

PERTURBAÇÕES DO PROCESSAMENTO AUDITIVO EM CRIANÇAS COM DISLEXIA

Auditory Processing Disorders in Children with Dyslexia

ANA LÚCIA PEREIRA¹, CRISTINA NAZARÉ¹.

RESUMO

Introdução: A dislexia é uma dificuldade específica de aprendizagem caracterizada pela dificuldade na fluência correta da leitura e pela dificuldade na capacidade de decodificação e soletração. No geral, estas dificuldades resultam de uma perturbação na componente fonológica da língua. Tem sido frequentemente referido em várias teorias que as perturbações específicas da linguagem e a dislexia podem estar relacionadas com as perturbações de processamento auditivo (PPA). **Objetivo:** Analisar, por meio da revisão sistemática da literatura, quais são as perturbações ao nível do processamento auditivo encontradas em crianças com dislexia, através dos resultados dos testes comportamentais que avaliam o processamento auditivo. **Metodologia:** Para a pesquisa bibliográfica foram utilizados os motores de busca B-on, SciELO, PubMed, ScienceDirect e a rede Researchgate. Foram encontrados 32 artigos científicos, dos quais 5 foram incluídos nesta revisão sistemática, por preencherem os seguintes critérios de inclusão: serem artigos originais; estudarem as PPA através de testes comportamentais que avaliam o processamento auditivo; incluírem uma amostra com crianças com dislexia; e a sua data de publicação ser a partir de 2006. **Resultados:** Nesta revisão foi possível verificar que vários estudos encontram alterações em diferentes aptidões do processamento auditivo em crianças com dislexia. Apesar de não se verificar um consenso em relação às aptidões afetadas, foi possível observar que o Frequency Pattern Test (FPT) encontra-se alterado em todos os estudos que aplicaram este teste. Verificou-se também que o teste fala com ruído e o teste dicótico de dígitos podem apresentar-se alterados nestas crianças. **Conclusão:** Os resultados sugerem o FPT como um bom indicador para a deteção de PPA em crianças com dislexia. Considera-se assim, que será importante a realização de mais estudos de processamento auditivo em crianças com dislexia com o intuito de contribuir para a prevenção, diagnóstico e reabilitação das PPA com treino auditivo.

Palavras-chave: Perturbações do processamento auditivo, dislexia, testes comportamentais do processamento auditivo, crianças.

RESUMEN

Introducción: La dislexia es una dificultad específica de aprendizaje caracterizada por la dificultad en la fluencia correcta de la lectura y por la dificultad de la capacidad de decodificación y deletrear. En general, estas dificultades resultan de una perturbación en el componente fonológica de la lengua. Ha sido frecuentemente reportado en varias teorías que las perturbaciones específicas de la lenguaje y la dislexia pueden estar relacionadas con las perturbaciones del procesamiento auditivo (PPA). **Objetivo:** Realizar un análisis, por medio de la revisión sistemática de la literatura, cuáles son las perturbaciones al nivel del procesamiento auditivo encontradas en niños con dislexia, a través de los resultados de las pruebas comportamentales que evalúan el procesamiento auditivo. **Metodología:** Para la investigación bibliográfica fueron utilizados los motores de búsqueda B-on, SciELO, PubMed, ScienceDirect y la red Researchgate. Fueron encontrados 32 artículos científicos, de los cuales 5 fueron incluidos en esta revisión sistemática, por ocupar los siguientes criterios de inclusión: ser artículos originales; estudiar las PPA a través de las pruebas comportamentales que evalúan el procesamiento auditivo; se incluyó una muestra de niños con dislexia; y la fecha de publicación a partir del año 2006. **Resultados:** En esta revisión fue posible comprobar que varios estudios encontraron alteraciones en diferentes aptitudes del procesamiento auditivo en niños con dislexia. A pesar de no verificarse un consenso en relación a las aptitudes afectadas, fue posible observar que el Frequency Pattern Test (FPT) se encuentra alterado en todos los estudios que aplicaron esta prueba. Se verificó también que la prueba habla con ruido y la prueba dicótica de dígitos pueden presentarse alteradas en estos niños. **Conclusión:** Los resultados sugieren el FPT como un buen indicador para la detección de PPA en niños con dislexia. Se considera así, que será importante la realización de más estudios de procesamiento auditivo en niños con dislexia con el intuito de contribuir para la prevención, diagnóstico y rehabilitación de las PPA con entrenamiento auditivo.

Palabras-llaves: Perturbaciones del procesamiento auditivo, dislexia, pruebas comportamentales del procesamiento auditivo, niños.

