

Ariane Souza Pena Schoenel² 

Andrezza Gonzalez Escarce¹ 

Laisa Lima Araújo³ 

Stela Maris Aguiar Lemos¹ 

Descritores

Linguagem
Transtornos de Aprendizagem
Leitura
Transtorno do Desenvolvimento da
Leitura
Baixo Rendimento Escolar
Desempenho Escolar

Keywords

Language
Learning Disorders
Developmental Reading
Underachievement
School Performance

Endereço para correspondência:

Ariane Souza Pena Schoenel, Rua Mackenzie, nº 333, Bairro Jardim Canadá, CEP: 34007-628, Nova Lima, Minas Gerais - Brasil
E-mail: arianeschoenel@gmail.com

Recebido em: Outubro 31, 2018.

Aceito em: Novembro 01, 2019.

Influência do processamento fonológico no mau desempenho escolar: revisão sistemática de literatura

Influence of phonological processing on poor school performance: systematic literature review

RESUMO

Objetivo: Realizar revisão sistemática de produções científicas que abordaram o tema processamento fonológico quanto à influência no mau desempenho escolar, bem como sua interferência no desenvolvimento de leitura e escrita. **Estratégia de pesquisa:** Foram pesquisados, em bases de dados eletrônicas, artigos publicados até agosto de 2017. Após elaboração da pergunta norteadora do estudo: “Qual a influência do processamento fonológico no mau desempenho escolar e sua relação no desenvolvimento de leitura e escrita?”, foram realizados levantamento e seleção dos relatos utilizando descritores, reunidos em uma única equação de busca, de acordo com três eixos temáticos: processamento fonológico, aprendizagem e mau desempenho escolar. **Crterios de seleção:** Foram incluídas pesquisas originais com avaliação de no mínimo duas habilidades do processamento fonológico. Foram excluídos os artigos que não apresentavam relação entre as habilidades do processamento fonológico e desempenho escolar. **Análise dos dados:** Foi realizada a leitura dos títulos e resumos por duas profissionais fonoaudiólogas, separadamente. Os resultados foram comparados e as divergências encontradas, decididas por uma terceira pesquisadora fonoaudióloga, também responsável pelo estudo. Os artigos incluídos foram lidos na íntegra e realizada a extração de dados para análise da metodologia e dos principais resultados. **Resultados:** Foram selecionados 982 estudos potencialmente relevantes. Após a utilização das matrizes de evidência, 38 produções científicas foram incluídas para análise detalhada. **Conclusão:** O estudo das produções científicas revelou que a alteração em habilidades do processamento fonológico apresentou relação com o mau desempenho escolar e, associada à fase de escolarização, houve influência direta nas competências de leitura e escrita.

ABSTRACT

Purpose: To carry out a systematic review of scientific productions that dealt with the topic of phonological processing in relation to the influence of poor academic performance, as well as its interference in the development of reading and writing. **Research strategy:** Articles published until August 2017 were searched in electronic databases. After elaborating the guiding question of the study: “What is the influence of phonological processing on poor school performance and its relation in the development of reading and writing?”, we collected and selected the reports using descriptors, gathered in a single search equation, according to three thematic axes: phonological processing, learning and poor school performance. **Selection criteria:** Original researches with an evaluation of at least two phonological processing skills were included. Articles that had no relationship between phonological processing skills and school performance were excluded. **Data analysis:** The titles and abstracts were read by two speech-language pathologists, separately. The results were compared and the divergences found decided by a third researcher speech therapist, also responsible for the study. The articles included were read in full and data extraction was performed to analyze the methodology and the main results. **Results:** 982 potentially relevant studies were selected. After using the evidence matrices, 38 scientific productions were included for detailed analysis. **Conclusion:** The study of scientific productions revealed that the alteration in phonological processing skills presented a relation with poor academic performance and, together with the schooling phase, directly influenced reading and writing skills

Instituição onde o trabalho foi realizado: Departamento de Fonoaudiologia, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Belo Horizonte (MG), Brasil.

¹ Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte (MG), Brasil.

² Prefeitura Municipal de Pedro Leopoldo, Pedro Leopoldo (MG), Brasil.

³ Prefeitura Municipal de Itabirito, Itabirito (MG), Brasil.

Conflito de interesses: nada a declarar.

Fontes de financiamento: nada a declarar.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

INTRODUÇÃO

O elevado número de crianças com mau desempenho escolar tem intrigado os profissionais que lidam diretamente com este público e motivado a investigação dos fatores que estariam relacionados com o rendimento abaixo do esperado para idade e escolaridade⁽¹⁾.

O mau desempenho escolar pode ser decorrente de fatores intrínsecos ao indivíduo, como disfunções cognitivas de origem neurobiológica, caracterizando o transtorno de aprendizagem, ou pode estar relacionado a fatores extrínsecos, sem qualquer envolvimento orgânico, como desvantagens pedagógicas, socioculturais e socioafetivas, conhecidos como dificuldade escolar⁽¹⁻²⁾.

Nesse contexto, o processamento fonológico aparece como tema de interesse em estudos prévios⁽³⁻⁵⁾, já que diz respeito ao uso da informação fonológica no processamento da linguagem oral e escrita. Pode ser dividido em três habilidades: consciência fonológica, memória fonológica e acesso lexical^(2,3). Tais habilidades estão associadas ao sucesso da aprendizagem, já que são responsáveis, respectivamente, pela capacidade de análise da estrutura sonora da fala, retenção de informações e o acesso rápido a representações das informações fonológicas da língua⁽²⁻⁵⁾.

No início do processo escolar, as crianças podem apresentar desempenhos discrepantes na aquisição da leitura e da escrita devido às peculiaridades das habilidades do processamento fonológico⁽⁴⁾. Sendo assim, as variações das competências individuais no tratamento das informações podem ser mais facilmente observadas e analisadas nos anos iniciais de alfabetização, visto que este é considerado o período crítico na consolidação dos processos cognitivos⁽⁴⁻⁵⁾. Dessa forma, a avaliação das habilidades do processamento fonológico permite a identificação das dificuldades apresentadas e contribui para o delineamento de ações de prevenção, bem como o processo de intervenção^(4,6-7).

Diante desse cenário, o fonoaudiólogo tem relevância por ser o profissional da comunicação apto, com a equipe interdisciplinar, a atuar na análise da correlação das habilidades do processamento fonológico e no desempenho escolar nos anos iniciais da formação acadêmica. Essa análise é realizada por meio de procedimentos pertinentes para o processo de identificação e promoção de atividades necessárias a fim de subsidiar o processo de intervenção dos fatores considerados preditivos para um desempenho escolar adequado⁽³⁾.

É importante salientar que as características mencionadas podem determinar comprometimentos nas habilidades cognitivo-linguísticas e no processo de aprendizagem. Desta forma, faz-se necessário investigar as relações entre as habilidades do processamento fonológico na aquisição de leitura e escrita, bem como analisar sua influência no desempenho escolar.

OBJETIVO

Realizar uma revisão sistemática de produções científicas que abordaram o tema do processamento fonológico e seus

componentes quanto à influência no mau desempenho escolar, bem como sua interferência no desenvolvimento de leitura e escrita.

ESTRATÉGIA DE PESQUISA

O delineamento do trabalho foi definido com base em recomendações nacionais⁽⁸⁾ e internacionais^(9,10). Inicialmente, foi elaborada a pergunta norteadora do estudo: Qual a influência do processamento fonológico no mau desempenho escolar e sua relação no desenvolvimento de leitura e escrita?

