

UNIVERSIDADE CESUMAR UNICESUMAR
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FONOAUDIOLOGIA

**DISLEXIA E PROCESSAMENTO AUDITIVO: REVISÃO SISTEMÁTICA DA
LITERATURA**

FABIANA CRISTINA ROCHA

MARINGÁ – PR
2020

FABIANA CRISTINA ROCHA

**DISLEXIA E PROCESSAMENTO AUDITIVO: REVISÃO SISTEMÁTICA DA
LITERATURA**

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em Fonoaudiologia da Universidade Cesumar – UNICESUMAR como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel(a) em Fonoaudiologia, sob a orientação da Prof. ^a Ms. em distúrbios da comunicação humana Mariana Ferraz Conti Uvo.

MARINGÁ – PR

2020

FOLHA DE APROVAÇÃO
FABIANA CRISTINA ROCHA

**DISLEXIA E PROCESSAMENTO AUDITIVO: REVISÃO SISTEMÁTICA DA
LITERATURA**

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em Fonoaudiologia da Universidade Cesumar – UNICESUMAR como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel(a) em Fonoaudiologia, sob a orientação da Prof.^a Ms. em distúrbios da comunicação humana Mariana Ferraz Conti Uvo.

Aprovado em: ____ de _____ de ____.

BANCA EXAMINADORA

Mariana Ferraz Conti Uvo – (Prof.^a Ms. Mariana Ferraz Conti Uvo, Unicesumar)

Luciana Lozza de Moraes Marchiori – (Prof.^a Dr.^a Luciana Lozza de Moraes Marchiori, Unicesumar)

Gisele Signorini Zampieri – (Prof.^a Ms. Gisele Signorini Zampieri, Unicesumar)

DISLEXIA E PROCESSAMENTO AUDITIVO: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Fabiana Cristina Rocha

RESUMO

A dislexia é um transtorno de aprendizagem caracterizado por dificuldades nas habilidades de reconhecimento, codificação e decodificação das palavras. Tais habilidades dependem do bom funcionamento do processamento auditivo, para garantir a fluência da leitura. Tendo em vista que alterações do processamento auditivo podem influenciar negativamente nos processos de leitura, o presente trabalho teve, como objetivo, fazer um levantamento bibliográfico dos principais estudos que abordaram a dislexia do subtipo fonológica e o processamento auditivo entre os anos de 2010 e 2020, buscando evidências de quais habilidades poderiam estar alteradas no processamento auditivo dos escolares com dislexia. O levantamento foi realizado a partir das bases de dados SciELO, LILACS, PubMed e Google acadêmico, seguindo a combinação dos descritores: dislexia, processamento auditivo e escolares. Foram encontrados ($n=24$) estudos, dos quais ($n=6$) foram utilizados por serem condizentes com a pesquisa. Grande parte dos estudos relacionou os déficits de leitura e escrita na dislexia com falhas nas habilidades de processamento temporal associadas a uma má formação cortical. Além do mais, falhas nas habilidades de figura fundo, déficits na percepção dos sons, integração auditiva e memória de curto prazo também foram observados, além da contribuição do hemisfério direito para os déficits de processamento auditivo na dislexia. Pelo levantamento, concluiu-se que falhas nessas habilidades podem afetar a percepção dos sons da fala, com consequente prejuízo de leitura e escrita para escolares disléxicos, além da necessidade da intervenção em ambos os hemisférios, a fim de potencializar os objetivos terapêuticos com enfoque multidisciplinar.

Palavras-chave: Dislexia. Processamento Auditivo. Escolares.

DYSLEXIA AND AUDITORY PROCESSING: SYSTEMATIC REVIEW OF THE LITERATURE

ABSTRACT

Dyslexia is a learning disorder characterized by difficulties in the skills of recognizing, coding and decoding words. Such abilities depend on the proper functioning of the auditory processing, to ensure the fluency of the reading. Considering that alterations of the auditory processing can influence negatively in the reading processes, the present work had, as an objective, to carry out a bibliographic survey of the main studies that addressed dyslexia of the phonological subtype and auditory processing between the years 2010 and 2020, searching for evidence of which skills could be altered in the auditory processing of students with dyslexia. The survey was conducted from the databases Scielo, LILACS, Pubmed and Google academic, following the combination of descriptors: dyslexia, auditory processing and school. We found (n=24) studies, of which (n=6) were used because they were consistent with the research. Much of the studies related reading and writing deficits in dyslexia to failures in temporal processing skills associated with cortical malformation. In addition, flaws in the background skills, deficits in sound perception, auditory integration and short-term memory were also observed, in addition to the contribution of the right hemisphere to auditory processing deficits in dyslexia. The survey concluded that failures in these skills can affect the perception of speech sounds, with consequent impairment of reading and writing for dyslexic schoolchildren, in addition to the need for intervention in both hemispheres, in order to enhance therapeutic objectives with a multidisciplinary approach.

Keywords: Dyslexia. Auditory Processing. Schoolchildren.

1. INTRODUÇÃO

O início da alfabetização requer certas habilidades para o processamento da aprendizagem dos escolares. Habilidades metalinguísticas, em especial, as habilidades de base fonológica, como memória operacional fonológica, consciência fonológica e velocidade de acesso ao léxico, são consideradas essenciais para o desenvolvimento da aprendizagem da leitura e escrita (CAPOVILLA; GUTSCHOW; CAPOVILLA, 2004).

Problemas relacionados ao desenvolvimento da aprendizagem são pertinentes a uma falha no processamento das informações da leitura e escrita ocasionada por disfunções do sistema nervoso central (FLETCHER *et al.*, 2009). Dessa forma, pode-se dizer, de maneira mais ampla, que a aprendizagem só acontece por meio de um Sistema Nervoso Central dentro de sua integridade estrutural e funcionante.

Há evidências de que alterações na aprendizagem decorrentes dos transtornos de aprendizagem são acompanhadas por alterações no processamento visual e auditivo, indicando disfunções nas regiões têmporo-parieto-occipital do córtex pré-frontal (PINO *et al.*, 2007; SALGADO *et al.*, 2006). Dessa forma, alterações a nível central nesses sistemas não permitem a obtenção, interpretação e memória das informações, bem como contribuem para o fracasso escolar e emocional, gerando, cada vez mais, o desinteresse pelas atividades escolares.

