

DOSSIÊ PRODUÇÃO DISCENTE

A IMPORTÂNCIA DO TREINAMENTO AUDITIVO PARA A DISLEXIA.¹

LA IMPORTANCIA DEL ENTRENAMIENTO AUDITIVO PARA LA DISLEXIA

THE IMPORTANCE OF HEARING TRAINING FOR DYSLEXIA.

Kátia de Araújo Souza²

RESUMO:

O objetivo desse trabalho foi evidenciar as contribuições do treinamento auditivo para indivíduos com dislexia. Teve por base um referencial que abordou de forma ampliada o problema e suas consequências na aprendizagem, justificando a realização deste trabalho. O objetivo geral foi mostrar os benefícios do treinamento auditivo nas alterações da dislexia, e os específicos, oferecer conhecimentos sobre a dislexia e observar as consequências que ela causa no processo de aprendizagem do indivíduo disléxico. A metodologia tratou-se de uma revisão bibliográfica que incluiu livros, sites, revistas acadêmicas e artigos. Concluímos que o treinamento auditivo é um recurso utilizado em terapias fonoaudiológicas, capaz de modificar o cérebro através de uma estimulação sonora fortalecendo redes neurais responsáveis pelo processamento auditivo, possibilitando ao indivíduo disléxico um apoio no processo de leitura.

PALAVRAS-CHAVES: Dislexia. Aprendizagem. Processamento Auditivo Central. Treinamento Auditivo.

¹ Artigo desenvolvido sob orientação da Prof^a. Me. Elizabeth Matilda de Oliveira Williams e co-orientação do Prof. Me. Cecílio Peixoto Gomes Neto como avaliação da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso, no 8º. Período do curso de Fonoaudiologia e apresentado à banca examinadora.

² Aluna do curso de Fonoaudiologia do UNIFLU. E-mail: katia.souza93@yahoo.com.br

RESUMEN:

El objetivo de este trabajo era evidenciar las contribuciones del entrenamiento auditivo para individuos con dislexia. Se lo justifica sobre la base de un referencial que abordó de forma ampliada el problema y sus consecuencias en el aprendizaje. El objetivo general fue mostrar los beneficios del entrenamiento auditivo en los cambios de la dislexia; y acerca de los específicos, son ofrecer conocimientos sobre la dislexia y observar sus consecuencias sobre el proceso de aprendizaje del individuo disléxico. La metodología se trató de una revisión bibliográfica, donde diversos autores importantes fueron investigados en libros, sitios web, revistas académicas y artículos. Se concluye, que el entrenamiento auditivo es un recurso utilizado en terapias fonoaudiológicas, capaz de modificar el cerebro a través de una estimulación sonora fortaleciendo redes neurales responsables por el procesamiento auditivo, apoyando así al individuo disléxico en su proceso de lectura.

PALABRAS CLAVE: Dislexia. Aprendizaje. Procesamiento auditivo central. Entrenamiento auditivo.

ABSTRACT:

The aim of this paper is to highlight the contributions of auditory training to individuals with dyslexia. We highlight based on a framework that broadly addresses the problem and its consequences on learning, justifying the realization of this work. The general objective is to show the benefits of auditory training in dyslexia disorders, and the specific ones, to offer knowledge about dyslexia and to observe the consequences it causes in the learning process of the dyslexic individual. The methodology is a bibliographic review, where several important authors were searched in books, websites, academic journals and articles. We conclude that auditory training is a resource used in speech therapies, capable of modifying the brain through sound stimulation, strengthening neural networks responsible for auditory processing, enabling the dyslexic individual to support the reading process.

KEYWORDS: Dyslexia. Learning. Auditory central. Reading processing. Auditory training.

1. INTRODUÇÃO

Primeiramente, do ponto de vista etimológico, o termo Dislexia deriva da língua Grega, mais especificamente o prefixo “dis”, que significa dificuldade e/ou perturbação, bem como o restante elemento de composição “lexia”, tendo como definição aperfeiçoamento/reconhecimento de palavras - Ler. Assim sendo, o termo

Dislexia, de uma forma simples e concisa, é denominado por uma dificuldade na aprendizagem do ato da leitura, da fala ou da compreensão/interpretação escrita (TORRES & FERNÁNDEZ, 2001; COELHO, 2014; TELES, 2004; 2014).

Em suma, a Dislexia consiste numa perturbação ao nível da aprendizagem da leitura e da escrita, resultantes de atrasos de maturação que afetam, significativamente, determinadas áreas e capacidades essenciais para que o indivíduo perceba e consiga apropriar-se de todo o mecanismo necessário ao reconhecimento, memorização e decifração do código escrito e linguístico, sendo notória a existência de um défice fonológico, articulatório e de fluidez ao nível da linguagem (TORRES & FERNÁNDEZ, 2001).

Os distúrbios de aprendizagem podem ser divididos em dois grupos: crianças com quadros de deficiência intelectual, sensorial ou motora; e aquelas que apresentam alterações de linguagem, cuja inteligência, audição, visão e capacidade motora estão preservadas. Neste último caso, o quadro é decorrente de disfunções neuropsicológicas que acometem o processamento da informação, resultando em problemas de percepção, processamento, organização e execução da linguagem oral e escrita (SCHIRMER; FONTOURA; NUNES, 2004).

Na avaliação audiológica é possível avaliar a capacidade auditiva do indivíduo em detectar sons em determinadas frequências, o que é efetivado pelo sistema periférico. Já a habilidade do indivíduo em analisar e interpretar sons só é possível de ser mensurada através da avaliação do processamento auditivo central (PEREIRA, 1997).

O processamento auditivo tem sido definido como o que fazemos com o que ouvimos, ou seja, a utilização efetiva da informação auditiva recebida consiste no processo de decodificação das ondas sonoras desde a orelha externa até o córtex auditivo (KATZ, 1997).

A capacidade que o sistema nervoso tem para fazer a tradução das informações enviadas pela audição é chamada de processamento auditivo central (PAC). Algumas das funções do processamento auditivo são: localização e lateralização dos sons, discriminação auditiva, reconhecimento do padrão auditivo, aspectos temporais da audição (PEREIRA, 1997).

Uma alteração em alguma destas habilidades, chama-se Distúrbio do Processamento Auditivo (DPA), o qual se caracteriza por uma percepção pobre dos

sinais acústicos, sejam eles verbais ou não verbais (BRITISH SOCIETY OF AUDIOLOGY BSA, 2011). Neste distúrbio, os estímulos sonoros são escutados, porém há um prejuízo na sua interpretação, transmissão, análise, organização, transformação, elaboração, armazenamento e/ou recuperação das informações recebidas (ASHA, 2005; PEREIRA, 2011).

O treinamento auditivo é um conjunto de condições e/ou tarefas designadas para a ativação do sistema auditivo e dos sistemas associados, para que haja alterações benéficas no comportamento auditivo e no Sistema Nervoso Auditivo Central (SNAC) (MUSIEK et al., 1999). Diante disto, justificou seus benefícios através de atividades terapêuticas em pacientes com dislexia. A pesquisa metodológica tratou de uma revisão bibliográfica, envolvendo consulta a artigos, livros, dissertações e teses de diversos autores renomados. O objetivo geral deste estudo foi salientar os benefícios do treinamento auditivo nas alterações da dislexia, tendo como objetivo específico, conceituar a dislexia, discorrer sobre a aprendizagem, definir o processamento auditivo central, e enfatizar a intervenção do treinamento auditivo para a dislexia.

Desta forma, o indivíduo quando diagnosticado, precisa ser encaminhado ao fonoaudiólogo, profissional devidamente habilitado para avaliar pacientes com esse transtorno, para realizar a reabilitação auditiva, com o objetivo de trabalhar as habilidades auditivas que se encontram alteradas. Contudo, se esse transtorno estiver vinculado a outras dificuldades, além dessa reabilitação é fundamental outros profissionais estarem envolvidos neste processo (PEREIRA, 2014).

