

**Relação entre fatores do neurodesenvolvimento e a elaboração escrita em crianças do ensino fundamental****The relationship between neurodevelopmental factors and written elaboration by children at elementary school****Relación entre factores de neurodesarrollo y escritura en niños de la educación primaria****Recebido: 28/10/2019****Aprovado: 15/03/2020****Publicado: 01/08/2020****Angela Cristina Pontes Fernandes<sup>1</sup>****Marielle Martins Santos<sup>2</sup>****Patrícia Aparecida Zuanetti<sup>3</sup>****Ana Paula Andrade Hamad<sup>4</sup>**

O objetivo deste estudo foi analisar se as habilidades cognitivas de controle executivo e visuoespacial se relacionam a desempenho prejudicado na elaboração da escrita em crianças do ensino fundamental, com queixa escolar (comportamental ou de aprendizagem). Foram analisados 70 prontuários de crianças de 6 a 10 anos, atendidas em ambulatório especializado, de 2013 a 2018. Desse total, foram consideradas 40 crianças, as quais foram divididas em dois grupos, com e sem dificuldade na elaboração escrita. Coletaram-se dados de caracterização, desenvolvimento neuropsicomotor, intervenções prévias e desempenho na avaliação neuropsicológica quanto às habilidades de controle executivo e visuoespaciais. A regressão logística com o LASSO foi utilizada na avaliação estatística. Os resultados sugerem uma relação positiva entre o histórico de integridade da linguagem/desenvolvimento da leitura e a construção coerente da narrativa e, a experiência escolar como variável importante no processo de aprimoramento do nível de coerência escrita. A variável não linguística (habilidade visuoespacial) não se mostrou diretamente associada ao processamento da escrita.

**Descritores:** Desenvolvimento infantil; Escrita manual; Neuropsicologia.

The objective of this study was to analyze whether the cognitive skills of executive and visuospatial control are related to impaired performance in the writing of elementary school children, with school complaints (behavioral or learning). Seventy medical records of children aged 6 to 10 years attended in a specialized outpatient clinic, from 2013 to 2018 were analyzed. Forty out of seventy children were considered. They were divided into two subgroups, with and without difficulty in writing. Characterization data, neuropsychomotor development, previous interventions and performance in neuropsychological assessment were collected regarding executive and visuospatial control skills. Logistic regression with LASSO was used in the statistical evaluation. The results suggest a positive relationship between the history of language integrity/reading development and the coherent construction of the narrative and the school experience as an important variable in the process of improving the level of written coherence. The non-linguistic variable (visuospatial ability) was not directly associated with the processing of writing.

**Descriptors:** Child development; Handwriting; Neuropsychology.

El objetivo de este estudio fue analizar si las habilidades cognitivas del control ejecutivo y visoespacial están relacionadas con el rendimiento deficiente en la escritura de niños de primaria, con quejas escolares (conductuales o de aprendizaje). Se analizaron setenta registros médicos de niños de 6 a 10 años, atendidos en una clínica ambulatoria especializada, de 2013 a 2018. De este total, se consideraron 40 niños, que se dividieron en dos grupos, con y sin dificultad para escribir. Los datos de caracterización, el desarrollo neuropsicomotor, las intervenciones previas y el rendimiento en la evaluación neuropsicológica se recopilaron en términos de habilidades de control ejecutivo y visoespacial. La regresión logística con LASSO se utilizó en la evaluación estadística. Los resultados sugieren una relación positiva entre la historia de la integridad del lenguaje / desarrollo de la lectura y la construcción coherente de la narrativa, y la experiencia escolar como una variable importante en el proceso de mejorar el nivel de coherencia escrita. La variable no lingüística (capacidad visoespacial) no se asoció directamente con el procesamiento de la escritura.

**Descriptores:** Desarrollo infantil; Escritura manual; Neuropsicobiología.

1. Psicóloga. Especialista em Neuropsicologia. Mestre em Filosofia e Metodologia das Ciências. Doutora em Psicologia. Professora da Universidade Paulista (UNIP), Ribeirão Preto, SP, Brasil. ORCID: 0000-0002-0852-2538 E-mail: angela.fernandes1@docente.unip.br

2. Psicóloga. Ribeirão Preto, SP, Brasil. ORCID: 0000-0002-7801-6219 E-mail: mari.martiins@hotmail.com

3. Fonoaudióloga. Especialista em Linguagem. Mestre em Otorrinolaringologia e Cirurgia do Pescoço. Doutora em Psicobiologia. Fonoaudióloga do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HC-FMRP-USP) - Ribeirão Preto, SP, Brasil. ORCID: 0000-0002-9847-2246 E-mail: pati\_zua@yahoo.com.br

4. Médica. Especialista em Neurologia Infantil. Especialista em Epilepsia e Neurofisiologia Clínica. Especialista em Epilepsia Pediátrica. Especialista em Neurofisiologia Clínica (Eletroencefalografia). Especialista em Neurologia. Mestre e Doutora em Neurologia e Neurociências. Professora da FMRP, Ribeirão Preto, SP, Brasil. ORCID: 0000-0002-1884-7264 E-mail: anahamad@fmrp.usp.br

## INTRODUÇÃO

A habilidade da escrita é de suma importância na vida de todos os seres humanos que se encontram em uma sociedade letrada; a mais notável conquista intelectual e cultural da humanidade<sup>1</sup>. Escrever eficientemente compreende o aprendizado da técnica da escrita, bem como o uso social dela, o que torna possível o uso da linguagem e a propagação da cultura<sup>2</sup>.