Após essa etapa, foram definidos os descritores, tendo como referência os seguintes eixos temáticos: processamento fonológico, aprendizagem e mau desempenho escolar. Para o eixo temático ‘processamento fonológico’ optou-se por não incluir um descritor específico na busca e, assim, deixar como termo livre, utilizando precisamente essa terminologia, visto que esse tema engloba conceitos amplos e não se apresenta como descritor em ciência da saúde. O conjunto de descritores “Transtornos de Aprendizagem, Discalculia, Dislexia, Dislexia do Desenvolvimento, Disgrafia, Leitura e Escrita Manual” foi selecionado para a organização do eixo temático de aprendizagem. E, por fim, o conjunto “Dificuldade de Desenvolvimento de Leitura, Transtorno da Leitura, Transtorno do Desenvolvimento da Leitura, Dificuldades Escolares, Baixo Rendimento Escolar e Desempenho Escolar”, para a constituição do eixo temático ‘mau desempenho escolar’. É importante ressaltar que todos os descritores supracitados foram utilizados em conjunto nas equações de busca, acrescidos do termo livre “processamento fonológico”, combinados entre si com a utilização dos operadores booleanos AND e OR, formando as três estratégias de busca utilizadas nas diferentes bases pesquisadas.

O levantamento bibliográfico foi realizado nas bases eletrônicas de dados *Medical Literature Analysis and Retrieval System on-line* (MEDLINE, EUA), *Portal de Pesquisa da Biblioteca Virtual em Saúde* (BVS), incluindo as bases *Índice Bibliográfico Español de Ciencias de la Salud* (IBECS), *Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde* (LILACS, Brasil) e *Index Psicologia - Periódicos técnico-científicos*, além do portal *Educational Resources Information Center* (ERIC), em agosto de 2017. Optou-se por realizar uma busca sem delimitação de período. Dessa forma, todas as respostas para o questionamento da pergunta norteadora foram incluídas para análise.

Vale destacar que todos os descritores utilizados são baseados nos Descritores em Ciência da Saúde (DECS) e Medical Subject Headings (MESH). Foram pesquisados descritores em português e seus correlatos em inglês e espanhol. Além disso, todo o processo de elaboração envolvendo os eixos temáticos e os descritores que melhor os representavam e as estratégias de busca em bases de dados eletrônicos foi devidamente acompanhado por uma bibliotecária da instituição.

CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

A seleção dos estudos foi baseada em artigos originais indexados nas bases de dados supracitadas e que responderam

aos seguintes critérios de inclusão: ser artigo de pesquisa original e incluir a avaliação de, no mínimo, duas habilidades do processamento fonológico. As referências duplicadas em cada base de dados foram excluídas. Tendo em vista a classificação dos níveis de evidência científica^(11,12), foram adotados ainda como fatores de exclusão os artigos de relato de casos, opiniões de especialistas, cartas ao editor, resumos em anais de congressos, artigos de revisão, teses e dissertações, e aqueles que não respondiam à pergunta norteadora deste estudo. Dessa forma, ao final, foram selecionados 44 artigos que passaram pela segunda matriz de evidência. Desses, foram incluídos 34 estudos observacionais analíticos, três estudos pré-experimentais⁽¹³⁾ e um estudo experimental.

ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos artigos foi realizada em três etapas. Na primeira etapa, caracterizando a matriz inicial de evidência, foi realizada a leitura dos títulos e resumos da seguinte maneira: dois avaliadores independentes leram títulos e resumos tendo como referência os critérios de inclusão estabelecidos e deliberaram segundo três respostas: sim, não e talvez. Quando o artigo obteve apenas respostas “sim”, ou uma resposta “sim” ou “talvez” dos dois avaliadores, a publicação foi incluída. Quando houve a presença de respostas “não” pelos dois avaliadores, o artigo foi excluído. Todos os resultados dos dois avaliadores foram comparados e, nos casos em que houve divergência quanto à inclusão ou exclusão do artigo, foi realizada uma reunião de consenso com um terceiro pesquisador que leu e avaliou o título e o resumo. Vale destacar que todos os avaliadores do artigo eram fonoaudiólogos para garantir o alinhamento conceitual quanto a temática estudada.

Na segunda etapa, após a reunião de consenso, os artigos foram lidos na íntegra em busca da resposta à pergunta norteadora para seleção final, consistindo na segunda matriz de evidência. Na terceira etapa, foi realizada a análise detalhada dos artigos selecionados. O protocolo de análise foi realizado tendo como referência as recomendações da iniciativa STROBE⁽¹⁴⁾ e estruturado em um banco de dados no *software* Microsoft Office – Excel®, que incluiu o detalhamento dos dados de identificação do estudo, introdução, metodologia, resultados principais, discussão e conclusões.

RESULTADOS

Resultados nas bases eletrônicas de dados

Como resultado inicial da busca, foram identificadas 982 referências nas três bases de dados pesquisadas, sendo selecionados 486 artigos publicados no portal da PubMed, 90 artigos no portal da BVS e 406 na base ERIC. Desses estudos, 409 foram excluídos por estarem replicados, indexados simultaneamente em base de dados distintas ou por apresentarem menor nível de evidência científica.

Na matriz inicial de evidência, realizada individualmente por duas pesquisadoras e definidas por uma terceira após a reunião de consenso, foram incluídos 25 artigos do portal PubMed, 15 artigos do portal BVS e quatro artigos da base ERIC. Já na segunda matriz de evidência, após a leitura do texto na íntegra, houve exclusão de seis artigos, sendo um relato de caso, uma revisão integrativa de literatura, uma tese, dois estudos que avaliavam somente uma habilidade do processamento fonológico e uma referência que não respondia a pergunta norteadora, restando 38 produções científicas para análise detalhada, consideradas essenciais para o objetivo deste estudo.

Dos artigos que constituem este estudo, nove são publicações nacionais, 28 são internacionais e uma publicação realizada em conjunto por cinco países, incluindo o Brasil. O fluxograma apresentado na figura 1 demonstra o processo de seleção dos estudos para esta revisão.

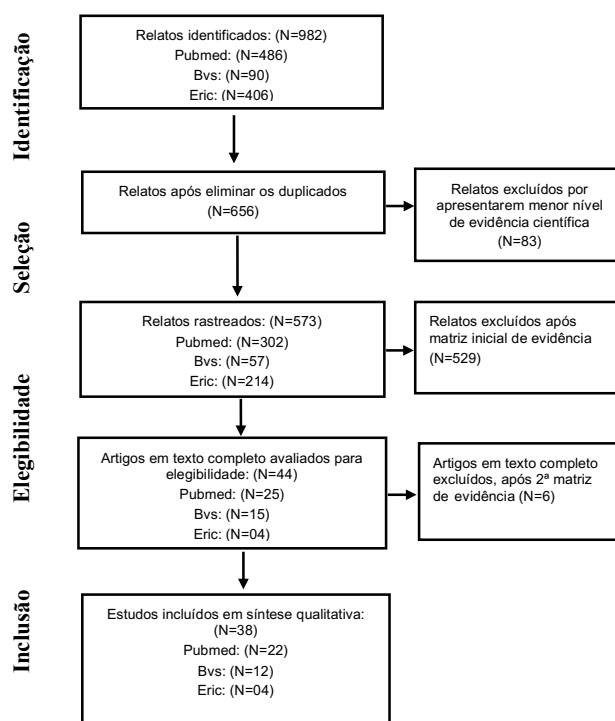


Figura 1: Fluxograma do processo de seleção dos estudos

Análise dos estudos selecionados

Dentre os 38 artigos selecionados para análise detalhada, observou-se que os objetivos eram similares à pergunta norteadora deste estudo, isto é, verificar a influência das habilidades de processamento fonológico, consideradas preditoras do sucesso de aquisição de leitura e escrita e sua relação com o mau desempenho escolar. No entanto, o assunto em questão foi abordado considerando diferentes parâmetros em uma grande variabilidade de países, com configurações linguísticas bem peculiares.

