b)

Figure 2. Structural Equation Modeling (SEM)

a) global sample

b) model new

Note. Fathers = father's schooling, mothers = mother's schooling, sel = socioeconomic level, typesch = type of school, comm = community, iq = intelligence quotient, aa = academic achievement

CONCLUSÃO

Esta tese, organizada por uma compilação de cinco artigos que de forma sucinta foram descritos na introdução e apresentados um a um no seu corpus, termina com uma breve síntese dos resultados e das conclusões gerais decorrentes deste conjunto de artigos singulares. Estes estudos tomaram como objetivo a resposta a um conjunto de questões, nomeadamente: i) analisar diferenças de desempenho cognitivo (funções e conteúdo) em crianças, através de uma bateria de provas cognitivas, tendo em conta a faixa etária e a escolarização; ii) analisar eventual diferenciação em termos de funções cognitivas e de conteúdo das tarefas considerando as variáveis sexo e nível socioeconómico de forma independente e na sua convergência; iii) compreender como as variáveis sociofamiliares (habilitações académicas, nível socioeconómico, tipo de escola, meio de pertença) influenciam o desenvolvimento cognitivo da criança e o seu rendimento académico, apreciando ainda o peso relativo da figura materna e paterna nessa influência; iv) compreender se o impacto da família e da escola no desenvolvimento cognitivo e no rendimento escolar da criança diminui com o aumento da escolaridade, destacando o papel da escola; v) quantificar o impacto (valor preditivo) do desenvolvimento cognitivo da criança, das variáveis sociofamiliares (habilitações académicas e nível socioeconómico) e das variáveis escolares (meio e tipo de escola) no rendimento académico das crianças; vi) tomar os dados obtidos para fundamentar formas de apoio às famílias e às escolas tendo em vista a promoção do desenvolvimento cognitivo e, conseqüentemente, do sucesso escolar das crianças. Ainda neste apartado, assinalam-se pistas para o desenvolvimento futuro da investigação nesta área, também em resposta a um conjunto de limitações apontadas nos artigos publicados. E por fim, retiram-se implicações educativas para a implementação na prática de algumas das principais conclusões desta tese.

Considerando o primeiro artigo compilado, de cariz essencialmente teórico, uma primeira grande conclusão que destacamos é que a inteligência constitui um dos assuntos mais estudados (se não o mais estudado) na Psicologia. Apesar do volume expressivo de mudanças sociais e culturais que se têm observado na sociedade atual, a inteligência continua a ser uma temática deveras debatida na Psicologia e na Educação com uma enorme complexidade quer teórica ao nível de conceito e estrutura, quer prática na sua avaliação e, mais ainda, ao nível da intervenção. Neste sentido, permanece como um constructo significativo nestas áreas, e justifica os esforços de investigadores procurando o maior consenso possível na sua definição, construção de instrumentos para a sua avaliação e programas tendo em vista a sua promoção ou desenvolvimento. Em termos

personais, a nossa evolução em torno da definição de inteligência passou por consolidar uma concepção de inteligência plural onde a exclusividade de um fator *g* ou uma avaliação centrada no QI por si só não é suficiente. Importa considerar a diversidade de capacidades, mesmo que hierarquizadas (modelo CHC) na descrição da inteligência de uma criança e na sua avaliação cognitiva. Por outro lado, no nosso progresso sobre a temática, destacamos a relevância do modelo bio-psico-social na explicação do desenvolvimento da inteligência, destacando, por exemplo, os contextos e as interações educativas e sociais, nomeadamente ao nível da família e da escola.

Reportando-nos ao conjunto dos quatro artigos de cariz empírico, uma segunda conclusão sugere diferenças no desempenho cognitivo das crianças desde uma idade bastante precoce. Em linha com os estudos diferenciais que na primeira metade do século passado caracterizaram muita da investigação no campo da inteligência, nos dois primeiros artigos empíricos elencados (Artigo 2 e Artigo 3), os resultados na escala de inteligência sugerem diferenças nos desempenhos cognitivos das crianças em função da idade e da escolarização, mesmo situando-nos no nosso caso em crianças de baixa idade (do pré-escolar ao 1º ciclo do Ensino Básico), assim como em função do sexo e do nível socioeconómico. No primeiro caso, tal como era expectável pela idade e pelo ano de escolaridade das crianças (Simões, 2000), os resultados indicaram uma diferenciação a favor das crianças que frequentam o primeiro ano de escolaridade, exceto na prova de pensamento divergente verbal. Esta exceção, acaba por expressar a estrutura curricular menos rígida da pré-escola, onde há mais incentivo para fluência de ideias livres, criatividade e imaginação. Apesar do desempenho cognitivo superior das crianças que frequentam o primeiro ano do primeiro ciclo do ensino básico, não podemos desvalorizar o ensino pré-escolar que tem vindo a ser destacado como facilitador da aquisição de competências necessárias às aprendizagens curriculares posteriores (Eurydice, 2010; Hughes & Ensor, 2011; Margetts, 2008; OCDE, 2011; Portugal, 2003; Rimm-Kaufman & Pianta 2000; Trivellato-Ferreira & Marturano, 2008; Vasconcelos, 2008). No segundo caso, as diferenças são particularmente encontradas no nível socioeconómico, favorável aos grupos de nível mais elevado, quer nas provas de conteúdo não-verbal (comparação de figuras, desenhos absurdos, figuras incompletas e composição de padrões), quer nas provas de conteúdo verbal (elementos em frase, frases incompletas e situações quantitativas). Esta conclusão vai no sentido da literatura na área quando aponta que as condições socioeconómicas (intimamente associadas às profissões) apresentam forte influência no desempenho cognitivo (Bradley, & Corwyn, 2002; Conselho Nacional de Educação, CNE, 2013; Lemos, Almeida, & Colom, 2011; Strenze, 2007),