INTRODUÇÃO

A dislexia é uma dificuldade específica de aprendizagem de origem neurológica. Caracteriza-se pela dificuldade no reconhecimento preciso e/ou fluente de palavras e pela má ortografia. Em geral, estas dificuldades resultam de um

défice na componente fonológica da língua que é, muitas vezes, independente de outras habilidades cognitivas e de um ensino escolar adequado e eficaz ⁽¹⁾. Além disso, ela é caracterizada pela dificuldade na fluência correta da

¹ Instituto Politécnico de Coimbra, ESTESC-Coimbra Health School, Audiologia, Portugal.

leitura e pela dificuldade na habilidade de descodificação e soletração, resultantes de um déficit na componente fonológica da linguagem ⁽²⁾.

As crianças com dislexia, mesmo na ausência de uma disfunção cognitiva, não adquirem fluentemente conhecimentos precisos da leitura de palavras, apesar de um ensino adequado ⁽³⁾. Esta dificuldade é manifestada primeiramente na descodificação fonográfica quando a criança precisa de entender e utilizar sinais gráficos com as sequências fonológicas das palavras no início da alfabetização ⁽⁴⁾.

A dislexia acompanha o indivíduo durante toda a sua vida e interfere no sucesso escolar ou nas atividades da vida diária que requerem capacidades de leitura. É uma das perturbações mais comuns no desenvolvimento afetando cerca de 5% das crianças em idade escolar³. Ocorre em todos os idiomas conhecidos ⁽⁵⁾. As condições socioeconómicas e os fatores familiares influenciam o desenvolvimento das habilidades de leitura, mas não são causalmente relacionados com a dislexia⁶. Desde a primeira descrição de casos com dislexia, foram realizados estudos familiares que indicaram claramente para a existência de uma base genética desta perturbação ⁽⁷⁾.

Indivíduos disléxicos ao lerem recorrem a circuitos cerebrais diferentes comparando com os que são usados pelos bons leitores. Quando indivíduos com leitura fluente leem, ativam a região posterior do córtex e, até certo ponto, a região anterior (menor ativação), isto é, ao lerem ativam a área responsável pela forma da palavra havendo um reconhecimento instantâneo da sequência de palavras, verificando-se uma forte ligação entre competências de leitura e a área do cérebro responsável à forma da palavra. Os indivíduos com dislexia, quando leem, apresentam uma falha neste sistema. Ou seja, ocorre, não só, uma fraca ativação dos percursos neurais da região posterior do cérebro impedindo o reconhecimento automático e

rápido da palavra, como também dificuldades em analisar palavras e transformar grafemas em fonemas. Assim, tentam recorrer a sistemas da zona anterior do cérebro, ou seja, sistemas de leitura alternativos e indiretos de modo a compensar os défices existentes na zona posterior. Na tentativa de um disléxico ler palavras em voz alta o hemisfério esquerdo não é ativado, tornando a leitura mais dependente da área de Broca e do lado direito da zona anterior do cérebro. Este tipo de ativação cerebral permite uma leitura correta das palavras, contudo é lenta ⁽³⁾.

Sauer ⁽⁸⁾, com base na literatura, evidenciou que em indivíduos disléxicos existe uma alteração cortical do lobo temporal do hemisfério esquerdo, onde se situa o córtex auditivo. Nos indivíduos disléxicos, o lobo temporal do hemisfério esquerdo é menor ou igual ao lobo temporal direito e o mesmo não se observa na população de indivíduos sem dificuldades na leitura e/ou escrita.

O processamento fonológico é um dos fatores mais relevantes para aprender a ler e escrever e está alterado em crianças e adultos disléxicos. Tallal ⁽⁹⁾ levantou a hipótese de que a dificuldade do processamento fonológico é provocada por uma perturbação do processamento auditivo temporal, podendo esta afetar a perceção dos sons da fala e conseqüentemente a consciência fonológica, originando posteriores problemas na leitura.

Tem sido frequentemente referido em várias teorias que as perturbações específicas da linguagem e dislexia podem estar relacionadas com as perturbações de processamento auditivo (PPA). As crianças com PPA demonstram dificuldades numa ou mais áreas do processamento e perceção da informação auditiva, como na localização e lateralização do som, discriminação auditiva, reconhecimento de padrões auditivos, aspetos temporais, incluindo a integração e a resolução temporal (por exemplo, deteção temporal de gap), ordenação e mascaramento temporal, desempenho auditivo em sinais

acústicos concorrentes (incluindo a escuta dicótica) e desempenho auditivo com sinais acústicos degradados ⁽⁴⁾.

Estima-se que 30 a 35% de crianças com PPA apresentam dificuldades de aprendizagem. Sendo a dislexia resultado de um déficit específico de aprendizagem, torna-se importante saber quais as aptidões auditivas afetadas, ao nível do processamento. A deteção precoce destas dificuldades contribui para a prevenção ou diminuição do insucesso na aprendizagem escolar ⁽¹⁰⁾. Um plano de treino auditivo focado nas aptidões alteradas do processamento auditivo poderá ajudar o aluno em ambiente escolar, visto que o mesmo terá a oportunidade de desenvolver aptidões fundamentais para a aprendizagem da leitura e escrita ⁽¹¹⁾.