Reforçando a validade dos estudos selecionados, ressalta-se a utilização de pelo menos um instrumento padronizado em todos os artigos analisados. Para avaliação das habilidades do processamento fonológico, os procedimentos de testagem aplicados foram diversos, destacando-se maior utilização dos instrumentos: *Elision e Blending subtests of the Preschool Comprehensive Test os Phonological and Print Processing* (PCTOPPP) e *Rapid Automatized Naming – RAN*. O mesmo ocorreu para análise do desempenho escolar e nível de inteligência cognitiva das amostras estudadas por meio do Teste de Desempenho Escolar-TDE (Stein, 1994) e Escala de Inteligência Wechsler para crianças-WISC III, respectivamente.

Quanto ao delineamento dos artigos, verificou-se que grande parte (13 estudos) apresentou delineamento observacional transversal^(4,15-26) e que a maioria (21 estudos) foi composta de estudos prospectivos e retrospectivos⁽²⁷⁻⁴⁷⁾. Além desses, três foram considerados pré-experimentais⁽⁴⁸⁻⁵⁰⁾, abordando programas de intervenções. O maior nível de evidência científica foi encontrado em um artigo de ensaio clínico randomizado⁽⁵¹⁾ realizado no Canadá.

A descrição dos resultados dos estudos selecionados é apresentada na Tabela 1, em ordem cronológica decrescente de publicação, incluindo as principais características dos artigos analisados na presente revisão, como autores, delineamento, eixo do processamento fonológico e resultados observados.

Tabela 1. Descrição dos resultados dos estudos selecionados

Autor	Ano	Local	Delineamento	Idade (anos)	Eixo do processamento fonológico	Resultados
Gutiérrez et al.	2017	Espanha	Longitudinal Pré-experimental	5 e 6	Consciência fonológica / Memória operacional fonológica	Em relação aos processos de aprendizagem da escrita, os dados indicaram que, embora não haja diferença na aquisição do conhecimento alfabético, o programa de intervenção contribuiu de forma relevante para a melhoria das habilidades do processamento fonológico.
Choi et al.	2017	EUA	Transversal	4 a 19	Consciência fonológica / Memória operacional fonológica / Acesso lexical	A amostra com alteração em todas as habilidades do processamento fonológico teve maior impacto na leitura, escrita e habilidades de linguagem oral quando comparado à amostra com alteração somente em consciência fonológica.
lot et al.	2016	Holanda	Caso-controle	7 a 10	Consciência fonológica / Memória operacional fonológica / Acesso lexical	Alterações em habilidades do processamento fonológico apresentaram associação com distúrbios de aprendizagem de matemática e em leitura e ortografia.
Loucas et al.	2016	Reino Unido	Caso-controle	5 a 17	Consciência fonológica / Memória operacional fonológica	O comprometimento específico da linguagem associado à alteração de decodificação de leitura estaria relacionado à deficiência na manutenção ativa de representações fonológicas para o processamento fonológico.
Hakvoort et al.	2016	Holanda	Caso-controle	12	Consciência Fonológica / Acesso lexical	Houve associação da habilidade de consciência fonológica e risco familiar para dislexia, porém sem evidências robustas de uma interferência direta da fonologia à leitura. Alterações em percepção de fala categórica no nível comportamental não estariam diretamente associados à dislexia.
Barbosa et al.	2015	Brasil	Caso-controle	8 a 14	Consciência Fonológica / Memória operacional fonológica	Houve predomínio de alterações das habilidades de processamento fonológico no grupo com dislexia, não compatíveis com um desenvolvimento atrasado, mas sim com um desenvolvimento atípico, afetando, conseqüentemente o desenvolvimento de leitura e escrita, mesmo em crianças mais velhas.
Groot et al.	2015	Holanda	Caso-controle	8 a 13	Consciência fonológica / Acesso lexical	Os grupos somente de TDAH e comórbidos apresentaram desempenho negativo nas habilidades de processamento fonológico ainda maior quando comparado ao grupo composto por participantes somente com dificuldade de leitura.

Tabela 1: Continuação...

Autor	Ano	Local	Delineamento	Idade (anos)	Eixo do processamento fonológico	Resultados
Moyeda et al.	2015	México	Longitudinal Pré-experimental	6 e 7	Consciência fonológica / Memória operacional fonológica / Acesso lexical	O estudo apontou diferenças significativas nas habilidades de processamento fonológico antes e após programa de intervenção.
Kibby et al.	2014	Estados Unidos	Transversal	8 a 12	Consciência fonológica / Memória operacional fonológica / Acesso lexical	O processamento fonológico foi um dos principais contribuintes para a capacidade de leitura, independentemente do aspecto da leitura avaliado. Houve forte associação da consciência fonológica como melhor preditora única de cada habilidade de leitura avaliada.
Batnini et al.	2014	Tunísia	Transversal	7 a 9	Memória operacional fonológica / Acesso lexical	A memória fonológica e o acesso lexical foram bons preditores de capacidade de leitura em árabe, enquanto que, essas habilidades, por si só, foram preditoras exclusivas da capacidade ortográfica em árabe em crianças da terceira série da Tunísia.
Moura et al.	2014	Portugal	Caso-controle	7 a 12	Consciência fonológica / Memória operacional fonológica / Acesso lexical	Revelaram que a consciência fonológica era o preditor mais importante de todas as medidas de precisão da leitura, enquanto que a velocidade de nomeação estava particularmente relacionada à fluência de leitura de texto.
McArthur et al.	2013	Austrália	Caso-controle	7 a 12	Consciência fonológica / Memória operacional fonológica / Acesso lexical	O grupo com alteração específica de leitura associado com deficiência específica de linguagem apresentou alterações em todas as habilidades do processamento fonológico. O grupo com deficiência específica de leitura apresentou memória operacional fonológica adequada. O grupo com distúrbio específico de linguagem não apresentou alterações nas habilidades do processamento fonológico.
Zamo et al.	2013	Brasil	Caso-controle	7 a 12	Consciência fonológica / Memória operacional fonológica	O desempenho na avaliação neuropsicológica das crianças com dificuldades de leitura foi estatisticamente inferior em tarefas que avaliaram orientação, memória de trabalho (componentes fonológico e executivo central), consciência fonológica, leitura e escrita, habilidades visoconstrutivas, habilidades aritméticas e funções executivas independentemente dos fatores idade, resultado de quociente de inteligência (QI) não verbal e sintomatologia de desatenção e hiperatividade.
Park et al.	2013	EUA	Transversal	6 a 15	Consciência fonológica / Acesso lexical	Os grupos diferiram apenas na tarefa de correspondência visual da velocidade de processamento. O grupo de crianças mais velhas apresentou desempenho significativamente mais lento das habilidades de processamento fonológico em comparação ao grupo mais jovem.
Pinheiro et al.	2012	Brasil	Longitudinal Pré-experimental	7	Consciência fonológica / Memória operacional fonológica / Acesso lexical	Após processo de intervenção foi observado expressivo progresso no desenvolvimento da memória operacional fonológica e nas tarefas de consciência fonológica. Em contrapartida não foi observado evolução das crianças nas tarefas de acesso lexical.