Os transtornos de aprendizagem são desordens do desenvolvimento de origem neurobiológica, as quais podem comprometer as habilidades de escrita, leitura e cálculo, da mesma forma que tendem a permanecer até a vida adulta (APA, 2014). A identificação precoce e a correta intervenção propiciam melhores chances de aprendizagem escolar, contribuindo para os aspectos sociais e emocionais da criança que, geralmente, sofre as consequências dessas dificuldades.

2. DISLEXIA

A dislexia é considerada um transtorno de aprendizagem de origem neurobiológica, caracterizada por dificuldades nas habilidades de reconhecimento, codificação e decodificação das palavras, as quais são decorrentes de um déficit no componente fonológico, ocorrendo na ausência de déficits intelectuais, neurológicos e sensoriais. Na dislexia, as dificuldades de aprendizagem ocorrem na presença de níveis

normais de funcionamento intelectual e neurológico, diferindo-se, assim, das dificuldades gerais de aprendizagem associadas à deficiência intelectual e/ou problemas neurológicos (APA, 2014). Para o diagnóstico da dislexia, é preciso considerar, em primeiro lugar, a existência da dificuldade de aprendizagem, seguida da alteração da fluência de leitura e, por fim, a falta de resposta à intervenção (CAPELLINI; CERQUEIRA-CESAR; SANTOS, 2020). Dessa forma, é preciso atentar-se para o perfilamento do diagnóstico.

Para Reid (2016), a dislexia caracteriza-se por diferenças no processamento individual levando a dificuldades no início da alfabetização, onde a aquisição da leitura, escrita e ortografia podem ser prejudicadas, e ainda podem ocorrer falhas nos processos cognitivos, fonológicos e/ou visuais. Tais processos se referem à memória, recuperação da informação, velocidade de processamento, gerenciamento do tempo, coordenação e automatização da informação (CAPELLINI; CERQUEIRA-CESAR; SANTOS, 2020). Mas nem todos os problemas da dislexia são de origem auditiva. Galaburda e Cestnick (2003) subdividem a dislexia em três subtipos: dislexia auditiva ou fonológica, visual ou lexical e mista.

A dislexia auditiva ou fonológica é caracterizada por dificuldades na leitura de palavras pouco conhecidas, na conversão letra-som, no desempenho inferior das habilidades metafonológicas e na alteração da fluência da leitura. Já na dislexia visual, há um déficit no processamento visual, o qual impede o reconhecimento de palavras como um todo, gerando confusão nas letras, dificuldade viso-motora e no uso da rota lexical. Por fim, na dislexia mista, ocorre a combinação das alterações de base fonológica e visual. Sendo assim, entende-se que, na dislexia auditiva ou fonológica, o disléxico não consegue reconhecer auditivamente as letras; na dislexia visual ou lexical, o disléxico não as reconhece visualmente, trocando as letras parecidas na grafia. As dificuldades de reconhecimento auditivo e visual são vistas na dislexia mista.

Para que a criança aprenda a ler e escrever, é necessário que esta entenda o princípio do sistema alfabético, associando um componente auditivo a um componente visual, que é denominado correspondência grafofonêmica (BARRERA; MALUF, 2003; GUIMARÃES, 2003). O ensino da correspondência grafema-fonema favorece o desenvolvimento das habilidades de consciência fonológica, para que se possa correlacionar os sons da fala com o código escrito e, assim, desenvolver, com sucesso, a leitura e a escrita (GODOY, 2008).

A criança que apresenta dificuldades de aprendizagem mostra impasses para perceber, identificar, discriminar e interpretar estímulos auditivos (LUCCA; MANCINE;

DELL'AGLI, 2008). Essas inabilidades auditivas são decorrentes de problemas auditivos centrais, impedindo a manipulação e o processamento da estrutura fonológica da língua (SAMELLI; MECCA, 2010; PINHEIRO; CAPELLINI, 2010), que são fundamentais para o processamento da leitura e da escrita (NEVES; SCHOCHAT, 2005).

Para haver sucesso na leitura e na escrita, é preciso que a criança tenha habilidades de processamento fonológico conhecidas como habilidades preditoras para a leitura e escrita, das quais podemos relacionar a memória operacional fonológica, a velocidade de acesso ao léxico mental e as habilidades metafonológicas, incluindo a consciência fonológica (CAPELLINI *et al.*, 2007; SILVA; CAPELLINI, 2010). As habilidades auditivas e visuais são imprescindíveis e servem de suporte para o acontecimento da leitura, tendo em vista que esta se inicia com o reconhecimento visual das letras, indo até a compreensão da mensagem escrita (ANDRADE; DIAS, 2006). Sendo assim, não podemos ter uma memória fonológica sem ter um bom processamento auditivo, nem velocidade de acesso ao léxico sem uma boa habilidade visual.

2.1. PROCESSAMENTO AUDITIVO

O processamento auditivo central é a decodificação e a interpretação do estímulo sonoro pelo córtex cerebral, ou seja, o estímulo sonoro é captado pela orelha externa, percorrendo as vias auditivas, chegando até o córtex cerebral. Nesse caminho percorrido pelo som, o indivíduo detecta, discrimina, localiza, reconhece e interpreta os diversos estímulos sonoros provenientes do ambiente (FILHO *et al.*, 2013).

O Transtorno do Processamento Auditivo Central (TPAC) caracteriza-se como a dificuldade na interpretação das informações que chegam das vias auditivas periféricas. O indivíduo com TPAC consegue captar as informações, porém um problema na via auditiva na transmissão do som faz com que esse som não chegue ou seja mal compreendido pelo córtex cerebral. Ademais, indivíduos com TPAC apresentam dificuldades na comunicação oral, baixo desempenho escolar (leitura e escrita), além de um déficit na compreensão da linguagem (PEREIRA, 2018). Dessa forma, as habilidades auditivas e, conseqüentemente, o aprendizado do código linguístico só ocorrerá mediante integridade das vias auditivas periféricas e centrais, contribuindo para o sucesso do aprendizado escolar.

O processamento auditivo pode estar alterado na dislexia pelo fato do disléxico apresentar dificuldades na conversão letra-som, não conseguindo memorizar, organizar e sequenciar esses sons que se fazem necessários para que a leitura aconteça (BARRETO, 2009). Partindo do pressuposto do déficit fonológico e de que habilidades auditivas centrais podem estar alteradas na dislexia, procurou-se realizar uma revisão sistemática, a qual abordasse o tema dislexia e processamento auditivo, buscando evidências de relações entre estes. É de grande importância a verificação dessa possível relação, para que as dificuldades encontradas no processo de aprendizagem, em especial, a leitura, sejam minimizadas por meio de intervenções adequadas.