como debateremos mais adiante. Ainda neste estudo (Artigo 3), considerando apenas a variável sexo das crianças, encontramos uma diferença a favor das raparigas na prova de percepção de figuras (uma prova essencialmente de atenção), e uma diferença a favor dos rapazes na prova de situações quantitativas. Analisando como convergem as duas variáveis visadas neste estudo (nível socioeconómico e sexo), verifica-se uma diferenciação do desempenho cognitivo nos subtestes construção de figuras (pensamento divergente não-verbal) e frases absurdas (compreensão verbal), bem como no quociente de inteligência total e no quociente de inteligência não-verbal. Este padrão pode traduzir preocupações educativas diferenciadas no estrato sociocultural segundo o sexo dos filhos, parecendo haver uma maior atenção ao desenvolvimento das raparigas.

No terceiro artigo empírico (Artigo 4), centrando-nos num estudo que tinha como objetivo analisar um vasto conjunto de variáveis pessoais e sociofamiliares no seu impacto para o desempenho cognitivo e rendimento escolar, podemos retirar uma terceira conclusão da nossa tese de doutoramento. Mais concretamente, a inteligência, entendida como capacidade cognitiva ou quociente de inteligência, permanece como um dos constructos mais relevantes e identitários do desenvolvimento cognitivo das crianças, sendo um preditor importante do rendimento escolar e tendo, de acordo com a literatura, implicações no seu percurso académico futuro (Deary, Strand, Smith, & Fernandes, 2007; Farsides & Woodfield, 2003; Karbach, Gottschling, Spengler, Hegewald, & Spinath, 2013; Lemos et al., 2011; Naglieri & Bornstein, 2003; Pereira & Almeida, 2010; Primi, Ferrão, & Almeida, 2010; Sternberg, Grigorenko, & Bundy, 2001; Strenze, 2007). Lógico que falando em capacidade cognitiva importa reconhecer que, associada a esta, existem outras variáveis que têm representação no progresso das capacidades das crianças e na explicação dos seus níveis de rendimento, e que são também importantes na diferenciação cognitiva dos alunos, nomeadamente as variáveis sociofamiliares (Alves, Martins, Lemos, & Almeida, 2014; Colom & Flores-Mendoza, 2007; Cruz, 2005; Diniz, Dias Pocinho, & Almeida, 2011; Freijo et al., 2008; Freitas, Simões, Alves, & Santana, 2012; Lee & Shute, 2010; Lemos et al., 2010; Lugo-Gil & Tamis-LeMonda, 2008; Martin, Ryan, & Brooks-Gunn, 2007; Nisbett et al., 2012; Phan, 2010; Winne & Nesbit, 2010). O reconhecimento do impacto deste conjunto de variáveis sociofamiliares no desenvolvimento cognitivo e no rendimento escolar da criança, de novo nos remete para o modelo bioecológico de Bronfenbrenner (1979). Especificamente referimo-nos aos sistemas mais próximos da educação da criança – família e escola, que compartilham funções sociais, políticas e educacionais. Ambos os sistemas constituem dois contextos de desenvolvimento fundamentais

para a trajetória de vida das crianças, sendo responsáveis pela transmissão e construção do conhecimento. Na família, destaca-se o desenvolvimento dos seus membros a nível social, afetivo e cognitivo, enquanto que na escola são os conteúdos curriculares que asseguram a instrução e aquisição de conhecimentos.

Neste sentido, uma quarta conclusão da nossa tese está associada à verificação de diferenças no desempenho cognitivo e no rendimento académico articuladas às variáveis socioculturais e pessoais das crianças. Assim, ainda no Artigo 4, apontamos como variáveis sociofamiliares com impacto direto estatisticamente significativo no rendimento escolar, a comunidade, o tipo de escola, a escolaridade da mãe e o ano, e com impacto indireto a escolaridade do pai e o nível socioeconómico da família. Estes resultados destacam a relevância das práticas educativas parentais e o próprio envolvimento dos pais na escola e nas tarefas escolares dos filhos (Cruz, 2005; Núñez et al., 2015).