2 - A DISLEXIA

Existem várias definições a respeito da Dislexia. Segundo Pinto (2012), em 2003 foi adotada a seguinte definição pela Associação Internacional de Dislexia:

A dislexia é uma incapacidade específica de aprendizagem de origem neurobiológica. É caracterizada por dificuldades na correção e/ou fluência na leitura de palavras e por baixa competência leitora e ortográfica. Estas dificuldades resultam de um déficit fonológico, inesperado, em relação às outras capacidades cognitivas e às condições educativas. Secundariamente podem surgir dificuldades de compreensão

leitora, experiências de leitura reduzida que pode impedir o desenvolvimento do vocabulário e dos conhecimentos gerais (PINTO, 2012, p.22).

Orton (1925), mais um pesquisador, concorda em relação à dislexia, que:

É uma dificuldade que ocorre no processo de leitura, escrita, soletração e ortografia. Não é uma doença, mas um distúrbio com uma série de características. Torna-se evidente na época da alfabetização, embora os sintomas já estejam presentes em fases anteriores. Apesar de instrução convencional, adequada inteligência e oportunidade sociocultural e ausência dos distúrbios cognitivos fundamentais, a criança falha no processo da aquisição da linguagem. A dislexia independe de causas intelectuais, emocionais e culturais. É hereditária e a maior incidência é em meninos na proporção de três para um (ou seja, as cada três meninos que nascem com dislexia, apenas uma menina nasce disléxica). (IANHEZ; NICO, 2002, p.21).

Condemarin e Blonquist (1989) afirmam que, o termo dislexia é aplicável a uma situação na qual a criança tem dificuldade de ler com a mesma facilidade com que lêem seus iguais, apesar de possuir uma inteligência normal, saúde e órgãos sensoriais intactos, bom desenvolvimento emocional motivação e, bem como, instrução adequada.

Segundo Gonçalves e Navarro (2012), os sintomas da dislexia são: pronúncia com arritmia, omissão de letras ou sílabas, omissão ou adição de sons: lê casaco em vez de casa, pato em vez de prato, ao fazer a leitura, o aluno pula linha ou volta para a anterior, sua leitura é silabada e lenta, com entonação inadequada. As palavras são mal agrupadas, com cortes e hesitações A pontuação não é respeitada, o leitor tem dificuldades na interpretação, dificuldades em análise e síntese; dificuldade para resumir; confusão de letras, sílabas ou palavras que se parecem graficamente. Outros sintomas, ainda, devem ser observados como: falta de interesse por livros, dificuldades de montar quebra-cabeças, dificuldades em apresentar rimas e canções, dificuldade em manusear mapas e dicionários, dificuldade em decorar sequências, desatenção, dispersão, desorganização geral e atrasos na entrega de tarefas, problemas de conduta, timidez excessiva e depressão (Associação Brasileira de Dislexia –ABD).

As causas adquiridas são provenientes de malformações ou mau desenvolvimento do Sistema Nervoso Central (SNC), problemas perinatais, lesões ou danos ao SNC pós-natais, privação (ROTTA; PEDROSO, 2006).

Na opinião de Cruz (2007), quando se fala em dislexia é fundamental considerar o momento do aparecimento da mesma. Assim, é premente distinguir

primeiramente entre a dislexia adquirida ou traumática (por traumatismo ou lesão cerebral) e a dislexia de desenvolvimento. (CRUZ, 2007).

Quanto às dislexias adquiridas ou traumáticas, há uma perda de habilidade da leitura e escrita como consequência de uma lesão ou trauma. Não existe uma definição explícita de dislexia evolutiva ou de desenvolvimento, mas é admissível que o principal aspeto do diagnóstico tenha a ver com uma discrepância existente entre a capacidade de leitura prevista, com base no nível cognitivo ou intelectual e o nível de leitura efetivamente observado a partir de testes formais (CRUZ, 2007).

Cruz (2007) ensina ainda que, a primeira caracteriza-se por uma incapacidade adquirida de compreender a informação verbal escrita. A dislexia adquirida pode ser periférica (da atenção, negligência, letra-a-letra) ou central (superficial, fonológica, profunda) relativamente, à dislexia de desenvolvimento ou evolutiva, é periférica, podendo ser fonológica, superficial ou mista.

Apesar de não existir consenso quanto à classificação da dislexia evolutiva ou de desenvolvimento, Cruz (2007) propôs as seguintes denominações que, no seu conteúdo, integram a mesma essência:

- a) **Dislexia fonológica** - identificada como uma incapacidade ao nível da escodificação fonológica, que se manifesta por um baixo desempenho na leitura de pseudo-palavras, apresenta um défice na aplicação das regras de correspondência entre grafemas e fonemas (i.e. via sublexical);
- b) **Dislexia superficial** - caracterizada por uma incapacidade ao nível ortográfico, um défice no reconhecimento global das palavras que leva a dificuldades na leitura das palavras homófonas e irregulares, (i.e. via léxica) e a;
- c) **Dislexia mista ou profunda** - apresenta dificuldades nos dois procedimentos - descodificação fonológica e tratamento ortográfico.

Na área da genética, há quem defenda tratar-se de um problema hereditário, alicerçando a sua opinião em estudos que revelam que os disléxicos têm, pelo menos, um familiar próximo com dificuldades na aprendizagem da leitura e da escrita: 30% a 40% dos irmãos de crianças disléxicas poderão apresentar a mesma perturbação e uma criança cujo progenitor seja disléxico apresenta um risco oito vezes superior de manifestar esta problemática (MOURA, 2011).

Na perspectiva da psicolinguística, a dislexia relaciona-se com o funcionamento do cérebro para o processamento da linguagem. Pesquisas

concretizadas de imagens ao cérebro sugerem que os disléxicos processam as informações de um modo diferente. Os estudos realizados, em sujeitos com dificuldades na aprendizagem da leitura, permitiram esclarecer as etiologias da dislexia, comprovando-se que esta perturbação aparece em indivíduos com uma inteligência normal ou até mesmo superior, sem problemas neurológicos ou físicos evidentes, que não apresentam problemas emocionais ou sociais, que não provêm de meios socioeconômico e culturais desfavorecidos e que não foram submetidos a processos de ensino inapropriados (TORRES & FERNÁNDEZ, 2002).

Costa (2002) apresenta uma sugestão para o trabalho com alunos disléxicos. Inicialmente, apresenta 25 características dos alunos com problemas de leitura:

1. São mais comuns entre meninos que entre meninas.
2. Cerca de 80% dos estudantes que recebem ajuda dos laboratórios de leitura são rapazes;
3. Os boletins das escolas mostram que a maioria dos estudantes reprovados são meninos e, geralmente, o motivo de reprovação é a dificuldade na leitura;
4. Eles tendem a apresentar problemas de comportamento dentro da sala de aula;
5. Não têm interesse na leitura, leem apenas o exigido na classe;
6. Não são capazes de reter ou construir um vocabulário mais amplo;
7. Sua atenção tem duração limitada;
8. Falta-lhes poder de concentração;
9. Seu histórico escolar é uma sequência de insucessos;
10. Possuem, geralmente, um defeito físico, como vista fraca ou dificuldade auditiva;
11. Têm, frequentemente, problemas emocionais, bastante correlacionados com seus problemas de leitura;
12. Apresentam um sentimento de desencorajamento e desestímulo;
13. Hesitam em fazer a leitura oral e podem gaguejar, quando forçados a isso;
14. Tendem a mover a cabeça, em lugar de apenas os olhos, durante a leitura;
15. Leem palavra por palavra;
16. Leem com voz bastante forçada ou em tom monótono;
17. Geralmente, ignoram a pontuação e não fazem questão de dar um significado ao texto;
18. Na leitura silenciosa, movem os lábios ou pronunciam internamente algumas palavras;
19. Fazem conjecturas sobre palavras, sem qualquer relação ao contexto ou param para refletir a respeito dos elementos fônicos das palavras;
20. Frequentemente, trocam uma palavra por outra, ou repetem palavras já lidas uma vez;
21. Têm uma memória visual ou auditiva bastante pobre;
22. Falta-lhes discriminação auditiva;
23. Se não há certa pressão da família para que se saiam bem na escola, acontece-lhes sentir um profundo desinteresse pelo que ocorre lá dentro;
24. Não se ajustam pessoalmente à escola;
25. São socialmente imaturos.