Tabela 1: Continuação...

Autor	Ano	Local	Delineamento	Idade (anos)	Eixo do processamento fonológico	Resultados
Vandewalle et al.	2012	Bélgica	Caso-controle	6 a 8	Consciência fonológica / Memória operacional fonológica / Acesso lexical	Crianças com comprometimento específico de linguagem e alfabetização típica, mesmo ao longo do tempo continuaram tendo dificuldades em tarefas complexas de consciência fonológica e memória operacional fonológica. Crianças com comprometimento específico de linguagem e alterações em consciência fonológica e nomeação rápida no jardim de infância estavam em alto risco de desenvolver problemas de alfabetização em uma ortografia transparente.
Tenório et al.	2012	Brasil	Transversal	5 a 8	Consciência fonológica / Memória operacional fonológica / Acesso lexical	Os escolares mais avançados apresentaram melhor desempenho em escrita, leitura, aritmética e consciência fonológica. Contrariamente, os desempenhos em acesso lexical e memória fonológica não diferenciaram os anos escolares. Houve correlações positivas entre o desempenho escolar e o processamento fonológico em ambos os anos escolares.
Anthony et al.	2011	EUA	Caso-controle	3,6 a 5,6	Consciência fonológica / Acesso lexical	Crianças com alteração do processamento fonológico relacionado à representação apresentaram dificuldades de consciência e leitura fonológicas que também foram demonstradas por crianças com distúrbio de fala.
Zeguers et a.	2011	Holanda	Caso-controle	7 a 11	Memória operacional Fonológica/ Acesso lexical	Houve correlação positiva entre a dificuldade no reconhecimento visual e auditivo das palavras e alterações nas habilidades do processamento fonológico.
Tanaka et al.	2011	EUA	Caso-controle	7 a 16	Consciência fonológica / Acesso lexical	O grupo disléxico com elevado quociente de inteligência (QI) exibiu padrões semelhantes de ativação reduzida em áreas cerebrais, como regiões parietotemporais esquerdas e occipitotemporais. Esses resultados convergiram com evidências comportamentais que indicaram que, independentemente do quociente de inteligência (QI), a dificuldade de leitura estaria relacionada às habilidades do processamento fonológico.
Perez et al.	2011	Bélgica	Coorte	6 e 7	Consciência fonológica / Memória operacional fonológica / Acesso lexical	Verificou-se que a consciência fonológica e a memória operacional fonológica funcionaram como preditores independentes de habilidades de leitura, mesmo após controlar o conhecimento inicial das letras. Por outro lado, não foi observada associação entre a tarefa RAN, a velocidade de acesso à forma fonológica de palavras e a capacidade de leitura posterior.
Frijters et al.	2011	Canadá	Ensaio Clínico Randomizado	6,6 a 8,6	Consciência fonológica / Memória operacional fonológica / Acesso lexical	A memória fonológica, cognitiva e visual tiveram valor preditivo na explicação da resposta à intervenção entre crianças com dificuldades de leitura. Esses efeitos foram demonstrados independentemente das contribuições de múltiplos componentes de intervenção, consciência fonológica e habilidade de nomeação rápida.
Justi et al.	2011	Brasil	Transversal	8 a 10	Consciência fonológica / Acesso lexical	Houve contribuição robusta e independente da consciência fonológica e da nomeação seriada rápida para a precisão e fluência de leitura e da escrita.
Araújo et al.	2010	Portugal	Caso-controle	9	Consciência fonológica / Acesso lexical	Houve diferenças significativas entre os grupos em todas as tarefas. Os escolares com dislexia apresentaram desempenho abaixo do grupo controle em todas as tarefas fonológicas avaliadas.

Tabela 1: Continuação...

Autor	Ano	Local	Delineamento	Idade (anos)	Eixo do processamento fonológico	Resultados
Wayland et al.	2010	EUA	Caso-controle	8 a 11	Consciência fonológica / Memória operacional fonológica / Acesso lexical	Houve forte associação entre nomeação e habilidades de leitura de palavras em leitores experientes, porém essa associação não foi encontrada em leitores menos qualificados.
Mousinho et al.	2010	Brasil	Coorte	7 a 9	Consciência fonológica / Memória operacional fonológica / Acesso lexical	Houve associação entre as habilidades do processamento fonológico e a compreensão de leitura, sendo que, tais habilidades foram fundamentais para o sucesso da compreensão de textos lidos no início do processo de letramento.
Diuk et al.	2009	Argentina	Coorte	6 e 7	Consciência fonológica / Memória operacional fonológica / Acesso lexical	Os escolares com bom desenvolvimento de consciência fonológica apresentaram aprendizado dentro do esperado, independentemente da classe social. Porém, o desenvolvimento dessas habilidades foi mais baixo nos escolares em situação de maior vulnerabilidade social.
Gallego et al.	2009	Espanha	Caso-controle	7 a 12	Consciência fonológica / Memória operacional fonológica / Acesso lexical	O grupo com alteração de leitura apresentou pior desempenho em todas as tarefas fonológicas examinadas.
Barbosa et al.	2009	Brasil	Caso-controle	7 a 8	Consciência fonológica / Memória operacional fonológica	O grupo com prejuízo em alfabetização apresentou pior desempenho em todas as habilidades do processamento fonológico e aspectos da linguagem quando comparado ao grupo com alfabetização típica.
Smedt et al.	2009	Canadá	Transversal	9 a 11	Consciência fonológica / Memória operacional fonológica	A qualidade das representações fonológicas a longo prazo das crianças media as diferenças individuais na aritmética de um único dígito, sugerindo que representações fonológicas de longo prazo mais distintas estão relacionadas à recuperação de fato aritmético mais eficiente.
Smythe et al.	2009	Estados Unidos	Transversal	7 e 8	Consciência fonológica / Memória operacional fonológica / Acesso lexical	A relação entre processos fonológicos e aquisição de alfabetização foi inconsistente em todos os idiomas analisados no estudo com diferentes ortografias.
Mota et al.	2008	Brasil	Transversal	7 e 8	Consciência fonológica / Memória de trabalho fonológica	Quanto melhor o processamento dos aspectos morfológicos da língua pelas crianças melhor foi o seu desempenho na escrita. A contribuição do processamento morfológico poderia ser independente da influência do processamento fonológico na aquisição de leitura e escrita.
Billard et al.	2008	França	Caso-controle	7 e 8	Consciência fonológica / Memória operacional fonológica / Acesso lexical	As dificuldades de leitura foram particularmente comuns em ambientes socioculturais desfavorecidos. Os fatores mais relevantes em pontuação de leitura foram as habilidades melhores desenvolvidas de consciência fonológica e nomeação rápida.
Christo et al.	2008	EUA	Transversal	2 a 5	Memória operacional fonológica / Acesso lexical	A nomeação rápida configurou-se como o preditor mais forte da leitura de palavras, compreensão de leitura e ortografia quando comparada à memória fonológica.

Tabela 1: Continuação...