No Artigo 5, o nível socioeconómico e escolaridade dos pais, convergindo neste estudo como variável latente descritiva dos recursos socioculturais da família, também emergiram com capacidade preditiva não só relativamente ao rendimento académico, mas também em relação ao desempenho cognitivo das crianças. Este impacto, na linha dos estudos anteriores e da literatura consultada, pode ser assumido como esperado. A criança, fruto da riqueza de estímulos e da intencionalidade educativa dos pais, rentabiliza as suas interações com jogos, objetos e com os pares, desencadeando a aquisição e estruturação de novas habilidades cognitivas e conhecimentos que suportam, respetivamente, a inteligência e aprendizagem. Esta afirmação foi, no entanto, na nossa investigação apenas constatada na variável latente família, tendo a variável latente escola (resultado da convergência do meio e tipo de escola) apenas se manifestado no rendimento académico, sem impacto nos resultados na bateria de provas cognitivas. Mais adiante refletiremos sobre esta questão.

Olhando atentamente ainda às conjunturas familiares, as diferenças encontradas no nível socioeconómico nos artigos 3, 4 e 5 parecem ir ao encontro da investigação nesta área. Uma menor estimulação cognitiva por parte das crianças de nível sociocultural mais baixo reflete-se nas suas menores habilidades cognitivas. No fundo, dadas as condições de vida destas famílias com menores recursos socioeconómicos e culturais, tende a haver uma menor presença e intencionalidade nas interações e práticas educativas. Nessa altura, estas crianças desenvolvem menos o seu pensamento, linguagem e a própria motivação para a aprendizagem, a realização e o

sucesso acadêmico (Simões, 2000). Por outro lado, famílias com condições socioeconômicas mais elevadas parecem poder proporcionar aos filhos, desde idades precoces, mais recursos materiais e humanos, assim como o acesso a uma maior diversidade de experiências e contextos cognitivamente estimulantes (Bradley, Corwyn, Burchinal, McAdoo, & Coll, 2001; Santos & Graminha, 2005; Simões, 2000). Inclui-se, aqui, materiais lúdicos (como jogos) e pedagógicos (como livros), e experiências (como viagens culturais) que os estimulam a nível intelectual, social, emocional, entre outros; e recursos humanos no que respeita a estudo acompanhado, possibilidade de consultas adequadas a determinadas dificuldades já mais instituídas que a criança possa apresentar e estejam a interferir no processo de aprendizagem, como por exemplo, consultas de psicologia, de terapia da fala, de terapia ocupacional, de psicomotricidade, de pedopsiquiatra, entre outros. Mais, estes pais parecem estabelecer com maior frequência (e mais teor) diálogo com os seus filhos e têm mais hábitos de leitura conjunta com eles (Mata, Monteiro, & Peixoto, 2009; Ribeiro & Viana, 2009; Shonkoff & Phillips, 2000). Posto isto, reconhece-se o forte impacto das condições socioeconômicas no desenvolvimento cognitivo durante a infância.

Relativamente às habilitações escolares dos pais, os dados dos nossos estudos (Artigo 4 e Artigo 5) emergiram tal como a literatura evidencia (Bradley & Corwyn, 2002; Bradley et al., 2001; Cianci, Orsini, Hulbert, & Pezzuti, 2013; Davis-Kean, 2005; Dumka, Gonzales, Wheeler, & Millsap, 2010; Rindermann, Michou, & Thompson, 2011): crianças cujos pais apresentam habilitações académicas mais elevadas, apresentam melhores desempenhos na avaliação cognitiva e melhores resultados escolares. Podemos assumir que tal acontece pelas maiores expectativas que têm face aos desempenhos e resultados escolares dos filhos, ao mesmo tempo que lhes transmitem uma visão positiva sobre a frequência escolar e a sua importância no presente (conhecimentos adquiridos) e no futuro (visão a longo prazo de realização profissional).

Como já foi aqui patenteado (Artigo 5), a família enquanto variável latente apresentou impacto nos resultados académicos e no desempenho cognitivo. Porém, a escola enquanto variável latente apresentou apenas influência nos resultados académicos. O facto de a variável latente escola não apresentar impacto no desempenho cognitivo, pode explicar-se pelo número ainda reduzido de anos de escolarização das crianças, pois frequentam os seus primeiros anos de escolaridade. Por outro lado, também é possível explicar esta ausência de impacto pela natureza das variáveis consideradas na conceção da variável latente escola no nosso estudo, menos centrada

na sua atividade pedagógica e mais variáveis “estáticas” (meio urbano ou rural, tipo de escola público ou privado).