A escrita foi e é primordialmente importante para o ser humano desde o tempo das cavernas, quando o homem se expressava por meio de pinturas rupestres, as quais possuíam o sentido de informar ao outro a respeito de algum acontecido. Essa forma de comunicação pode ser comparada ao desenho de uma criança que ainda não adquiriu a escrita e pode ser expressa através de seus rabiscos um tanto simbólicos<sup>3</sup>.

Nesse sentido, a habilidade da escrita ocorre muito antes da primeira vez em que uma criança começa a aprender a escrever dentro de uma sala de aula e, para tanto, deve-se ter conhecimento de como esse processo se inicia na vida de uma criança até o momento em que ela começa a ser alfabetizada na escola<sup>4</sup>.

A aquisição e o desenvolvimento da escrita não são lineares e provêm da necessidade da criança de ser inserida na sociedade. Assim, seria necessário compreender o processo da aquisição de escrita na criança antes de submetê-la ao processo sistemático de alfabetização e, portanto, para que uma criança seja capaz de apropriar-se das habilidades da escrita faz-se necessário que ela já tenha passado por outras fases em sua vida<sup>5</sup>.

No Brasil, as estatísticas governamentais apontam que as dificuldades de leitura e escrita persistem como um problema educacional que não está superado. Em 2017, a pesquisa do Sistema de Avaliação da Educação Básica - SAEB apontou que somente 11,9% das crianças apresentavam adequado nível de leitura e escrita no 5º ano do ensino fundamental e que esta dificuldade acentou-se no ensino médio, sendo que somente 1,6% dos adolescentes apresentam adequado nível de desenvolvimento em língua portuguesa<sup>6</sup>.

Enquanto uma função cognitiva humana, a linguagem, seja oral ou escrita, só pode ser compreendida por meio do estudo do cérebro<sup>7</sup>. As funções neuropsicológicas, incluindo a escrita, começaram a ser vistas como algo que se desenvolve na interdependência de vários fatores, por meio de uma interação dinâmica e contínua das experiências sociais, ambientais e biológicas<sup>8</sup>. A escrita representa não somente a última e a mais complexa habilidade adquirida durante o processo de desenvolvimento, mas também a mais vulnerável a danos, perdas e influências genéticas adversas<sup>9</sup>.

O processo de aprendizagem da escrita exige um nível de ativação e atenção, de vigilância e seleção das informações. Sem uma organização cerebral integrada, intra e interneurosensorial, não é possível uma aprendizagem adequada<sup>9</sup>.

Dos seis aos dez anos, o que se denominou de “terceira infância”, as crianças estão em idade escolar e podem ser consideradas livres da comunicação “cara a cara”, uma vez que já podem produzir uma comunicação escrita, expressando, no papel, suas ideias, pensamentos e sentimentos<sup>10</sup>. A aquisição das habilidades de escrita ocorre paralelamente ao desenvolvimento da leitura, pois os neurônios são capazes de aprender e de se reciclarem e a criança internaliza e armazena aquilo que ela já viu<sup>11</sup>.

No entanto, para que haja a aquisição da escrita é necessário que as funções neuropsicológicas relacionadas ao desempenho de leitura se façam presentes, uma vez que a criança precisa identificar o que foi escrito através da leitura. Para que isso ocorra, a criança deve fazer o reconhecimento da palavra, tendo, pois, as habilidades de processamento fonológico da linguagem, ou seja: a consciência fonológica, a memória de trabalho - alça fonológica<sup>12</sup> e velocidade de processamento<sup>13</sup>.

Além da consciência fonológica, deve haver a compreensão da linguagem oral, habilidades psicomotoras, memória não verbal, memória de trabalho, vocabulário, tarefas de fluência verbal fonológica ou medidas de funções executivas, como: medidas de flexibilidade cognitiva e velocidade de nomeação<sup>14</sup>.

Nos primeiros anos escolares, a criança aprende que as letras, enquanto símbolos gráficos, correspondem a segmentos sonoros (codificação). Sendo assim, passa a fazer a conversão fonema/grafema. Após a relação grafofonêmica ser estabelecida, passa-se ao ensinamento de como transformar frases simples em complexas através de um planejamento que trará coerência ao que está sendo escrito<sup>15</sup>, ou seja, a criança aprende como usar os componentes estruturais em seu texto, demonstrando assim a complexidade de elaborar uma produção escrita para que a mesma tenha um sentido<sup>16</sup>. A coerência qualifica o texto, fazendo com que este não seja um conjunto de ideias sem um objetivo, proporcionando, assim, o poder de interpretação<sup>17</sup>.

A realização das palavras escritas requer processos "centrais" (cognitivos ou linguísticos) e processos "periféricos" (motores). Os processos centrais específicos da escrita são: memória de longo prazo ortográfica (léxico-ortográfico), conversão fonema-grafema e memória de trabalho ortográfica. Os processos periféricos da escrita realizam as ações motoras para a produção das palavras escritas em uma variedade de formatos, como soletração, manuscrito, digitação e outros<sup>7</sup>.

Há relação entre a compreensão leitora, a linguagem e as habilidades cognitivas de memória de trabalho e funções executivas<sup>14</sup>. A memória de trabalho é o sistema cognitivo responsável pela retenção temporária e pelo processamento da informação durante a realização de atividades cognitivas complexas, sendo composta pela alça fonológica, pelo buffer episódico e pelo esboço visuoespacial<sup>18</sup>. No contexto linguístico, a memória de trabalho é responsável pela coerência do discurso e pela compreensão do contexto, por junções de informações que ativam essa memória e a aquisição do conhecimento semântico para a leitura<sup>19,20</sup>.

