

ESTUDOS

Efeito-escola e escolaridade parental: relações com o perfil neuropsicológico e o desempenho aritmético de alunos do 4º e do 6º ano do ensino fundamental

Évelin Fulginiti de Assis^I

Camila Oliveira Görgen^{II}

Luciana Vellinho Corso^{III}

<https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.106.6441>

Resumo

Este estudo busca caracterizar três escolas no que diz respeito aos recursos físicos e humanos, e verificar as relações do efeito-escola e do grau de instrução escolar dos pais com o desempenho aritmético e com o perfil neuropsicológico dos alunos. Para isso, contou com 166 sujeitos de 9 a 12 anos de idade, estudantes do 4º e do 6º ano do ensino fundamental. Foram utilizadas avaliações de quociente intelectual, funções neuropsicológicas, desempenho aritmético e questionário socioeconômico. As análises foram realizadas por meio da estatística Anova e de correlações de Spearman. As três escolas apresentaram resultados muito diferentes, principalmente em relação ao desempenho aritmético. Essa diferença não aconteceu de modo significativo na maioria das tarefas neuropsicológicas, o que leva a concluir a relevância do efeito-escola no desempenho. A escolaridade da mãe e do pai não demonstrou um impacto estatisticamente significativo no desempenho aritmético, mas se revelou importante para o desenvolvimento da linguagem. Destaca-se a relevância do papel da escola no rendimento aritmético dos alunos, enfatizando o professor como peça-chave nos processos interventivos, bem como a importância da família para o desenvolvimento

^I Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *E-mail:* <evelin_assis@hotmail.com>; <<https://orcid.org/0000-0002-8542-0607>>. Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

^{II} Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *E-mail:* <camilagorgen@gmail.com>; <<https://orcid.org/0000-0002-3559-7535>>. Mestre em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

^{III} Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *E-mail:* <luciana.corso@ufrgs.br>; <<https://orcid.org/0000-0001-6384-3994>>. Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

de habilidades neuropsicológicas dos educandos. Ressalta-se, também, a integração entre a instituição escolar e os pais para potencializar o desenvolvimento do estudante na sua integralidade.

Palavras-chave: efeito-escola; escolaridade parental; desempenho aritmético; perfil neuropsicológico.

Abstract

School effect and parental education: relations between neuropsychological profile and arithmetic achievement of 4th and 6th grade students

This study seeks to characterize three different schools regarding physical and human resources, as well as verifying the relations of the school effect and parental education with arithmetical and neuropsychological achievement of 4th and 6th graders. In order to do so, the investigation counted with a sample of 166 subjects ranging from 9 to 12 years old studying in the fourth and sixth grade of Elementary School. The assessments employed were intelligence quotient, neuropsychological functions, arithmetical achievement and a socioeconomic questionnaire. The results were analyzed using the ANOVA statistical technique and Spearman's correlation. The three schools displayed quite distinct results, especially concerning arithmetic performance. Such difference was not significant for most of the neuropsychological tasks, proving the importance of the school effect. The level of education of the mother and the father did not have a statistically notable impact on arithmetic performance, though it proved to be important for language development. Special attention is given to the role of the school in the arithmetic performance of students, in which the teacher is a key figure in the intervention processes, as well as the importance of family to the development of their neuropsychological skills. This study highlights the importance of school-parent integration to enhance students' performance as a whole.

Keywords: school effect; parental education; arithmetic performance; neuropsychological profile.

Resumen

El efecto de la escuela y la escolaridad de los padres: las relaciones con el perfil neuropsicológico y el rendimiento aritmético de estudiantes de 4º y 6º año de Primaria

Este estudio pretende caracterizar tres escuelas en términos físicos y humanos, y verificar la relación entre el efecto de la escuela y el nivel de escolaridad de los padres con el rendimiento aritmético y el perfil neuropsicológico de los estudiantes. Para ello, se incluyeron a 166 sujetos de entre 9 a 12 años, estudiantes de 4to y 6to curso de Primaria. Se utilizaron evaluaciones del cociente intelectual, funciones neuropsicológicas, rendimiento aritmético y un cuestionario socioeconómico. Los análisis se realizaron mediante el análisis de Varianza, o las estadísticas ANOVA, y las correlaciones de Spearman. Las tres escuelas obtuvieron resultados muy diferentes, sobre todo en el rendimiento aritmético. Esta diferencia no fue significativa en la mayoría de las

tareas neuropsicológicas, lo que lleva a la conclusión de que el efecto de la escuela es relevante para el rendimiento del alumno. La escolaridad de la madre y del padre no tuvo un impacto estadísticamente significativo en el rendimiento aritmético, pero sí resultó ser importante para el desarrollo del lenguaje. Se destaca la relevancia del papel de la escuela en el desempeño aritmético de los estudiantes, resaltando la participación del docente como pieza fundamental en los procesos de intervención, así como la importancia de la familia para el desarrollo de sus habilidades neuropsicológicas de los alumnos. También se enfatiza la integración entre la institución escolar y los padres de familia para que se potencie el desarrollo integral del estudiante.

Palabras clave: efecto de la escuela; escolarización de los padres; rendimiento aritmético; perfil neuropsicológico.

Introdução

A aprendizagem matemática, assim como a aprendizagem de maneira geral, é um processo que mobiliza fatores internos e externos ao indivíduo, não podendo ser atribuída a um único elemento determinante. Dentre os fatores internos, destacam-se as funções neuropsicológicas. Nesse sentido, a área da Neuropsicologia busca compreender as relações entre cérebro e comportamento (Haase, 2016), indicando algumas funções específicas: orientação, atenção, percepção, habilidades aritméticas, linguagem, habilidades visuoconstrutivas, memória e funções executivas (Fonseca; Salles; Parente, 2009; Salles; Parente; Fonseca, 2016). Já os externos dizem respeito aos aspectos que cercam o indivíduo, ligados ao ambiente, como o histórico educacional da família, o nível socioeconômico, as vivências culturais etc. (Corso; Rocha-Luna; Weber, 2023).

Diferentes estudos com base na perspectiva da Neuropsicologia e da Psicologia Cognitiva indicam importantes relações dos fatores internos do indivíduo, conforme supracitado, com a aprendizagem matemática (Corso; Dorneles, 2015; Cragg *et al.*, 2017; Chan; Scalise, 2022; Kahl *et al.*, 2022). No que concerne aos fatores externos, uma literatura emergente também vem demonstrando avanços ao evidenciar conexões entre as questões parentais – como escolaridade, expectativas, atividades em casa – e socioeconômicas e o desempenho matemático das crianças (Bojorque; Cabrera, 2017; Elliott; Bachman, 2018).

Além disso, há pesquisas que revelam especificamente o poder da escola nesse interjogo de fatores. Assis *et al.* (2023) verificaram que a construção da cardinalidade pelas crianças não poderia ser mais bem explicada pela renda familiar, tampouco pela escolaridade parental; no entanto, ao analisarem o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Idib) das escolas que tais estudantes frequentavam, os autores identificaram um alto número de sujeitos com a cardinalidade construída. A escola atuaria, então, como um espaço potente de desenvolvimento de aprendizagens, independentemente dos diferentes contextos das crianças (Assis *et al.*, 2023).

Faz sentido pensar a escola como um dos fatores externos ao indivíduo que podem impactar o desempenho, em virtude da possível influência dela nos processos de ensino e de aprendizagem nos quais os estudantes estão envolvidos. Pesquisas sobre a “efetividade da escola” buscam explicar os motivos por trás de desempenhos melhores em determinadas escolas em relação a outras (Timmermans; van der Werf, 2017). Há inúmeros fatores

específicos do ambiente escolar que podem impactar, de diferentes formas, a performance de alunos e professores, pois uma escola depende tanto de recursos físicos – estrutura de modo geral – quanto de recursos humanos – profissionais e funcionários qualificados, clima no ambiente de trabalho, entre outros (Haase; Fritz; Räsänen, 2020). Relativamente a isso, Hattie (2023) chama a atenção para a relevância do clima da escola; a forma como os recursos são utilizados; a necessidade de que seja um local convidativo para estar e aprender; de que tenha oportunidades e líderes capazes de aproveitar ao máximo o potencial dos alunos; de que possua profissionais competentes em sentidos variados etc.