Em seguida, esse mesmo autor, apresenta sugestões para um trabalho corretivo:

- a) Arrolar todas as dificuldades físicas, depois de um exame completo que envolva acuidade de vista e de ouvido.
- b) Estudar o histórico médico, informações correlacionadas com o caso, o desenvolvimento físico e qualquer outro aspecto que possa afetar atitudes ou realizações.
- c) Incentivar um interesse pela leitura e um desejo de aperfeiçoamento. A motivação é essencial na aprendizagem.
- d) Incentivar a curiosidade e o desejo de informar-se por intermédio de um texto impresso.
- e) Desenvolver as relações sociais.
- f) Desenvolver as habilidades visuais e auditivas.
- g) Incentivar a construção de um vocabulário, experiências e outras atividades correlacionadas, necessárias para a obtenção do significado de um texto impresso.
- h) Ensinar os vários métodos de utilização da palavra.
- i) Ensinar como compreender e interpretar vários tipos de texto. A habilidade de crítica e análise deve ser ensinada e praticada, o que envolverá o conhecimento dos múltiplos significados das palavras.
- j) Desenvolver habilidades básicas de estudo em geral, com todos os tipos de material existente. Em seguida, ensinar as habilidades necessárias na área específica de cada matéria.
- k) Desenvolver fluência e rapidez.

3 - A APRENDIZAGEM

Segundo Vygotsky (1993), a aprendizagem, é o processo pelo qual o sujeito adquire informações, habilidades, atitudes, valores entre outros, a partir do seu contato com a realidade, o meio ambiente e as outras pessoas. Além disso, Lakomy (2008, p. 37), descreve que o conceito de aprendizagem envolve diversos fatores e processos que garantem as mudanças permanentes de comportamento do indivíduo. Sendo assim, pode-se entender o que vem a ser aprendizagem e como esta influência na constituição do ser humano.

As dificuldades de aprendizagem são detectadas geralmente pelos professores no âmbito escolar, e são classificadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) na Classificação Estatística Internacional de Doenças 10 (CID 10) como:

Transtornos nos quais as modalidades habituais de aprendizado estão alteradas desde as primeiras etapas do desenvolvimento. Nesse sentido, o comprometimento não é somente a consequência da falta de oportunidade de aprendizagem ou de um retardo mental, e ele não é devido a um traumatismo ou doenças cerebrais.

Nesse contexto, de acordo com Dockrell e Mcshane (apud SILVA, 2012, a primeira forma de classificar as dificuldades em aprendizagem seria por meio do

sistema etiológico, ou seja, com base nas causas que as originam ou pelo sistema funcional, que distingue dois grupos de criança: as com desenvolvimento intelectual significativamente abaixo da média, consideradas lentas, ou deficientes mentais; e aquelas com desenvolvimento intelectual normal, mas que apresentam dificuldades específicas em alguma tarefa concreta, como a leitura.

Segundo Schlünzen (2009), são listados a seguir, as principais causas das dificuldades de aprendizagem:

- a. **causas físicas** - são aquelas representadas pelas perturbações somáticas transitórias ou permanentes. São provenientes de qualquer perturbação do estado físico geral da criança/ como por exemplo: febre, dor de cabeça, dor de ouvido, cólicas intestinais, anemia, asma, verminoses e todos os males que atinjam o físico de uma pessoa, levando -a a um estado anormal de saúde.
- b. **causas sensoriais** - são todos os distúrbios que atingem os órgãos dos sentidos, que são os responsáveis pela percepção que o indivíduo tem do meio exterior. Qualquer problema que afete os órgãos responsáveis pela visão, audição, gustação, olfato, tato, equilíbrio, reflexo postural, ou os respectivos sistemas de condução entre esses órgãos e o sistema nervoso, causará problemas no modo de a pessoa captar as mensagens do mundo exterior e, portanto, dificuldade para ela compreender o que se passa ao seu redor.
- c. **causas neurológicas** -são as perturbações do sistema nervoso, tanto do cérebro, como do cerebelo, da medula e dos nervos. O sistema nervoso comanda todas as ações físicas e mentais do ser humano. Qualquer distúrbio em uma dessas partes se constituirá em um problema de maior ou menor grau, de acordo com a área lesada.
- d. **causas emocionais**- são distúrbios psicológicos, ligados às emoções e aos sentimentos dos indivíduos e à sua personalidade. Esses problemas geralmente não aparecem sozinhos, eles estão associados a problemas de outras áreas, como por exemplo da área motora, sensorial etc.
- e. **causas intelectuais**- ou cognitivas são aquelas que dizem respeito à inteligência do indivíduo, isto é, à sua capacidade de conhecer e compreender o mundo em que vive, de raciocinar sobre os seres animados ou inanimados que o cercam e de estabelecer relações entre eles.
- f. **causas educacionais**- o tipo de educação que a pessoa recebe na infância irá condicionar distúrbios de origem educacional, que a prejudicarão na adolescência e na idade adulta, tanto no estudo quanto no trabalho. Portanto, as falhas de seu processo educativo terão repercussões futuras.
- g. **causas sócio econômicas** - não são distúrbios que se revelam no aluno. São problemas que se originam no meio social e econômico do indivíduo. O meio físico e social exerce influência sobre o indivíduo, podendo ser favorável ou desfavorável à sua subsistência e também às suas aprendizagens.

Essas causas dão origens à distúrbios que se constituem em diferentes tipos de problemas de aprendizagem. Enfatizaremos aqui sobre a leitura, que dentre outros

fatores, é importante, pois favorece os conhecimentos futuros. É um processo complexo, e suas dificuldades implicam em demais aquisições na aprendizagem.

Com o ingresso na escola, a criança passa a entender que em geral as palavras e as sentenças escritas correspondem a unidades de fala, sendo importante principalmente em um sistema de escrita alfabético, como é o português, a boa percepção dessa relação estabelecida entre grafema e fonema. Sendo assim, alterações no estabelecimento dessa relação podem se tornar importantes preditores de um posterior problema de aprendizagem (CAPELLINI, 2004).

O campo de estudos das dificuldades de aprendizagem é área de pesquisa vasta, entretanto, dentre os transtornos de aprendizagem existentes (dislalia, discalculia, disgrafia, disfasias, memória, transtorno de déficit de atenção e hiperatividade entre outras) gostaríamos de destacar a dislexia, dada sua singularidade e importância de seu conhecimento para a aplicação de ações eficazes para auxiliar na avaliação e tratamento de pessoas disléxicas (D’AFFONSECA, 2009).

4 - PROCESSAMENTO AUDITIVO CENTRAL

O Processamento Auditivo Central (PAC) ocorre nas vias auditivas centrais e se refere à análise, interpretação e construção do sinal acústico permitindo torná-lo uma informação útil. Essa função vai para além da percepção sonora sendo responsável também por detectar, localizar, analisar, memorizar e recuperar os eventos auditivos (FROTA & PEREIRA, 2006).