Além do Artigo 4, onde as variáveis tipo de escola e meio se mostraram influentes nos resultados acadêmicos, também no Artigo 5 obtivemos esses resultados pela variável latente escola. Este 5º artigo, contrariamente ao que a literatura tem indicado em especial em provas verbais (Simões, 2000; Wechsler, 2003), demonstrou que crianças que frequentam escolas do meio rural e escolas públicas obtêm melhores resultados escolares. As crianças colocadas nas escolas privadas podem estar sujeitas a níveis superiores de exigência, até pela origem sociocultural mais favorecida das suas famílias e pelos próprios custos ou investimento que as famílias fazem ao optarem por colocar os seus educandos em escolas privadas, o que pode explicar níveis superiores de exigência e classificações escolares mais baixas face às crianças das escolas públicas (é importante dizer que as classificações escolares não foram obtidas com base em parâmetros normativos nacionais). Esta situação pode alargar-se também às escolas do meio urbano (face às escolas do meio rural) sujeitas a maior exigência académica por parte dos pais e dos professores. Ou seja, nos primeiros anos de escolaridade, a realização académica parece combinar a aprendizagem das crianças, mas também as práticas pedagógicas dos professores e as expectativas dos pais. Estes dois últimos estudos empíricos (Artigo 4 e Artigo 5) abordaram modelos teóricos complexos, integrando uma diversidade de variáveis associadas ao desempenho cognitivo e rendimento escolar que, permitiram investigar, mais do que o impacto, relações causais. Os tipos de análises realizadas permitem assim novas leituras sobre as variáveis sociofamiliares no desempenho cognitivo e rendimento escolar.

Concluindo, além das características intrínsecas da criança, os sistemas onde se insere são determinantes do seu desenvolvimento, nomeadamente do desenvolvimento cognitivo. Na prática mais do que as capacidades que a criança possa revelar em testes de avaliação cognitiva, importa compreender as condições envolventes em que está inserida, destacando em particular as oportunidades ou os meios favoráveis à sua progressão na aprendizagem (também os obstáculos que se possam superar para que o seu desenvolvimento ocorra em pleno). Mais do que a existência de meios, importa que sejam aproveitados e se tenha facilidade no acesso aos mesmos. Sem dúvida que um trabalho em conjunto de todos os agentes educativos terá um impacto favorável no sucesso académico da criança. A interação entre todos, trocando experiências e ajuda mútua, cria oportunidades para o desenvolvimento de relações positivas e facilita a procura na solução de

conflitos. O desenvolvimento cognitivo é apenas um dos vários indicadores de um desenvolvimento bem sucedido (outros incluem habilidades sociais, inteligência emocional, teorias motivacionais, entre outros). Aspectos cognitivos precoces transitam para a competência escolar e nível de escolaridade influenciando o desenvolvimento a longo prazo. Atuar na linha da frente ou, nas palavras de Vygotsky (1978) na “zona do desenvolvimento proximal”, de forma preventiva com algumas crianças ou de modo promotor com outras será um desafio árduo. Porém, quando deliberado e atempado, obtêm-se resultados a curto e a longo prazo, dado que o sucesso nos primeiros anos de escolaridade prediz o sucesso escolar posteriormente (La Paro & Pianta, 2001; Primi et al., 2010; Ribeiro, Almeida, & Gomes, 2006; Rimm-Kaufman & Pianta 2000)

O título da nossa tese coloca o desafio de ponderar o impacto diferenciado da família e escola, nomeadamente, se à medida que avança na escolaridade, a criança no seu desenvolvimento cognitivo fica mais dependente das condições educativas da escola, ultrapassando eventuais limites/dificuldades cognitivas associadas a contextos familiares e práticas educativas. Os nossos resultados (em particular os obtidos no Artigo 5) mostram que em relação ao desenvolvimento cognitivo, as variáveis familiares têm impacto superior, embora em relação ao rendimento escolar, como seria de esperar, família e escola convergem na explicação das classificações escolares. Porém, pode ocorrer que a faixa etária e escolar considerada neste estudo (pré-escola e primeiro ano do primeiro ciclo do ensino básico), não seja ainda suficiente para a verificação de um impacto maior da escola. É possível que, em níveis escolares mais avançados, exista uma maior presença da “escolarização” e até a superação das variáveis familiares no desempenho cognitivo.

Limitações e futuros desenvolvimentos

A terminar, esta tese apresenta algumas limitações que, ao mesmo tempo, podem servir como pistas para desenvolvimentos futuros. Em próximos estudos, além dos resultados escolares, seria importante considerar outros indicadores da dinâmica de ensino-aprendizagem, nomeadamente atender às práticas de ensino dos professores ou à gestão que fazem da sala de aula. Ao nível da criança, entendido como um dos pilares do seu sucesso escolar, importaria considerar algumas variáveis pessoais que não estritamente cognitivas, nomeadamente variáveis socioemocionais (relacionamento com adultos e colegas, motivação escolar, ansiedade nas situações de aprendizagem e de avaliação, por exemplo). Por outro lado, também seria importante considerar as práticas educativas parentais e perceber como elas se manifestam na realização

escolar dos filhos (relacionamento dos pais com a escola, tipos de reforços usados no dia-a-dia escolar da criança, por exemplo). Nesta linha de ideias, considerar também os métodos de estudo da criança e a sua supervisão por parte da família, traria seguramente contributos relevantes para a investigação sobre esta temática.