3. MÉTODOS

Este estudo trata de uma revisão sistemática da literatura, a qual se caracteriza por uma pesquisa que utiliza a literatura como fonte de dados. A pesquisa foi realizada no período de março a junho de 2020, a partir das bases de dados: Scielo, LILACS, Google Acadêmico e PubMed. A pesquisa foi iniciada com a busca dos seguintes descritores em língua Portuguesa, utilizando-se da combinação entre “dislexia”, “processamento auditivo” e “escolares”. Posteriormente, com a busca na língua inglesa, utilizou-se uma combinação entre os descritores “*dyslexia*”, “*auditoryprocessing*” e “*schoolchildren*”.

Foram considerados como critérios de inclusão artigos originais, nacionais e internacionais, incluindo artigos disponíveis em periódicos que fossem disponibilizados na íntegra e que abordassem a dislexia e o processamento auditivo em escolares do ensino fundamental. Optou-se por utilizar referências correspondentes entre os anos de 2010 a 2020. De acordo com os critérios propostos, também foram excluídos da pesquisa estudos provenientes de teses e dissertações.

Inicialmente, os artigos encontrados foram selecionados e tabelados conforme os critérios de inclusão, bem como por meio de análise prévia do título e resumo que abordasse o tema proposto. Na totalidade, foram encontrados 953 estudos, dos quais 929 foram excluídos pelos critérios de exclusão e/ou não abordarem o tema dislexia e processamento auditivo.

Ainda na fase de coleta de dados, 24 artigos foram previamente selecionados e tabelados sequencialmente, dos quais realizou-se uma nova análise, por meio da leitura

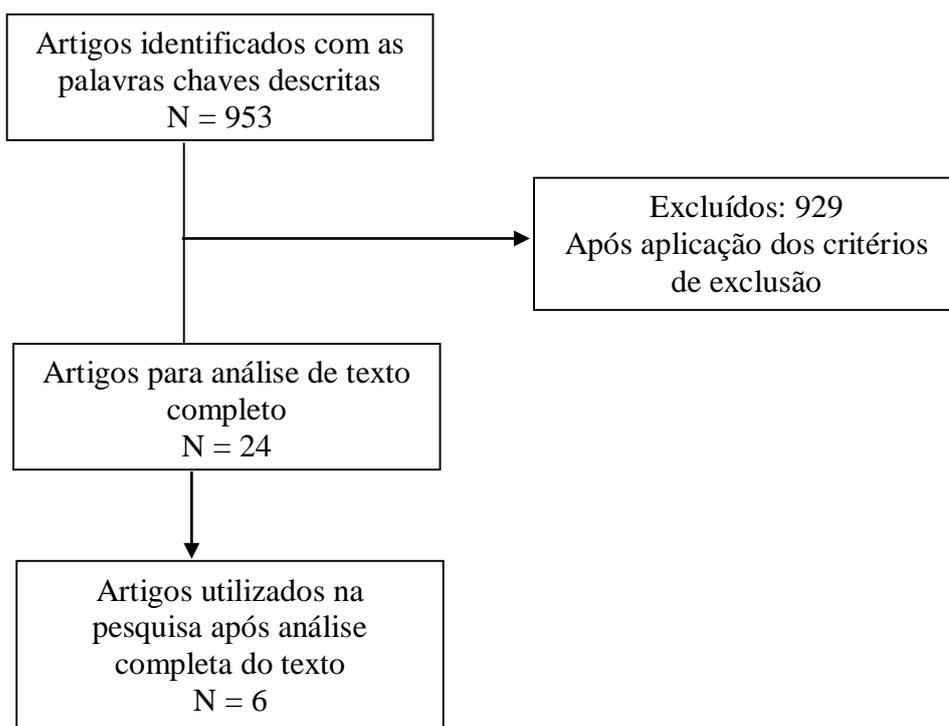
completa do texto, selecionando apenas os artigos que apresentavam relação direta com o tema. Com a análise completa dos textos, chegou-se à definição total de ($n=6$) artigos analisados neste estudo, sendo ($n=5$) artigos nacionais e ($n=1$) artigo internacional.

Os dados coletados foram distribuídos e analisados por meio do registro em planilhas do *Excel* contendo os seguintes itens: a) caracterização geral do texto: nome, autor e ano da publicação; b) aspectos específicos da caracterização dos estudos: número da amostra e gênero, caracterização dos sujeitos nos grupos experimental/estudo e controle, bem como testes de avaliação; c) caracterização da pesquisa: tipo de pesquisa; d) resultados obtidos, e) conclusão. Posteriormente ao registro no *Excel*, os dados foram analisados e descritos em uma tabela.

4. APRESENTAÇÃO DOS DADOS (RESULTADOS)

Seguindo os critérios de inclusão, foram selecionados ($n=6$) artigos para análise dos resultados, conforme demonstra o organograma sequencial da seleção de estudos na Figura 1.

Figura 1 - Diagrama explicativo sobre o processo de seleção dos artigos



Fonte: Elaborado pela autora.

Os artigos analisados foram organizados em ordem cronológica de publicação, a fim de demonstrá-los. Foi evidenciado o nome do artigo, autor (es), ano, caracterização da amostra, tipo de pesquisa, testes de avaliação, resultados e conclusão, com os achados sugestivos de alteração no PAC em escolares com dislexia, levando em consideração os testes realizados, conforme demonstrado Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 - Dados de identificação dos estudos