Para compreender o PAC é imprescindível o conhecimento da fisiologia da audição, visto que a integridade do PA depende da integridade do sistema auditivo. Segundo NETO (2011), o som é um tipo de energia mecânica, resultado da transmissão de energia de partículas de ar em vibração, de uma fonte sonora em direção a partes mais distantes, com os seguintes componentes do sistema auditivo: condutivo (composto pela orelha externa e média); sensorial (cóclea, localizada na orelha interna) que transforma o impulso sonoro em elétrico; neural.

Conforme Zemlin (2005), o ouvido externo é uma parte do sistema auditivo periférico, tem a função de proteção contra danos mecânicos, captar e conduzir a onda sonora até o ouvido médio, é constituído pelo pavilhão auricular e pelo meato acústico externo. O meato acústico externo estende do pavilhão auricular até a

membrana timpânica, localizada no ouvido médio. As ondas sonoras captadas pelo pavilhão auricular são conduzidas pelo meato acústico externo até ao tímpano.

A orelha média consiste em uma cavidade cheia de ar escavada no osso temporal, localizada entre o meato acústico externo e a orelha interna (LATARJET, LIARD, 1996). Em seu interior encontra-se a cadeia ossicular, composta por: martelo, bigorna e estribo, que estão em contato com a membrana timpânica. Essa é uma estrutura translúcida que separa a orelha externa da orelha média, e apresenta 85mm² de superfície, 10mm de diâmetro e 0,1 mm de espessura (BONALDI, 2004).

Desta maneira a orelha média realiza fisiologicamente sua função primordial que é a transmissão sonora, encaminhando o som à orelha interna através da vibração sonora entre os ossículos, transmitida para a janela oval. Essa vibração move os cílios, o que gera a excitação das células sensoriais, que leva impulsos nervosos à cóclea.

Segundo Anson e Donaldson (1973), o ouvido interno é uma parte do sistema auditivo periférico relacionada à recepção do som e à manutenção do equilíbrio. Está envolvida por uma cápsula óssea labiríntica e é dividida em duas partes: labirinto ósseo e labirinto membranáceo. O labirinto ósseo é um espaço com líquido circundado pela cápsula óssea labiríntica, é formado pela cóclea, vestíbulo e canais semicirculares. O labirinto membranáceo é preenchido por um líquido, a endolinfa e é formado pelos ductos semicirculares, sáculo, utrículo e ducto coclear.

O caminho percorrido pela energia sonora inicia no pavilhão auricular, em seguida é conduzida pelo canal auditivo externo até a membrana timpânica e cadeia ossicular, depois segue para o ouvido interno, nervo auditivo até o nível do córtex cerebral (MENEZES E MOTTA, 2005). Diante dessas informações, podemos afirmar que existe uma relação entre PAC e a integridade do sistema auditivo periférico.

O estudo das fases do processamento auditivo é importante para associação com a percepção auditiva da fala. Conrado (1997), e a Academia Americana de Audiologia (2010), identificaram as seguintes etapas necessárias para a efetivação do processamento auditivo central:

1. **Atenção:** dar prioridade de atenção a um som entre outros.
2. **Memória:** Armazenar informações acústicas e poder recuperá-las depois, quando necessário; conseguir ordenar sons em sequência.
3. **Detecção do som:** Identificação da presença do som. Já é possível a partir do quinto mês de vida intrauterina, quando o sistema auditivo periférico já está pronto.

4. **Sensação sonora:** Tem várias dimensões relacionadas à intensidade, à frequência e à qualidade do estímulo sonoro.
5. **Discriminação sonora:** É a habilidade de detectar diferenças entre padrões de estímulos sonoros.
6. **Localização:** Habilidade de saber de onde vem o som. Com seis meses, a criança já localiza os sons à direita e à esquerda de sua cabeça.
7. **Reconhecimento:** Habilidade que exige experiência prévia e ocorre, quando um dado sensorial conhecido anteriormente, é reconhecido.
8. **Compreensão:** Habilidade em interpretar corretamente o significado de uma informação acústica. A compreensão pode ser observada a partir de 1 ano de idade.

Faz-se necessário uma intervenção para avaliar as habilidades do processamento auditivo, auxiliando na intervenção do indivíduo caso alguma alteração seja identificada. Caso haja alguma dificuldade de interpretar o som, mas não de ouvi-lo, ocorre o que chamamos de Distúrbio de Processamento Auditivo Central (DPAC).

O DPAC acontece quando algo afeta, de forma adversa, o processamento da informação auditiva. Esse distúrbio faz com que ocorra uma dificuldade na interpretação dos padrões sonoros e pode, conseqüentemente, ocasionar prejuízos na compreensão das informações, alterações no comportamento e em decorrência disso, o fracasso escolar (MARTINS, 2008).

Para avaliar o processamento são realizados testes comportamentais que avaliam a capacidade que o indivíduo tem de interpretar os estímulos sonoros recebidos auditivamente. São realizados testes de localização da origem do som, discriminação dos sons, identificação de sons em meio a ruído, separar e integrar os sons recebidos nos dois ouvidos e captação de diferenças na duração e intensidade dos sons. Após realizar o exame é necessário comparar os resultados obtidos com as queixas apresentadas pelo paciente. Exames complementares são essenciais para o diagnóstico clínico de déficit de processamento auditivo, como a avaliação auditiva, que avalia a capacidade que o indivíduo tem de perceber e discriminar sons em ambiente silencioso (NUNES, 2015).

Vale ressaltar que não é normal encontrar audiometria tonal dentro dos padrões de normalidade, porém mesmo estando com toda avaliação audiológica normal, não indica que o mesmo não tenha dificuldade de percepção, discriminação e interpretação em ambiente ruidoso (NUNES, 2015).

Escolares com problemas de aprendizagem, que apresentaram inabilidade nos testes de PAC envolvendo estímulos verbais, demonstraram dificuldades em processar os estímulos sonoros da fala. Inferiu-se que essas crianças poderiam enfrentar obstáculos na segmentação e manipulação da estrutura fonológica da linguagem e, desta forma, estariam sujeitas a apresentar dificuldades de leitura e escrita (IDIAZÁBAL-ALETXA; SAPERAS-RODRÍGUEZ, 2008; PINHEIRO, 2009; CAPELLINI, 2009).

5 - A INTERVENÇÃO DO TREINAMENTO AUDITIVO PARA A DISLEXIA

O Treinamento Auditivo (TA) foi definido como o conjunto de tarefas que são designadas para ativar o sistema auditivo e os sistemas associados, de maneira que sua base e o comportamento auditivo associado sejam alterados de forma positiva (CHERMAK; MUSIEK, 2002; MUSIEK, 2007; WEIHING; CHERMAK; MUSIEK, 2015). Segundo eles, o TA é recomendado para aperfeiçoar a função do sistema auditivo no que se refere a sinais acústicos.

A estimulação realizada por meio do TA gera mudanças no SNC, pois este responde satisfatoriamente pela sua capacidade em realizar novas aprendizagens, devido à sua plasticidade (KATZ, 1996).

Técnicas clínicas como o TA, podem ser adotadas como procedimentos ou estratégias terapêuticas complementares no processo de reabilitação audiológica que visam melhorar as habilidades comunicativas. É definido como um programa de exercícios que se utilizam da plasticidade neural para estimular mudanças morfológicas e fisiológicas das redes neurais, capazes de gerar mudança de comportamento, aprendizagem, desempenho e automação das funções do processamento auditivo (SCHOCHAT, 2004; SWEETOW, 2008).

A estimulação auditiva pode ser realizada através do treinamento auditivo, aumentando a atividade sináptica e por meio desse aumento, facilitando mudanças comportamentais. As modificações que podem ocorrer na atividade neural devido à prática de uma habilidade, ou exposição frequente a um estímulo, são denominadas plasticidade neuronal (MUSIEK; SHINN; HARE, 2002; ZALCMAN, 2007).