As habilidades visuoespaciais estão envolvidas nas ações motoras da produção da escrita. Em termos gerais, dizem respeito ao armazenamento e/ou o processamento de informação visual e espacial do ambiente, além da criação, manutenção e manipulação de imagens mentais. Dentre as habilidades visuoespaciais podem ser citadas: organização visual, visuoconstrução e orientação espacial<sup>18,21</sup>.

Muito embora outros fatores influenciem a aquisição da linguagem escrita, tais como o nível sócio econômico, a inteligência geral, a escolaridade dos pais e a estimulação que estes oferecem aos filhos em casa; tais fatores são menos acessíveis à intervenção do que os fatores cognitivos, como os fonológicos. As habilidades metafonológicas e fônicas para a aquisição da leitura e escrita competentes são de absoluta importância<sup>22</sup>.

A compreensão do processo de aquisição da escrita envolve uma intrincada rede de interrelações, nas quais estão implicados não apenas fatores neurobiológicos e desenvolvimentais, mas também ambientais (família e escola), sociais e emocionais, assim, o processo de aquisição da escrita não é igual para toda criança.

Nesse sentido, além de aspectos ligados ao desenvolvimento da criança, destaca-se neste estudo, das habilidades cognitivas envolvidas no processamento da escrita, a memória de trabalho e as habilidades visuoespaciais. Parte-se do pressuposto de que o histórico de desenvolvimento neuropsicomotor e cognitivo da criança, associado a fatores ambientais de estimulação relaciona-se com o nível de elaboração escrita em crianças nos primeiros anos da alfabetização.

Considerando a grande importância cultural e social da aquisição da habilidade escrita para a funcionalidade do indivíduo, faz-se relevante a identificação dos fatores de risco para seu desenvolvimento, de modo a prevenir possíveis alterações e transtornos, bem como estabelecer um conhecimento sólido, com vistas a programas de promoção de saúde, prevenção e reabilitação. Assim, o objetivo deste estudo foi analisar se as habilidades cognitivas de controle executivo e visuoespacial se relacionam a desempenho prejudicado na elaboração da escrita em crianças do ensino fundamental, com queixa escolar (comportamental ou de aprendizagem).

## MÉTODO

Trata-se de um estudo de caráter observacional retrospectivo que foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Paulista – UNIP, sob o N<sup>o</sup>3.023.032, CAAE 01785518.5.0000.5512.

O presente estudo realizado de 2013 a 2018, se propôs a analisar prontuários de crianças, de 6 a 10 anos, que possuíam avaliação fonoaudiológica, na área de linguagem e avaliação neuropsicológica. Todas as crianças eram acompanhadas por uma equipe multiprofissional de um ambulatório de hospital de nível terciário cuja proposta era a avaliação de crianças com queixas de aprendizagem e/ou comportamento.

Foram coletados dados específicos pertencentes à avaliação fonoaudiológica e neuropsicológica das crianças. Foram considerados como critérios de inclusão: (a) crianças com avaliação cognitiva cuja estimativa intelectual foi constatada, por instrumento padronizado, como acima do escore 70; (b) crianças com síndrome genética, previamente constatada. Como critérios de exclusão destacam-se: (a) crianças que não são alfabetizadas; (b) crianças com menos de seis anos e superior a 11 anos; (c) crianças que não realizaram todos os testes necessários a esse trabalho; (d) crianças com deficiência auditiva de algum tipo ou grau.

Das crianças que atenderam aos critérios de inclusão, foram constituídos dois grupos a partir de sua produção escrita, mais precisamente a partir do nível de classificação da coerência das narrativas escritas, de acordo com o protocolo de Spinillo e Martins (1997)<sup>17</sup>: G1 - crianças com dificuldades em manter a coerência nas suas narrativas escritas (classificação da coerência níveis I ou II); G2 - crianças com boa capacidade de escrever textos coerentes (classificação da coerência níveis III ou IV).

Após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa foram coletados no prontuário eletrônico das crianças os seguintes dados: caracterização (idade, gênero e escolaridade), escolaridade dos pais, desenvolvimento neuropsicomotor e de linguagem, história pregressa de intercorrências pós-natais (crises convulsivas, traumas, otites de repetição), intervenções prévias em psicologia/psicopedagogia e fonoaudiologia.

Posteriormente foram coletados os dados de instrumentos específicos aplicados na avaliação fonoaudiológica (nível de coerência da elaboração escrita) e neuropsicológica (WISC IV e Figura Complexa de Rey). A Escala Wechsler de Inteligência para Crianças– WISC IV<sup>23</sup> é um instrumento de avaliação neuropsicológica que tem como objetivo avaliar o desempenho cognitivo e o processo de resolução de problemas em crianças de 6 a 16 anos e 11 meses. É composta por 15 subtestes, sendo 5 suplementares, ou seja, utilizados apenas como substitutos dos subtestes principais ou para a obtenção de informações clínicas adicionais. O instrumento também quantifica as habilidades cognitivas em 4 índices fatoriais, sendo eles: Compreensão Verbal (ICV), Organização Perceptual (IOP), Memória Operacional (IMO) e Velocidade de Processamento (IVP).