Artigo	Amostra	Tipo pesquisa	Avaliação	Resultados	Conclusão
A1. Desempenho de escolares com distúrbio de aprendizagem e dislexia em testes de processamento auditivo (OLIVEIRA; CARDOSO; CAPELLINI, 2010).	Escolaridade: 2º a 4º série Ens. Fund. G1 - 10 escolares c/ distúrbio de Aprendizagem (7 masc. -3 fem. entre 8 a 12 anos). G2 - 10 escolares c/ dislexia (8 masc.- 2 fem. entre 8 a 16 anos). G3 - 10 escolares sem dificuldades de aprendizagem (6 masc.-4 fem., entre 8 a 10 anos).	Corte transversal.	Testes dicóticos: Localização sonora, memória sequencial para sons verbais e não verbais, Logaudiometria Pediátrica, Dicótico de dígitos e dicótico de dissílabos alternados (SSW).	Houve diferença significativa entre os grupos em todos os testes, sendo que o G1 apresentou maior nº de habilidades auditivas reduzidas em relação ao G2. O grupo G3 não apresentou nenhuma alteração nos testes.	O autor se refere à dislexia no geral, não se portando para o subtipo fonológico em específico. Nos testes, os escolares apresentaram alterações decorrentes da codificação e decodificação ocasionadas por déficits na percepção dos fonemas da fala, integração auditiva e memória de curto prazo.
A2. Processamento temporal auditivo: relação com dislexia do desenvolvimento e malformação cortical (BOSCARIOL <i>et al.</i> , 2010).	Faixa etária: entre 8 e 14 anos. GE - 11 escolares, sendo 8 masc. e 3 fem. c/ diagnóstico de Dislexia. GC - 9 escolares, sendo 6 masc. e 3 fem. sem alterações neuropsicolinguísticas.	Corte transversal.	Avaliações neurológicas, neuropsicológicas e fonoaudiológicas para diagnóstico da dislexia. Exames de ressonância magnética. Aval. das habilidades de Linguagem, leitura e escrita, Aval. audiológica periférica e testes temporais auditivos: <i>Random Gap Detection Test</i> e/ou <i>Random Gap Detection Test Expanded</i> .	Observou-se que o GE apresentou pior desempenho nos testes em geral, inclusive alterações significativas de processamento temporal em relação ao GC, e 7 dos 11 disléxicos apresentaram polimicrogiriaperisylviana (malformação cortical) no exame de RM.	Os achados mostraram que escolares com dislexia fonológica podem apresentar alterações no processamento temporal auditivo, acarretando em déficit no processamento fonológico, além de apontarem a presença de malformação cortical, como o substrato anatômico das alterações em 7 dos 11 disléxicos.

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 2 - Continuação dos dados de identificação dos estudos

<p>A3. Transtorno do processamento auditivo (central) em indivíduos com e sem dislexia (SIMÕES; SCHOCHAT, 2010).</p>	<p>Faixa etária: 7 a 12 anos Grupo dislexia - 20 escolares com dislexia e TPAC. Grupo TPAC - 20 escolares com TPAC.</p>	<p>Corte transversal.</p>	<p>Testes de fala com ruído, dicótico de dígitos e padrão de frequência envolvendo habilidades de fechamento auditivo, figura fundo para sons linguísticos e ordenação temporal.</p>	<p>Pode-se observar que, na maior parte, o grupo dislexia apresentou alteração apenas no teste que avalia o processamento temporal, diferentemente do grupo TPAC, que apresentou comprometimento em todas as habilidades testadas.</p>	<p>Os achados sugeriram que ambos os grupos apresentaram a mesma probabilidade de alteração no teste de padrão de frequência (processamento temporal), podendo indicar correlação entre as habilidades de processamento temporal e habilidades de leitura e escrita.</p>
<p>A4. Habilidades auditivas em crianças com dislexia e transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (ABDO; MURPHY; SCHOCHAT, 2010).</p>	<p>Faixa etária: entre 7 a 12 anos. -Grupo controle: 10 crianças (7 meninas e 3 meninos). -Grupo c/ dislexia: 10 crianças (6 meninas e 4 meninos). -Grupo TDAH: 10 crianças (2 meninas e 8 meninos).</p>	<p>Corte transversal.</p>	<p>Testes: fala com ruído, teste dicótico de dígitos e teste de padrão de frequência.</p>	<p>O grupo TDAH apresentou pior desempenho, em relação aos demais grupos, em todas as habilidades testadas. Sendo que o grupo com dislexia apresentou desempenho alterado significativo no teste padrão de frequência, se comparado ao grupo controle.</p>	<p>Observou-se que o desempenho pior das crianças com dislexia no teste padrão de frequência sugere a existência de uma relação entre as habilidades temporais e o transtorno de leitura.</p>

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 3 - Continuação dos dados de identificação dos estudos

A5. Processamento auditivo (central) em crianças com dislexia: avaliação comportamental e eletrofisiológica (OLIVEIRA; MURPHY; SCHOCHAT, 2013).	Faixa etária: entre 9 e 12 anos GE: 22 indivíduos com dislexia (6 fem. e 16 masc.) GC: 16 indivíduos c/ desenvolvimento típico (9 fem. e 7 masc.).	Corte transversal.	Testes de leitura. Testes de PAC: Teste Padrão de frequência, Dicótico de Dígitos e Fala com Ruído e teste eletrofisiológico P300.	Nos testes de leitura, o grupo estudo apresentou desempenho inferior. Na avaliação comportamental, o grupo estudo apresentou pior desempenho nos testes padrões de frequência e no Dicótico de dígitos (orelha esquerda). Não houve diferença entre os grupos no teste fala com ruído, apenas efeito de orelha no grupo estudo, com desempenho pior na orelha direita.	Os achados do estudo sugeriram que crianças com dislexia apresentam alteração nas habilidades de processamento temporal e figura fundo. Em relação ao teste P300, não foram capazes de corroborar com os achados de comprometimento de PA temporal.
A6. <i>Right cerebral hemisphere and central auditory processing in children with developmental dyslexia</i> /Hemisfério cerebral direito e processamento auditivo central em crianças com dislexia do desenvolvimento (MURPHY-RUIZ <i>et al.</i> , 2013).	Faixa etária: entre 7 e 11 anos. Grupo DD - 20 crianças destras com dislexia sendo 14 meninos e 6 meninas. Grupo SC - 20 crianças destras do grupo controle, sem nenhuma alteração, sendo 14 meninos e 6 meninas.	Transversal analítico comparativo.	Testes de padrões de frequência; duração do som; reconhecimento de afinação musical; e identificação de sons ambientais.	As crianças do grupo dislexia apresentaram desempenho inferior em todos os subtestes do PAC.	Os achados sugeriram que o hemisfério direito contribui significativamente para as alterações do PAC na dislexia.

Fonte: Elaborado pela autora.

Para o desenvolvimento dos resultados, optou-se pela forma descritiva e cronológica de publicação, conforme disposto no quadro anterior. Seguindo os critérios de inclusão, os ($n=6$) artigos selecionados para o estudo apresentaram as totalidades da amostra compostas por crianças e escolares do ensino fundamental, em que crianças com o diagnóstico de dislexia foram testadas para algumas habilidades de processamento auditivo e comparadas aos resultados de um grupo controle que não apresenta nenhum tipo de alteração neuropsicológica ou sensorial.

Dentre os seis ($n=6$) estudos analisados, ($n=5$) se constituíam como estudo de corte transversal (OLIVEIRA; CARDOSO; CAPELLINI, 2010), (BOSCARIOL *et al.*, 2010), (SIMÕES; SCHOCHAT, 2010), (ABDO; MURPHY; SCHOCHAT, 2010), (OLIVEIRA; MURPHY; SCHOCHAT, 2013) e um ($n=1$) como estudo transversal analítico comparativo (MURPHY-RUIZ *et al.* 2013).