Estudos mostram que crianças que apresentam transtornos de linguagem oral e/ou de leitura apresentam, também, dificuldades em processar características

temporais de vários tipos de estímulo. A dificuldade envolvendo processamento temporal auditivo, especificamente, seria expressa por uma habilidade limitada em processar elementos acústicos curtos, como em consoantes caracterizadas por rápida transição de formantes. Essas crianças apresentariam, portanto, dificuldades em perceber e discriminar estes sons apropriadamente dentro do espectro da fala. Como resultado, seriam incapazes de formar uma representação mental, a qual permitiria associar as letras aos seus sons específicos (TALLAL, 1980; MERZENICH et al., 1993; FITCH et al., 1997; HABIB, 2000; INGELGHEM et al., 2001).

Para o aprendizado inicial da leitura e da escrita, é necessária a percepção de informações acústicas para decodificar e codificar os fonemas. Os escolares que apresentam dificuldades em processar os estímulos sonoros da fala poderão deparar-se com obstáculos na segmentação e na manipulação da estrutura fonológica da linguagem e, conseqüentemente, estarão sujeitos a apresentar dificuldades de leitura e escrita (CHERRY; RUBINSTEIN, 2006; IDIAZÁBAL-ALETXA; SAPERAS-RODRÍGUES, 2008).

Das informações auditivas a que um indivíduo está exposto em situação de vida diária, a mais importante é a fala e para que a decodificação desta ocorra, o indivíduo necessita de redundâncias intrínsecas, que estão relacionadas às múltiplas vias e tratos auditivos disponíveis no sistema auditivo central nos ouvintes com audição periférica e central normais e de redundâncias extrínsecas que se referem às numerosas pistas sobrepostas dentro da própria língua. (SCHOCHAT et al, 2002)

A base do treinamento auditivo é a plasticidade do SNC, a qual é definida como a capacidade de ser moldado (MUSIEK, BERGE, 1998). Este acontece através da repetição sonora, que ativa o SNC.

Em relação à fala expandida, sabe-se que alterações no processamento temporal auditivo comprometem o entendimento da fala contínua, na qual devem ser analisados elementos acústicos rápidos, na escala de milisegundos (HIRSH, 1959; BIRCH E BELMONT, 1964). Diante desse pensamento, Tallal e Piercy (1973), descobriram que, utilizando estímulos com velocidade de transição de formantes expandida (fala expandida), as dificuldades envolvendo discriminação diminuiriam, já que, neste caso, existiria um tempo maior para o processamento de cada sinal acústico.

Assim, as descobertas relacionadas à fala expandida e à plasticidade cortical conduziram à criação de um programa de treinamento computadorizado e intensivo, apresentando sílabas, palavras e sentenças expandidas (MERZENICH et al., 1996; TALLAL ET AL., 1996). Esse programa criou a hipótese de que o TA proporciona uma reorganização neuronal e, conseqüentemente, na melhora da percepção de estímulos acústicos breves.

Sabe-se que "o aprendizado inicial da leitura e escrita necessita das informações fonológicas e estas das acústicas para decodificar e codificar fonemas," afirma Mendonça (2002). No entanto, um histórico de otite média, por exemplo, nos primeiros anos de vida, poderá prejudicar esse processo de aprendizagem, pois a persistência da otite acarretará numa flutuação dos limiares auditivos provocando a redução da percepção das características acústicas que alcançam a orelha interna e, conseqüentemente, uma distorção do estímulo sonoro. (ALVAREZ, 2000)

Samelli & Mecca (2009) afirmam que existem diversos tipos de treinamento auditivo, uns estimulam várias habilidades auditivas e outras focam em um tipo de treinamento. Encontra-se o treinamento formal, ao qual conta com meios eletrônicos e programas específicos para esse fim, e o treinamento informal, que são utilizados na escola, em casa ou qualquer outro lugar que não possui o equipamento eletrônico.

Estudos tem comprovado que treinamento realizado com e sem controle acústico possuem efetividade aproximada, sendo assim, a escolha de qual utilizar depende da experiência do terapeuta. O treino em cabine é normalmente realizado com adultos, pois estes conseguem sustentar a atenção por mais tempo nesse tipo de ambiente comparado a crianças. Ele pode durar de 8 a 12 sessões de 50 minutos mais ou menos cada (NUNES, 2015).

A estimulação deve ser iniciada pelo ouvido melhor. Os exercícios são propostos do mais fácil para o mais difícil. Quando o paciente apresentar menos que 30% de acertos recomenda-se diminuir o grau de dificuldade. Portanto quando a margem de acerto for de 70 a 80% poderá dificultar. Quando obtém 80 a 100% de acerto considera-se que a habilidade auditiva foi adquirida. O excesso de informação linguística deve ser evitado, pois a criança pode apresentar falha causada por outras competências que não são apenas auditivas. O feedback positivo ao final de cada terapia é fundamental para a motivação do paciente (NUNES, 2015).

Na maioria dos casos sugere-se estimular de duas a três competências por vez, para que obtenha evolução. Porém deve ser avaliado cada caso, visando as particularidades de cada um (NUNES, 2015).

Informação a respeito do estímulo ou repetição do mesmo pode ser ofertada pelo terapeuta em até três vezes. Porém, essa intensidade deve ser diminuída ao longo das sessões. Menos de dez estímulos auditivos por ouvido é considerado pouco, não sendo indicado para a terapia. Porém, mais que trinta estímulos são tidos como cansativo para o paciente, levando ao erro. Para um melhor controle de tempo de resposta, intensidade do estímulo e dificuldades encontradas, indica-se escutar os estímulos juntamente com o paciente (NUNES, 2015).

A fonoterapia de indivíduos com DPAC, com base no treinamento auditivo-verbal e associado ao apoio visuo-cinestésico, terá o objetivo de desenvolver as habilidades auditivas de atenção seletiva, detecção e localização sonora, sensação, discriminação, reconhecimento e memória auditiva, para que este possa adquirir consciência fonológica e, assim, favorecer o aprendizado pelo canal auditivo, além de possibilitar a compreensão de conversações nos mais diversos ambientes e situações. (MACHADO & PEREIRA, 1997; PEREIRA, 1997; AZEVEDO e PEREIRA, 1997)

Machado e Pereira (1997) descrevem que:

O treinamento auditivo - verbal são todas as estratégias que se utilizam da informação verbal que são recebidas auditivamente, ou seja, os sons verbais desde a produção isolada do fonema até frases e histórias, com conteúdo semântico.

A estimulação adequada reforçará as conexões neurais da criança, em consequência, fortalecerá os processos e habilidades auditivas, além de facilitar as estratégias de compensação. Para tanto, na terapia, sugere-se ênfase nos aspectos de síntese fonêmica para promover a consciência fonológica, estimulação mono e binaural e habilidade auditiva de figura-fundo para dessensibilização da fala em presença de ruído. (GIELOW, 1997)

Gielow in Pereira e Schochat (1997), ao trabalhar síntese fonêmica, sugere a utilização de atividades onde a criança:

Tenha que descobrir uma palavra a partir dos seus fonemas, emitidos lenta e separadamente, inicialmente com apoio gráfico e, depois apenas auditivamente. Em seguida, segmentar as palavras lentamente em fonemas

com o apoio gráfico inicial. Se a dificuldade for muito grande, pode-se iniciar o trabalho com sílabas.