Considerando o exposto, é importante refletir sobre os diferentes aspectos subjacentes à aprendizagem matemática e como eles podem estar relacionados. A seguir, será apresentado um estudo empírico que buscou verificar como fatores internos (aspectos neuropsicológicos) e externos (escola e questões parentais) aos indivíduos podem se relacionar especificamente à aprendizagem aritmética.

Método

Objetivos e hipóteses

Esta é uma pesquisa transversal de caráter prioritariamente quantitativo, mas que também faz discussões de cunho qualitativo, tendo como objetivos: caracterizar três escolas no que diz respeito aos recursos físicos e humanos; verificar quais são as relações do efeito-escola e do grau de instrução escolar dos pais com o desempenho aritmético e com o perfil neuropsicológico dos alunos. A investigação teve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sob o nº 4404721 5.3.0000.5347. Importa mencionar que este estudo consiste em um recorte de dissertação cujo tema principal foi a investigação de habilidades neuropsicológicas e aritméticas de estudantes de 4º e 6º anos do ensino fundamental (EF), de modo que os dados aqui trabalhados sejam complementares aos outros resultados evidenciados. A coleta de dados foi realizada ao longo do ano de 2018, tendo como referência o ano de 2017.

Levanta-se a hipótese de que as escolas irão apresentar diferenças entre si e de que tanto as escolas como a formação escolar dos pais evidenciarão um impacto significativo no desempenho aritmético e no perfil neuropsicológico dos alunos. Supõe-se que as instituições mais organizadas, com boas estruturas físicas e professores interessados terão alunos com desempenho e funcionamento neuropsicológico superiores aos de alunos de estabelecimentos de ensino mais precários e com docentes desestimulados. Em relação ao grau de instrução parental, presume-se que, quanto mais alta a formação, maior o rendimento escolar do filho e mais desenvolvidas serão suas funções neuropsicológicas.

Amostra

No total, 411 estudantes de 4º e de 6º anos do EF foram convidados a participar do estudo. Os alunos são provenientes de três escolas da rede estadual de ensino de Porto Alegre, localizadas na mesma região e escolhidas por apresentarem proximidade não apenas

geográfica, mas também social e cultural. Os critérios de inclusão na amostra foram os seguintes: desempenho médio na avaliação de quociente intelectual (percentil 25); ausência de diagnósticos graves; limite de idade de, no máximo, 12 anos, em razão das avaliações neuropsicológicas; e assentimento do próprio aluno para tomar parte no estudo. Da amostra inicial, retornaram assinados 196 Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e, dentre os estudantes que foram autorizados e concordaram em participar, 30 foram excluídos por não cumprirem os critérios de inclusão. Desse modo, a amostra final contou com 166 participantes, sendo 91 do 4º ano (39 meninas – 42,9%) e 75 do 6º ano (38 meninas – 64%).

Instrumentos

A coleta de dados foi realizada em 2018, com base em informações referentes ao ano de 2017, por meio dos instrumentos descritos a seguir. Para fins de organização, apresentam-se os nomes, objetivos e formas de aplicação de cada um deles:

- Questionário socioeconômico (Abep, 2009) e de condições de escolarização e saúde: utilizado a fim de identificar alunos com diferentes condições para selecionar a amostra, conhecer os contextos familiares e sociais em que os participantes estavam inseridos e identificar o grau de instrução parental. Foram preenchidos pelos responsáveis dos alunos e devolvidos às pesquisadoras.
- Matrizes Progressivas Coloridas de Raven (Angelini *et al.*, 1999): empregadas para avaliar o quociente de inteligência (QI) não verbal. A aplicação foi realizada de maneira coletiva, com até oito crianças por grupo, conduzida por profissional específica, conforme exigência do teste, com duração de aproximadamente 20 minutos.
- Subteste de aritmética do Teste de Desempenho Escolar (Stein, 1994¹): aplicado com o objetivo de identificar estudantes com e sem dificuldades em matemática. É composto por três questões realizadas oralmente por quem aplica, seguidas de 35 perguntas contendo cálculos aritméticos. Convém ressaltar que esse instrumento é padronizado para o município de Porto Alegre. Segundo a normatização para escolas públicas, considera-se que os alunos com escore bruto igual ou menor que 14, no 4º ano, são identificados como parte do grupo com dificuldades. Para o 6º ano, considera-se o escore igual ou menor que 20 para ser inserido nesse mesmo grupo. Esses escores são denominados pelo Teste de Desempenho Escolar (TDE) como um desempenho inferior. Alunos com escores acima de 15, para o 4º ano, e acima de 21, para o 6º ano, são considerados médios ou superiores em relação ao desempenho aritmético. A aplicação foi feita de maneira coletiva, em sala de aula, pela pesquisadora, com duração variada, de acordo com os conhecimentos de cada aluno e turma.
- Neupsilin-Inf (Salles; Parente; Fonseca, 2016): usado para avaliar funções neuropsicológicas dos alunos. A bateria avalia oito funções por meio de 26 subtestes: orientação (tempo e espaço), percepção (visual de figuras e de faces), atenção (visual

¹ Foi utilizada a primeira versão do teste porque no momento de coleta de dados da presente pesquisa a segunda versão ainda não havia sido publicada.

e auditiva), memória (episódico-semântica visual e verbal, de trabalho e semântica), linguagem (consciência fonológica, compreensão oral e escrita, processamento de inferências, leitura, escrita espontânea, copiada e sob ditado), habilidades visuoconstrutivas (cópia de figuras), habilidades aritméticas (contagem e cálculos) e funções executivas (fluência verbal e de controle inibitório). O instrumento possui normatização para as escolas públicas de Porto Alegre. A aplicação se deu de forma individual, realizada por profissionais treinados, e durou em torno de 40 minutos para cada estudante.

- Observação: técnica de pesquisa qualitativa, na qual o pesquisador tem contato com o objeto e faz uso dos sentidos para examinar a realidade, a partir de um olhar social que complementa a investigação quantitativa (Minayo, 2008; Fantinato, 2015). Destaca-se o uso da observação como instrumento porque a pesquisadora responsável esteve presente durante toda a fase de coleta de dados, o que totaliza cerca de quatro meses de contato, quase diário, com as instituições, as crianças e as professoras envolvidas.
- Dados provenientes do Censo Escolar e do Sistema de Avaliação da Educação Básica – Saeb (Brasil. Inep, 2017): utilizados como instrumentos por oferecerem importantes informações para complementar as análises estatísticas, as observações e os registros da pesquisadora.
- Diário de campo (Fantinato, 2015): técnica de coleta de dados que permite a anotação de observações, acontecimentos, reflexões e comentários do investigador, facilitando a descrição e a reflexão sobre o que ocorre durante o processo de pesquisa. Nesse caso, o diário de campo deu suporte aos registros pessoais da investigadora e dos bolsistas que auxiliaram na coleta de dados e complementaram as informações sobre diferentes aspectos, como: a) abrangência do atendimento ao público; b) tamanho do terreno ocupado pela escola, bem como o seu entorno; c) estrutura física, condições dos prédios, dos banheiros, da pintura das paredes; d) presença de salas de recursos, bibliotecas, salas de vídeo, de informática; e) perfil da equipe diretiva, modo de manejo com os professores, condições de seu espaço de trabalho; f) perfil dos professores, recepção da pesquisa, interesse em solicitar o retorno dos termos de autorização, disposição em deixar os alunos saírem da aula para a realização dos testes, situação da sala de aula no momento em que a pesquisadora solicitava a participação no estudo; e g) perfil do aluno, relacionamento com os seus pares, relacionamento com o professor e a equipe diretiva, comportamento em sala de aula durante as entradas da pesquisadora.