No estudo de Oliveira, Cardoso e Capellini (2010), o objetivo era caracterizar e comparar o processamento auditivo de escolares dos grupos com: (I) distúrbio de aprendizagem, (II) dislexia e (III) bom desempenho acadêmico. As habilidades auditivas foram testadas por meio dos testes: localização sonora, memória sequencial para sons verbais e não verbais, Logaudiometria Pediátrica, Dicótico de dígitos e dicótico de dissílabos alternados (SSW), respectivamente. As autoras verificaram um pior desempenho das habilidades auditivas nos escolares de GI e GII, se comparados ao grupo GIII, sendo que o G1 apresentou um maior número de habilidades auditivas alteradas em relação ao G2, devido ao fator atencional alterado encontrado nos testes de Logaudiometria Pediátrica e Dicótico de dissílabos alternados.

Em relação ao grupo GIII, não foram encontradas alterações em nenhum dos testes realizados. O grupo com dislexia apresentou alterações em todos os testes, com exceção do teste Logaudiometria Pediátrica. A partir dos resultados do estudo, as autoras concluíram que o grupo GII apresentou dificuldade de codificação e decodificação de estímulos sonoros decorrentes de alterações nas habilidades de processamento auditivo, como déficit de percepção dos fonemas, integração auditiva e memória de curto prazo, colaborando para o prejuízo na leitura e escrita dos escolares disléxicos (OLIVEIRA; CARDOSO; CAPELLINI, 2010).

Ao caracterizar o processamento temporal auditivo em escolares com dislexia do desenvolvimento e correlacionar com a malformação cortical, Boscariol *et al.* (2010) verificaram, por meio dos testes de processamento temporal auditivo aplicados (*Random Gap Detection Test* e/ou *Random Gap Detection Test Expanded*), diferenças significativas entre os grupos, com um pior desempenho para o grupo experimental com dislexia. Em relação aos testes de habilidades de linguagem, leitura e escrita, os escolares do grupo com dislexia apresentaram baixo desempenho em leitura, processamento fonológico e auditivo, caracterizando esses escolares com o subtipo da dislexia fonológica.

Quanto aos exames de ressonância magnética, observou-se que ($n=7$) dos ($n=11$) escolares com dislexia apresentaram polimicrogiria perisylviana bilateral (malformação

cortical), evidenciando danos no giro temporal superior e região temporoparietal. Os achados nos exames permitiram, ao autor, mostrar que os escolares com dislexia podem apresentar alterações no processamento temporal auditivo, causando prejuízos no processamento fonológico, sendo que tais alterações poderiam ser possivelmente decorrentes da malformação cortical, mas que ainda precisam ser melhores investigados, tendo em vista que nem todos os escolares com dislexia apresentaram essa alteração cortical (BOSCARIOL *et al.*, 2010).

Já nos estudos de Simões e Schochat (2010), com o objetivo de comparar o processamento auditivo entre os indivíduos com Transtorno do Processamento Auditivo (TPAC) e indivíduos com dislexia, por meio dos testes fala com ruído, dicótico de dígitos e padrão de frequência, verificou-se que os indivíduos do grupo TPAC apresentaram índice alterado em todas as habilidades auditivas testadas, com piores resultados nos testes de Fala com Ruído e Dicótico de Dígitos, se comparado ao grupo dislexia, que apresentou maiores alterações no teste padrão de frequência, que avalia o processamento temporal, equiparando-se ao grupo TPAC. Por meio da análise dos resultados, especificamente entre a similaridade no teste padrão de frequência em ambos os grupos, o autor concluiu que pode haver uma correlação entre as habilidades do processamento temporal e a leitura e a escrita.

Abdo, Murphy e Schochat (2010) tiveram o objetivo de avaliar o desempenho de crianças com dislexia e transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) em testes de fala com ruído, dicótico de dígitos e teste padrão de frequência, comparando-os ao grupo controle. Nesse estudo, o grupo com dislexia apresentou baixo desempenho no teste de processamento temporal, se comparado ao grupo controle. No que diz respeito aos testes fala com ruído e dicótico de dígitos, o grupo com dislexia não apresentou diferença significativa com relação ao grupo controle, sugerindo não haver alterações nessas habilidades. Pelo fato de o grupo dislexia ter apresentado resultados piores do que o grupo controle no teste padrão de frequência, o estudo sugeriu a existência de uma possível relação entre as habilidades temporais e os déficits de leitura, fazendo alusão à realização de novas pesquisas, com o intuito de novas investigações de correlação entre as habilidades alteradas.

Em seus estudos, Oliveira, Murphy e Schochat (2013) caracterizaram o desempenho de crianças com dislexia e grupo controle em testes de processamento auditivo (Teste Padrão de Frequência, que analisa a habilidade de ordenação temporal; Dicótico de Dígitos, que analisa as habilidades de figura fundo; e Fala com Ruído, que

analisa as habilidades de atenção seletiva e fechamento auditivo) e teste eletrofisiológico P300. O grupo com dislexia apresentou pior desempenho para o teste padrão de frequência e para orelha esquerda no teste Dicótico de Dígitos. Nos testes de leitura e compreensão leitora, os resultados apresentaram-se piores no grupo dislexia, correlacionando, assim, com as principais manifestações desse transtorno, que é a dificuldade de leitura.

Em relação ao teste fala com ruído, não houve diferença entre os grupos, havendo apenas efeito de orelha, com pior desempenho na orelha direita do grupo estudo. No teste P300, o grupo estudo apresentou valores absolutos menores, porém não foram significativos e não colaboraram com os achados de comprometimento do processamento temporal. Frente aos resultados encontrados, o estudo sugere que os disléxicos apresentam uma alteração no processamento temporal e habilidades de figura fundo, como foi evidenciado no resultado do teste Dicótico de dígitos (OLIVEIRA; MURPHY; SCHOCHAT, 2013).

Para Murphy-Ruiz *et al.* (2013), o objetivo do estudo era verificar se o hemisfério direito contribuía nas alterações do PAC em crianças com dislexia. Os testes foram utilizados para medir os itens que ativam as funções do hemisfério direito auditivo central, sendo estes: determinação de padrões de frequência (DPF); reconhecimento do padrão de duração (DPR); teste de música (TM); e teste de sons ambientais (TES). Estes foram comparados entre o grupo com dislexia e o grupo controle. O grupo com dislexia apresentou desempenho inferior, em relação ao grupo controle, para todos os subtestes do PAC, sugerindo uma contribuição significativa do hemisfério direito nas alterações do PAC em crianças com dislexia.