Ainda alguns cuidados metodológicos podem apontar-se a este tipo de estudo. Por um lado, as condições em que é feita a avaliação cognitiva nestas faixas etárias precoces (pré-escola e 1º ciclo do ensino básico). O desenvolvimento das crianças é bastante heterogéneo, levando a que umas progridam mais rapidamente do que outras, quer por fatores biológicos inerentes a si mesmas, quer por influência variáveis sociofamiliares. Ao mesmo tempo salienta-se alguma instabilidade da criança ao longo da realização das provas cognitivas, o que também pode contribuir para a maior heterogeneidade nos desempenhos observados. Em segundo lugar, dado que se pretende informar sobre o desenvolvimento cognitivo ao longo da escolaridade, a relevância destes estudos tomarem uma perspetiva longitudinal, assumindo que nestas idades, mais que um nível de capacidade cognitiva, a criança encontra-se numa fase rica de desenvolvimento. Alargar os estudos a nível nacional e a crianças que não frequentaram o ensino pré-escolar, são outras propostas que apresentamos. Assumindo o papel do desenvolvimento cognitivo, associado a ganhos nas competências cognitivas das crianças e nas aprendizagens curriculares, importaria investigar com mais detalhe quais são essas competências, como as mesmas se adquirem e consolidam, e como interferem no sucesso escolar das crianças.

Implicações práticas educacionais

Os problemas atuais da infância exigem respostas interdisciplinares, holísticas, diversificadas e contextualizadas. Os estudos realizados possibilitam uma melhor compreensão de alguns dos determinantes do desempenho cognitivo e do rendimento escolar. A partir destes resultados e sua reflexão, elencamos implicações para a prática educativa num contexto atual. Deste modo, a investigação aqui desenvolvida não se fica apenas pela sua terminologia. Um dos objetivos mais promissores desta tese de Doutoramento é dar contributos e formas de apoio aos agentes educativos com intuito de alcançar o sucesso escolar das crianças. Sucesso este, de natureza multifacetada, não confinado apenas aos resultados escolares, mas também resultado do processo de ensino-aprendizagem que proporciona aprendizagens e aquisição de saberes; dos

percursos escolares de cada criança, nomeadamente transições escolares; das dinâmicas envolventes, entre outros (Lee & Shute, 2010; Portugal, 2003).

Desempenhando o contexto familiar um papel decisivo, nomeadamente em faixas etárias mais precoces (como é o caso da nossa amostra), na promoção do desenvolvimento cognitivo e da aprendizagem (Alves et al., 2014; Diniz et al., 2011; Lugo-Gil & Tamis-LeMonda, 2008; Peixoto, 2004; Phillipson, 2010; Portugal, 2003; Teixeira & Cruz, 2005), reforça-se o papel dos pais enquanto elementos-chave. Transpondo estes dados para a prática, assumindo a família a tónica no desenvolvimento cognitivo e, também, na aprendizagem escolar da criança desde os primeiros anos, urge a necessidade, já há muito mencionada, da sua ligação com a escola aquando da entrada das crianças na escolaridade obrigatória e até nos níveis pré-escolares. Devemos assim afirmar que a participação dos pais no acompanhamento das crianças nas tarefas e atividades escolares (e não só!) é deveras fundamental, para poderem estar a par do processo de desenvolvimento dos seus filhos, estando alerta para sinais de dificuldades escolares ou até emocionais e comportamentais que possam surgir e que requerem a sua resolução.

Não podemos descurar a importância da formação para pais e outros elementos das instituições educativas, de modo a proporcionar uma maior implicação no desenvolvimento e na aprendizagem das crianças. Isto, através da implementação de programas e medidas educativas que favoreçam a estimulação e o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Salientando-se a importância dos fatores cognitivos e não estritamente cognitivos no desempenho intelectual e rendimento escolar da criança, nomeadamente, reforçar atitudes positivas face ao conhecimento e à escola, apoio nas tarefas escolares, apoio à promoção de hábitos de estudo, e reforço de interações parentais que favoreçam a aprendizagem.