Procedimentos

Inicialmente, foi realizado contato com as escolas, por meio das equipes diretivas, e, depois, com as professoras responsáveis pelas turmas de interesse do estudo. Foram entregues e recolhidos, assinados, termos de autorização e de participação. A etapa seguinte envolveu o contato com os estudantes e o envio dos TCLEs juntamente com os questionários socioeconômicos aos responsáveis. Quando todos os participantes estavam devidamente autorizados e concordaram em tomar parte na pesquisa, iniciou-se a coleta de dados.

A primeira etapa envolveu a aplicação do teste de Raven. Em outro dia, previamente combinado com a escola, foi aplicado o subteste de aritmética do TDE nas turmas envolvidas. Por fim, a última etapa da coleta consistiu na aplicação individual do Neupsilin-Inf (Salles; Parente; Fonseca, 2016).

Análise de dados

Foram utilizados o *software R* (*R Core Team*, 2015) e o SPSS para realização das análises do estudo. Inicialmente, com o intuito de verificar o efeito-escola, utilizou-se uma análise de variância entre três grupos, Anova, em que $p < 0,05$ é considerado estatisticamente relevante. Foram considerados os instrumentos de Matrizes de Raven, subteste de aritmética do Teste de Desempenho Escolar e todos os 26 subtestes que avaliam funções neuropsicológicas do Neupsilin-Inf. Como o TDE utiliza escores brutos por ano/série, nesta análise, foram considerados os escores brutos do instrumento neuropsicológico, respeitando o ano escolar em que os alunos estão, e os escores z , que controlam a variável idade. Posteriormente, com a finalidade de verificar o efeito da escolaridade dos pais sobre os resultados, utilizou-se uma análise de correlação entre duas variáveis numéricas, correlação de Spearman, em que $p < 0,05$ é considerado estatisticamente relevante.

Resultados e discussão

Caracterização das escolas

Os estabelecimentos de ensino foram escolhidos em áreas muito próximas da Zona Sul da cidade de Porto Alegre, a fim de minimizar variáveis como nível socioeconômico e cultural, e pertenciam a uma mesma rede, a estadual. Apesar dessa conduta, assim que se iniciou a coleta de dados, foi possível perceber algumas diferenças notórias em relação à estrutura física das escolas e à gestão.

A escola "A", situada em um vasto terreno, localiza-se próxima a uma avenida principal, de fácil acesso; contudo, a alguns metros da instituição (menos de um quilômetro), há uma área de bastante vulnerabilidade social, da qual provêm alguns estudantes. A estrutura física é precária e as salas apareciam ser sujas e sem manutenção nesse sentido, pois, durante todo o período de coleta, nessas salas, observou-se o mesmo lixo e desordem. Não há sala de informática nem sala de recursos, e a biblioteca é muito obsoleta, sem um espaço infantil apropriado e sem adequado ambiente de leitura. Em relação à gestão escolar, esta parecia à pesquisadora demonstrar bastante desânimo e desesperança, com narrativas pessimistas por parte do diretor no tocante a alunos/realidade/professores, por meio das quais foi possível inferir uma falta de responsabilização e proatividade para mudanças positivas. A sala da direção, do serviço de orientação educacional e da secretaria eram bastante desorganizadas. Os professores não foram informados pela gestão sobre os dias de coleta, tampouco se interessaram pela pesquisa, evidenciando dificuldades em solicitar o retorno dos termos. Ademais, muitos dias de coleta foram perdidos, pois os alunos eram dispensados por falta de professores, água e luz. O ambiente mostrou-se bem barulhento e os estudantes pareciam se

tratar com hostilidade. Durante as entradas nas salas de aula, foi difícil chamar a atenção dos participantes, tendo em vista que, em vários momentos, as turmas estavam sem professores ou em desordem.

As escolas "B" e "C" ficam próximas à mesma avenida da instituição "A", porém o entorno é menos hostil e as escolas são cercadas por casas e edifícios residenciais. Os prédios dos estabelecimentos de ensino são mais novos, bem pintados, limpos e situados em terrenos pequenos. Na escola "C", todas as salas têm ar-condicionado. Em ambos os casos, a direção possui uma sala organizada, tal como o restante da escola. Nas duas instituições, há boas bibliotecas, salas de recursos, de informática, de vídeo e um refeitório adequado. A gestão e os professores pareceram mais interessados em saber sobre a pesquisa e em acompanhar os processos. Estabeleceram-se dias e horários fixos com a pesquisadora para a fase da coleta, a fim de não prejudicar as aulas e as provas dos estudantes. Os professores pareciam satisfeitos com o estudo e frequentemente verbalizavam interesse em saber acerca dos resultados.

Para qualificar os dados apurados por meio da observação, as informações disponibilizadas pelo governo foram consultadas e organizadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Informações sobre as escolas – 2017

Escola	Público-alvo	Quantidade de alunos matriculados (em 2017)	Quantidade de profissionais	Grau de indicador socioeconômico (de 1, menor, até 6, maior)	Proficiência matemática média no Saeb (de 1, menor, até 10, maior)
"A"	1º ano do EF até 3º ano do EM	1.450	63 professores e 23 funcionários	4	6,1
"B"	1º ao 9º ano do EF	429	19 professores e 6 funcionários	4	6,3
"C"		471	20 professores e 11 funcionários	4	6,4

Fonte: Elaboração própria baseada em Relatório Saeb (Brasil. Inep, 2017).

Conforme se observa na Tabela 1, todas as escolas possuem o mesmo nível socioeconômico; sendo assim, esta é mais uma variável que pode ser controlada. Nota-se, ainda, que os níveis de proficiência são levemente diferentes, pois a instituição "A" teve a nota mais baixa, seguida pela "B" e pela "C", que obteve a mais alta. Apesar desse resultado, é importante enfatizar que todos os estabelecimentos participantes desta pesquisa apresentaram proficiências mais elevadas do que a média brasileira. Tais resultados vão ao encontro do que discute Hattie (2023) sobre as diferenças entre as escolas e aquelas dentro das escolas. Frequentemente, ao se compararem instituições com diferentes desempenhos, volta-se o olhar às principais diferenças: "Qual o público-alvo atendido? Qual o nível socioeconômico predominante? Onde se localiza? Quantos professores e funcionários possui?". No entanto, o que os resultados supracitados apontam não são diferenças relativas às perguntas mencionadas, mas sim ao que ocorre dentro da escola: o clima, os líderes, a competência, o ambiente em si. Hattie (2023) enfatiza a importância de que a instituição escolar seja um lugar convidativo, no qual os profissionais consigam desenvolver ao máximo suas habilidades e as de seus alunos. No caso da presente pesquisa, o que se observa é

que, na escola "A", são evidentes as consequências de um ambiente hostil, com funcionários desmotivados, desorganizados etc. Já nas escolas "B" e "C", ocorre o contrário: mesmo com uma quantidade reduzida de alunos e profissionais, o clima escolar é oposto, o que também tem consequências – dessa vez, positivas.

Para além disso, quando se analisa a quantidade de professores nas três escolas, nota-se que as duas com as maiores médias de proficiência em Matemática são as que possuem menor número de funcionários. Esse achado indica que a qualidade do ensino não depende, necessariamente, da quantidade de professores. Entretanto, assim como a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE (2018) aponta, os docentes são um dos recursos mais significativos das escolas e precisam ser valorizados de acordo. Para entender melhor como isso é possível, pode-se recorrer ao exemplo de países com alto desempenho nas instituições escolares, que apresentam características comuns no que concerne ao desenvolvimento profissional dos professores: formação inicial com um período estendido e obrigatório de prática; oportunidades variadas de formação continuada para professores já atuantes; e mecanismos avaliativos de docentes atuantes (OECD, 2018).