5. DISCUSSÃO

Em geral, observou-se que os estudos buscaram comparar especialmente as habilidades do processamento auditivo entre os grupos estudo e controle, com a finalidade de verificar quais dessas habilidades poderiam estar alteradas na dislexia, causando déficits na leitura e escrita.

Todos os estudos reportaram para escolares com o diagnóstico de dislexia, porém apenas um deles (BOSCARIOL *et al.*, 2010) mencionou claramente o seu grupo de estudo como sendo do subtipo fonológico. Os testes mais empregados, dentre os ($n=6$) estudos,

foram o dicótico de dígitos, fala com ruído e teste padrão de frequência. Alguns testes foram empregados apenas em um estudo, como é o caso do P300 e exames de neuroimagem.

Os dados obtidos no presente estudo demonstraram que escolares disléxicos apresentam sugestivas alterações em habilidades de processamento auditivo central, quando comparados a escolares sem transtornos de aprendizagem, correlacionando, dessa forma, que déficits nas habilidades de PAC podem ser responsáveis pelas dificuldades de leitura na dislexia do subtipo fonológica. Dentre os ($n=6$) estudos, ($n=4$) apontaram para possíveis déficits nas habilidades de processamento temporal (BOSCARIOL *et al.*, 2010); (SIMÕES; SCHOCHAT, 2010); (ABDO; MURPHY; SCHOCHAT, 2010); (OLIVEIRA; MURPHY; SCHOCHAT, 2013).

Desses quatro estudos, um sugeriu que, além do déficit de processamento temporal, há alteração nas habilidades de figura fundo (OLIVEIRA; MURPHY; SCHOCHAT, 2013). O estudo de Boscarior *et al.* (2010) ainda relacionou o déficit de processamento temporal a uma malformação cortical. Outro pesquisador relacionou os déficits de codificação e decodificação na dislexia com alterações nas habilidades de percepção dos fonemas da fala, integração auditiva e memória de curto prazo (OLIVEIRA; CARDOSO; CAPELLINI, 2010). Por fim, o estudo de Murphy-Ruiz *et al.* (2013) demonstrou que o hemisfério direito contribui significativamente para os déficits de PAC na dislexia.

O conjunto de achados indica que, nas circunstâncias e limitações definidas nesse estudo, a relevância da investigação das habilidades auditivas alteradas na dislexia fonológica é de grande importância para minimizar as dificuldades encontradas nos escolares disléxicos a partir de estímulos auditivos eficientes e direcionadas para as habilidades que se encontram em déficit.

Nesse estudo, os escolares com dislexia apresentaram desempenho inferior nos testes, se comparados ao grupo controle sem dificuldades. Quando comparados ao grupo com TPAC, os escolares disléxicos apresentaram melhores resultados, assemelhando-se ao grupo TPAC apenas nas habilidades de processamento temporal. A maioria dos achados revela que as habilidades de processamento temporal se encontram alteradas nos escolares disléxicos.

De acordo com a literatura, a percepção auditiva é de extrema importância para o aprendizado e desenvolvimento da leitura. Dessa forma, déficits nos aspectos temporais, como a ordenação e resolução temporal, podem resultar em um fraco desempenho nas

habilidades de leitura e aprendizagem em geral (PEREIRA, 2005 *apud* MUNIZ *et al.*, 2007), tendo em vista que essas habilidades são fundamentais na percepção e compreensão da fala (SANTOS; PARREIRA; LEITE, 2010). Muniz *et al.* (2007), por meio de seus estudos, concluiu que alterações de aprendizagem podem estar presentes concomitantemente com alterações do processamento temporal, indo de encontro aos achados do presente estudo, os quais revelam que escolares disléxicos apresentaram déficits nos aspectos temporais auditivos.

Capellini, Germano e Cardoso (2008) verificaram, em seus estudos, que o baixo desempenho dos escolares com dislexia no teste dicótico de dígitos está relacionado à hipoperfusão do lobo temporal, bem como que este pode influenciar na percepção e sequencialização dos sons, impactando negativamente no processo de leitura desses escolares.

Nos estudos de Soares *et al.* (2013), os testes de processamento auditivo realizados em crianças com déficit de consciência fonológica, leitura e escrita apresentaram déficit nos aspectos temporais. De acordo com essa correlação e considerando o déficit fonológico na dislexia, podemos relacionar os achados do autor aos achados do presente estudo.

Outro estudo comparou as habilidades temporais em indivíduos com diagnóstico de dislexia e indivíduos com distúrbios de leitura e escrita, observando-se, em seus resultados, que os déficits temporais encontrados eram semelhantes em ambos os grupos de indivíduos, em comparação aos resultados encontrados no grupo controle, havendo uma concordância desse estudo com os achados da presente revisão de literatura (CHAUBET; PEREIRA; PEREZ, 2014).

Em relação aos achados de Murphy-Ruiz *et al.* (2013), os testes apontaram que as alterações de leitura e escrita na dislexia têm uma contribuição significativa de déficits do hemisfério direito, fazendo com que as crianças tenham mais dificuldade em processar os estímulos sonoros nesse hemisfério, inclusive dificuldades de reconhecer padrões de frequência e resolução temporal. O estudo ainda deixa claro que não se exclui a participação do hemisfério esquerdo como contribuinte das dificuldades encontradas nos escolares disléxicos, porém, por meio da análise dos testes realizados, o hemisfério direito também precisa ser considerado, no processo de reabilitação das crianças com dislexia.

Nos estudos de Sauer (2006), exames de imagem (SPECT) foram realizados em ($n=18$) crianças disléxicas, observando-se que metade dos exames se apresentaram

alterados. Destes ($n=9$) exames alterados, ($n=7$) apresentaram hipoperfusão do lobo temporal esquerdo.

Arduini, Capellini e Ciasca (2006) salientam, em seus estudos, que as incapacidades de processamento temporal são provenientes de uma hipoperfusão, ou seja, uma baixa de fluxo sanguíneo entre as áreas de associação temporoparietal no hemisfério esquerdo, não permitindo que essas áreas funcionem de maneira integrada, prejudicando, assim, a troca de informações entre elas, como a sequencialização da informação visualizada, e a transformação da informação ortográfica em fonológica.