Autor	Ano	Local	Delineamento	Idade (anos)	Eixo do processamento fonológico	Resultados
Anthony et al.	2007	EUA	Prospectivo Coorte	3,6 a 5,6	Consciência fonológica / Memória operacional fonológica / Acesso lexical	Quando comparadas todas as habilidades do processamento fonológico e capacidade cognitiva geral, a consciência fonológica foi a melhor preditora de habilidades de decodificação de crianças pré-escolares mais velhas. A consciência fonológica de crianças pequenas estaria envolvida na aquisição de alfabetização da língua inglesa.
Savage et al.	2005	Reino Unido	Transversal	10	Consciência fonológica / Acesso lexical	A fluência de leitura de texto estaria especificamente relacionada à nomeação automática rápida de dígitos, enquanto as medidas fonológicas estariam mais relacionadas à precisão e compreensão da leitura, mesmo em uma tarefa de leitura que requeresse a integração simultânea de precisão, taxa e componentes de compreensão.
Capovilla et al.	2004	Brasil	Transversal	5 a 9	Consciência fonológica / Acesso lexical	Houve associação significativa entre o desenvolvimento de leitura/escrita e o processamento fonológico.
Compton et al.	2001	Estados Unidos	Transversal	8 a 18	Consciência fonológica / Acesso lexical	A nomeação automática rápida e consciência fonológica tiveram um efeito aditivo sobre as habilidades de linguagem escrita de crianças com dificuldades de leitura, sendo que a primeira afetou o desempenho em tarefas de leitura que exigiam resposta acelerada/fluyente, à medida que as alterações em consciência fonológica afetaram o desempenho em tarefas de leitura que enfatizaram a habilidade de processamento fonológico.

Fundamentado no pressuposto sobre a escala de evidência científica^(11,12) citada anteriormente, um ensaio clínico randomizado⁽⁵¹⁾ investigou a contribuição de oito preditores de processos neurocognitivos específicos para aferir o grau de resposta à intervenção entre crianças em fases escolares iniciais com dificuldade de leitura. Para tanto, foram utilizados dois modelos, um de intervenção e processamento fonológico que incluiu o grupo de intervenção, consciência fonológica e nomeação rápida, considerado base; e o outro neuropsicológico cognitivo-aditivo que incluiu medidas de memória, processos visuais e funcionamento cognitivo ou intelectual. Observou-se que, além do poder explicativo substancial do modelo base, o modelo aditivo melhorou a classificação de respondentes pobres e bons em tarefas de leitura. Desse modo, verificou-se que habilidades cognitivas e variáveis neuropsicológicas podem prever o grau do desenvolvimento de leitura considerando as intervenções, consciência fonológica e nomeação rápida.

Um estudo nacional⁽⁵⁰⁾ e dois internacionais⁽⁴⁸⁻⁴⁹⁾ que analisaram o efeito de programas de intervenção com foco no processamento fonológico e estimulação da linguagem oral no aprendizado da leitura e da escrita indicaram impacto nas diferentes variáveis envolvidas na escrita de palavras. É importante destacar que houve similaridade na faixa etária dos participantes, entre 5 e 7 anos, demonstrando a relevância dos achados comuns entre os três estudos. Após processo de intervenção, foi observado expressivo progresso no desenvolvimento das tarefas de processamento fonológico.

Em três produções internacionais^(28,33,35) analisadas, foram investigadas as associações entre o processamento fonológico em crianças com comprometimento específico de linguagem, por meio da comparação de grupos de crianças com e sem dificuldades de decodificação ou atraso no processo de alfabetização. Uma delas realizada no Reino Unido⁽²⁸⁾ e outra na Austrália⁽³³⁾, ambas com delineamento observacional caso-controle, os resultados sugeriram que o comprometimento específico da linguagem associado à alteração de decodificação de leitura poderia estar relacionado à deficiência na manutenção ativa de representações fonológicas para o processamento fonológico, que não está presente naqueles sem alteração de decodificação de leitura e que leva à leitura de dificuldade de decodificação. Já o outro estudo, realizado na Bélgica⁽³⁵⁾, teve o delineamento longitudinal e observou que crianças com comprometimento específico de linguagem e alfabetização normal continuaram apresentando, mesmo ao longo do tempo, dificuldades em tarefas que exigiam consciência fonológica e memória verbal de curto prazo. Os resultados apontaram ainda que crianças com distúrbio específico de linguagem e alteração em consciência fonológica e nomeação rápida, na educação infantil, estavam em alto risco de desenvolver problemas de alfabetização em uma ortografia transparente. Comparativamente, um estudo brasileiro⁽⁴⁵⁾ objetivou identificar alterações nas habilidades de memória fonológica de trabalho, consciência fonológica e linguagem de crianças com comprometimento de leitura. Assim como nos outros estudos citados, foi observado que o grupo

com prejuízo em alfabetização apresentou um desempenho inferior em relação ao de alfabetização normal nas habilidades de processamento fonológico testadas e aspectos de linguagem, sugerindo que essas inadequações são o resultado de alterações das representações fonológicas e habilidades linguísticas precárias anteriores ao período de alfabetização. Essa mesma associação foi encontrada em outros dois estudos, ambos com delineamento caso-controle, um realizado nos Estados Unidos⁽⁴¹⁾ e outro na Espanha⁽⁴⁴⁾, nos quais os grupos com alteração em leitura apresentaram desempenho inferior em todas as tarefas fonológicas examinadas.

É relevante destacar o expressivo número de estudos selecionados para essa revisão com crianças disléxicas. Em um deles, realizado na Holanda⁽²⁹⁾, foi avaliado se uma alteração de percepção de fala categórica estaria associado a dislexia ou risco familiar de dislexia, explorando uma possível relação em cascata desde a percepção da fala até a fonologia para a leitura e identificando se a percepção da fala distinguia as crianças com risco familiar com dislexia daqueles sem dislexia. Observou-se que, embora a percepção de fala categórica como habilidade fonológica esteja relacionada à dislexia, não houve evidências fortes de uma interferência direta da fonologia na leitura. Assim, as alterações em percepção de fala categórica no nível comportamental não estariam diretamente associados à dislexia. Outros três estudos, um nacional⁽³⁰⁾ e dois com crianças portuguesas^(32,40), todos na faixa etária entre 7 e 14 anos de idade, verificaram a presença de alterações específicas no processamento fonológico de crianças e adolescentes com dislexia e sua associação com a fluência da leitura e a precisão da leitura, investigando ainda a precisão diagnóstica das medidas de processamento fonológico para discriminar corretamente entre leitores típicos e crianças disléxicas. Houve diferenças significativas entre os grupos, em que todas as tarefas com sujeitos disléxicos apresentaram desempenho menor que o do grupo controle. Além disso, houve predomínio de alterações das habilidades de processamento fonológico no grupo com dislexia, não compatíveis com um desenvolvimento atrasado, mas sim com um desenvolvimento atípico, afetando, conseqüentemente, o desenvolvimento de leitura e escrita, mesmo em crianças mais velhas e revelando que a consciência fonológica era o preditor mais importante de todas as medidas de precisão da leitura. Já a velocidade de nomeação estava particularmente relacionada à fluência de leitura de texto. Reforçando essa hipótese, outro estudo internacional⁽¹⁸⁾, realizado nos Estados Unidos, apresentou uma comparação do grau de desempenho em duas habilidades cognitivas, consciência fonológica e velocidade de processamento, em dois grupos de diferentes faixas etárias de crianças disléxicas, com o intuito de avaliar a velocidade de processamento e a consciência fonológica com seu desempenho em habilidades de leitura de componentes e determinar quais dessas duas construções cognitivas serviam como preditores simultâneos mais fortes de habilidades separadas de leitura de componentes. Assim como no estudo brasileiro⁽³⁰⁾ e nos dois europeus^(32,40), foi observado que as crianças mais jovens apresentaram prejuízos maiores em

tarefas de velocidade de processamento quando comparados com tarefas de consciência fonológica.

