



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA DE MÚSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA**

**MÚSICA E DISLEXIA:
UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

MARIA LUIZA SANTOS BARBOSA

Salvador

2012

MARIA LUIZA SANTOS BARBOSA

**MÚSICA E DISLEXIA:
UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação em Música da Escola de Música da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Música.
Área de concentração: Educação Musical

Orientador: Prof^a. Dr^a Diana Santiago da Fonseca

Salvador

2012

Termo de aprovação

Copyright by
Maria Luiza Santos Barbosa
Março, 2012

DEDICATÓRIA

*Poemas e canções a Deus sejam escritos
Por todos os peritos a quem concedeu os dons
Com toda maestria e ardente sentimento
Em verso, em instrumento, à pena, em cantoria
Proclamem com beleza a sua criação
Os feitos de Sua mão, Sua glória e grandeza
Pois Dele vem a idéia, o movimento, a cor
A rima, o dom, o amor, o sonho e a quimera
Bendito o que se deu aos nossos corações
Poemas e canções àquele que por nós morreu...*

(Leonardo Gonçalves)

*“Tudo o que é verdadeiro, tudo o que é respeitável,
tudo o que é justo, tudo o que é puro,
tudo o que é amável, tudo o que é de boa fama,
se alguma virtude há e se algum louvor existe,
seja isso o que ocupe o vosso pensamento”*

Filipenses 4:8

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo o que sou, tudo o que tenho, tudo o que faço e ser tudo o que eu preciso! A Ele toda honra e glória!

“Deus é alegria. Uma criança é alegria. Deus e uma criança têm isso em comum: ambos sabem que o universo é uma caixa de brinquedos. Deus vê o mundo com os olhos de uma criança. Está sempre à procura de companheiros para brincar.” Rubem Alves

Aos meus pais, por todo o amor, carinho, compreensão, incentivo, força, disposição, sustento, educação e criação; aos meus irmãos e familiares, pelo amor, carinho, apoio, torcida, zelo e união de sempre;

“Se você sabe explicar o que sente, não ama, pois o amor foge de todas as explicações possíveis” (Drummond)

À minha orientadora, Diana Santiago, pelo exemplo de pessoa, professora e orientadora. Teria sido muito mais difícil o processo de escrita deste trabalho se não fosse sua compreensão, paciência, amizade, ensino, incentivo, apoio e escuta! Somente Deus pode recompensá-la! Obrigada sempre!

“Buscamos, no outro, não a sabedoria do conselho, mas o silêncio da escuta; não a solidez do músculo, mas o colo que acolhe. Toda alma é uma música que se toca.” (Rubem Alves)

À prof^a Dr^a Maria Eliza Pupo Finazzi, que me auxiliou na busca pela melhor metodologia para este trabalho, sempre com ética e seriedade. Suas indicações foram muito importantes para minha aprendizagem! Obrigada! Além disso, ganhei uma amiga!

“A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho original.” (Albert Einstein)

À prof^a Dr^a Ana Cristina Tourinho, pelo carinho, apoio e pelas correções e sugestões dadas a este trabalho. Este é o segundo trabalho final que escrevo e conto com seu parecer. Outros virão!

Aos meus professores Flávio de Queiroz, Marineide Maciel e Pablo Sotuyo, que mesmo não sendo mais aluna deles, continuam meus mestres!

*“Mas a vida, a vida, a vida,
a vida só é possível reinventada.” (Cecília Meireles)*

À Maria Eduarda Puga, Prof^o Ms. Hugo Cogo Moreira e Prof^o Dr^o Áureo de Freitas, que me auxiliaram na busca das referências bibliográficas e no envio de materiais para o enriquecimento do meu trabalho! Ao professor Aloysio Guimarães pela contribuição com o *abstract*! Ao meu amigo Thiago Perez pela ajuda na impressão! *Thanks a lot!*

À amiga Valéria Cristina Marques, que me auxiliou nas questões linguísticas, nos momentos de angústia, nas brincadeiras, compartilhando ideias e dividindo histórias. Saudades!

"Quando falo dessas pequenas felicidades certas, que estão diante de cada janela, uns dizem que essas coisas não existem, outros que só existem diante das minhas janelas, e outros, finalmente, que é preciso aprender a olhar, para poder vê-las assim." (Cecília Meireles)

Ao meus amigos de Vitória da Conquista, que torcem por mim e estão sempre lá, com a mesma amizade de sempre, mas amadurecida e renovada! Sinto muita falta de vocês!

Aos meus amigos de Salvador, que estão sempre perto e compartilham comigo as vitórias que alcancei desde que cheguei aqui! Vocês são muito importantes pra mim!

"Aquilo que está escrito no coração não necessita de agendas porque a gente não esquece.

*O que a memória ama fica eterno!
A saudade é a nossa alma dizendo para onde ela quer voltar!" (Rubem Alves)*

A todos os funcionários da Escola de Música da UFBA, que sempre se mostraram dispostos a me ajudar e estiveram presentes nesta caminhada de uma forma indireta, mas essencial!