Para avaliar o processamento auditivo é importante utilizar uma diversidade de testes, como por exemplo, o teste dicótico de dígitos (teste de escuta dicótica), o teste padrão de duração e teste padrão de frequência (testes de ordenação temporal), o teste gap-in-noise (teste de resolução temporal) e o teste fala no ruído (teste monoaural de baixa redundância).

O objetivo do presente estudo é analisar por meio da revisão sistemática da literatura, quais são as perturbações ao nível do processamento auditivo, encontradas em crianças com dislexia, através de testes comportamentais que avaliam o processamento auditivo.

MATERIAL E MÉTODO

Bases de dados e palavras-chave

Realizou-se uma revisão bibliográfica da literatura científica sobre estudos que exploraram as perturbações do processamento auditivo em crianças com dislexia recorrendo a artigos científicos disponíveis na B-on, SciELO, PubMed, ScienceDirect e à rede Researchgate.

Utilizou-se como estratégia de pesquisa nas bases de dados, a combinação das palavras-chave: perturbações do processamento auditivo, dislexia, dificuldades de aprendizagem, testes de processamento auditivo, criança, teste padrão de duração, teste padrão de frequência, teste dicótico de dígitos, teste de fusão binaural, teste de fala filtrada, teste fala no ruído e os seus correspondentes para a língua inglesa (auditory processing disorders, dyslexia, child, learning difficulties, auditory processing tests, gap-in noise, frequency or pitch pattern sequencing test, duration pattern sequencing test, dichotic digits test, speech in noise test, binaural fusion test, filtered speech test).

Crítérios de inclusão e exclusão

Nesta pesquisa da literatura foram encontrados 32 artigos, dos quais 5 foram incluídos. De forma a selecionar adequadamente os artigos recorreu-se à análise dos seus resumos, tendo-se em consideração os critérios de inclusão e exclusão pré-estabelecidos. Como critérios de inclusão: os artigos tinham que estudar as PPA através de testes comportamentais que avaliam o processamento auditivo; a amostra tinha que incluir crianças com dislexia; tinham que ser publicados a partir de 2006; e constituir artigos originais. Os 27 artigos que não foram incluídos iam de encontro aos critérios de exclusão: não constituir artigo original, artigos publicados com data posterior, estudavam outra população que não as crianças, e não utilizavam a metodologia pretendida. Assim, foram excluídos: 3 por serem artigos de revisão da literatura, 10 artigos porque possuíam metodologias diferentes da pretendida, ou avaliavam o processamento auditivo e visual em simultâneo, 9 artigos por não cumprirem o critério da data, 3 artigos por terem objetivos de estudo diferentes e visavam apurar os benefícios do treino auditivo e, por fim, 2 artigos porque a amostra era constituída por adultos.

Artigos selecionados

Para estudar as perturbações do processamento auditivo em crianças com dislexia foram seleccionados 5 artigos. Estes estudam populações com características muito similares, e quanto à metodologia utilizada, repetiram testes comportamentais entre si, o que permitiu que fosse possível confrontar os vários resultados obtidos respetivamente em cada teste. Assim, para avaliar o processamento auditivo o teste fala no ruído (speech in noise - SpeechN) foi aplicado em 4 artigos, o teste dicótico de dígitos (dichotic digits - DD) foi aplicado em 2, o teste padrão de duração (frequency pattern test - FPT) em 2, o teste padrão de duração (duration pattern test - DPT) em 2 e, por fim, o gap-in-noise test (GIN) em 4 artigos.

RESULTADOS

Tabela 1. Artigos científicos incluídos nesta revisão de literatura.

| ARTIGO |
|--|
| Habilidades auditivas em crianças com dislexia e transtorno do défice de atenção e hiperatividade de Abdo et al. (12). |
| Auditory Processing Disorders in children suspected of Learning Disabilities—A need for screening de Iliadou et al. (10). |
| Processamento auditivo (central) em crianças com dislexia: avaliação comportamental e eletrofisiológica de Oliveira et al. (13). |
| Gaps-in-noise (GIN©) test results in children with and without reading disabilities and phonological processing deficits de Zaidan & Baran (14). |
| Speech perception in preschoolers at family risk for dyslexia: Relations with low-level auditory processing and phonological ability de Boets et al. (15). |

Habilidades auditivas em crianças com dislexia e crianças e transtorno do défice de atenção e hiperatividade de Abdo et al. (12).

Abdo et al. (12), tiveram como objetivo investigar o desempenho de crianças com dislexia e crianças com transtorno do défice de atenção e hiperatividade denominado em Portugal por perturbação da hiperatividade com défice de atenção (PHDA) em testes comportamentais

de processamento auditivo, comparando os resultados com um grupo de controlo.

Avaliaram 30 crianças, 10 de cada grupo, com idades compreendidas entre os 7 e os 12 anos. O grupo com Dislexia era constituído por 6 crianças do sexo feminino e 4 do sexo masculino, o com PHDA por 2 do sexo feminino e 8 do sexo masculino e o grupo de controlo por 7 do sexo feminino e 3 do sexo masculino (12).