Essas características também vão ao encontro do argumento de Hattie (2023) acerca da necessidade de capacitar, instrumentalizar e qualificar os professores para que sejam competentes e, assim, contribuam, cada vez mais, para o clima escolar. Os resultados aqui apresentados reforçam essa ideia ao evidenciarem a efetividade de uma força de ensino pequena, porém qualificada, e de um ambiente menor, mas positivo. Em suma, a caracterização das três escolas confirmou, de modo parcial, a hipótese previamente estabelecida de que estas iriam diferir entre si, visto que, apesar de a instituição "A" apresentar diferenças expressivas em relação às outras, as instituições "B" e "C" demonstraram algumas semelhanças.

Efeito-escola

De modo geral, no 4º ano, foram identificadas diferenças estatisticamente significativas entre as escolas em 11 subtestes da bateria Neupsilin-Inf e no TDE. No que diz respeito às dificuldades em Matemática, a escola "A" teve prevalência de 45% de alunos com dificuldades; a escola "B", 40%; e a instituição "C", apenas 15%. A partir do teste qui-quadrado, esses resultados demonstraram significância estatística ($p < 0,01$), como revela a Tabela 2.

Tabela 2 – Descrição dos grupos com e sem dificuldades, por sexo, escola e repetência – 4º ano – 2017

Variável	Grupos	N	%	N	%	Qui-quadrado
Sexo	Feminino	31	43,7	8	40,0	$\chi^2(1) = 0 \ p = 0,97$
	Masculino	40	56,3	12	60,0	
Repetência	Não	56	80,0	11	57,9	$\chi^2(1) = 2,83 \ p = 0,09$
	Sim	14	20,0	8	42,1	
Nome da escola	Escola "A"	13	18,3	9	45,0	$\chi^2(2) = 9,26 \ p = 0,01$
	Escola "B"	23	32,4	8	40,0	
	Escola "C"	35	49,3	3	15,0	

Fonte: Elaboração própria.

Nas tarefas do Neupsilin-Inf, o 4º ano novamente apresentou algumas diferenças estatisticamente significativas. A escola "A" apresentou o pior desempenho nos subtestes de habilidades aritméticas e de fluência verbal semântica, ambos no escore z, e de cálculos. Também demonstrou a performance mais baixa no TDE, em ambos os tipos de escore. No subteste de fluência semântica, teve desempenho intermediário em relação às outras escolas. Por outro lado, apresentou o melhor desempenho no subteste de fluência verbal, escore bruto e z, e no subteste de memória semântica, também considerando escores bruto e z.

Já a escola "B" apresentou desempenho superior no subteste de cálculos e de fluência semântica. Além disso, obteve o mesmo resultado da escola "A" no subteste de memória semântica, em ambos os escores. No TDE, evidenciou desempenho intermediário (entre as duas outras escolas). A escola "C" demonstrou o melhor desempenho em habilidades aritméticas e fluência verbal semântica, assim como no TDE. Não obstante, demonstrou uma performance inferior às outras nos subtestes de fluência semântica, fluência verbal e memória semântica. Ou seja, as escolas "B" e "C" apresentaram melhor desempenho em tarefas envolvendo matemática, enquanto a escola "A" evidenciou performance superior em tarefas envolvendo as funções neuropsicológicas.

As demais tarefas, tanto do Neupsilin-Inf como das Matrizes de Raven, em seus escores brutos e z, não tiveram significância estatística quando as escolas foram comparadas. As descrições citadas podem ser visualizadas na Tabela 3.

Tabela 3 – Descrição dos dados do 4º ano por escola – 2017

	Escola "A"				Escola "B"				Escola "C"				F_Value	p_Value
	N	M	DP	Med	N	M	DP	Med	N	M	DP	Med		
HabilAritmeticasB	22	18,45	3,95	18,5	31	20,68	4,8	22	38	22,09	2,69	22,5	6,31	0
CalculosB	22	17,5	3,89	17,5	31	19,81	4,8	22	38	21,09	2,69	21,5	6,19	0
FluenciaSemanticaZ	22	-0,37	0,81	-0,4	31	0,08	0,93	-0,17	38	-0,71	0,97	-0,83	6,17	0
AritZ	22	-0,24	0,84	-0,29	31	0,42	1,18	0,58	38	0,59	0,83	0,88	5,37	0,01
AritBruto	22	15,18	2,87	15	31	17,42	4,03	18	38	18,03	2,82	19	5,37	0,01
FluenciaSemanticaB	22	13,41	3,61	13	31	15,03	3,94	14	38	12,11	3,62	12	5,26	0,01
MemoriaEpisSemZ	22	-0,38	1,08	-0,2	31	-0,41	0,98	-0,2	38	-0,99	0,63	-1,09	5,04	0,01
MemoriaEpisSemB	22	4,86	1,21	5	31	4,87	1,15	5	38	4,26	0,72	4	3,98	0,02
FluenciaVerbalTotalZ	22	-0,24	0,93	-0,42	31	-0,04	1,13	-0,08	38	-0,7	0,99	-0,8	3,74	0,03
HabilAritmeticasZ	22	-1,91	2,03	-1,68	31	-0,88	2,27	0,07	38	-0,55	1,46	-0,37	3,63	0,03
FluenciaVerbalTotal	22	21,91	5,49	22	31	22,42	6,26	21	38	19,16	5,03	19	3,35	0,04

Fonte: Elaboração própria.

Notas: Por questões de espaço, foram mantidas na tabela apenas as informações com significância estatística ($p < 0,05$).

N: número total

M: média

DP: desvio padrão

Med: mediana

F_Value: valor de F da Anova

p_Value: valor de significância

Para os alunos do 6º ano do ensino fundamental, a prevalência do grupo com dificuldades por escola não foi estatisticamente relevante ($p < 0,21$), porém os percentuais são bem diferentes. A instituição "A" teve 45,83% dos seus alunos classificados no grupo

com dificuldades aritméticas; a escola "B", 37,50%; e, por fim, o estabelecimento "C", apenas 16,65%, conforme se observa na Tabela 4.

Tabela 4 – Descrição dos grupos com e sem dificuldades, por sexo, escola e repetência – 6º ano – 2017

Variável	Grupos	N	%	N	%	Qui-quadrado
Sexo	Feminino	36	69,2	12	52,2	$\chi^2(1) = 1,34 \text{ p} = 0,25$
	Masculino	16	30,8	11	47,8	
Repetência	Não	44	89,8	17	70,8	$\chi^2(1) = 2,95 \text{ p} = 0,09$
	Sim	5	10,2	7	29,2	
Nome da escola	Escola "A"	17	32,7	11	45,8	$\chi^2(1) = 3,14 \text{ p} = 0,21$
	Escola "B"	16	30,8	9	37,5	
	Escola "C"	19	36,5	4	16,7	

Fonte: Elaboração própria.

N: número total

M: média

DP: desvio padrão

Med: mediana

A escola "A" novamente apresentou o desempenho mais baixo no TDE, mas foi melhor que as outras no subteste de memória de trabalho de pseudopalavras e obteve o mesmo resultado que a escola "B" no subteste de leitura de sílabas. A escola "B" demonstrou desempenho intermediário em relação às outras no TDE e também obteve desempenho superior, da mesma forma que a escola "A", no subteste de leitura de sílabas. Por fim, no subteste de memória de trabalho de pseudopalavras, apresentou a pior performance. Já a escola "C" evidenciou o melhor desempenho no TDE e o pior na leitura de sílabas. No subteste de memória de trabalho de pseudopalavras, alcançou performance intermediária em relação às outras. Todas as demais tarefas realizadas pelos alunos não tiveram diferenças estatísticas de relevância, conforme se percebe na Tabela 5.

Tabela 5 – Descrição dos dados do 6º ano por escola – 2017

	Escola "A"				Escola "B"				Escola "C"				F_Value	p_Value
	N	M	DP	Med	N	M	DP	Med	N	M	DP	Med		
AritBruto	28	20,64	4,83	21	25	22,72	4,81	23	23	25	4,5	25	5,37	0,01
AritZ	28	-0,4	1,21	-0,32	25	0,12	1,21	0,18	23	0,68	1,14	0,68	5,24	0,01
LeitSilabasB	28	6	0	6	25	6	0	6	23	5,78	0,52	6	4,68	0,01
LeitSilabasZ	28	0,17	0	0,17	25	0,17	0	0,17	23	-1,11	3,05	0,17	4,67	0,01
MTPseudoZ	28	0,27	0,69	0,36	25	-0,5	1,29	-0,52	23	-0,03	1,13	-0,18	3,58	0,03
MTPseudoB	28	15,14	2,24	15,5	25	12,88	3,9	13	23	14,3	3,51	14	3,24	0,04

Fonte: Elaboração própria.