Visto que a natureza das dificuldades de reconhecimento de palavras na dislexia do desenvolvimento ainda é um tema controverso, artigo internacional⁽³⁷⁾ realizado na Holanda investigou a contribuição das alterações de processamento fonológico e a incerteza para as dificuldades de reconhecimento de palavras de crianças disléxicas e quais parâmetros do modelo de difusão estariam afetados nessa amostra, analisando os dados em dois momentos distintos, dentro da mesma pesquisa: um estudo envolvendo somente a decisão lexical visual e outro relacionando-a com a decisão lexical auditiva. O primeiro estudo mostrou que o mau desempenho de decisão lexical visual de crianças com leitura deficitária deveu-se principalmente a um atraso na avaliação de características de palavras, sugerindo problemas de processamento fonológico. O segundo estudo replicou os resultados para a decisão lexical visual com crianças disléxicas formalmente diagnosticadas e observou que, durante a decisão lexical auditiva, os disléxicos apresentaram uma precisão reduzida, que também resultou da avaliação tardia das características da palavra. Como as influências ortográficas foram diminuídas durante a decisão lexical auditiva, isso fortaleceu a hipótese de alteração de processamento fonológico. Dessa forma, os resultados indicaram que as dificuldades no reconhecimento visual e auditivo das palavras podem ser encontradas em alterações nos processos nos quais as características das palavras são avaliadas, apoiando o pressuposto de que uma alteração fonológica constitui a principal causa de deficiências disléxicas na leitura, bem como a percepção da fala.

Outros dois estudos, um brasileiro⁽³⁴⁾ e outro holandês⁽³¹⁾, avaliaram os valores contribuintes e discriminatórios de dificuldade em leitura e transtorno de déficit de atenção/hiperatividade (TDAH) para habilidades de processamento fonológico, por meio do instrumento Avaliação Neuropsicológica Breve Infantil NEUPSILIN-INF e testes padronizados, respectivamente. Além disso, o segundo estudo⁽³¹⁾ investigou se a presença de comorbidade deveria ser considerada como um fenômeno aditivo quanto ao desempenho em tarefas relacionadas ao processamento fonológico. Na comparação com grupos controles, foi verificado, no estudo nacional⁽³⁴⁾, que o desempenho na avaliação neuropsicológica das crianças com dificuldades de leitura foi estatisticamente inferior em tarefas que avaliaram orientação, memória de trabalho (componentes fonológico e executivo central), consciência fonológica, leitura e escrita, habilidades visoconstrutivas, habilidades aritméticas e funções executivas independentes dos fatores idade, resultado de quociente de inteligência (QI) não verbal e sintomatologia de desatenção e hiperatividade, sugerindo, parcialmente, a hipótese de alteração de processamento fonológico. Já no estudo holandês⁽³¹⁾, embora os resultados tenham indicado desempenhos inferiores para todos os grupos comparados nas medidas de processamento fonológico, o desempenho nessas tarefas foi consideravelmente maior para os grupos de dificuldade de leitura, em comparação com o grupo somente de TDAH e o grupo comórbido, sugerindo que processos não relacionados diretamente à leitura representam

uma influência negativa, independentemente do desempenho das tarefas de processamento fonológico.

Outro destaque foi um estudo caso e controle realizado nos Estados Unidos⁽³⁸⁾, focado na ativação e conectividade efetiva de regiões cerebrais durante a execução de tarefas de processamento fonológico, por meio do uso da ressonância magnética funcional. Para tanto, comparou-se um grupo de crianças com leitura típica com dois grupos de crianças com baixa habilidade de leitura, com elevados ou diminuídos escores de quociente de inteligência (QI). Nesse estudo, foi observado que os dois grupos de crianças com deficiências de leitura exibiram padrões semelhantes de ativação reduzida em áreas cerebrais, como regiões parietotemporais esquerdas e occipitotemporais. Esses resultados convergem com evidências comportamentais que indicam que, independentemente do QI, leitores pobres têm dificuldades de leitura semelhantes em relação ao processamento fonológico.

Dois estudos internacionais^(20,27) abordaram especificamente a relação entre processamento fonológico e dificuldades na aprendizagem de matemática com o intuito de verificar a contribuição de diferentes habilidades cognitivas para a matemática e bons resultados de alfabetização. Os delineamentos transversal e observacional caso-controle, respectivamente, indicaram que, devido à alteração na aprendizagem de matemática e em leitura e ortografia, elas podem ser consideradas duas habilidades separadas, porém correlacionadas, justificando o alto índice de comorbidades.

Ferramentas de avaliação e identificação precoce baseadas em preditores fonológicos em nível de palavras foram objeto de um estudo internacional⁽²¹⁾ que tinha como objetivo desenvolver um instrumento universal para ser utilizado com falantes de idiomas distintos no mesmo estágio da educação formal. Para tanto, a pesquisa visou identificar os preditores de alfabetização em cinco idiomas, utilizando semelhantes procedimentos adaptados na testagem das crianças. Os dados apontaram que as medidas de decodificação e habilidades de processamento fonológico foram bons preditores de leitura e ortografia de palavras entre crianças árabes e de língua inglesa, mas foram menos capazes de prever variabilidade nessas mesmas habilidades iniciais de alfabetização entre as crianças chinesas e húngaras. Além disso, foram melhores em prever variabilidade em leitura em língua portuguesa quando comparada à ortografia, demonstrando que a relação entre processos fonológicos e aquisição de alfabetização seria inconsistente em todos os idiomas com diferentes ortogramas. A consciência fonológica pode ser um fator comum em todas as línguas, mas sua capacidade de prever níveis de alfabetização pareceu variar com a ortografia. Portanto, o nível de transparência da ortografia da língua pode determinar, até certo ponto, as relações entre habilidades básicas de alfabetização e processamento fonológico medidas, estabelecendo melhor associação grafema-fonema nas línguas menos opacas.

Em relação ao cenário, a maioria dos estudos incluídos na revisão foi realizada em ambiente escolar^(4,15,17,19-21,25,27,32,38-50) e, em menor número, em clínicas^(16,18,23-24,28-30,33,35-37,51) e em deles, em ambulatório de instituição de ensino superior⁽³¹⁾. Além disso, evidencia-se um maior número com grandes amostras estudadas e um substancial aumento no número de publicações a partir

de 2009, atingindo 80% das produções científicas analisadas nesta revisão. Destes, mais de um terço corresponde aos cinco anos finais, demonstrando uma preocupação crescente com o desenvolvimento de pesquisas referentes à temática em estudo. Tais achados permitem refletir que as estratégias utilizadas para a seleção dos artigos foram adequadas e coerentes com os resultados de busca encontrados.