Como critérios de inclusão do grupo de controlo consideraram as crianças sem queixas de PPA ou atraso no desenvolvimento da linguagem oral e escrita. As crianças pertencentes ao grupo de estudo com dislexia e ao grupo de crianças com PHDA foram encaminhadas e diagnosticadas, respetivamente, pela Associação Brasileira de Dislexia (ABD) e pelo Departamento de Psiquiatria do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Ambos os grupos que eram falantes nativos do Português do Brasil, e na avaliação audiológica (audiograma tonal e vocal e impedanciometria) apresentavam resultados dentro dos padrões da normalidade e apresentavam também ausência de outras alterações cognitivas (12).

Para a realização desta investigação (12), aplicaram os testes padrão de frequência versão de Musiek (16), teste fala no ruído SpeechB e o teste dicótico de dígitos com a versão de Pereira et al. (7).

O grupo com PHDA apresentou pior desempenho em todos os testes aplicados em comparação com os outros 2 grupos. No grupo de crianças com dislexia verificaram piores resultados no teste padrão de frequência, em contrapartida com os outros 2 testes de processamento auditivo onde não se verificou qualquer alteração.

Transtornos do processamento auditivo em crianças suspeitas de deficiência de aprendizado - necessidade

de rastreamento de Iliadou et al. ⁽¹⁰⁾.

Neste estudo tiveram como objetivo avaliar a prevalência de PPA em crianças e adolescentes com dificuldades de aprendizagem, assim como estudar a correlação: entre o diagnóstico de PPA e a idade; entre PPA e o coeficiente de inteligência (QI); entre PPA e a presença de uma perturbação específica de aprendizagem (dislexia) ⁽¹⁰⁾. E ainda, avaliar a fiabilidade de cada teste do processamento auditivo utilizado neste estudo para identificar PPA.

Na amostra foram incluídos indivíduos com dificuldades de aprendizagem referidas pela Clínica do Departamento de Psiquiatria da Universidade de Aristóteles de Thessaloniki, baseando-se nos critérios do DSM-IV (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-IV). Foram selecionados 127 indivíduos, onde 26 foram excluídos pelo centro de avaliação auditiva devido a apresentarem défices de ordem superior tais como autismo ou QI inferior a três desvios-padrão da média e, as restantes 101 crianças e adolescentes, com idades entre os 8 e os 15 anos de idade, foram encaminhadas para a clínica Learning Disabilities onde foram submetidas a testes para avaliação do processamento auditivo. Destas 101 crianças e adolescentes, 28 foram diagnosticadas com dislexia ⁽¹⁰⁾.

Todos estes indivíduos apresentavam baixo desempenho escolar e valores dentro dos parâmetros da normalidade no audiograma tonal e vocal. Para avaliação do QI utilizaram os dados normativos da WISC-III (Wechsler Intelligence Scale for Childrens-III), no diagnóstico de PHDA basearam-se num questionário detalhado e em testes de atenção e, por fim, o diagnóstico de dislexia foi feito através de testes de leitura e escrita e avaliação fonológica, baseados segundo os critérios DSM-IV ⁽¹⁰⁾.

Para avaliar o processamento auditivo recorreram ao teste dicótico de dígitos (sem referência à versão), teste padrão de duração, teste padrão de frequência e gap-in-noise test (estes 3 testes, versões da Auditec St. Louis) e o teste de

fala no ruído (speech in babble, desenvolvido no próprio laboratório).

O QI não foi significativamente diferente entre os dois grupos da amostra, não sendo verificada uma relação entre PPA e o QI. No grupo com PPA, 14 indivíduos (de 55) foram diagnosticados com dislexia, enquanto que no grupo sem PPA, 14 (de 46) casos foram também diagnosticados com dislexia. Assim, foi observado que a percentagem de casos com dislexia dentro do grupo com PPA foi de 25% e do grupo sem PPA foi de 30%. Na amostra deste estudo a elevada prevalência de PPA em indivíduos com dificuldades de aprendizagem parece ser independente do diagnóstico de dislexia. Em suma, verificou-se uma elevada prevalência de PPA nesta amostra com suspeitas de dificuldades de aprendizagem, mas o diagnóstico de PPA não se correlacionou com o diagnóstico de dislexia ⁽¹⁰⁾.

Processamento auditivo (central) em crianças com Dislexia: avaliação comportamental e eletrofisiológica Oliveira et al. ⁽¹³⁾.

Oliveira et al. ⁽¹³⁾, tiveram como objetivo avaliar e comparar o desempenho de crianças com dislexia com um grupo de controlo através de testes auditivos comportamentais e eletrofisiológicos que avaliam o processamento auditivo.