Neste estudo, foram analisados o Índice de Organização Perceptual (IOP), por meio da análise conjunta do desempenho do examinando nos subtestes Cubos, Conceitos Figurativos e Raciocínio Matricial, bem como do Índice de Memória Operacional (IMO), por meio da composição do desempenho nos subtestes Dígitos e Sequência de Números e Letras; uma vez que estes índices avaliam, respectivamente, habilidades visuoespaciais e funções executivas.

Os dados coletados no relatório foram os escores da criança em cada tarefa descrita anteriormente e a classificação por idade. De acordo com as normas do instrumento, os escores para cada um dos índices são classificados como: dentro da média esperada para a idade (classificações média e média superior); acima da média esperada (classificações superior e muito superior); no limite inferior da média (classificação média inferior), sugerindo dificuldade na função avaliada; abaixo da média (classificações limítrofe ou extremamente baixo), sugerindo déficit.

Também foi empregado o Teste Figuras Complexas de Rey<sup>24</sup>. Este teste, idealizado por André Rey em 1942, avalia a habilidade perceptiva, planejamento visuoespacial e a memória

visual, verificando o modo como o examinando apreende os dados perceptivos que lhe são apresentados (sendo esta fase da atividade denominada cópia) e o que foi conservado espontaneamente pela memória (sendo esta fase da atividade a reprodução de memória).

Neste estudo, foi analisada apenas a fase “cópia”, que, apresenta uma medida de processamento visuoespacial. De acordo com as normas do instrumento, os escores são organizados em percentis, classificados como: dentro da média esperada para a idade (classificações média e média superior); acima da média esperada (classificação superior); no limite inferior da média (classificação média inferior), sugerindo dificuldade na função avaliada; abaixo da média (classificação inferior à média), sugerindo déficit.

Outro instrumento empregado foi o Nível de Coerência das narrativas escritas<sup>17</sup>. Trata-se de um instrumento utilizado para a avaliação da coerência tanto de narrativas orais como escritas. Este instrumento permite a classificação da narrativa da criança em quatro níveis, sendo que o nível I engloba as crianças com maiores dificuldades em manter a coerência e o nível IV engloba as crianças com facilidade nesta tarefa.

Para a classificação em cada nível, são analisados a manutenção do personagem durante a história (P), a manutenção do tema (T = tópico), o evento principal e o desfecho da história. Em cada nível é esperado as seguintes características: (a) Nível I - as histórias ocorrem sem um evento principal ou tópicos definidos, sendo estes sempre mudados e não estando relacionados com o desfecho, que é feito abruptamente. Pode haver presença de personagens; (b) Nível II - há predisposição para definir e manter o mesmo tópico durante toda a narrativa e também há vários eventos que podem ou não estar ligados entre si, não sendo definido um como o principal. Eles podem se relacionar levemente ao desfecho mesmo que não haja essa relação com a narrativa. Os personagens podem estar presentes; (c) Nível III: - os personagens estão presentes do início ao fim da narrativa<sup>17</sup>.

E, assim como no nível anterior, os eventos podem estar ligados entre si como não podem, sem a definição de um principal. Pode também haver apenas um, bem definido, e mantido durante toda a narrativa, sendo o diferencial deste nível. O desfecho ainda não se encontra em encaixe com a trama, causando um leve comprometimento na inteligibilidade da mensagem; (d) Nível IV - o personagem principal é mantido durante toda a história e retomado ao final, estando presente no tópico e no evento principal, muito bem definido. Já estes últimos, se encontram em sintonia com o desfecho, que irá envolver toda a trama para uma narrativa<sup>17</sup>.

Para a análise dos dados, utilizou-se a estatística descritiva para a caracterização dos resultados. Na inferência estatística, foi utilizado a técnica de machine learning (regressão logística com o LASSO), para avaliar quais habilidades cognitivas estão relacionadas à obtenção de um melhor nível de coerência em narrativas escritas.

## RESULTADOS

De início, foram considerados 70 prontuários, mas apenas 40 crianças foram incluídas (considerados os critérios de inclusão e exclusão). Destes, 26 eram do sexo masculino (65%) e 14 do sexo feminino (35%). No grupo de crianças do sexo masculino, as idades variaram entre 7 anos e 10 meses e 10 anos e 9 meses (média de 9 anos e 4 meses) e entre as crianças do sexo feminino a variação de idade foi entre 7 anos e 4 meses e 10 anos e 9 meses (média de 9 anos e 6 meses). O ano escolar em que as crianças se encontravam inseridas variou entre 2º ano e 5º ano do ensino fundamental, estando a maioria matriculada no 4º ano.

Com relação ao histórico desenvolvimental, foram observados 10 casos (25%) de intercorrências clínicas, a saber: prematuridade; anemia ferropriva; perfuração timpânica, sem queixa de perda auditiva; asma; epilepsia; anemia materna durante gestação; fenda palatina pós-forame, já corrigida; agressões físicas à mãe durante a gestação e infecções respiratórias diversas. Seis crianças do sexo masculino (15%) apresentaram atraso na aquisição da linguagem e, 3 crianças do sexo masculino (7,5%) tinham atraso no desenvolvimento neuropsicomotor.

Quanto aos dados de acompanhamentos ou intervenções, 5 (12,5%) crianças relataram histórico de psicoterapia e 4 (10%) de acompanhamento fonoaudiológico, em virtude de problemas de aprendizagem e/ou comportamento.

Em relação à classificação da coerência da elaboração escrita, houve um equilíbrio: 19 crianças (47,7%) demonstraram dificuldade em manter a coerência de sua elaboração escrita, ou seja, foram classificadas nos níveis I e II. Estas compuseram o grupo G1. O restante, 21 crianças (52,5%) apresentaram boa capacidade de escrever textos coerentes (G2).