A escola, ciente do potencial transformador das atitudes familiares, nomeadamente através da formação de atitudes favoráveis ao trabalho escolar, deve procurar ajudar as famílias para que instaurem rotinas domésticas favoráveis à aprendizagem (Alves, 2015). Para isso, a escola deve esforçar-se no sentido de desenvolver uma boa relação com os pais dos alunos, mesmo que em alguns casos o retorno que se espera seja baixo (ou até nulo), evidenciado pela fraca presença voluntária dos pais em atividades escolares diversas. Mais do que envolver os pais enquanto parceiros, importa torná-los agentes ativos na promoção de percursos estudantis de sucesso. Reforça-se então a necessidade de promover relações dinâmicas e significativas entre casa-escola que sejam potenciadoras de um efetivo envolvimento parental com a escola, que vá mais além da

mera participação em reuniões formais ou do controlo e supervisão parentais sobre os comportamentos de estudo dos filhos (Cruz, 2005; Núñez et al., 2015). Basicamente, há necessidade de um diálogo mais permanente e efetivo entre família e escola. Este diálogo é tanto mais importante quanto menos restringirmos o sucesso educativo apenas às notas escolares, considerando antes o desenvolvimento cognitivo e psicossocial da criança. Nesta altura, as intervenções terão que atender à criança no seu todo e adaptarem-se a cada aluno de acordo com as suas necessidades (diminuir as fragilidades e fortalecer as suas potencialidades) (Almeida & Araújo, 2014).

Saindo da família e centrando-nos mais diretamente na escola, importa alterar as dinâmicas professor-aluno na sala de aula (a maior parte das vezes centradas exclusivamente no discurso do professor e no trabalho individual do aluno). Metodologias mais ativas e participativas podem promover a socialização de saberes académicos na turma, através de estratégias de diferenciação pedagógica baseadas no trabalho cooperativo entre os alunos, e promovendo ainda a capacidade autocrítica e autorreflexiva. Por outro lado, uma estrutura curricular menos rígida poderá possibilitar uma adequação do processo de ensino-aprendizagem às necessidades diferenciadas de cada contexto escolar, de cada turma, de cada aluno. Tão relevante é a existência de uma estrutura e organização curricular do ensino-aprendizagem, como a sua flexibilização de acordo com as necessidades de cada aluno. Tais medidas educativas atendem melhor às singularidades dos alunos e dos seus contextos, possibilitam escolas mais inclusivas e uma maior democratização do sucesso escolar.

Finalmente, tecendo algumas considerações sobre a avaliação psicológica do desempenho cognitivo das crianças, e apesar das críticas aos testes clássicos de inteligência, importa reconhecer a relevância de tais provas ou testes enquanto fonte privilegiada de recolha de informação e, conseqüentemente, tomada de decisões (Almeida, Guisande, & Ferreira, 2009). Deve, no entanto, fazer-se um enquadramento dos resultados obtidos e não os interpretar de forma isolada e sem um necessário enquadramento dos contextos familiares e escolares de vida e de aprendizagem. De acrescentar que, a escola e os professores são dois dos beneficiários diretos da informação recolhida com a avaliação cognitiva, devendo esta apoiar a decisão de uma diferenciação de competências e selecionar o modelo de ensino mais adequado à criança, particularmente em situações de dificuldades de aprendizagem, orientando as estratégias de ensino mais adequadas e

promotoras da sua aprendizagem. Tudo isto com vista ao sucesso académico das crianças, por seu direito, perspetivando-se um futuro o mais auspicioso possível.

Referências

- Almeida, L. S., & Araújo, A. M. (2014). *Aprendizagem e sucesso escolar: Variáveis pessoais dos alunos*. Braga: Associação para o desenvolvimento da investigação em psicologia da educação.
- Almeida, L. S., Guisande, M. A., & Ferreira, A. I. (2009). *Inteligência: Perspectivas teóricas*. Coimbra: Edições Almedina.
- Alves, A. F. (2015). Inteligência e rendimento escolar na infância: Implicações para a sala de aula. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, 2(2), 45-53. <http://dx.doi.org/10.17979/reipe.2015.2.2.1329>
- Alves, A. F., Martins, A., Lemos, G. C., Almeida, L. S. (2014). Pais e comunidade: quem se destaca no desenvolvimento cognitivo da criança? In *Livro de Actas do II Seminário Internacional Cognição, Aprendizagem e desempenho* (pp. 72-80). Braga: Centro de Investigação em Educação (CIEEd).
- Bradley, R. H., Corwyn, R. F., Burchinal, M., McAdoo, H. P., & Coll, C. G. (2001). The home environments of children in the United States. Relations with behavioral development through age 13. *Child Development*, 72(6), 1868-1886. <http://dx.doi.org/10.1111/1467-8624.t01-1-00383>
- Bradley, R., & Corwyn, R. (2002). Socioeconomic status and child development. *Annual Review of Psychology*, 53, 371-399. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.psych.53.100901.135233>
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development: Experiments by nature and design*. Cambridge: Harvard University Press.
- Cianci, L., Orsini, A., Hulbert, S., & Pezzuti, L. (2013). The influence of parents' education in the Italian standardization sample of the WISC-III. *Learning and Individual Differences*, 28, 47-53. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2013.09.009>