A amostra do estudo no total foi constituída por 38 crianças e as suas idades variavam entre os 9 e 12 anos. No grupo com dislexia participaram 6 do sexo feminino e 16 do sexo masculino (grupo de estudo) e no grupo de controlo, 9 do sexo feminino e 7 do sexo masculino ⁽¹³⁾.

No grupo de estudo foram incluídos os indivíduos que apresentavam diagnóstico de dislexia severa determinado pela Associação Brasileira de Dislexia, ausência de perturbações cognitivas, psicológicas ou neurológicas comprovadas pelas avaliações realizadas na ABD, audiograma tonal e vocal, impedanciometria e potenciais evocados auditivos do tronco cerebral dentro

dos parâmetros da normalidade. Os constituintes do grupo de controlo tinham que apresentar audição dentro dos parâmetros da normalidade, ausência de queixas relacionadas à leitura, desempenho escolar normal e, ainda, ausência de antecedentes com comprometimento psicológico ou neurológico evidente. Para avaliação do processamento auditivo foram aplicados os testes: FPT (versão para adultos da Auditec), o DD e o SpeechN (sem referência à versão).

Constataram que o grupo de estudo apresentou pior resultado que o grupo de controlo no teste padrão de frequência. No teste fala no ruído não verificaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Contudo, no teste dicótico de dígitos, verificou-se pior desempenho no grupo de estudo em comparação com o grupo de controlo, e verificando-se pior resultado no ouvido esquerdo. Assim, os resultados indicaram que crianças com dislexia apresentaram perturbações nas capacidades temporais e de escuta dicótica do processamento auditivo⁽¹³⁾.

Gaps-in-noise (GIN©) test results in children with and without reading disabilities and phonological processing deficits de Zaidan & Baran⁽¹⁴⁾.

Os autores⁽¹⁴⁾ através de um teste de processamento fonológico (Perfil de Habilidades Fonológicas⁽¹⁷⁾ e do gap-in-noise (GIN) test versão de Musiek et al.⁽¹⁶⁾, tinham como objetivo determinar se existiam diferenças significativas entre um grupo de crianças com dislexia e um grupo de controlo, e analisar possíveis relações. Ou seja, determinar se o teste GIN poderia diferenciar crianças com dislexia e com défice significativo de consciência fonológica de um grupo de crianças com capacidades de leitura normais.

Participaram 61 crianças com idades entre os 8 e os 9 anos distribuídas por dois grupos: crianças com dislexia e défice fonológico significativo (Grupo I) e crianças com capacidades fonológicas apropriadas à idade (Grupo II). O

Grupo I foi composto por 31 crianças e o Grupo II por 30 crianças.

A amostra foi selecionada segundo os seguintes critérios: ter a língua portuguesa como língua materna, pertencer a uma família de classe média ou superior, não apresentar história ou evidência de problemas comportamentais, emocionais ou neurológicos, com exceção de dislexia (exceção aplicada apenas para os participantes Grupo I), sem história ou evidência de défice de atenção, hiperatividade e/ou problemas de impulsividade, destros, níveis de inteligência normal, visão normal ou corrigida, níveis de audição dentro dos limites da normalidade, timpanograma e reflexos acústicos normais. O grupo I foi recrutado da Associação Brasileira de Dislexia.

O Grupo II apresentou maior percentagem de identificação correta do gap do que o Grupo I em ambos os ouvidos. De acordo com os resultados uma PPA temporal é um fator a ser considerado em crianças com dislexia e perturbação do processamento fonológico.

Speech perception in preschoolers at family risk for dyslexia: Relations with low-level auditory processing and phonological ability de Boets et al.⁽¹⁵⁾.

Nesta investigação⁽¹⁵⁾ tiveram como objetivo testar a perceção categórica e a perceção da fala no ruído num grupo composto por crianças em idade pré-escolar consideradas geneticamente em risco de dislexia e, posteriormente comparar com um grupo de controlo constituído por crianças e outro grupo por adultos.

A amostra era composta por 62 crianças com 5 anos de idade que frequentavam o ensino pré-escolar, sendo 36 do sexo masculino e 26 do sexo feminino. Metades dos participantes eram descendentes de famílias com casos de dislexia constituindo o grupo de alto risco (grupo de estudo). A outra metade formava o grupo de controlo, visto que, as suas famílias não apresentavam dificuldades de

leitura (grupo de baixo risco). As idades dos membros do grupo composto por adultos variavam entre os 24 e 43 anos ⁽¹⁵⁾.

Todas as crianças eram falantes nativos do holandês, não apresentavam história de lesões cerebrais nem problemas auditivos e visuais. As crianças do grupo de controlo, bem como os seus familiares, não apresentavam historial de problemas de linguagem.

Os testes utilizados para a avaliação comportamental do processamento auditivo foram os testes fala no ruído (speech in noise) e o GIN.