Com o desenvolvimento de tecnologias digitais multimídias, hoje disponíveis no mercado, os programas de TA têm se popularizado por meio de softwares que interagem com os usuários, tais como os jogos interativos. Sua utilização é uma alternativa de intervenção terapêutica atrativa. Programas de treinamento auditivo vêm se popularizando na clínica fonoaudiológica e começam a receber maior atenção e investimentos (TAYLOR, 2008; SWEETOW, 2010).

Em uma pesquisa realizada por Martins, Pinheiro e Blasi (2008), as autoras perceberam que os jogos informatizados no treinamento auditivo com uso de software auxiliaram os sujeitos participantes do estudo a desenvolverem suas habilidades auditivas e a construir novas possibilidades de aprendizagem, modificando comportamentos antigos e sanando dificuldades auditivas. Segundo autoras, este treinamento além de despertar a curiosidade das crianças, auxilia no processo da atenção seletiva, já que crianças pequenas possuem um menor tempo de atenção sustentada em uma única atividade. (SILVA et al., 2012).

Nos achados de Orton (1937), pesquisas têm comprovado a existência de alterações perceptivas em crianças com dislexia.

Agnew, Dorn e Eden (2004), verificaram a eficácia de um programa de treinamento do processamento auditivo e habilidades de leitura em sete escolares com idade em torno de oito anos. Após a realização do treinamento foi detectada uma melhora significativa na habilidade de discriminação fina na modalidade auditiva, tendo efeito o treinamento auditivo inclusive na melhora do julgamento por parte das crianças na habilidade de identificar a duração de sons.

A eficácia do TA foi relatada a partir de um estudo de caso com um paciente de 15 anos com histórico sugestivo de DPAC onde, após a confirmação do diagnóstico, foi elaborado um programa de treinamento em seis semanas, em que eram trabalhados aspectos como: intensidade, temporalidade, frequência percepção da fala dicótica e percepção da fala competitiva, além do trabalho realizado em casa com a ajuda da família. No fim deste treinamento e após a reavaliação do PAC ficou demonstrada uma melhora com relação às suas habilidades auditivas (SCHOCHAT, 2002).

Musiek apud Schochat et al (2002) em revisão de literatura constatou que o treinamento auditivo (TA):

Não melhora limiar auditivo, porém melhora percepção de sinais acústicos mais complexos como a fala, atestando, talvez, que testes complexos, como percepção de fala, necessitam do envolvimento de mecanismos mais centrais do que somente ouvir tons puros.

Atualmente muitas pesquisas estão sendo realizadas no campo da neurociência, que defendem a estimulação sensorial como um recurso para ativar as conexões neurais. Através destas, demonstrou-se que o "treinamento auditivo pode melhorar vários processos auditivos, através de uma reorganização do substrato neural auditivo", afirma Schochat (2002).

Portanto, um dos focos principais da utilização do TA é a plasticidade do sistema auditivo central, pois tanto a plasticidade quanto a maturação dependem, em parte, da estimulação que juntamente com a experientiação ativam e reforçam vias neurais específicas (AZEVEDO e PEREIRA, 1997; SCHOCHAT, 2002).

Dubno (2013) e Olson (2013), resumiram as possibilidades que devem ser determinadas pelo profissional ao planejar um programa terapêutico de reabilitação. Segundo as sugestões da autora, o fonoaudiólogo deve:

1. Realizar avaliação pré TA para detectar alterações a serem trabalhadas;
2. Determinar se o TA será realizado em ambiente domiciliar ou clínico;
3. Determinar se o TA realizado na clínica será em cabine acústica (treinamento auditivo formal) ou por software (treinamento auditivo computadorizado - TAC) e quais instrumentos estão disponíveis;
4. Determinar o tempo de treino, número de sessões e momento de reavaliação pós TA;
5. Incluir TA com foco em decodificação e compreensão de palavras e/ou fonemas isolados (analíticos);
6. Incluir TA com foco em interpretação e compreensão de textos com associação a contextos e inclusão de estratégias compensatórias (sintéticos);
7. Determinar o(s) tipo(s) de estímulo(s) a ser(em) utilizado(s), conforme alterações detectadas na avaliação pré-treino;
8. Ao utilizar estímulos com múltiplos falantes, deve-se incentivar o treino da compreensão de fala com diferentes relações sinal- ruído a fim de simular situações de vida real;
9. Associar os treinos aos exercícios que serão realizados em casa como reforço.

O treinamento auditivo de modo geral tem uma hierarquia a ser organizada para sua execução. O fonoaudiólogo deve ter cuidado ao montar o plano terapêutico,

deve refletir sempre sobre a forma como está intervindo e buscar por novidades que possam aprimorar a terapia, visando melhores resultados (NUNES, 2015).

Nunes (2015) sugere que o fonoaudiólogo prepare com antecedência o que será proposto no primeiro encontro, com base no que se observa no relatório. Realiza-se orientação aos pais ou responsáveis quanto ao método de intervenção, quantas sessões em média serão necessárias e saber por qual razão o paciente foi encaminhado. É fundamental realizar a análise clínica do relatório do exame de PAC, para saber os mecanismos que envolvem tais alterações e assim traçar o plano terapêutico.

O plano terapêutico deve-se basear nas habilidades auditivas afetadas, entretanto o fonoaudiólogo precisa analisar minuciosamente o exame de processamento auditivo e traçar o que será feito em cada sessão. O treino em casa também é fundamental, consiste em 20 minutos de exercícios baseados no que foi dado na última sessão ou no que será realizado na sessão seguinte (NUNES, 2015).

O paciente deve ser reavaliado a cada oito sessões em média, para que seja analisada sua evolução. Se o mesmo não tiver aprendido algumas habilidades auditivas sugere-se que o fonoaudiólogo revise a terapia e identifique o que pode causar a pouca evolução do paciente (NUNES, 2015).

O fonoaudiólogo, juntamente com a família e a escola, interfere e reabilita o déficit de processamento, fazendo com que essa criança exceda suas dificuldades e fortaleça seus potenciais, dando a ela melhor qualidade de vida (MARTINS, 2008).

6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após esta pesquisa, tendo em vista o que foi observado, concluímos que o treinamento auditivo tem efetividade no treinamento da Dislexia, atingindo o objetivo desejado desse trabalho. A Dislexia é uma condição que afeta habilidades de leitura e de escrita. Está relacionada com uma irregularidade de processamento de informações por parte do cérebro, que impede de relacionar os sons e as letras com os símbolos que elas retratam. A sua identificação normalmente é feita quando a criança inicia o processo de escolarização, onde ela não consegue acompanhar o ritmo e não desenvolve bem a leitura e a escrita. Outro fator para seu reconhecimento

é quando a criança não apresenta nenhum déficit cognitivo ou sensorial, relacionando aí a Dislexia como uma dificuldade específica da aprendizagem.

Percebemos que existe uma grande preocupação entre os profissionais que atuam em terapia de linguagem sobre a audição de seus pacientes em termos periféricos, havendo uma necessidade de descartar a possibilidade da acuidade auditiva. Atualmente a Audiologia busca descobrir respostas para os casos de pacientes com manifestações auditivas que não são respondidas nos exames audiológicos convencionais. É uma dúvida a ser estudada em crianças que apresentam a integridade auditiva periférica, mas que manifestam comportamentos como: desatenção seletiva, discriminação auditiva ruim, dificuldade de memória de curto e longo prazo e consciência fonológica, que podem ser avaliadas no conjunto de testes do processamento auditivo (PA). Nesse caso, torna-se necessário uma avaliação auditiva (periférica e central) que estão relacionadas ao processamento central das informações para colaborar com o diagnóstico.

Visualizamos que, pesquisas têm mostrado que crianças com Dislexia têm dificuldades de processamento temporal, que são dificuldades de perceber estímulos auditivos, o que as levam a ter um comprometimento no processo de aprendizagem. O treinamento auditivo é uma técnica utilizada pelos fonoaudiólogos, profissionais que têm potencial para amenizar as alterações enfrentadas pelos disléxicos.