- Colom, R., & Flores-Mendoza, C. E. (2007). Intelligence predicts scholastic achievement irrespective of SES factors: Evidence from Brazil. *Intelligence*, 35(3), 243-251. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2006.07.008>
- Conselho Nacional de Educação (CNE) (2013). *Estado da educação 2012. Autonomia e descentralização*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação e Ciência.
- Cruz, O. (2005). *Parentalidade*. Coimbra: Quarteto
- Davis-Kean, P. (2005). The influence of parent education and family income on child achievement: The indirect role of parental expectations and the home environment. *Journal of Family Psychology*, 19(2), 294-304. <http://dx.doi.org/10.1037/0893-3200.19.2.294>
- Deary, I., Strand, S., Smith, P., & Fernandes, C. (2007). Intelligence and educational achievement. *Intelligence*, 35(1), 13-21. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2006.02.001>
- Diniz, A., Dias Pocinho, M., & Almeida, L. (2011). Cognitive abilities, sociocultural background and academic achievement. *Psicothema*, 23(4), 695–700.
- Dumka, L., Gonzales, N., Wheeler, L., & Millsap, R. (2010). Parenting self-efficacy and parenting practices over time in Mexican American families. *Journal of Family Psychology*, 24(5), 522-531. <http://dx.doi.org/10.1037/a0020833>
- Eurydice (2010). *Différences entre les genres en matière de réussite scolaire: étude sur les mesures prises et la situation actuelle en Europe*. Bruxelles: CE.
- Farsides, T., & Woodfield, R. (2003). Individual differences and undergraduate academic success: The roles of personality, intelligence, and application. *Personality and Individual Differences*, 34(7), 1225–1243. [http://dx.doi.org/10.1016/S0191-8869\(02\)00111-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0191-8869(02)00111-3)
- Freijo, E., Oliva, A., Olabarrieta, F., Martín, J., Manzano, A., & Richards, M. (2008). Quality of family context or sibling status? Influences on cognitive development. *Early Child Development and Care*, 178(2), 153-164. <http://dx.doi.org/10.1080/03004430600685373>
- Freitas, S., Simões, M. R., Alves, L., & Santana, I. (2012). Montreal cognitive assessment: Influence of sociodemographic and health Variables. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 27(2), 165-175. <http://dx.doi.org/10.1093/arclin/acr116>
- Hughes, C., & Ensor, R. (2011). Individual differences in growth in executive function across the transition to school predict externalizing and internalizing behaviors and self-perceived

- academic success at 6 years of age. *Journal of Experimental Child Psychology*, 108(3), 663–676. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jecp.2010.06.005>
- Karbach, J., Gottschling, J., Spengler, M., Hegewald, K., & Spinath, F. M. (2013). Parental involvement and general cognitive ability as predictors of domain-specific academic achievement in early adolescence. *Learning and Instruction*, 23, 43–51. <http://dx.doi.org/10.1016/j.learninstruc.2012.09.004>
- La Paro, K. M., & Pianta, R. C. (2001). Predicting children's competence in the early school years: A meta-analytic review. *Review of Educational Research*, 70(4), 443-484. <http://dx.doi.org/10.3102/00346543070004443>
- Lee, J., & Shute, V. (2010). Personal and social-contextual factors in K–12 academic performance: An integrative perspective on student learning. *Educational Psychologist*, 45(3), 185-202. <http://dx.doi.org/10.1080/00461520.2010.493471>
- Lemos, G. C., Almeida, L. S., Guisande, M. A., Barca, A., Primi, R., Martinho, G., & Fortes, I. (2010). Inteligência e rendimento escolar: Contingências de um relacionamento menos óbvio no final da adolescência. *Revista Galego-Portuguesa de Psicología e Educación*, 18(1), 163-175.
- Lemos, G. C., Almeida, L., & Colom, R. (2011). Intelligence of adolescents is related to their parents' educational level but not to family income. *Personality and Individual Differences*, 50(7), 1062-1067. <http://dx.doi.org/10.1016/j.paid.2011.01.025>
- Lugo-Gil, J., & Tamis-LeMonda, C. (2008). Family resources and parenting quality: Links to children's cognitive development across the first 3 years. *Child Development*, 79(4), 1065-1085. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8624.2008.01176.x>
- Margetts, K. (2008). *Transition to school. What children think about how it works and how it is going to be different things*. 18th EECERA Conference. Stavanger.
- Martin, A., Ryan, R. M., & Brooks-Gunn, J. (2007). The joint influence of mother and father parenting on child cognitive outcomes at age 5. *Early Childhood Research Quarterly*, 22(4), 423-439. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecresq.2007.07.001>
- Mata, L. Monteiro, V., & Peixoto, F. (2009). Motivação para a leitura ao longo da escolaridade. *Análise Psicológica*, 4(XXVII), 563-572.