Concluíram que, na comparação entre os grupos de crianças, o grupo de risco apresentou uma diminuição no desempenho no teste fala no ruído. Também verificaram que existe uma relação entre o teste fala no ruído e o teste GIN com o processamento auditivo. Isto é, alterações nestes testes indicam uma PPA. O teste GIN não se relacionou com a consciência fonológica, ou seja, maus resultados no teste GIN não indicam dificuldades na consciência fonológica, sugerindo que não é o aspeto temporal que determina a relação entre uma PPA, a percepção da fala e a consciência fonológica. No entanto, os resultados do teste da fala no com ruído estão relacionados com a

consciência fonológica, o que significa que uma melhor percepção da fala no ruído corresponde a uma melhor percepção categórica ⁽¹⁵⁾.

DISCUSSÃO

Esta revisão foi baseada em estudos que investigaram quais são as capacidades do processamento auditivo que estão afetadas em crianças com dislexia. Foram incluídos 5 artigos científicos que contêm perspetivas importantes sobre quais são as PPA verificadas em indivíduos com diagnóstico de dislexia. Como foi possível observar, com a análise detalhada de cada artigo, as conclusões obtidas diferem muito entre eles.

Inúmeras teorias sugerem que a perturbação do processamento fonológico, característica da dislexia, tem origem numa perturbação do processamento auditivo temporal ⁽¹³⁾. Os testes referidos que estudam a capacidade do processamento auditivo temporal foram o teste padrão de frequência, o teste padrão de duração e o gap-in-noise test. Todos os artigos selecionados utilizaram um ou mais destes testes mencionados para avaliar se estas hipóteses se comprovavam. No entanto obtiveram resultados distintos.

Tabela 2. Resultados dos testes de cada artigo: frequency pattern test (FPT), duration pattern test (DPT), gap-in-noise test (GIN), speech in noise (SpeechN), dichotic digits test (DD). Ouvido esquerdo (OE).

| ARTIGO/ TESTE | FPT | DPT | GIN | SPEECHN | DD |
|------------------------|---------------|---------------|---------------|-------------------------|-------------------------|
| Abdo et al. (2009) | Com alteração | ----- | ----- | Sem alteração | Sem alteração |
| Iliadou et al. (2009) | Com alteração | Com alteração | Sem alteração | Com alteração (OE pior) | Com alteração (OE pior) |
| Oliveira et al. (2012) | Com alteração | ----- | ----- | Sem alteração | Com alteração (OE pior) |
| Zaidan & Baran (2013) | ----- | ----- | Com alteração | ----- | ----- |
| Boets et al. (2007) | ----- | ----- | Sem alteração | Com alteração | ----- |

Testes: padrão de frequência, padrão de duração e GIN

Quanto aos resultados obtidos nos testes que avaliam o processamento auditivo temporal, através do teste padrão de frequência (FPT), Abdo et al. ⁽¹²⁾ e Oliveira et al. ⁽¹³⁾ nos seus estudos chegaram à conclusão que as crianças com dislexia apresentam pior desempenho neste teste específico. Oliveira et al. ⁽¹³⁾ ao verificarem um pior resultado, no grupo de estudo, no teste padrão de frequência, foi de encontro a outras investigações mencionadas, que concluíram que uma perturbação do processamento auditivo temporal pode afetar a perceção de sons verbais e originar uma perturbação na consciência fonológica que, por sua vez, vai manifestar-se em problemas de leitura. Neste estudo observaram também uma forte relação entre alterações na resolução da frequência dos sons e as dificuldades na leitura. Os resultados de Abdo et al. ⁽¹²⁾ no teste FPT foram de encontro a pesquisas anteriores que defendem uma relação entre uma perturbação na linguagem e uma perturbação no processamento auditivo temporal. Esta hipótese sugere que indivíduos com dislexia apresentam alterações sensoriais que envolvem o processamento da mudança da informação acústica rápida, e esta perturbação vai afetar a aquisição normal das representações fonológicas, cruciais para que haja uma boa associação entre fonema-grafema. Perante isto, Abdo et al. ⁽¹²⁾ e Oliveira et al. ⁽¹³⁾ já esperavam piores resultados no teste FPT evidenciando esta hipótese. Iliadou et al. ⁽¹⁰⁾ verificaram uma alteração nos resultados do teste padrão de frequência e no teste padrão de duração em crianças com suspeita de dificuldade de aprendizagem.

O gap-in-noise test foi testado em 3 destes 5 artigos mas, apenas Zaidan & Baran ⁽¹⁴⁾ encontraram alterações nos resultados do grupo de estudo em comparação com o grupo de controlo. Atendendo a estes resultados, na sua grande maioria, verificaram que perante casos de dislexia, é esperada uma alteração nos resultados dos testes que avaliam o processamento auditivo temporal.). Aplicaram

um teste de processamento fonológico e verificaram que indivíduos com défices fonológicos explícitos demonstram mau desempenho nos testes de processamento fonológico e no teste GIN, em comparação com crianças com desenvolvimento considerado normal. Assim, os resultados dos seus estudos vão de encontro às hipóteses que defendem que, nos disléxicos, uma perturbação no processamento auditivo temporal tem relação com uma perturbação na consciência fonológica ⁽¹⁴⁾.