Nota: Por questões de espaço, foram mantidas na tabela apenas as informações com significância estatística ($p < 0,05$).

N: número total

M: média

DP: desvio padrão

Med: mediana

F_Value: valor de F da Anova

p_Value: valor de significância

De acordo com os resultados, é possível observar que as instituições envolvidas na pesquisa tiveram desempenhos aritméticos diferentes, estatisticamente relevantes, ainda que se tenha tido o zelo de optar por estabelecimentos em localidades próximas, de uma mesma rede, com metodologias de ensino similares e com realidades sociais, econômicas e culturais semelhantes, em uma intenção de tentar controlar tais variáveis. Com base nisso, é importante fazer algumas considerações.

Comparando as instituições, não foram observadas diferenças significativas quanto aos testes que se propunham a avaliar funções executivas (FE) no 6º ano, e o 4º ano não apresentou distinções em relação aos subtestes de memória de trabalho (MT), que mostram ter uma grande relação com o desempenho aritmético em pesquisas anteriores (Peng *et al.*, 2012; Bull; Lee, 2014; Cragg; Gilmore, 2014; Chen *et al.*, 2017; Cragg *et al.*, 2017; Corso, 2019). Conforme mencionado, as funções executivas estão, muito frequentemente, relacionadas ao bom desempenho escolar. Um ponto a ser considerado é que a escola "A" teve, ainda que não seja significativo estatisticamente, um desempenho melhor do que todos os outros estabelecimentos de ensino nos testes que avaliam FE, porém isso não foi definidor do desempenho aritmético dessa escola, a qual teve o pior desempenho entre as três.

Em suma, a escola "A", cuja infraestrutura era precária, a equipe diretiva e os professores se mostravam desinteressados e a localização era próxima a um bairro hostil e violento, possuía, na grande maioria das vezes, estudantes com mais eficiência em tarefas neuropsicológicas; no entanto, um desempenho escolar aritmético muito inferior ao dos alunos das escolas "B" e "C", que eram estabelecimentos bem cuidados, com diretoras e docentes que atribuíam valor à pesquisa e sem histórico de violência.

Sendo assim, a hipótese do efeito-escola foi apenas parcialmente confirmada. Em relação ao desempenho aritmético, pode-se verificar que os achados corroboraram a hipótese, já que as escolas com condições físicas e profissionais mais adequadas tiveram um desempenho superior ao da escola com recursos precários. No tocante às tarefas neuropsicológicas, a hipótese não se consolidou, pois os alunos da escola "A", na maioria das vezes, alcançaram desempenho melhor do que os alunos das instituições "B" e "C".

Efeito escolaridade dos pais

Tanto no 4º como no 6º ano, no que tange à escolaridade dos pais, foram encontradas relações diretas e inversas. A relação direta significa que, quanto maior a escolaridade da mãe/pai, maior o desempenho do filho. A relação inversa sugere que, quanto maior a escolaridade dos pais, mais baixo o desempenho do filho.

No 4º ano, no tocante à escolaridade das mães, observou-se que as subtarefas de rimas ($p < 0,01$), consciência fonológica total ($p < 0,00$), inferência ($p < 0,01$), linguagem oral total ($p < 0,00$) e linguagem total ($p < 0,01$) tiveram uma significância estatística forte, sendo todas elas de relação direta. No que concerne à escolaridade paterna, houve relevância estatística de relação direta apenas no subteste de escrita copiada ($p < 0,05$) e de relação indireta na atenção auditiva ($p < 0,01$) e atenção total ($p < 0,04$). Para os demais subtestes neuropsicológicos, além do Teste de Raven e do subteste de aritmética do TDE, a Tabela 6 mostra que não houve correlação significativa.

Tabela 6 – Correlações entre o desempenho do 4º ano e a escolaridade dos pais – 2017

(continua)

	Escolaridade mãe	Sig	Escolaridade pai	Sig
OrientacaoZ	0,02	0,88	0,02	0,82
MemoriaEpisSemZ	0,16	0,13	-0,04	0,71
AtencaoVisualZ	-0,04	0,70	-0,01	0,92
AtencaoVisualTempoZ	0,06	0,59	0,07	0,51
AtencaoAuditivaZ	0,12	0,26	-0,29	0,01
AtencaoTotalZ	0,12	0,27	-0,24	0,02
PercepVisualZ	0,05	0,63	0,03	0,78
PercepcaoTotalZ	0,07	0,52	0,04	0,70
MTDigitosZ	0,02	0,87	0,10	0,37
MTPseudoZ	0,11	0,31	-0,02	0,82
MTVerbalZ	0,11	0,32	0,10	0,34
MTVisualZ	0,11	0,29	0,08	0,45
MTTotalZ	0,14	0,19	0,10	0,34
MemoriaEpisSemanTardiaZ	0,11	0,28	0,01	0,96
MemoriaEpisSemanVerbalTotalZ	0,20	0,06	-0,01	0,96
MemoriaSemanticaZ	-0,06	0,57	0,01	0,92
MemoriaEpisSemanVisualZ	0,10	0,36	0,04	0,71
MemoriaTotalZ	0,18	0,08	0,16	0,13
NomeacaoZ	-0,09	0,39	-0,14	0,19
RimasZ	0,29	0,01	0,00	0,98
SubtFonemicaZ	0,19	0,07	0,00	0,97
ConscFonolTotalZ	0,30	0,00	-0,04	0,71
CompreenOralZ	-0,21	0,04	0,11	0,28
InferenciaZ	0,26	0,01	-0,06	0,54
LinguagemOralZ	0,30	0,00	-0,02	0,87
LeitSilabasZ	-0,02	0,87	0,02	0,86
LeitPalavrasZ	0,13	0,20	-0,03	0,78
LeitPseudoZ	0,13	0,22	-0,08	0,48
LinguagemLeituraTotalZ	0,14	0,20	-0,04	0,69
CompreenEscritaZ	0,00	0,97	-0,01	0,96
EscritaPalavrasZ	0,07	0,49	0,05	0,63
EscritaPseudoZ	0,05	0,64	0,03	0,75
EscritaPalePseudoTotalZ	0,08	0,45	0,00	0,98

Tabela 6 – Correlações entre o desempenho do 4º ano e a escolaridade dos pais – 2017

	Escolaridade mãe	Sig	Escolaridade pai	Sig	(conclusão)
EscritaEspontZ	0,17	0,11	0,11	0,29	
EscritaCopiadaZ	0,08	0,47	0,22	0,04	
LinguagemEscritaTotalZ	0,14	0,20	-0,08	0,46	
LinguagemTotal	0,26	0,01	-0,04	0,69	
CopiaQuadradoZ	0,20	0,06	-0,08	0,47	
CopiaLosanguloZ	0,19	0,07	0,03	0,76	
CopiaFlorZ	0,07	0,49	-0,05	0,67	
CopiaSemiComplZ	0,00	0,97	0,06	0,55	
HabiliVisuaisTotalZ	0,09	0,38	0,00	0,98	
ContagemZ	0,17	0,10	0,18	0,10	
CalculosZ	0,04	0,71	0,03	0,78	
HabilAritmeticasZ	0,06	0,57	0,00	0,97	
FluenciaOrtogZ	0,16	0,13	0,02	0,83	
FluenciaSemanticaZ	0,09	0,41	0,14	0,18	
FluenciaVerbalTotalZ	0,12	0,26	0,09	0,41	
GonogoZ	0,00	0,99	-0,12	0,26	
RavenBruto	0,15	0,15	-0,15	0,15	
RavenPercent	0,18	0,08	-0,13	0,23	
AritBruto	0,16	0,14	0,06	0,55	
AritZ	0,16	0,14	0,06	0,55	

Fonte: Elaboração própria.