Frente às reflexões, verificamos que o treinamento auditivo visa minimizar as dificuldades das alterações de habilidades auditivas encontradas na dislexia. Isso acontece por meio de estímulos sonoros, que proporcionam atividades sinápticas que melhoram a função do sistema auditivo, promovendo mudanças comportamentais do indivíduo com dislexia.

Por fim, notamos que, o fonoaudiólogo é o profissional capacitado para executar o TA para desenvolver aptidões que se encontram alteradas nos disléxicos, utilizando o treinamento formal ou até mesmo jogos e softwares como meios atrativos. É ele quem determina a quantidade e tempo de sessões, tipo de estímulo e de treinamento. A família e a escola também se fazem necessárias e recebem dicas e informações para colaborar com as intervenções fonoaudiológicas aplicadas. Também é importante a atenção voltada ao indivíduo com dislexia, de uma equipe multidisciplinar envolvendo neurologistas/ neuropediatras, psicopedagogos, psicólogos além do fonoaudiólogo para possibilitar um uma leitura adaptada,

tornando-a mais interessante e prazerosa, ajudando assim no processo de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ACADEMIA AMERICANA DE AUDIOLOGIA (2010). *Diagnosis, treatment and management of children and adults with central auditory processing disorder*. Disponível em: <http://www.audiology.org>. Acessado em: 22 de junho de 2019.

AGNEW, J. A.; DORN, C.; EDEN, G. F. Effect of intensive training on auditory processing and reading skills. *Brain and Language*, v. 88, p. 21-25, 2004.

ALVAREZ, A.M.M.A et al. Processamento Auditivo Central: Proposta de Avaliação e Diagnóstico Diferencial. In: MUNHOZ, M.S.L et al. *Audiologia Clínica* s/n. ed. São Paulo: Atheneu, 2000.

ANSON, B. J.; DONALDSON, J. A. *Surgical anatomy of the temporal bone and ear*. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders; 1973.

ASHA, American Speech-Language-Hearing Association (2005). *Distúrbios auditivo (central) de processamento* (Relatório Técnico). Disponível em: <http://www.asha.org/policy>. Acessado em: 22 de junho de 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DISLEXIA (ABD). *Dislexia*. Disponível em: <http://www.dislexia.org.br/>. Acessado em: 17 set. 2019.

AZEVEDO, M.F. de; PEREIRA, L.D. Terapia para Desordem do Processamento Auditivo Central em Crianças. In: PEREIRA, L.D. & SCHOCHAT, E. *Processamento Auditivo Central - Manual de Avaliação* s/n. ed. São Paulo: Lovise, 1997.

BIRCH, H.G.; BELMONT, L. Auditory visual integration in normal and retarded readers. *Am Orthopsychiatry*. 34: 852K61. 1964

BONALDI, L. V. et al. *Bases anatômicas da audição e do equilíbrio*. São Paulo: Santos, 2004.

BRITISH SOCIETY OF AUDIOLOGY. *An overview of current management of auditory processing disorder (APD)*. London: BSA, 2011. Disponível em <https://www.thebsa.org.uk/resources/overview-current-management-auditory-processing-disorder-apd/>. Acessado em: 14 de outubro de 2019.

CAPELLINI, S. A. Distúrbios de aprendizagem versus dislexia. In: FERREIRA, L. P.; BEFI-LOPES, D.; LIMONGI, S. *Tratado de fonoaudiologia*. São Paulo: Ed. Roca; 2004. p. 862-876.

CHERMAK, G. D.; MUSIEK, F. Auditory training: Principles and approaches for remediating and managing auditory processing disorders. *Seminars in Hearing*, New York, v.23, n. 4, p. 297-308, 2002.

CHERRY, R.; RUBINSTEIN, A. Comparing Monotic and Diotic Selective Auditory Attention Abilities in Children. *Language, Speech and Hearing Services in Schools*. 37, 137-142, 2006.

COELHO, D. (2014). *Dificuldades de Aprendizagem Específicas. Dislexia, Disgrafia, Disortografia e Discalculia*. Porto: Areal Editores.

CONDEMARIN, Mabel; BLONQUIST, Marlys. *Dislexia: manual de leitura corretiva*. 3. Ed. Porto alegre: artes Médicas, 1989.

CONRADO, C.: " *Processamento Auditivo e Distúrbios Articulatorios em Crianças com Respiração Bucal*". Monografia de Conclusão do Curso de Especialização em Motricidade Oral do CEFAC. São Paulo- 1997.

COSTA, S. D. *O trabalho com a leitura na sala de aula*. Uberlândia: UFU, 2002.

CRUZ, V. (2007). *Uma Abordagem Cognitiva da Leitura*. Lisboa: Libel.

D^aAFFONSECA, Sabrina Mazo. *Compreendendo a Dislexia*. Disponível em: <http://www.profala.com/artdislexia13.htm>. Acessado em: 19 de setembro 2019.

DUBNO, J. Benefits of Auditory Training for Aided Listening by Older Adults. *American Journal of Audiology*. 22(4), 2013.

FITCH, R.H; MILLER, S; TALLAL, P. Neurobiology of speech perception. *Ann Rev Neurosci*. 20:331-53, 1997.

FROTA, S.; PEREIRA, L.D. *A importância do Processamento Auditivo para a Leitura e a Escrita*. Enfoque em Audiologia e Surdez. São Paulo: AM3, p.87-127, 2006.

GONÇALVES, Divina Lucia Sousa; NAVARRO, Elaine Cristina Interdisciplinar. *Revista Eletrônica da Univar*, nº7, p. 81 -85, 2012.

HABIB M. The neurological basis of developmental dyslexia. An overview and working hypothesis. *Brain*. 123:2373-99, 2000.

HIRSH, U.J. Auditory perception of temporal order. *Journal of Acoustic Society of America*. 31:759-67, 1959.

IANHEZ, M.E; NICO, M. *Nem sempre é o que parece*. 5. ed. São Paulo: Alegro, 2002.

IDIAZÁBAL-ALETXA, M. A.; SAPERAS RODRÍGUEZ, M. Procesamiento auditivo em el transtorno específico del lenguaje. *Rev Neurol*. v.46, supl 1, p.91-5, 2008.

INGELGHEM, M.V.; WIERINGEN. A.; WOUTERS, J.; VENDENBUSSCHE, E.; ONGHENA, P.; GHESQUIERE, P. Psychophysical evidence for a general temporal processing deficit in children with dyslexia. *Cogn Neurosci Neuropsychol*. 12:3603-6, 2001.

KATZ, J & TILLERY, K.L. - Uma introdução ao processamento auditivo. In: LICHTIG, I. & CARVALLO, R.M.M. - *Audição: Abordagens Atuais*. Carapicuíba, São Paulo, Pró-Fono, 1997.p. 145-72.

KATZ, J. Apresentação do livro. In: SCHOCHAT, E. *Processamento auditivo*. São Paulo: Lovise, 1996.

LAKOMY, A. M. *Teorias cognitivas da aprendizagem*. 2 ed. rev. e atual. Curitiba: Ibpex, 2008.

LATARJET, M; RUIZ-LIARD, A. *Anatomia humana*. 2. ed. São Paulo: Médica Panamericana, 1996.

MACHADO, L.P. & PEREIRA, L.D. Desordem no Processamento Auditivo Central: Sensibilizando Pais e Profissionais. In: PEREIRA, L.D.& SCHOCHAT, E. *Processamento Auditivo Central - Manual de Avaliação* s/n. ed. São Paulo: Lovise, 1997.

MARTINS J.S., PINHEIRO M., BLASI, H.F. A utilização de um Software infantil na terapia fonoaudiológica de distúrbio do processamento auditivo central. *Revista Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, p. 398-404, 2008.