Boets et al. ⁽¹⁵⁾ investigaram um grupo de crianças consideradas como alto risco para o diagnóstico de dislexia, com 5 anos de idade. Implícita à dislexia estava uma perturbação na consciência fonológica e, neste estudo, não se verificou nenhuma relação entre o teste GIN e a consciência fonológica, sugerindo que não é o aspeto temporal que poderá determinar a relação que existe entre a PPA, perceção da fala e consciência fonológica. Ou seja, não se verificou que a existência de uma PPA leva a uma diminuição da compreensão da fala, e que por sua vez, estas originam dificuldades na consciência fonológica.

Teste fala no ruído e teste dicótico de dígitos

Outras investigações defendem que crianças com dislexia apresentam PPA em todas as capacidades e não apenas no processamento auditivo temporal ⁽¹³⁾. Assim, vários autores, também utilizaram o teste fala no ruído e o teste dicótico de dígitos, de forma a avaliarem diferentes capacidades do processamento auditivo.

Para avaliar o processamento auditivo num grupo considerado geneticamente com alto risco para a dislexia, Boets et al. ⁽¹⁵⁾ aplicaram o teste fala no ruído e verificaram pior desempenho neste grupo de crianças em comparação com o grupo de controlo. Este resultado foi significativo e relacionado com a consciência fonológica, o que indica que melhor perceção da fala no ruído corresponde a melhor consciência fonológica.

Abdo et al. ⁽¹²⁾ recorreram ao teste fala no ruído e teste dicótico de dígitos e observaram que, em ambos os testes, não se verificaram alterações significativas entre os grupos, sugerindo que não existam perturbações nestas aptidões em crianças diagnosticadas com dislexia.

Também Oliveira et al. ⁽¹³⁾ aplicaram o teste fala no ruído e não obtiveram nenhuma alteração nos resultados. Em contrapartida, verificaram que no teste dicótico de dígitos, o grupo com dislexia teve pior desempenho em comparação com o grupo de controlo, e verificaram pior resultado no ouvido esquerdo. Assim, os resultados indicaram que crianças com dislexia apresentam perturbações de escuta dicótica do processamento auditivo e com piores resultados no ouvido esquerdo e indicaram também, que não se pode afirmar que a dificuldade é específica do processamento auditivo temporal visto que houve comprometimento de outras aptidões, como na escuta dicótica, evidenciada pelo teste de dicótico de dígitos.

Iliadou et al. ⁽¹⁰⁾ também aplicaram o teste fala no ruído e teste dicótico de dígitos num grupo com suspeita de dificuldades de aprendizagem, no entanto, em ambos os testes verificaram piores resultados em comparação com o grupo de controlo, e uma diferença entre os ouvidos do grupo de estudo. Em ambos os testes, o ouvido esquerdo apresentou pior desempenho em comparação com o ouvido direito. Estes resultados vão de encontro a outras investigações que defendem que há pior desempenho no ouvido esquerdo nas crianças com dificuldades de aprendizagem, em particular com dislexia, que poderá ser explicada pela falta de assimetria hemisférica, sendo o hemisfério esquerdo o responsável pela linguagem.

Iliadou et al. ⁽¹⁰⁾ ao estudar um grupo com suspeita de défice de aprendizagem verificou que os resultados do teste padrão de duração, teste padrão de frequência e o teste fala no ruído são os mais eficazes para a distinção entre processamento auditivo normal e PPA. Há a suspeita

de que a dislexia está associada a uma PPA. No entanto, a relação entre o número de casos de dislexia no grupo com PPA (25%) e no grupo sem PPA (30%) não foi significativa, ou seja, a prevalência de PPA no grupo com suspeita de défice de aprendizagem parece ser independente do diagnóstico de dislexia. Assim, disléxicos podem ter, ou não, PPA.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sendo a dislexia resultado de um défice específico de aprendizagem, torna-se importante saber quais as aptidões auditivas afetadas ao nível do processamento. Com a análise dos estudos de cada artigo foi possível verificar que não existe consenso em relação à questão se é uma PPA temporal que está na base da perturbação de processamento fonológico observada na dislexia.

Nos testes comportamentais FPT, DPT e GIN que avaliam o processamento auditivo temporal verificou-se que o teste FPT e o teste DPT se encontram alterados nas amostras com crianças com dislexia. Já no teste GIN, apenas um de três artigos demonstrou alteração nos seus resultados. Assim, ainda que a probabilidade da existência de uma perturbação no processamento auditivo temporal nestas crianças seja grande, não se pode concluir, com certeza, que há uma relação entre dislexia e uma alteração nesta capacidade do processamento auditivo, e que esta vai afetar a perceção de sons da fala e originar uma perturbação na consciência fonológica manifestando-se em dificuldades de leitura.