Notas: Por questões de espaço, foram mantidas na tabela apenas as informações com significância estatística ($p < 0,05$).

Sig: significância

No 6º ano, a formação escolar da mãe não teve relação estatisticamente significativa com o desempenho dos filhos, tanto nos testes neuropsicológicos como no teste de desempenho aritmético. Já a formação paterna teve relação direta nos testes de compreensão oral ($p < 0,03$), leitura de sílabas ($p < 0,03$) e escrita espontânea ($p < 0,05$). Houve uma correlação inversa nos subtestes de subtração fonêmica ($p < 0,00$), escrita de pseudopalavras ($p < 0,00$) e cópia da flor ($p < 0,03$). Assim como, no 4º ano, os Testes de Raven e de aritmética do TDE não tiverem correlações significativas com a escolaridade dos pais, como é possível observar na Tabela 7.

Tabela 7 – Correlações entre o desempenho do 6º ano e a escolaridade dos pais -2017

(continua)

	Escalaridade mãe	Sig	Escalaridade pai	Sig
OrientacaoZ	0,01	0,92	0,14	0,20
MemoriaEpisSemZ	0,21	0,04	-0,11	0,30
AtencaoVisualZ	-0,10	0,34	-0,15	0,15
AtencaoVisualTempoZ	-0,20	0,05	-0,04	0,67
AtencaoAuditivaZ	-0,05	0,66	0,17	0,10
AtencaoTotalZ	-0,11	0,29	0,02	0,89
PercepVisualZ	0,00	1,00	-0,10	0,33
PercepcaoTotalZ	0,00	1,00	-0,10	0,33
MTDigitosZ	0,00	0,98	-0,01	0,94
MTPseudoZ	-0,14	0,20	-0,06	0,55
MTVerbalZ	-0,07	0,50	-0,04	0,71
MTVisualZ	-0,03	0,81	0,15	0,15
MTTotalZ	-0,10	0,33	0,07	0,53
MemoriaEpisSemanTardiaZ	0,19	0,08	-0,07	0,48
MemoriaEpisSemanVerbalTotalZ	0,21	0,05	-0,18	0,08
MemoriaSemanticaZ	0,12	0,26	0,06	0,59
MemoriaEpisSemanVisualZ	0,01	0,89	-0,01	0,95
MemoriaTotalZ	-0,06	0,59	0,00	0,97
NomeacaoZ	0,14	0,18	0,17	0,10
RimasZ	0,02	0,83	0,00	0,96
SubtFonemicaZ	-0,11	0,32	-0,32	0,00
ConscFonolTotalZ	0,08	0,45	0,00	0,97
CompreenOralZ	0,04	0,72	0,25	0,02
InferenciaZ	-0,04	0,67	0,01	0,94
LinguagemOralZ	0,02	0,85	0,01	0,94
LeitSilabasZ	-0,02	0,84	0,25	0,02
LeitPalavrasZ	-0,02	0,88	0,17	0,11
LeitPseudoZ	0,02	0,88	-0,22	0,04
LinguagemLeituraTotalZ	0,04	0,72	-0,10	0,35
CompreenEscritaZ	-0,02	0,81	-0,14	0,20
EscritaPalavrasZ	-0,02	0,82	-0,15	0,16
EscritaPseudoZ	0,05	0,65	-0,34	0,00
EscritaPalePseudoTotalZ	0,03	0,81	-0,20	0,06

Tabela 7 – Correlações entre o desempenho do 6º ano e a escolaridade dos pais -2017

	Escalaridade mãe	Sig	Escalaridade pai	Sig	(conclusão)
EscritaEspontZ	0,11	0,28	0,23	0,03	
EscritaCopiadaZ	-0,02	0,84	-0,09	0,40	
LinguagemEscritaTotalZ	0,06	0,57	-0,09	0,40	
LinguagemTotal	-0,06	0,55	-0,04	0,74	
CopiaQuadradoZ	-0,05	0,64	0,14	0,19	
CopiaLosanguloZ	-0,19	0,08	0,02	0,85	
CopiaFlorZ	0,04	0,73	-0,25	0,02	
CopiaSemiComplZ	-0,19	0,08	0,12	0,26	
HabiliVisuaisTotalZ	-0,12	0,27	-0,06	0,57	
ContagemZ	-0,04	0,73	-0,15	0,15	
CalculosZ	0,05	0,63	-0,05	0,66	
HabilAritmeticasZ	0,07	0,52	-0,06	0,55	
FluenciaOrtogZ	0,10	0,33	-0,01	0,90	
FluenciaSemanticaZ	0,14	0,20	0,12	0,24	
FluenciaVerbalTotalZ	0,18	0,09	0,11	0,30	
GonogoZ	-0,03	0,78	-0,15	0,15	
AritBruto	0,21	0,05	0,15	0,16	
AritZ	0,21	0,05	0,16	0,15	
RavenBruto	0,00	0,96	0,15	0,18	
RavenPercent	0,00	0,98	0,14	0,21	

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados não mostraram uma influência forte e estatisticamente significativa da formação acadêmica parental em relação ao teste de QI ($p = 0,96$ para escolaridade materna e $p = 0,18$ para escolaridade paterna) e nem em relação ao desempenho aritmético ($p = 0,05$ para escolaridade materna e $p = 0,16$ para escolaridade paterna). Esse é um dado intrigante, na medida em que vários estudos apontam tal interferência (Cia; D’Affonseca; Barham, 2004; Costa; Cia; Barham, 2007; Ribeiro; Ciasca; Capelatto, 2016). É interessante perceber pelos resultados que tanto as relações diretas quanto as indiretas apareceram nos testes que avaliam linguagem. Esse achado corrobora estudos anteriores (Rodrigues; Rios-Neto; Pinto, 2011; Palermo; Silva; Novellino, 2014) que revelam que as provas de Língua Portuguesa são mais fortemente influenciadas pelo capital cultural da família do que pelo efeito-escola. Para os alunos de 4º ano, tal influência foi ainda mais forte, principalmente no que tange à escolaridade materna, visto que, no 6º ano, essa correlação não existiu. Tal resultado pode ter sido proveniente do fato de que, quanto mais as crianças vão crescendo, tornando-se

adolescentes e mais independentes, menor é o envolvimento parental (Domina, 2005; Costa; Cia; Barham, 2007).

Novamente, no que diz respeito à hipótese sobre a correlação entre o grau de instrução parental e o desempenho aritmético e neuropsicológico dos filhos, houve confirmação parcial. Tal resultado se deu em virtude de que não houve qualquer correlação significativa entre a escolaridade da mãe ou do pai e o desempenho escolar do filho, o que revela que o efeito-escola é mais significativo nesse sentido. Contudo, houve uma correlação entre a formação dos progenitores e a linguagem, avaliada pela bateria neuropsicológica, ainda que, na maioria das vezes, a relação tenha sido direta para a mãe e indireta para o pai.

Considerações finais

O presente estudo buscou caracterizar três escolas no que diz respeito aos recursos físicos e humanos e, além disso, verificar quais são as relações do efeito-escola e do grau de instrução dos pais com o desempenho aritmético e o perfil neuropsicológico dos alunos. Os resultados evidenciaram que, das três instituições participantes da investigação, uma diferia expressivamente das outras no que tange ao clima escolar e aos recursos, por exemplo.

A hipótese de que as escolas mais organizadas, com boas estruturas físicas e professores interessados apresentariam alunos com funcionamento neuropsicológico superior ao de estudantes de instituições com características opostas não se confirmou. Pelo contrário, o resultado indica que discentes da instituição “A”, caracterizada como a mais precária em termos de recursos humanos e físicos, evidenciaram desempenho neuropsicológico melhor que o daqueles das instituições “B” e “C”. Não obstante, ao se tratar do desempenho aritmético, o mesmo não ocorreu, visto que as escolas “B” e “C” apresentaram resultados melhores nesse âmbito.