CONCLUSÃO

Essa revisão sistemática revelou que, em crianças e adolescentes, o processamento fonológico apresentou associação com fluência de leitura, ortografia, compreensão leitora e habilidades matemáticas, atuando como fator essencial para a aprendizagem independentemente do nível social, apesar do desenvolvimento dessas habilidades serem menores em crianças menos favorecidas socialmente. Em relação ao desempenho escolar, a revisão indicou que crianças com alfabetização prejudicada apresentam desempenho inferior na maioria das habilidades do processamento fonológico quando comparadas a crianças com alfabetização adequada, sendo esse quadro agravado nos escolares que apresentam comorbidades. Portanto, os estudos científicos selecionados apontam a relevância do desenvolvimento lexical, da memória de trabalho fonológica e da consciência fonológica que, com a fase de escolarização, influenciam diretamente competências de leitura e escrita.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Mestrado em Ciências Fonoaudiológicas, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Minas Gerais (MG), Brasil.

REFERÊNCIAS

1. Andrade OVC, Andrade A, Estêvão P, Capellini SA. Caracterização do Perfil Cognitivo-Linguístico de Escolares com Dificuldades de Leitura e Escrita. *Psicol Reflex Crit.* 2014;27 (2):358-367. <https://doi.org/10.1590/1678-7153.201427217>.
2. Siqueira CM, Gurgel-Giannetti J. Mau desempenho escolar: uma visão atual. *Rev Assoc Med Bras.* 2011jan-fev;57(1):78-87. <https://doi.org/10.1590/S0104-42302011000100021>.
3. Capellini SA, Conrado TLBC. Desempenho de escolares com e sem dificuldades de aprendizagem de ensino particular em habilidade fonológica, nomeação rápida, leitura e escrita. *Rev CEFAC.* 2009 mar;11(2):183-193. <https://doi.org/10.1590/S1516-18462009005000002>.
4. Tenório SMP, Ávila CRB. Processamento fonológico e desempenho escolar nas séries iniciais do ensino fundamental. *Rev CEFAC* 2012 jan-fev;14(1):30-38. <https://doi.org/10.1590/S1516-18462011005000099>.
5. Pedrosa BAC, Dourado JS, Lemos SMA. Desenvolvimento lexical, alterações fonoaudiológicas e desempenho escolar: revisão de literatura. *Rev CEFAC set-out;17(5):1633-1642.* <https://doi.org/10.1590/1982-0216201517519913>.
6. Silva B, Luz T, Mousinho R. A eficácia das oficinas de estimulação em um modelo de resposta à intervenção. *Rev Psicopedagog.* 2012;29(88):15-24.
7. Calero MD, Carles R, Mata S, Navarro E. Diferencias en habilidades y conducta entre grupos de preescolares de alto y bajo rendimiento escolar. *RELIEV.* 2010, 16 (2): 1-17.