Como limites de estudo encontramos pouca informação recente sobre este tema utilizando a metodologia pretendida, dentro dos critérios estabelecidos para a obtenção dos artigos a incluir nesta revisão da literatura. A presente revisão permitiu observar que ainda há poucos estudos que utilizam os testes comportamentais

do processamento auditivo para identificar quais as capacidades do Processamento Auditivo alteradas nas crianças com dislexia.

Consideramos importante realizar investigação neste âmbito em Portugal e a nível internacional, e com uma amostra mais alargada (que as analisadas) de crianças com dislexia (com diferentes grupos de tipos de dislexia) em comparação com um grupo de crianças com desenvolvimento típico, aplicando 5 testes de processamento auditivo (Teste Padrão de Duração, Teste Padrão de Frequência, Gap-in-noise, Teste Dicótico de Dígitos e Teste de Fala no Ruído) que avaliam várias aptidões do processamento auditivo. Desta forma, poder-se-á estudar a existência, ou ausência, de perturbações no processamento auditivo, identificando quais as capacidades do processamento auditivo que se encontram afetadas nestas crianças. Assim, tornar-se-á possível identificar quais são os resultados dos testes comportamentais do processamento auditivo que estão alterados em crianças com dislexia, permitindo posteriormente a possibilidade de atuar com um plano de treino do processamento auditivo adequado, de modo a diminuir o impacto que a dislexia provoca na aprendizagem.

REFERÊNCIAS

1. The International Dyslexia Association. What is Dyslexia. 2002. Obtido: www.interdys.org
2. Lyon, G. R., Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A. A definition of dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 2003;53, 1-14.
3. Shaywitz, S. Cérebro em funcionamento lê. In Shaywitz, S. Vencer a Dislexia - Como dar respostas às perturbações da leitura em qualquer fase da vida 2008; 83-101. Porto: Porto Editora.
4. American Speech-Language-Hearing Association. The role of the audiologist. (Central) auditory processing disorders. 2005.
5. McBride-Chang C., Lam F., Lam C., Doo S., Wong S.W., Chow Y.Y., Word recognition and cognitive profiles of Chinese pre-school children at risk for dyslexia through language delay or familial history of dyslexia. *The Journal of Child Psychol Psychiatry*, 2008;49(2), 211-8.
6. Vellutino F.R., Fletcher J.M., Snowling M.J., Scanlon D.M. Specific reading disability (dyslexia): what have we learned in the past four decades?. *The Journal of Child Psychol Psychiatry*, 2004;45(1), 2-40.
7. Pereira, L.D, Schochat, E. Processamento auditivo central: manual de avaliação. São Paulo: Lovise. 1997.
8. Sauer, L. Processamento Auditivo e SPECT em Crianças com Dislexia. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campina, Brasil. 2005.
9. Tallal P. Improving language and literacy is a matter of time. *Nature Reviews Neuroscience* 2004; 5, 721-8.
10. Iliadou, V., Bamiou, D.-E., Kaprinis, S., & Kandyliis, D. Auditory Processing Disorders in children suspected of Learning Disabilities – A need for screening? *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 2009;73, 1029-1034.
11. Pinheiro, F. H., & Capellini, S. A.. Desenvolvimento das habilidades auditivas de escolares com distúrbio de aprendizagem, antes e após treinamento auditivo, e suas implicações educacionais. *Revista Psicopedagogia*, 2009; 26(80), 231-241.
12. Abdo Anila Gabriela Rotger, Murphy Cristina Ferraz Borges, Schochat Eliane. Hearing abilities in children with dyslexia and attention deficit hyperactivity disorder. *Pró-Fono R. Atual. Cient.* [Internet]. 2010 Mar [cited 2017 May 17]; 22(1): 25-30. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-56872010000100006&Ing=en. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-56872010000100006>
13. Oliveira, U. C., Murphy, C. F., & Schochat, E. Processamento auditivo (central) em crianças com

- dislexia: avaliação comportamental e eletrofisiológica, 2012;25(1), 39-45.
14. Zaidan, E., & Baran, J. A. Gaps-in-noise (GIN©) test results in children with and without reading disabilities and phonological processing deficits. *International Journal of Audiology*, 2013;52, 113-123.
15. Boets, B., Ghesquière, P., Wieringen, A. v., & Wouters, J. Speech perception in preschoolers at family risk for dyslexia: Relations with low-level auditory processing and phonological ability. *Brain and Language*, 2006;101, 19-30.
16. Musiek, Frank E. The frequency pattern test: A guide. *The Hearing Journal*, 2002;55(6), 58
17. Carvalho, I.A.M., Alvarez, A.M.M.A. & Caetano, A.L. *Perfil de Habilidades Fonológicas*. São Paulo: Via Lettera. 1998.

ACEPTACIÓN Y CORRESPONDENCIA

Correo Autor:

alucia.cpereira@gmail.com

Fecha de Aceptación: 20 de Diciembre del 2016

Fecha de Publicación: 31 de Mayo del 2017