MENDONÇA, M.P.C. Intervenção Fonoaudiológica nas Dificuldades de Aprendizagem Associadas às Desordens de Processamento Auditivo. In: AQUINO, A.M.C.M. *Processamento Auditivo - Eletrofisiologia e Psicoacústica*. s/n. ed. São Paulo: Lovise, 2002.

MENEZES, P.L., GRIZ, S., MOTTA, M.A. Psicoacústica. In: MENEZES, P. L., NETO, S. C., MOTTA, M. A. *Biofísica da audição*. 1ª edição. São Paulo: Lovise, 2005, capítulo 3, 65-67p.

MERZENICH, M.M.; JENKINS, W.; JONHSTON, P.; SCHREINER, C.; MILLER, S.; TALLAL, P.; Temporal Processing Deficits of language learning impaired children ameliorated by training. *Science*. 271:77K80, 1996.

MERZENICH, M.M.; SCHREINER, C.S.; JENKINS, W.M.; WANG, X. *Temporal Information Processing in the Nervous System: Special Reference to Dyslexia and Dysphasia* New York: New York Academy of Sciences; 247- 72, 1993.

MOURA, O. *Portal da Dislexia*. Disponível em <http://www.dislexia.pt>. Acessado em: 19 de outubro de 2019.

MUSIEK, F. E.; CHERMAK, G. D.; WEIHING, J. Auditory Training. In:Chermak, G. D.;Musiek, F. E.(eds.)*Handbook of (Central) Auditory Processing Disorder*. San Diego: Plural Publishing; 2007. p. 77-103.

MUSIEK, F.E.; SHINN, J.M.S.; HARE, C.M.A. Plasticity, auditory training and auditory processing disorders. *Semin Hear*. 23(4):263-76, 2002.

NETO et al – 2ª edição - *Tratado de Otorrinolaringologia*, Volume I - Fundamentos; 2011, 302-317.

NICO, M.A.; SOUZA, J.C. Tradução do artigo nova definição da dislexia *Annals of Dyslexia an Interdisciplinary J Int Dyslexia Assoc.* 2003. Disponível em: <http://www.dislexia.org.br>. Acessado em: 13 de outubro de 2019.

NUNES, C. L.; *Processamento Auditivo – conhecer, avaliar e intervir.* 1 ed. Lisboa: Papa letras, 2015.

OLIVEIRA, M. K. de. *Vygotsky*. São Paulo: Scipione, 1993.

OLSON, A.D; PREMINGERT, JE; SHINN, JB. The effect of LACE DVD training I new and experienced hearing users. *American Academy Journal.* 24, 2013.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Classificação dos Transtornos Mentais – CIE 10*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

ORTON, S.T. Reading, writing and speech problems in children. London: Chapman & Hall, 1937 apud Tallal P. Auditory temporal perception, phonics and reading disabilities in children. *Brain Lang.* 9:182K198, 1980.

PEREIRA, K.H. *Manual de orientação: Transtorno do Processamento Auditivo - TPA / Fundação Catarinense de Educação Especial*. Florianópolis: DIOESC, 2014.

PEREIRA, L. D.; Schoschat, E.: *Processamento Auditivo Central; manual de avaliação.* - Editora Lovise - SP- 1997.

PEREIRA, L.D. Introdução ao processamento auditivo central. In: BEVILACQUA, MC et al. *Tratado de Audiologia*. São Paulo: Santos, 2011; p.279-91.

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. *Rev. Psicopedagogia.* v.26, n.80, p. 231- 41, 2009.

PINTO, C.M. R.G.F. *O dia-a-dia da dislexia em sala de aula: Os conhecimentos dos professores do 1º ciclo sobre alunos disléxicos*.107f. Dissertação (Mestrado em Educação Especial)- Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco, 2012.

ROTTA, N. T.; PEDROSO, F. S. Transtorno da linguagem escrita-dislexia. In: ROTTA, N. T. et al. *Transtornos da aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar*. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SAMELLI, A. G. & MECCA, F. F. N. *Treinamento auditivo para transtorno do processamento auditivo: uma proposta de intervenção terapêutica*, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rcefac/v12n2/17-09.pdf>. Acessado em: 25 de outubro de 2019.

SCHIRMER, C.R.; FONTOURA, D.R.; NUNES, M.L. Distúrbios da aquisição da linguagem e da aprendizagem. *J. Pediatr.* v.80, n.2, p.95-103, 2004.

SCHOCHAT, E. et al. Treinamento Auditivo: Avaliação da Manutenção das Habilidades. *Pró - Fono Revista de Atualização Científica*, Carapicuíba, SP, ano 14, n. 1 p. 94 e 95, jan - abr. 2002.

SCHOCHAT, E. Insights for Managements of Processing Disorders. *The Hearing Journal.* 57(10), 2004.

SILVA, M.P.; COMERLATTO JUNIOR, A. A.; BALEN, S.A.; BEVILACQUA, M. C. O uso de um software na (re)habilitação de crianças com deficiência auditiva. *J Soc Bras Fonoaudiol.*v.24, n.1, p.34-41, 2012.

SWEETOW, R.W. Sabes JH. Auditory training ad challenges associated with participation and compliance. *American Academy Journal.* 21(3), 2010.

SWEETOW, R.W. *The need of Auditory Training.* The ASHA Leader. 2008.

TALLAL, P. Auditory temporal perception, phonics and reading disabilities in children. *Brain Lang.* 9:182-98, 1980.

TALLAL, P.; MILLER, S.L.; BEDI, G.; BYMA, G.; WANG, X.; NAGARAJAN, S.S; SCHREINER, C.; JENKINS, W.M.; MERZENICH, M.M. *Language Comprehension in Language Learning Impaired Children Improved with Acoustically Modified Speech. Science.* 271:81K84, 1996.

TALLAL, P.; PIERCY, M. Developmental aphasia: impaired rate of non-verbal processing as a function of sensory modality. *Neuropsychologia.* 11:389-98, 1973.

TAYLOR, B.; SHRIVE, A. *The economics of computer- based auditory training.* Audiology Online, 2008.

TELES, P. Dislexia – Como Identificar? Como Intervir? *Revista Portuguesa de Clínica Geral*, 1-23, 2004.

TELES, P. Dislexia – Método Fonomímico. Leitura e Caligrafia. Fusão Fonémica e Fusões Silábicas Sequenciais. Segmentação Silábica e Fonémica. Lisboa: Distema, 2014.

TORRES, R. & FERNÁNDEZ, P. *Dislexia, disortografia e disgrafia.* Lisboa: McGraw-Hill, 2001.

TORRES, R. & FERNANDEZ, P. *Dislexia, Disortografia e Disgrafia.* Lisboa: McGraw-Hill Portuguesa, 2002.

VATANABE, T.Y.; NAVAS, A.L.G.P.; MARIANO, S.P.B.; MURPHY, C.B.; DURANTE, A.S. Desempenho de crianças com distúrbio de leitura após o treino auditivo. *Audiol Commun Res.* 19(1):7-12, 2014.

WEIHING, J.; CHERMAK, G. D.; MUSIEK, F. E. Auditory Training for Central Auditory Processing Disorder. *Seminars in Hearing*. Thieme Medical Publishers, New York, v. 34, n. 4, p.199 - 215, 2015.

ZALCMAN, T. E.; SCHOCHAT, E. A eficácia do treinamento auditivo formal em indivíduos com transtorno de processamento auditivo. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, Barueri, v. 12, n. 4, p. 310 - 314, 2007.

ZEMPLIN, W. R. *Princípios de anatomia e fisiologia em fonoaudiologia*. Artmed. 4ª edição. São Paulo, 2005.