Além da alteração no processamento temporal, Oliveira, Murphy e Schochat (2013) trouxeram, em seus achados, que as habilidades de figura fundo poderiam estar alteradas na dislexia. Tal fato é evidente na literatura, tendo em vista que escolares que apresentam dificuldades de aprendizagem ou alguma alteração nas habilidades auditivas podem apresentar maiores dificuldades para compreender os estímulos auditivos frente ao ruído (KATZ, 1992 *apud* MACHADO *et al.*, 2011). Tal evidência também pode ser observada em uma pesquisa, em que se comparou o desempenho de fechamento auditivo em um grupo de escolares com transtorno de aprendizagem e outro grupo sem dificuldades de aprendizagem, apresentando piores desempenhos de entendimento da fala frente a ruídos o grupo com transtornos de aprendizagem (SANTOS; SCHOCHAT, 2003 *apud* MACHADO *et al.*, 2011).

No que diz respeito ao déficit da memória de curto prazo ou memória de trabalho, nos achados de Oliveira, Cardoso e Capellini (2010), a literatura evidencia que essa habilidade é imprescindível para o desenvolvimento da aprendizagem, bem como que falhas podem limitar o indivíduo a armazenar e organizar informações adequadas para a aprendizagem (UEHARA; LANDEIRA-FERNANDEZA, 2010) e que este déficit pode decorrer da disfunção do lobo temporal, levando a dificuldades no aprendizado e armazenamento de novas memórias (ARDUINI; CAPELLINI; CIASCA, 2006).

Apesar da contribuição dos estudos, não podemos deixar de ressaltar as limitações encontradas na realização destes. A pesquisa limitou-se a estudos superiores há cinco anos pela falta de estudos mais atuais condizentes com o objetivo da pesquisa, sendo que apenas um dos estudos referiu-se diretamente ao subtipo da dislexia abordada. A dificuldade de encontrar estudos sobre a participação do hemisfério direito na dislexia aponta para a falta de pesquisas sobre o assunto. Estudos mais atuais, com ênfase na dislexia do subtipo fonológica, tecnologias de imagens mais avançadas, assim como um maior número de amostras, podem ser benéficos para que futuros pesquisadores

continuem a contribuir com a redução do impacto que as inabilidades do PAC causam na aprendizagem da leitura e escrita dos escolares disléxicos.

A análise dos resultados e os achados bibliográficos demonstram a existência de uma relação estreita entre a dislexia do subtipo fonológica e as habilidades de processamento auditivo. O presente estudo traz uma importante contribuição para a identificação das habilidades de processamento auditivo alteradas na dislexia, fazendo-se necessária para determinar a intervenção mais adequada, minimizando, assim, as consequências na aprendizagem da leitura e escrita desses escolares.

6. CONCLUSÃO

Este estudo permite concluir que existe uma relação entre os aspectos temporais auditivos e o déficit de leitura na dislexia do subtipo fonológica. Não foram encontrados outros estudos acerca da participação do hemisfério direito nos déficits das habilidades auditivas na dislexia.

Com base nos dados colhidos e nos achados bibliográficos, o PAC pode estar alterado na dislexia, devido a uma malformação cortical, a qual impede a comunicação efetiva entre as áreas corticais, fazendo com que a região acometida não tenha comunicação com as demais, impossibilitando, assim, o transporte da informação de uma região para outra e comprometendo o desempenho nas avaliações do processamento auditivo.

Na dislexia do subtipo fonológica, há o comprometimento da troca de informações entre as regiões temporoparietal, impedindo o bom funcionamento do processamento auditivo, fazendo com que a informação visualizada não seja integrada, ordenada, armazenada e sequencializada, além da dificuldade de decodificar a informação escrita aos seus respectivos sons, ocasionando uma falta de fluência na leitura.

Embora não encontrados outros estudos que comprovem a participação do hemisfério direito na dislexia, considera-se de fundamental importância a intervenção direta nos hemisférios direito e esquerdo, a fim de minimizar os déficits de aprendizagem nos escolares disléxicos.

Cabe ressaltar que os resultados encontrados nos estudos são singulares, em que os autores apresentam possíveis sugestões de alterações nas habilidades do processamento auditivo. É necessário que novos estudos sejam realizados para a

confirmação dos achados, especificamente na dislexia do subtipo fonológica, com o objetivo de potencializar ações clínicas e estratégias terapêuticas com enfoque multidisciplinar, envolvendo profissionais, família e escola para uma intervenção eficaz com os escolares disléxicos.

REFERÊNCIAS

ABDO, A. G. R.; MURPHY, C. F. B.; SCHOCHAT, E. Habilidades auditivas em crianças com dislexia e transtorno do déficit de atenção e hiperatividade. **Pró-Fono R. Atual. Cient.**, Barueri, v. 22, n. 1, p. 25-30, mar. 2010.

ANDRADE, M. W. C. L.; DIAS, M. G. B. B. Processos que levam à compreensão de textos. **Revista Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 11, n. 1, p. 147-54, jan./abr. 2006.

APA - AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **DSM-V**: Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais 5. ed. Porto Alegre: Artmed Editores, 2014.

ARDUINI, R. G.; CAPELLINI, S. A.; CIASCA, S. M. Comparative study of the neuropsychological and neuroimaging evaluations in children with dyslexia. **Arq. Neuro-Psiquiatr.**, São Paulo, v. 64, n. 2b, p. 369-375, jun. 2006.

BARRERA, S. D.; MALUF, M. R. Consciência metalinguística e alfabetização: um estudo com crianças da primeira série do ensino fundamental. **Psicol. Reflex. e Crit.**, Porto Alegre, v. 16, n. 3, p. 491-502, 2003.

BARRETO, M. Caracterizando e correlacionando dislexia do desenvolvimento e processamento auditivo. **Rev. Psicopedag.**, São Paulo, v. 26, n. 79, p. 88-97, 2009.

BOSCARIOL, M. *et al.* Processamento temporal auditivo: relação com dislexia do desenvolvimento e malformação cortical. **Pró-Fono R. Atual. Cient.**, Barueri, v. 22, n. 4, p. 537-542, dez. 2010.

CAPELLINI, S. A.; CERQUEIRA-CESAR, A. B. P. de; SANTOS, B. dos. **Dislexia**: da identificação precoce à intervenção. Marília: LIDA, 2020.

CAPELLINI, S. A.; GERMANO, G. D.; CARDOSO, A. C. V. Relação entre habilidades auditivas e fonológicas em crianças com dislexia do desenvolvimento. **Psicol. Esc. Educ.**, Campinas, v. 12, n. 1, p. 235-251, jun. 2008.