- Naglieri, J. A., & Bornstein, B. T. (2003). Intelligence and achievement: Just how correlated are they? *Journal of Psychoeducational Assessment*, 21(3), 244-260. <http://dx.doi.org/10.1177/073428290302100302>
- Nisbett, R. E., Aronson, J., Blair, C., Dickens, W., Flynn, J., Halpern, D. F., & Turkheimer, E. (2012). Intelligence: New findings and theoretical developments. *American Psychologist*, 67(2), 130-159. <http://dx.doi.org/10.1037/a0026699>
- Núñez, J. C., Suárez, N., Cerezo, R., González-Pienda, J., Rosário, P., Mourão, R., & Valle, A. (2015). "Homework and academic achievement across Spanish Compulsory Education", *Educational Psychology*, 3(6), 726-476. <http://dx.doi.org/10.1080/01443410.2013.817537>
- OCDE (2011). *Starting Strong: Early childhood education and care*. Paris: OCDE.
- Peixoto, F. (2004). Qualidade das relações familiares, auto-estima, autoconceito e rendimento académico. *Análise Psicológica*, XXII, 235-244
- Pereira, M., & Almeida, L. S. (2010). Predição do rendimento académico no final do ensino secundário na base dos testes de QI na infância. *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación*, 18(1), 239-249.
- Portugal, G. (2003). *Crianças, Famílias e Creches: Uma Abordagem Ecológica da Adaptação do Bebê à Creche*. Porto: Porto Editora
- Phan, H. P. (2010). Students' academic performance and various cognitive processes of learning: an integrative framework and empirical analysis. *Educational Psychology*, 30(3), 297–322. <http://dx.doi.org/10.1080/01443410903573297>
- Phillipson, S. N. (2010). Modeling parental role in academic achievement: Comparing high-ability to low and average-ability students. *Talent Development & Excellence*, 2, 83-103.
- Primi, R., Ferrão, M. E., & Almeida, L. S. (2010). Fluid intelligence as a predictor of learning: A longitudinal multilevel approach applied to math. *Learning and Individual Differences*, 20(5), 446–451. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2010.05.001>
- Ribeiro, I. S., Almeida, L. S., & Gomes, C. A. (2006). Conhecimentos prévios, sucesso escolar e trajetórias de aprendizagem: do 1.º para o 2.º ciclo do ensino básico. *Avaliação Psicológica*, 5(2), 127-133. ISSN: 2175-3431
- Ribeiro, I., & Viana, F. L. (2009). *Dos leitores que temos aos leitores que queremos*. Coimbra: Edições Almedina

- Rimm-Kaufman, S., & Pianta, R. (2000). An ecological perspective on the transition to kindergarten: A theoretical framework to guide empirical research. *Journal of Applied Developmental Psychology, 21*(5), 491–511. [http://dx.doi.org/10.1016/S0193-3973\(00\)00051-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0193-3973(00)00051-4)
- Rindermann, H., Michou, C. D., & Thompson, J. (2011). Children's writing ability: Effects of parent's education, mental speed and intelligence. *Learning and Individual Differences, 21*(5), 562-568. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2011.07.010>
- Santos, P. L., & Graminha, S. S. (2005). Estudo comparativo das características do ambiente familiar de crianças com alto e baixo rendimento acadêmico. *Paidéia, 15*(31), 217-226. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-863X2005000200009>
- Shonkoff, J. P., & Phillips, D. A. (2000). *From Neurons to Neighborhoods: The Science of Early Childhood Development*. Washington, DC: Natl. Academic Press.
- Simões, M. R. (2000). *Investigações no âmbito da aferição nacional do teste das Matrizes Progressivas Coloridas de Raven (M.P.C.R.)*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian e Fundação para a Ciência e a Tecnologia.
- Sternberg, R., Grigorenko, E., & Bundy, D. (2001). The predictive value of IQ. *Merrill-Palmer Quarterly, 47*(1), 1-41. <http://dx.doi.org/10.1353/mpq.2001.0005>
- Strenze, T. (2007). Intelligence and socioeconomic success: A meta-analytic review of longitudinal research. *Intelligence, 35*(5), 401-426. <http://dx.doi.org/10.1016/j.intell.2006.09.004>
- Teixeira, V., & Cruz, O. (2005) Escolaridade da mãe, desempenho escolar e uso do tempo num grupo de crianças com 8 anos de idade. In J. Bairrão (Coord.), *Desenvolvimento: Contextos familiares e educativos*. Porto: LivPsic.
- Trivellao-Ferreira, M., & Marturano, E. M. (2008). Recursos da Criança, da Família e da Escola Predizem Competência na Transição da 1ª Série. *Interamerican Journal of Psychology, 42*(3), 549-558. ISSN: 0034-9690
- Vasconcelos, T. (2008). *Educação de Infância e Promoção da coesão Social*. In *Relatório de Estudo - A Educação das crianças dos 0 aos 12 anos* (pp. 76-98). Lisboa: Conselho Nacional de Educação.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind and society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press

Wechsler, D. (2003). *Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças-III: Manual*. Lisboa: CEGOC

Winne, P., & Nesbit, J. (2010). The psychology of academic achievement. *Annual Review of Psychology*, *61*, 653-678. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.psych.093008.100348>