8. Berwanger O, Suzumura EA, Buehler AM, Oliveira JB. Como avaliar criticamente revisões sistemáticas e metanálises. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2007;19(4):475-80. <https://doi.org/10.1590/S0103-507X2007000400012>.
9. Braga M, Melo M. Como fazer uma revisão baseada na evidência. *Rev Port Clin Geral*. 2009; 25 (6): 660-6. DOI: 10.32385/rpmgf.v25i6.10691
10. Moher D, Shamseer L, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M et al. Reprint-preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Physical Therapy*. 2009; 89(9): 873-880. PMID: 19723669. DOI: 10.1016/j.jclinepi.2009.06.005.
11. Pereira AL, Bachion MM. Atualidades em revisão sistemática de literatura, critérios de força e grau de recomendação de evidência. *Rev Gaucha Enferm*. 2006; 27(4): 491-8.
12. Zina LG, Moimaz SAS. Odontologia baseada em evidência: etapas e métodos de uma revisão sistemática. *Arq Odontol*. 2012;48(3):188-99.
13. Sampieri HR. Metodologia de pesquisa. 5. ed. Porto Alegre: Penso; 2013.
14. Malta M, Cardoso LO, Bastos FI, Magnanini MMF, Silva CMFP. Iniciativa STROBE: subsídios para a comunicação de estudos observacionais. *Rev. Saud Public*. 2010;44(3):559-65. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102010000300021>.
15. Choi D, Hatcher RC, Dulong-Langley S, Liu X, Bray MA, Courville T et al. What Do Phonological Processing Errors Tell about Students' Skills in Reading, Writing, and Oral Language? *J Psycho Asses*. 2016 oct;35(1-2):24-46. <https://doi.org/10.1177/0734282916669018>.
16. Michelle YK, Sylvia EL, Sarah MD. Reading performance is predicted by more than phonological processing. *Front Psychol*. 2014;5(960):1-7. PMID: 25285081. DOI: 10.3389/fpsyg.2014.00960.
17. Soulef B, Akira U. Investigation of basic cognitive predictors of reading and spelling abilities in Tunisian third-grade primary school children. *Brain Dev*. 2015; 37(6):579-591. <https://doi.org/10.1016/j.braindev.2014.09.010>.
18. Park H, Lombardino LJ. Relationships among cognitive deficits and component skills of reading in younger and older students with developmental dyslexia. *Res Dev Disabil*. 2013 sept; 34(9):2946-2958. PMID: 23816630. DOI: 10.1016/j.ridd.2013.06.002.
19. Justi CNG, Roazzi A. A contribuição de variáveis cognitivas para a leitura e a escrita no português brasileiro. *Psicol Reflex Crit*. 2012; 25(3):605-614. <https://doi.org/10.1590/S0102-79722012000300021>.
20. Smedt BD, Taylor J, Archibald L, Ansari D. How is phonological processing related to individual differences in children's arithmetic skills? *Dev Sci*. 2010 may;13(3):508-520. PMID: 20443971. DOI: 10.1111/j.1467-7687.2009.00897.x.
21. Smythe I, Everatt J, Al-Menayeh N, He X, Capellini S, Gyarmathy E, et al. Predictors of word-level literacy amongst Grade 3 children in five diverse languages. *Dyslexia*. 2008 aug; 14(3):170-87. PMID: 18697190. DOI: 10.1002/dys.369.
22. Mota MMPE, Anibal L, Lima S. A morfologia derivacional contribui para a leitura e escrita no português? *Psicol Reflex Crit*. 2008;21(2): 311-318. <https://doi.org/10.1590/S0102-79722008000200017>
23. Catherine C, Jack D. Rapid Naming and Phonological Processing as Predictors of Reading and Spelling. *Contemp School Psychol*. 2008; 13(7):7-18. DOI: 10.1007/BF03340938.
24. Savage R, Frederickson N. Evidence of a highly specific relationship between rapid automatic naming of digits and text-reading speed. *Brain Lang*. 2005 may; 93(2): 152-159. PMID: 15781303. DOI: 10.1016/j.bandl.2004.09.005.
25. Capovilla AGS, Capovilla FC, Suiter I. Processamento cognitivo em crianças com e sem dificuldades de leitura. *Psicol Est*. 2004; 9(3):449-458. <https://doi.org/10.1590/S1413-73722004000300013>.
26. Compton DL, Fries JC, Olson RK. Are RAN and phonological awareness-deficits additive in children with reading disabilities? *Dyslexia*. 2001 jul-sep;7(3):125-149. PMID: 11765981. DOI: 10.1002/dys.198.
27. Slot EM, Viersen SV, Bree EH, Kroesbergen EH. Shared and Unique Risk Factors Underlying Mathematical Disability and Reading and Spelling Disability. *Front Psychol*. 2016 jun; 7(803):1-12. PMID: 27375508. PMID: PMC4901067. DOI: 10.3389/fpsyg.2016.00803.
28. Loucas T, Baird G, Simonoff E, Slonims V. Phonological processing in children with specific language impairment with and without reading difficulties. *Int J Lang Commun Disord*. 2016 sept-oct; 5(51): 588-581. PMID: 26992032. DOI: 10.1111/1460-6984.12225.
29. Hakvoort B, Bree ED, Leij AVD, Maassen B, Setten EV, Maurits N, Zuijlen TL. The Role of Categorical Speech Perception and Phonological Processing in Familial Risk Children With and Without Dyslexia. *J Spe Lang Hear Res*. 2016 dez; (59):1460-1448. PMID: 27942706. DOI: 10.1044/2016_JSLHR-L-15-0306.
30. Barbosa T, Rodrigues CC, Toledo-Piza CM, Navas ALGP, Bueno OFA. Perfil de linguagem e funções cognitivas em crianças com dislexia falantes do Português Brasileiro. *CoDAS [Internet]*. 2015; 27(6): 565-574. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20152015043>.
31. De Groot BJ, Van den Bos KP, Minnaert AE. Rapid Naming and Phonemic Awareness in Children With or Without Reading Disabilities and/or ADHD. *J Learn Disabil*. 2017 oct;50(2):168-179. PMID: 26475322. DOI: 10.1177/0022219415609186.
32. Moura O, Moreno J, Pereira M, Simões MR. Developmental Dyslexia and Phonological Processing in European Portuguese Orthography. *Dyslexia*. 2015; 21:60-79.
33. McArthur G, Castles A. Phonological Processing Deficits in Specific Reading Disability and Specific Language Impairment: Same or Different? *J Res Rea*. 2013 aug; 3(36):280-302. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9817.2011.01503.x>
34. Zamo RS, Salles JF. Perfil Neuropsicológico no Neupsilin-Inf de Crianças com Dificuldades de Leitura. *Psico*, 2013 jul; 2(44):204-214.
35. Vandewalle E, Boets B, Ghesquière P, Zink I. Development of phonological processing skills in children with specific language impairment with and without literacy delay: a 3-year longitudinal study. *J Spe Lang Hear Res*. 2012 aug; 55(4):1053-67. PMID: 22232409. DOI: 10.1044/1092-4388(2011/10-0308).
36. Jason LA, Rachel GA, Martha JD, Teresa IA, Jeffrey MW, Zhou Z. What factors place children with speech sound disorders at risk for reading problems? *Am J Speech Lang Pathol*. 2011 may; 20(2):146-60. PMID: 21478282. DOI: 10.1044/1058-0360(2011/10-0053).
37. Zeguers MH, Snellings P, Tijms J, Weeda WD, Tamboer P, Bexkens A et al. Specifying theories of developmental dyslexia: a diffusion model analysis of word recognition. *Dev Sci*. 2011 nov;14(6):1340-54. PMID: 22010894. DOI: 10.1111/j.1467-7687.2011.01091.x.
38. Hiroko T, Jessica MB, Charles H, Leanne MS, Shelli RK, Susan WG et al. The brain basis of the phonological deficit in dyslexia is independent of IQ. - *Psychol Sci*. 2011 nov;22(11):1442-51. PMID: 22006060. PMID: PMC4380286. DOI: 10.1177/0956797611419521.
39. Martinez TP, Majerus S, Poncelet M. The contribution of short-term memory for serial order to early reading acquisition: evidence from a longitudinal study. *J Exp Child Psychol*. 2012 Apr;111(4):708-23. DOI: 10.1016/j.jecp.2011.11.007. Epub 2011 Dec 29.
40. Araújo S, Pacheco A, Faisca L, Petersson KM, Reis A. Visual rapid naming and phonological abilities: different subtypes in dyslexic children. *Int J Psychol*. 2010 dec 1;45(6):443-52. PMID: 22044084. DOI: 10.1080/00207594.2010.499949.
41. Wayland RP, Eckhouse E, Lombardino L, Roberts R. Speech perception among school-aged skilled and less skilled readers. *J Psycholinguist Res*. 2010 dec;39(6):465-84. PMID: 20033848. DOI: 10.1007/s10936-009-9141-3.
42. Mousinho R, Correa J. Interrelação entre processamento fonológico e compreensão leitora do 2º ao 4º ano do ensino fundamental: um estudo longitudinal. *Rev. Psicop* 2010;27(82):27-35.
43. Diuk B, Ferroni M. Aquisição leitora em crianças que crescem em contextos de pobreza: perfis cognitivos de crianças com alto e baixo nível de leitura. *Cad. Psicopedag*. 2009.7(13):70-89.
44. Gallego MJMC. Alegria Isoca Exploración de las habilidades fonológicas en escolares disléxicos: teoría y práctica. *Rev Logop Fonia Audio*. 2009; 29(2):115-130. DOI: 10.1016/S0214-4603(09)70149-4.
45. Barbosa T, Miranda MC, Santos RF, Bueno OFA. Phonological Working Memory, Phonological Awareness and Language in Literacy Difficulties

- in Brazilian Children. *Read Writ*. 2009 fev; 22(2):201-218. DOI: 10.1007/s11145-007-9109-3
46. Billard C, Fluss J, Ducot B, Warszawski J, Ecalle J, Magnan A et al. Study of causal factors of reading impairment in a sample of 1062 7 to 8-year-old children. *Arch Pediatr*. 2008 jun;15(6):1058-67. PMID: 18456475. DOI: 10.1016/j.arcped.2008.02.020.
47. Anthony JL, Williams JM, McDonald R, Francis DJ. Phonological processing and emergent literacy in younger and older preschool children. *Ann Dyslexia*. 2007 dec;57(2):113-37. PMID: 18058023. DOI: 10.1007/s11881-007-0008-8.
48. Gutiérrez R. Facilitators of the learning process of writing in early ages. *Anal. Psicol*. 2017 ene;33(1):32-39. DOI: 10.6018/analesps.33.1.229611
49. Moyeda IXG, Ojeda FJR, Velasco AS. Efectos de actividades fonológicas en el vocabulario, las habilidades psicolingüísticas y los procesos lectores de niños de primer grado. *Acta Colomb Psicol*. 2015. 18(2):29-40.
50. Pinheiro L, Correa J, Mousinho R. A eficácia de estratégias de remediação fonoaudiológica na avaliação das dificuldades de aprendizagem. *Rev Psicopedag*. 2012. 29(89):215-225.
51. Frijters JC, Lovett MW, Steinbach KA, Wolf M, Sevcik RA, Morris RD. Neurocognitive predictors of reading outcomes for children with reading disabilities. *J Learn Disabil*. 2011 mar-apr;44(2):150-66. PMID: 21383107. DOI: 10.1177/0022219410391185.

Contribuição dos autores

ASPS: delineamento do estudo, da busca, seleção e análise dos artigos incluídos, análise e interpretação dos dados, redação do artigo e aprovação da versão final. AGE: concepção, delineamento, análise e interpretação dos dados, redação do artigo, revisão crítica e aprovação da versão a ser publicada. LLA: levantamento de literatura e seleção dos artigos a serem incluídos. SMAL: concepção, delineamento, análise e interpretação dos dados, redação do artigo, revisão crítica e aprovação da versão a ser publicada.