Em relação às habilidades visuoespaciais, foram utilizados o Índice de Organização Perceptual (IOP) do instrumento WISC IV e a fase de “cópia” do instrumento Figuras Complexas de Rey. O grupo com dificuldades na coerência escrita (G1) atingiu 19 crianças, das quais: 79% foram classificadas na faixa média para as habilidades de organização perceptual e processamento visuoespacial e 21% denotaram dificuldades ou déficits (classificadas como média inferior ou limítrofe). No grupo sem dificuldades na coerência escrita (G2), considerando 21 crianças no total, foram observadas as porcentagens de 86% classificadas na faixa média, para 14,2% classificadas como tendo dificuldades nas habilidades avaliadas.

Em ambos os grupos, o desempenho das crianças sugere recursos no que tange às habilidades visuoespaciais, com predomínio do grupo sem dificuldades (G2). Este predomínio ainda pode ser observado uma vez que o G1 apresenta maior porcentagem de escores sugestivos de dificuldade/déficit (classificações média inferior e limítrofe).

A partir do teste referente à cópia da Figura Complexa de Rey se constatou que, do total de 19 crianças do G1, 37% ficou classificada na faixa média, enquanto 63,3% obteve um desempenho como médio inferior e inferior à média. Para as 21 crianças do G2, vemos que 14% das crianças obtiveram um desempenho na média, para 86% com desempenho prejudicado, ou seja, classificado como médio inferior ou inferior à média.

Pode-se observar que para ambos os grupos, a habilidade de processamento visuoespacial se mostrou predominantemente comprometida, com um pior desempenho no grupo sem dificuldade na coerência escrita (G2). Também o grupo G2 se mostrou com menor porcentagem de desempenhos na faixa média, o que sugere uma aparente ausência de relação entre a habilidade linguística de coerência textual e a habilidade visuoespacial.

Em se tratando da habilidade de controle executivo (funções executivas, avaliadas pelo IMO do instrumento WISC IV), 63% das 19 crianças com dificuldade na coerência da escrita (G1) obtiveram um desempenho dentro da faixa média, enquanto que 37% obteve um desempenho prejudicado (classificado nas faixas média inferior, limítrofe e extremamente baixo). Das 21 crianças do G2, 67% ficaram classificadas na faixa média e 33% obtiveram classificações sugestivas de dificuldades ou déficits. Foi possível observar um equilíbrio entre os grupos G1 e G2, mas um marcado predomínio de disfunção executiva em ambos os grupos.

A Tabela 1 demonstra quais as variáveis influenciaram a capacidade da criança em elaborar textos escritos de maneira coerente, segundo a análise estatística. O “peso” (positivo – fator protetor; negativo – fator de risco) especifica a associação existente entre a variável “alteração na coerência escrita” e a variável independente considerada. Desse modo, “peso” negativo indica que a variável independente se configura como um fator de risco para a boa coerência escrita, enquanto que o “peso” positivo sugere uma associação entre a variável e uma boa coerência escrita. O “peso” foi calculado pelo modelo estatístico.

Observa-se, na Tabela 1, que as variáveis sexo feminino e maior ano escolar da criança (4º e 5º ano) se mostram relacionadas positivamente com um adequado nível em coerência escrita, sendo consideradas como fatores protetores para a capacidade da criança em elaborar textos escritos coerentes. Por outro lado, apresentar histórico de atraso de linguagem e dificuldade de leitura foram considerados fatores de risco para o desenvolvimento da habilidade de escrita coerente de textos.

Também, a classificação inferior no teste Figura Complexa de Rey (fase cópia) esteve associada como um fator protetor para a coerência escrita, o que sugere que as crianças com

déficit nas habilidades de processamento visuoespacial, considerando uma prova de praxia gráfica, terão mais chances de apresentarem uma narrativa escrita mais coerente (Tabela 1).

**Tabela 1.** Variáveis significativas pelo modelo estatístico. Ribeirão Preto, 2013 a 2018.

Variável	Peso estatístico
Sexo (feminino)	Positivo
Ano escolar	Positivo
Histórico de atraso de linguagem	Negativo
Dificuldade de leitura	Negativo
Classificação “Inferior” no teste Figura Complexa de Rey – fase Cópia	Positivo

## DISCUSSÃO

Na análise dos fatores de risco e proteção que podem estar associados ao desempenho na escrita, em crianças com queixas escolares e/ou comportamentais, foram identificados cinco fatores como principais resultados: sexo, ano escolar, atraso de linguagem, dificuldade de leitura e desempenho no teste Figura Complexa de Rey – fase cópia.

Com relação ao histórico desenvolvimental, foi possível observar que apenas crianças do sexo masculino apresentaram histórico de atraso na aquisição da linguagem e no desenvolvimento neuropsicomotor (15% e 7,5% da amostra, respectivamente). Além disso, ser do sexo feminino foi um fator protetor, ou seja, meninas apresentam mais chances de produzirem um texto com adequada coerência. Estudos<sup>25,26</sup> comprovaram que a dificuldade em linguagem escrita é significativamente maior em meninos, além do baixo rendimento acadêmico e maior incidência de problemas de fala/linguagem/aprendizagem. Tal dado se mostra convergente com o resultado da análise estatística.