CAPELLINI, S. A. *et al.* Desempenho em consciência fonológica, memória operacional, leitura e escrita na dislexia familiar. **Pró-Fono R. Atual. Cient.**, Barueri, v. 19, n. 4, p. 374-380, dez. 2007.

CAPOVILLA, A. G. S.; GUTSCHOW, C. R. D.; CAPOVILLA, F. C. Habilidades cognitivas que predizem competência de leitura e escrita. **Revista Psicol: teor. prat.**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 13-26, dez. 2004.

CHAUBET, J.; PEREIRA, L.; PEREZ, A. P. Temporal Resolution Ability in Students with Dyslexia and Reading and Writing Disorders. **Int. Arch. Otorhinolaryngol.**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 146-149, 2014.

FILHO, O. L. *et al.* Novo Tratado de Fonoaudiologia. Barueri: Manole, 2013.

FLETCHER, J. M. *et al.* **Transtornos de aprendizagem:** da identificação à intervenção. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GALABURDA, A. M.; CESTNICK, L. Dislexia del desarrollo. *In:* SALLES, J. F.; HAASE, V.G.; MALLOY-DINIZ, L. F. **Neuropsicologia do Desenvolvimento:** Infância e Adolescência. Porto Alegre: Artmed, 2003.

GODOY, D. Por que ensinar as relações grafema-fonema? **Rev. Psicopedag.**, São Paulo, v. 25, n. 77, p. 109-119, 2008.

GUIMARÃES, S. R. K. Dificuldades no desenvolvimento da lectoescrita: o papel das habilidades metalingüísticas. **Psic.: Teor. e Pesq.**, v. 19, n. 1, p. 33-45, jan./abr. 2003.

KATZ J. Classification of auditory processing disorders. *In:* KATZ, J.; STECKER, N. A.; HANDERSON, D. **Central auditory processing:** a transdisciplinary view. St. Louis: MosbyYearbook, 1992.

LUCCA, A. S.; MANCINE, M. S.; DELL'AGLI, B. A. V. Dificuldade de aprendizagem: contribuições da avaliação neuropsicológica. **Pensamento Plural: Revista Científica da UNIFAE**, v. 2, p. 32-42, 2008.

MACHADO, C. S. S. *et al.* Caracterização do processamento auditivo das crianças com distúrbio de leitura e escrita de 8 a 12 anos em tratamento no Centro Clínico de Fonoaudiologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. **Rev. CEFAC**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 504-512, 2011.

MUNIZ, L. F. *et al.* Avaliação da habilidade de resolução temporal, com uso do tom puro, em crianças com e sem desvio fonológico. **Rev. CEFAC**, São Paulo, v. 9, n. 4, p. 550-562, dez. 2007.

MURPHY-RUIZ, P. C. *et al.* Right cerebral hemisphere and central auditory processing in children with developmental dyslexia. **Arq. Neuro-Psiquiatr.**, São Paulo, v. 71, n. 11, p. 883-889, nov. 2013.

NEVES, I. F.; SCHOCHAT, E. Maturação do processamento auditivo em crianças com e sem dificuldades escolares. **Pró-Fono R. Atual. Cient.**, v. 17, n. 3, p. 311-320, 2005.

OLIVEIRA, A. M. de; CARDOSO, A. C. V.; CAPELLINI, S. A. Desempenho de escolares com distúrbio de aprendizagem e dislexia em testes de processamento auditivo. **Rev. CEFAC**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 513-521, 2010.

OLIVEIRA, J. C.; MURPHY, C. F. B.; SCHOCHAT, E. Processamento auditivo (central) em crianças com dislexia: avaliação comportamental e eletrofisiológica. **CoDAS**, São Paulo, v. 25, n. 1, p. 39-44, 2013.

PEREIRA, K. H. **Transtorno do processamento auditivo central**: orientando a família e a escola. São José: FCEE, 2018.

PINHEIRO, F. H.; CAPELLINI, S. A. Treinamento auditivo em escolares com distúrbios de aprendizagem. **Pró-Fono R Atual Cient.**, v. 22, n. 1, p. 49-54, 2010.

PINO, J. A. H. *et al.* Fundamentos neuropsicológicos de la dislexia evolutiva. **Psicología desde el Caribe**, n. 19, p. 222-68, jan./jul. 2007.

REID, G. **Dyslexia**: A practitioner's handbook. John Wiley & Sons, 2016.

SALGADO, C. A. *et al.* Avaliação fonoaudiológica e neuropsicológica na dislexia do desenvolvimento do tipo mista: relato de caso. **Salusvita**, Bauru, v. 25, n. 1, p. 91-103, 2006.

SAMELLI, A. G.; MECCA, F. F. D. N. Treinamento auditivo para transtorno do processamento auditivo: uma proposta de intervenção terapêutica. **Revista CEFAC**, v. 12, n. 2, p. 235-41, 2010.

SANTOS, F. S.; SCHOCHAT, E. Dificuldade de ouvir na presença de ruído e dificuldade de aprendizagem. **Rev. Fonoaudiologia Brasil**, v. 2, n. 3, p. 36-42, 2003.

SANTOS, J. L. F. dos; PARREIRA, L. M. M. V.; LEITE, R. de C. D. Habilidades de ordenação e resolução temporal em crianças com desvio fonológico. **Rev. CEFAC**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 371-376, jun. 2010.

SAUER, L. *et al.* Processamento auditivo e SPECT em crianças com dislexia. **Arq. Neuro-Psiquiatr.**, São Paulo, v. 64, n. 1, p. 108-111, mar. 2006.

SILVA, C. da; CAPELLINI, S. A. Eficácia do programa de remediação fonológica e leitura no distúrbio de aprendizagem. **Pró-Fono R. Atual. Cient.**, v. 22, n. 2, p. 131-138, 2010.

SIMÕES, M. B.; SCHOCHAT, E. Transtorno do processamento auditivo central em indivíduos com e sem dislexia. **Pró-Fono R. Atual. Cient.**, Barueri, v. 22, n. 4, p. 521-524, dez. 2010.

SOARES, A. J. C. *et al.* Processamento temporal e consciência fonológica nas alterações de leitura e escrita: dados preliminares. **CoDAS**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 188-190, 2013.

UEHARA, E.; LANDEIRA-FERNANDEZA, J. Um panorama sobre o desenvolvimento da memória de trabalho e seus prejuízos no aprendizado escolar. **Ciênc. Cogn.**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 31-41, ago. 2010.