Apesar de a hipótese em relação às características das escolas e ao desempenho dos estudantes não ter se confirmado completamente, a hipótese quanto à importância do efeito-escola foi confirmada, pois foram identificadas associações estatisticamente significativas que permitem inferir a existência de importantes relações entre a escola, como um todo, e o desempenho acadêmico e neuropsicológico dos alunos, ainda que não se saiba exatamente o peso de tal interferência. Isso nos leva a dois importantes debates: as contribuições da Neuropsicologia quanto à plasticidade do cérebro e o poder da intervenção pedagógica. A Neuropsicologia destaca a neuroplasticidade, que é a capacidade das células de se modificarem a partir de estímulos recebidos e experiências individuais (Haase; Lacerda, 2004). Quando há modificações estruturais e funcionais no sistema nervoso central (SNC), mediante ações motoras e perceptivas, origina-se a cognição e a aprendizagem acontece (Ohlweiler, 2016); sendo assim, as alterações plásticas do cérebro configuram uma nova aprendizagem (Rotta, 2016).

É possível afirmar, então, que, dependendo do tipo de intervenção e estímulo que o indivíduo recebe, ele acarretará ou não uma nova e eficiente aprendizagem; por isso, o fator escola se torna tão significativo. Prova disso são os programas de intervenção em matemática, que são diversos e se propõem a intervir em aspectos específicos, como princípios de contagem, senso numérico e outros elementos da aritmética (Fuchs *et al.*, 2010; Dyson; Jordan; Glutting, 2011; Sperafico, 2014; Assis; Corso, 2019). Os resultados apontam que houve melhora no desempenho após intervenções próprias, com grupos controlados, em ambientes separados. Interessante perceber que tais programas não controlaram, necessariamente,

os aspectos particulares do aluno, como o seu funcionamento cognitivo ou da família, mas obtiveram resultados apenas a partir de uma intervenção didático-pedagógica. Há também programas de intervenção em funções neuropsicológicas que, assim como as intervenções em matemática, resultaram em uma melhor eficiência do funcionamento de tais funções, com foco no funcionamento executivo, a saber, memória de trabalho, controle inibitório e flexibilidade cognitiva (Dias; Seabra, 2013; Carvalho; Abreu, 2014; Cardoso; Fonseca, 2016).

No que diz respeito à escolaridade parental e ao desempenho neuropsicológico e aritmético, foram encontradas relações diretas e inversas, embora não tenham sido evidenciadas correlações entre a escolaridade parental e o desempenho escolar (de modo que o efeito-escola tenha sido mais significativo). Ainda assim, foi identificada uma correlação entre a habilidade de linguagem, do teste neuropsicológico, e a formação parental (direta para mãe e indireta para pai). Nesse sentido, conforme as investigações do sociólogo Lahire (1997), que se ocupa em compreender as razões familiares que contribuem para o sucesso ou o fracasso escolar, nem sempre o adulto com maior formação escolar é o que passará o capital cultural adiante, como pode ter sido o caso de diversas tarefas com relação inversa entre atividades avaliadas e formação escolar do pai. É possível que tal dado tenha sido gerado pelo fato de que, muitas vezes, a mãe acaba envolvendo-se mais nas atividades dos filhos do que a figura paterna. Essa situação tende a ser ainda mais evidente quando os cônjuges são casados (Guille, 2004) do que quando as mães são solteiras e predispostas a se sentirem sobre carregadas de responsabilidades (Costa; Cia; Barham, 2007). Estudos também apontam a importância do relacionamento ativo entre pai e filho, que tende a aumentar os níveis de desempenho (Cia; D’Affonseca; Barham, 2004).

Em síntese, o presente estudo corrobora o argumento apresentado inicialmente de que a aprendizagem matemática não pode ser atribuída a um único fator determinante, visto que diferentes aspectos, tanto internos quanto externos, são recrutados e colocados “em jogo” nos processos de ensino e de aprendizagem. Os resultados obtidos indicam importantes relações entre os fatores investigados, com destaque para a relevância da escola, no que tange à aprendizagem dos estudantes. Evidências como essas podem e devem servir de apoio aos professores e pesquisadores que buscam alternativas para promoverem avanços em seus estudantes. É necessário levar em conta que o ambiente escolar pode ser um espaço potente para mudanças positivas, de modo que a origem dos estudantes não seja determinante para seu desempenho escolar. O aluno que chega à escola, com suas características internas e externas, precisa encontrar um local que o acolha e, mais que isso, que torne possível utilizar tais aspectos a seu favor. É assim que uma educação de qualidade oportuniza avanços e, consequentemente, cumpre com seu papel transformador.

Referências

ANGELINI, A. L. et al. *Matrizes progressivas coloridas de Raven: escala especial*. São Paulo: Centro Editor de Testes e Pesquisas em Psicologia, 1999. Manual.

ASSIS, É. F.; CORSO, L. V. Intervenção em princípios de contagem: desenvolvimento do programa e aplicação inicial. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, v. 49, n. 174, p. 246-269, out./dez. 2019.

ASSIS, É. F. et al. Princípio da cardinalidade: relações com questões familiares e escolares. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 29, e23030, 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA (ABEP). *Critério de Classificação Econômica Brasil*. [São Paulo], 2009. Disponível em: <https://abep.org/criterio-brasil/>. Acesso em: 26 maio 2025.

BOJORQUE, G.; CABRERA, P. Ambiente de aprendizaje en el hogar, instrucción materna y desempeño numérico temprano. *Maskana: Revista Semestral de la Diuc*, Cuenca, Ecuador, v. 8, n. 2, p. 17-29, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.18537/mskn.08.02.02>. Acesso em: 26 maio 2025.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). *Relatório Saeb 2017*. Brasília, DF: Inep, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/centrais-de-conteudo/acervo-linha-editorial/publicacoes-institucionais/avaliacoes-e-exames-da-educacao-basica/relatorio-saeb-2017>. Acesso em: 26 maio 2025.

BULL, R.; LEE, K. Executive functioning and mathematics achievement. *Child Development Perspectives*, [S.I.], v. 8, n. 1, p. 36-41, Mar. 2014. Disponível em: <https://srcd.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/cdep.12059>. Acesso em: 26 maio 2025.

CARDOSO, C. O.; FONSECA, R. P. *Pence: Programa de Estimulação Neuropsicológica da Cognição em Escolares: ênfase nas funções executivas*. Ribeirão Preto: BookToy, 2016.

CARVALHO, C.; ABREU, N. Estimulando funções executivas em sala de aula: o Programa Heróis da Mente. In: SEMINÁRIO TECNOLOGIAS APLICADAS A EDUCAÇÃO E SAÚDE, 1., 2014, Salvador. *Anais...* Salvador, BA: Uneb, 2014. p. 34-48.

CHAN, J. Y. C.; SCALISE, N. R. Numeracy skills mediate the relation between executive function and mathematics achievement in early childhood. *Cognitive Development*, [S.I.], v. 62, p. 1-17, Apr./June 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2022.101154>. Acesso em: 26 maio 2025.

CHEN, X. et al. Effect of working memory updating training on retrieving symptoms of children with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, [S.I.], v. 51, n. 5, p. 507-519, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0022219417712015>. Acesso em: 26 maio 2025.

CIA, F.; D'AFFONSECA, S. M.; BARHAM, E. J. A relação entre o envolvimento paterno e o desempenho acadêmico dos filhos. *Paidéia*, Ribeirão Preto, v. 14, n. 29, p. 277-286, dez. 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-863X2004000300004>. Acesso em: 26 maio 2025.

CORSO, L. V.; DORNELES, B. V. Perfil cognitivo dos alunos com dificuldades de aprendizagem na leitura e matemática. *Revista Psicologia: Teoria e Prática*, v. 17, n. 2, p. 185-198, 2015.