No atraso de linguagem e de desenvolvimento neuropsicomotor, quando comparados os grupos com (G1) e sem dificuldades na elaboração de textos escritos coerentes (G2), houve um predomínio destes problemas no primeiro grupo, sobretudo no que diz respeito à aquisição da linguagem. Também nos dados decorrentes da análise estatística, a variável atraso de linguagem, bem como a dificuldade de leitura se mostraram como fatores de risco na aquisição da coerência escrita. Tal dado se mostra coerente com os conhecimentos sobre o processamento da linguagem escrita, pois, como esta depende, entre outros fatores, da compreensão oral ou leitora<sup>7,27</sup>, déficits subjacentes à linguagem oral prejudicam a habilidade escrita.

Neste estudo, observou-se que o ano escolar mais elevado (4º e 5º ano) é uma variável que interfere positivamente no nível de coerência escrita, o que corrobora com as proposições de estudos<sup>28,29</sup>, para os quais as diversas habilidades envolvidas no processo de escrita aprimoram-se ao longo dos anos escolares, assim como, o passar dos anos em nível de escolarização favorece a produção de textos coesos e coerentes.

No teste Figura Complexa de Rey, a classificação “inferior” foi entendida como um fator protetor quanto à coerência escrita. Considera-se que esta associação não reflete a realidade, mas trata-se de um viés decorrente de uma amostra constituída já com alterações cognitivas nesta habilidade (90% dos casos obtiveram classificação “inferior” nesta prova), uma vez que a população que procura o serviço, em que a pesquisa foi realizada, apresenta algum tipo de dificuldade no processo de aprendizagem e, logo, possivelmente, na aquisição da leitura e escrita.

Há a necessidade, portanto, de um trabalho com crianças sem alterações cognitivas desta ordem, de modo a observar se os dados aqui encontrados também se replicam em crianças com desenvolvimento típico de aprendizagem e sem questões comportamentais.

Contudo, tal resultado denota que a coerência, enquanto uma habilidade linguística, pode funcionar de forma independente das habilidades visuoespaciais, uma vez que se trata de um processo linguístico<sup>7</sup> e, logo, central no processamento da escrita, de modo diverso dos chamados processos periféricos da escrita, que são responsáveis pela realização das ações

motoras necessárias para a produção das palavras escritas, requisitando uma gama de habilidades cognitivas não linguísticas (orientação espacial, habilidades construcionais e discriminação visuoespacial).

Embora as funções executivas, avaliadas pelo índice de memória operacional do instrumento WISC IV (IMO), não tenham se mostrado, neste estudo, como uma variável que interfere no desenvolvimento da habilidade de escrita coerente, foi possível observar, pelos dados comparativos entre G1 e G2, um marcado predomínio de disfunção executiva em ambos os grupos.

Como uma das funções cognitivas envolvidas no processamento da escrita, a memória operacional (ou de trabalho), está relacionada, principalmente, aos lobos pré-frontais do cérebro<sup>18</sup>. Alterações nestes sistemas fazem parte de quadros envolvendo problemas de aprendizagem, como transtornos do neurodesenvolvimento, tais como o TDAH<sup>30,31</sup> ou transtornos disruptivos da infância.

Este estudo contou com uma população de crianças com queixa escolar (comportamental e/ou de rendimento escolar), da qual fazem parte crianças com diagnósticos de TDAH, transtorno de ansiedade, transtornos específicos de aprendizagem, transtorno de conduta e transtorno de coordenação motora. É possível que este fato tenha contribuído para uma grande porcentagem de crianças, de ambos os grupos, com desempenho sugestivo de disfunção executiva.

## CONCLUSÃO

O presente estudo destacou que dentre as diversas variáveis que foram analisadas, as que se mostraram como sendo fatores protetores a um melhor desempenho em coerência nas narrativas escritas, em uma amostra de crianças com algum tipo de queixa escolar (comportamental e/ou rendimento escolar) foram: sexo feminino, ano escolar mais avançado e desempenho prejudicado no teste Figura Complexa de Rey (fase cópia). Aquelas que se mostraram como sendo fatores de risco foram: o histórico de atraso de linguagem e dificuldade de leitura.

Houve uma relação positiva entre as variáveis linguísticas (histórico de integridade da linguagem e desenvolvimento da leitura) e a construção coerente da narrativa escrita. Percebeu-se que a experiência escolar é um fator importante no processo de aprimoramento do nível de coerência escrita. No entanto, a variável não linguística (habilidade visuoespacial) não se mostrou diretamente associada ao processamento da escrita. Também a função neuropsiológica de memória operacional, que está relacionada ao desempenho e às dificuldades em leitura e escrita, mostrou-se prejudicada em ambos os grupos (com e sem dificuldade na coerência escrita).

Como limitações deste estudo considera-se que a amostra, em termos de tamanho e composição, possa ter dificultado uma conclusão consistente, com relação à associação entre as variáveis cognitivas (funções executivas e habilidades visuomotoras) e o desenvolvimento da coerência escrita. Foi possível identificar a necessidade de um grupo controle desprovido de queixas escolares e, nesse sentido, desvinculados de um serviço de saúde como foi o contexto da amostra aqui constituída, de modo a permitir resultados mais precisos.

Considera-se que os achados desse presente estudo evidenciaram algumas das variáveis relacionadas a um bom desempenho em coerência na escrita de narrativas, além de ampliar o campo de pesquisas que envolvem tal tema, de modo a auxiliar na elaboração de programas de estimulação a crianças consideradas de risco para o desenvolvimento da habilidade escrita, bem como na avaliação e intervenção em casos de dificuldades já instaladas.