CORSO, L. V.; ROCHA-LUNA, F. M.; WEBER, R. E. Desenvolvimento das competências matemáticas iniciais. In: CORSO, L. V.; ASSIS, É. F.; NOGUES, C. P. (Org.). *Matemática na Educação infantil*. Porto Alegre: Cirkula, 2023. E-book.

COSTA, C. S. L.; CIA, F.; BARHAM, E. J. Envolvimento materno e desempenho acadêmico: comparando crianças residindo com a mãe e com ambos os pais. *Revista Semestral da*

Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, [S.I.], v. 11, n. 2, p. 339-351, dez. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-85572007000200012>. Acesso em: 22 maio 2025.

CRAGG, L.; GILMORE, C. Skills underlying mathematics: the role of executive function in the development of mathematics proficiency. *Trends in Neuroscience and Education*, [S.I.], v. 3, n. 2, p. 63-68, June 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tine.2013.12.001>. Acesso em: 26 maio 2025.

CRAGG, L. et al. Direct and indirect influences of executive functions on mathematics achievement. *Cognition*, [S.I.], v. 162, p. 12-26, May 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2017.01.014>. Acesso em: 26 maio 2025.

DIAS, N. M.; SEABRA, A. G. *Programa de intervenção em autorregulação e funções executivas*: Piafex. São Paulo: Memnon, 2013.

DOMINA, T. Leveling the home advantage: assessing the effectiveness of parental involvement in elementary school. *Sociology of Education*, [S.I.], v. 78, n. 3, p. 233-249, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/003804070507800303>. Acesso em: 26 maio 2025.

DYSON, N. I.; JORDAN, N. C.; GLUTTING, J. A number sense intervention for low-income kindergartners at risk for mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, [S.I.], v. 46, n. 2, p. 166-181, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0022219411410233>. Acesso em: 26 maio 2025.

ELLIOTT, L.; BACHMAN, H. J. SES disparities in early math abilities: the contributions of parents' math cognitions, practices to support math, and math talk. *Developmental Review*, [S.I.], v. 49, p. 1-15, Sep. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.dr.2018.08.001>. Acesso em: 26 maio 2025.

FANTINATO, M. *Métodos de pesquisa*. São Paulo, USPNET, 2015.

FONSECA, R. P.; SALLES, J. F.; PARENTE, M. A. M. P. (Org.). *Neupsilin*: instrumento de avaliação neuropsicológica breve. São Paulo: Vetor, 2009.

FUCHS, L. S. et al. The effects of strategic counting instruction, with and without deliberate practice, on number combination skill among students with mathematics difficulties. *Learning Individual Differences*, [S.I.], v. 20, n. 2, p. 89-100, Apr. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2009.09.003>. Acesso em: 26 maio 2025.

Guille, L. Men who batter and their children: an integrated review. *Aggression and Violent Behavior*, [S.I.], v. 9, n. 2, p. 129-163, Mar./Apr. 2004. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S1359-1789\(02\)00119-2](https://doi.org/10.1016/S1359-1789(02)00119-2). Acesso em: 26 maio 2025.

HAASE, V. G. Introdução. In: SALLES, J. F. et al. *Neupsilin-Inf*. São Paulo: Vetor, 2016. p. 15-19. v. 1.

HAASE, V. G.; FRITZ, A.; RÄSÄNEN, P. Research on numerical cognition in Latin American countries. *Studies in Psychology*, [S.I.], v. 41, n. 2, p. 217-244, June 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/02109395.2020.1748843>. Acesso em: 26 maio 2025.

HAASE, V. G.; LACERDA, S. S. Neuroplasticidade, variação interindividual e recuperação funcional em neuropsicologia. *Temas em Psicologia da SBP*, Ribeirão Preto, v. 12, n. 1, p. 28-42, jun. 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/216811334_Neuroplasticidade_variacao_interindividual_e_recuperacao_funcional_em_neuropsicologia. Acesso em: 26 maio 2025.

HATTIE, J. *Visible learning: the sequel: a synthesis of over 2,100 meta-analyses relating to achievement*. Auckland, New Zealand: Routledge, 2023.

KAHL, T. et al. Bidirectional associations among executive functions, visual-spatial skills, and mathematical achievement in primary school students: insights from a longitudinal study. *Cognitive Development*, [S.I.], v. 62, e101149, Apr./June 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2021.101149>. Acesso em: 26 maio 2025.

LAHIRE, B. *Sucesso escolar nos meios populares: as razões do improvável*. São Paulo: Ática, 1997.

MINAYO, M. C. S. (Org.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 27. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

OHLWEILER, L. Introdução aos Transtornos da Aprendizagem. In: ROTTA, N. T.; OHLWEILER, L.; RIESGO, R. S. (Org.). *Transtornos da Aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. p. 107-111.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). *Effective teacher policies: insights from Pisa*. [S.I.]: OECD, 2018. Disponível em: <https://www.oecd.org/education/effective-teacher-policies-9789264301603-en.htm>. Acesso em: 26 maio 2025.

PALERMO, G. A; SILVA, D. B. N.; NOVELLINO, M. S. F. Fatores associados ao desempenho escolar: uma análise da proficiência em matemática dos alunos do 5º ano do ensino fundamental da rede municipal do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Estudos de População*, Rio de Janeiro, v. 31, n. 2, p. 367-394, jul./dez. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-30982014000200007>. Acesso em: 26 maio 2025.

PENG, P. et al. Phonological storage and executive function deficits in children with mathematics difficulties. *Journal of Experimental Child Psychology*, [S.I.], v. 112, n. 4, p. 452-466, Aug. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2012.04.004>. Acesso em: 26 maio 2025.

RIBEIRO, R.; CIASCA, S. M.; CAPELATTO, I. V. Relação entre recursos familiares e desempenho escolar de alunos do 5º ano do ensino fundamental de escola pública. *Revista Brasileira de Psicopedagogia*, São Paulo, v. 33, n. 101, p. 164-174, 2016. Disponível em: <https://www.revistapsicopedagogia.com.br/detalhes/486/>

relacao-entre-recursos-familiares-e-desempenho-escolar-de-alunos-do-5%C2%BA-ano-do-ensino-fundamental-de-escola-publica. Acesso em: 26 maio 2025.

RODRIGUES, C. G.; RIOS-NETO, E. L. G.; PINTO, C. C. X. Diferenças intertemporais na média e distribuição do desempenho escolar no Brasil: o papel do nível socioeconômico, 1997 a 2005. *Revista Brasileira de Estudos de População*, Rio de Janeiro, v. 28, n. 1, p. 5-36, jan./jun. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-30982011000100002>. Acesso em: 26 maio 2025.

ROTTA, N. T. Plasticidade cerebral e aprendizagem. In: ROTTA, N. T.; OHLWEILER, L.; RIESGO, R. S. (Org.). *Transtornos da Aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. p. 469-486.

SALLES, J. F.; PARENTE, M. A. M.; FONSECA, R. P. *Neupsilin-Inf*: instrumento de avaliação neuropsicológica breve infantil. São Paulo: Votor, 2016.

SPERAFICO, Y. L. S. Intervenção no uso de procedimentos e estratégias de contagem com alunos dos anos iniciais com baixos desempenho em matemática. *Revista Psicopedagogia*, São Paulo, v. 31, n. 94, p. 11-20, 2014. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0103-84862014000100003&script=sci_abstract. Acesso em: 26 maio 2025.

STEIN, L. M. *TDE - Teste de Desempenho Escolar*: manual para aplicação e interpretação. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.

TIMMERMANS, A.; VAN DER WERF, G. Accounting for previous performance of students by means of growth curves analyses to estimate the size, stability, and consistency of school effects. *Educational Research and Evaluation*, [S.I.], v. 23, n. 5-6, p. 221-246, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/13803611.2017.1455300>. Acesso em: 26 maio 2025.

Recebido em 18 de outubro de 2024.

Aprovado em 13 de abril de 2025.

Editor científico responsável: Reginaldo Fernando Carneiro.



Este é um artigo de acesso aberto distribuído nos termos da licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).