## REFERÊNCIAS

1. Rapp B, Fischer-Baum S, Miozzo M. Modality and morphology what we write may not be what we say. *PsycholSci.* [Internet]. 2015[citado em 27 jul 2019]; 26(6):892-902. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/eb5b/b97a174635c9f00a6c375ec90b516cc22149.pdf>
2. Barrera SD, Santos MJ. Produção escrita de narrativas: influência de condições de solicitação. *Educ Rev.* [Internet].2016 [citado em 20 dez 2017]; 62:69-85. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n62/1984-0411-er-62-00069.pdf>
3. Gomes EC. A escrita na história da humanidade [Internet]. UFAM, 2007 [citado em 06 fev 2018]. Disponível em: [http://dialogica.ufam.edu.br/PDF/no3/Eduardo\\_Aspectos\\_da\\_escrita\\_na\\_Historia\\_da\\_humanidade.pdf](http://dialogica.ufam.edu.br/PDF/no3/Eduardo_Aspectos_da_escrita_na_Historia_da_humanidade.pdf)
4. Bordignon LHC, Paim MMW. O processo de aquisição da escrita pela criança: dialogando com Alexander Romanovich Luria. *EDUCERE* [Internet]. 2015[citado em 18 dez 2018]. Disponível em: [http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/21008\\_9578.pdf](http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/21008_9578.pdf)
5. Luria AR. O desenvolvimento da escrita na criança. In: Vygotsky LS, Luria AR, Leontiev AN. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem.* São Paulo: Ícone/EDUSP; 1988. p. 143-89
6. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Brasil). Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB 2017 [Internet]. Brasília, DF: INEP; 2018 [citado em 13 ago 2019]. Disponível em:<https://medium.com/@inep/resultados-do-saeb-2017-f471ec72168d>
7. Amorim WW, Sampaio NFS, Temponi CN, Zamilute IAG, Ikuda VV. Neurofisiologia da escrita: o que acontece no cérebro humano quando escrevemos? *Rev Neuropsicol Latinoam.* [Internet]. 2016 [citado em 5 fev 2018]; 8(1):1-11. Disponível em: [http://neuropsicolatina.org/index.php/Neuropsicologia\\_Latinoamericana/article/view/260/187](http://neuropsicolatina.org/index.php/Neuropsicologia_Latinoamericana/article/view/260/187)
8. Andrade VM, Bueno OFA. Influências dos fatores socioculturais no neurodesenvolvimento. In: Mello CB, Miranda MC e Muszkat M. *Neuropsicologia do desenvolvimento: conceitos e abordagens.* São Paulo: Editora Memnon; 2006, pp. 144-161.
9. Ciasca SM. Disgrafia. In: Montiel JM, Capovilla FC (organizadores). *Atualização em transtornos de aprendizagem.* Porto Alegre: Artes Médicas; 2009, pp. 567-584.
10. Papalia DE, Feldman RD. *Desenvolvimento humano.* Vercesi CFM, tradutora. 12ed. Porto Alegre: Artmed; 2013. cap.9, 800p.
11. Cabral LS. Avanços das neurociências para a alfabetização e a leitura. *Letras Hoje* [Internet]. 2013 [citado em 20 dez 2017]; 48(3):277-82. Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fale/article/view/12634/9905>
12. Brandenburg J, Kleszczewski J, Fischbach A, Schuchardt K, Büttner G, Hasselhorn M. Working memory in children with learning disabilities in reading versus spelling: searching for overlapping and specific cognitive factors. *J Learn Disabil.* [Internet]. 2015[citado em 20 jan 2020];48(6):622-34. DOI: 10.1177/0022219414521665
13. Cohen M, Mahé G, Laganaro M, Zesiger P. Does the relation between rapid automatized naming and reading depend on age or on reading level? a behavioral and erp study. *Front Hum Neurosci.* [Internet]. 2018 [citado em 20 jul 2019]; 12:73. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/323337434\\_Does\\_the\\_Relation\\_between\\_Rapid\\_Automatized\\_Naming\\_and\\_Reading\\_Depend\\_on\\_Age\\_or\\_on\\_Reading\\_Level\\_A\\_Behavioral\\_and\\_ERP\\_Study](https://www.researchgate.net/publication/323337434_Does_the_Relation_between_Rapid_Automatized_Naming_and_Reading_Depend_on_Age_or_on_Reading_Level_A_Behavioral_and_ERP_Study)
14. Salles JF, Corso HV. Preditores neuropsicológicos da leitura. In: Salles JF, Haase VG, Malloy-Diniz LF, organizadores. *Neuropsicologia do desenvolvimento: infância e adolescência.* Porto Alegre: Artmed; 2016. p. 118-24.
15. Santos MAG, Hage SRV. Produção textual de crianças sem dificuldades de aprendizagem. *CoDAS* [Internet]. 2015 [citado em 8 mar 2018]; 27(4):350-8. Disponível em: [http://www.scielo.br/pdf/codas/v27n4/pt\\_2317-1782-codas-27-04-00350.pdf](http://www.scielo.br/pdf/codas/v27n4/pt_2317-1782-codas-27-04-00350.pdf)
16. Zuanetti PA, Novaes CB, Silva K, Nascimento FM, Fukuda MTH. Principais alterações encontradas nas narrativas escritas de crianças com dificuldades em leitura/escrita. *Rev CEFAC* [Internet]. 2016 [citado em 8 mar 2018];18(4):843-53. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rcefac/v18n4/1982-0216-rcefac-18-04-00843.pdf>
17. Spinillo AG, Martins RA. Uma análise da produção de histórias coerentes por crianças. *Psicol Reflex Crít.* [Internet]. 1997 [citado em 23 mar. 2020]; 10(2):219-48. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-79721997000200004>
18. Baddeley AD, Hitch GJ. The phonological loop as a buffer store: an update. *Cortex* [Internet]. 2019 [citado em 20 mar 2020];112:91-106. DOI: 10.1016/j.cortex.2018.05.015.

19. Mourão Júnior CA, Melo LBR. Integração de três conceitos: função executiva, memória de trabalho e aprendizado. *Psicol TeorPesqui.* [Internet]. 2011 [citado em 8 mar 2018]; 27(3):309-14. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ptp/v27n3/06.pdf>
20. Cardoso ACB. Relação entre variáveis linguísticas e coerência em narrativas escritas. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 43 páginas, 2018.
21. Garcia RB, Galera C. Habilidades visuoespaciais: conceitos e instrumentos de avaliação. *Bol SBNp* [Internet]. 2015 [citado em 28 jul 2019]; 8-11. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/275348914\\_Habilidades\\_visuoespaciais\\_Conceitos\\_e\\_instrumentos\\_de\\_avaliacao](https://www.researchgate.net/publication/275348914_Habilidades_visuoespaciais_Conceitos_e_instrumentos_de_avaliacao)
22. Capovilla AGS, Capovilla FC, Gütschow CRD. Habilidades cognitivas que predizem competência de leitura e escrita. *Psicol TeorPrát.* [Internet]. 2004 [citado em 8 mar 2018]; 6(2):13-26. Disponível em: [http://www.ip.usp.br/laboratorios/lance/artigos/2004\\_capovilla\\_gutschow\\_capovilla.pdf](http://www.ip.usp.br/laboratorios/lance/artigos/2004_capovilla_gutschow_capovilla.pdf)
23. Wechsler D. Escala Weschsler de inteligência para crianças: WISC-IV. 4ed. São Paulo: Casa do Psicólogo; 2013.
24. Oliveira MS. Figuras Complexas de Rey: teste de cópia e de reprodução de memória de figuras geométricas complexas. Rey T, Franco LCF, tradutores. 1ed. São Paulo: Casa do Psicólogo; 1999.
25. Rutter M, Caspi A, Fergusson D, Horwood LJ, Goodman R, Maughan B, et. al. Sex differences in developmental reading disability: new findings from 4 epidemiological studies. *JAMA* [Internet]. 2007 [citado em 27 jul 2019]; 291(16):2007-12. DOI: 10.1001/jama.291.16.2007
26. Santos PL, Graminha SSV. Problemas emocionais e comportamentais associados ao baixo rendimento acadêmico. *Estud Psicol. (Campinas)* [Internet]. 2006 [citado em 28 jul 2019]; 11(1):101-9. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epsic/v11n1/12.pdf>
27. Perfetti CA, Landi N, Oakhill J. The acquisition of reading comprehension skill. In: Snowling MJ, Hulme C, editors. *The science of reading: a handbook.* Oxford: Blackwell; 2005. cap. 13, p. 227-53
28. Bigarelli JFP, Ávila CRB. Habilidades ortográficas e de narrativa escrita no ensino fundamental: características e correlações. *J Soc Bras Fonoaudiol.* [Internet]. 2011 [citado em 27 jul 2017]; 23(3):237-44. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jsbf/v23n3/a09v23n3.pdf>
29. Zuanetti PA, Lugli MB, Fernandes ACP, Soares MST, Silva K, Fukuda MTH. Desempenho em memória, compreensão oral e aprendizagem entre crianças com transtorno do déficit de atenção e hiperatividade e crianças com transtorno de ansiedade. *Revista CEFAC* [Internet]. 2018 [citado em 20 mar 2020]; 20(6):692-702. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/1982-0216201820614218>

### CONTRIBUIÇÕES

**Ângela Cristina Pontes Fernandes** contribuiu na concepção e delineamento, redação e revisão. **Marielle Martins Santos** participou na análise e interpretação dos dados e, redação. **Patrícia Aparecida Zuanetti** e **Ana Paula Andrade Hamad** atuaram na revisão.

### Como citar este artigo (Vancouver)

Fernandes ACP, Santos MM, Zuanetti PA, Hamad APA. Relação entre fatores do neurodesenvolvimento e a elaboração escrita em crianças do ensino fundamental. *REFACS* [Internet]. 2020 [citado em *inserrid*, mês e ano de acesso]; 8(Supl. 1):493-502. Disponível em: *inserrir link de acesso*. DOI: *inserrir link do DOI*.

### Como citar este artigo (ABNT)

FERNANDES, A. C. P.; SANTOS, M. M.; ZUANETTI, P. A.; HAMAD, A. P. A. Relação entre fatores do neurodesenvolvimento e a elaboração escrita em crianças do ensino fundamental. **REFACS**, Uberaba, MG, v. 8, p. 493-502, 2020. Supl. 1. Disponível em: *inserrir link de acesso*. Acesso em: *inserrir dia, mês e ano de acesso*. DOI: *inserrir link do DOI*.

### Como citar este artigo (APA)

Fernandes, A.C.P., Santos, M.M., Zuanetti, P.A. & Hamad, A.P.A. (2020). Relação entre fatores do neurodesenvolvimento e a elaboração escrita em crianças do ensino fundamental. *REFACS*, 8(Supl. 1), 493-502. Recuperado em: *inserrir dia, mês e ano de acesso* de *inserrir link de acesso*. DOI: *inserrir link do DOI*.