*"Podemos escolher o que semear, mas somos obrigados a colher aquilo que plantamos."
(Provérbio chinês)*

RESUMO

Quando se trata de aprender música, a tendência da maioria das pessoas é fazer uma associação com a aprendizagem da teoria musical e da prática de um instrumento. Logo, surge o questionamento: “se um disléxico tem dificuldades com leitura e escrita, como a música poderá ajudá-lo?” A resposta para esta pergunta vai além da questão da leitura e escrita: deve-se levar em consideração a multiplicidade das dificuldades que um disléxico pode ter, que vão desde uma memória de curto prazo deficiente às dificuldades na organização e sequenciamento da ortografia. Neste sentido, aulas de música talvez possam colaborar para o desenvolvimento global do indivíduo, na busca de uma qualidade de vida satisfatória. O objetivo deste trabalho é elaborar uma revisão integrativa sobre dislexia e música, através de coleta de dados, análise e discussão do material encontrado. Com isso, pretende-se responder à pergunta norteadora: qual o efeito da Música em sujeitos com dislexia? O material utilizado para esta pesquisa foi coletado em bases de dados online, a partir de palavras-chaves, livros e outras publicações. Fez-se a leitura e o resumo dos textos escolhidos para a revisão sistemática e, a partir daí, a análise crítica dos resultados encontrados. Concluiu-se que o processo de musicalização do indivíduo melhora o desenvolvimento motor, fonológico e psicológico do disléxico, contribuindo para uma qualidade de vida satisfatória.

Palavras-chave: Educação Musical – Dislexia – Cognição – Revisão Integrativa

ABSTRACT

People usually connect music learning with theory and musical instrument practice whenever they think about music. It comes up with a question: “If dyslexic learner has difficulty in reading and writing how can music help him”? The answer goes beyond reading and writing matter. It should take into account the multitude of difficulties held by a dyslexic one. It ranges from a disabled short term memory to organizational difficulties and spelling sequence. In this sense, music classes may help learners to overall growing toward an aimed quality of life. This paper aims at developing an integrative review on dyslexia and music, through data collection and discussion analysis of the material available. It intends to answer the crucial question: What is the effect of music on individuals with dyslexia? The material used for this research was collected in on-line databases through keywords, books and other publications. Reading and summary were done among texts chosen for systematic review and, thereafter, it was performed the critical analysis of the results. It was concluded that the musicalization process improves motor development, psychological and phonological capacities of a dyslexic individual. It lastly contributes to a satisfactory quality of life.

Key words: Music Education – Dyslexia – Cognition – Integrative Review

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	vi
RESUMO	ix
ABSTRACT	x
INTRODUÇÃO	14
CAPÍTULO 01 – DISLEXIA	
1.1 – Introdução	18
1.2 – Aspectos históricos da dislexia	19
1.3 – Tipos e definições de dislexia	25
1.4 – Teorias atuais	35
1.4.1 – Hipóteses de nível cognitivo	36
1.4.2 – Hipótese de nível cerebral	42
1.5 – Dislexia nas diferentes línguas	50
CAPÍTULO 02 – MÚSICA E DISLEXIA	
2.1 – Introdução	52
2.2 – Teoria musical e dislexia	57
2.3 – Memória e leitura à primeira vista com sujeitos disléxicos	61
2.4 – Música e movimento	64
2.5 – Música e linguagem	67
2.6 – Teorias da dislexia e música	70
2.7 – Plasticidade cerebral, música e dislexia	74
2.8 – Estratégias de educação musical para disléxicos	78
CAPÍTULO 03 – METODOLOGIA	
3.1 – Escolha do tema	81
3.2 – Objetivos	84
3.2.1 – Geral	84
3.2.2 – Específicos	84
3.3 – Tipos de metodologias	85
3.3.1 – Revisão sistemática	88

3.3.2 – Metanálise	89
3.3.3 – Revisão integrativa	90
CAPÍTULO 04 – ANÁLISE DOS TEXTOS	
4.1 – Escolha dos textos	94
4.2 – Música na investigação das questões fonológicas dos disléxicos	96
4.3 – Música na investigação das questões temporais e de processamento fonológico dos disléxicos	100
4.4 – Música na investigação das questões temporais dos disléxicos	106
4.5 – Música, cognição e dislexia	113
4.6 – Dislexia e aprendizagem musical	118
4.7 – Outros estudos	121
CAPÍTULO 05 – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	
5.1 – Música na investigação das questões fonológicas dos disléxicos	125
5.2 – Música na investigação das questões temporais e de processamento fonológico dos disléxicos	127
5.3 – Música na investigação das questões temporais dos disléxicos	130
5.4 – Música, cognição e dislexia	134
5.5 – Dislexia e aprendizagem musical	137
5.6 – Outros estudos	138
5.7 – Conclusão	139
CONSIDERAÇÕES FINAIS	142
BIBLIOGRAFIA	145
ANEXOS	149

INTRODUÇÃO

Segundo a *International Dyslexia Association* – IDA, a dislexia é definida como:

Dislexia é uma dificuldade de aprendizagem específica de origem neurológica. É caracterizada por dificuldades no reconhecimento preciso e/ou fluente de palavras, e habilidades de soletração e decodificação pobres. Estas dificuldades resultam tipicamente de um déficit no componente fonológico da linguagem que muitas vezes é inesperado em relação a outras habilidades cognitivas e a instruções eficazes em sala de aula. Consequências secundárias podem incluir problemas na compreensão da leitura e experiência de leitura reduzida que pode impedir o crescimento do vocabulário e do conhecimento geral¹ (Reid, 2009, p. 6).

No entanto, várias organizações, pesquisadores e instituições têm outras definições, de acordo com as hipóteses levantadas para a causa do problema ou para um melhor esclarecimento dele.

As principais teorias sobre as causas da dislexia são:

- a) Hipóteses de nível cognitivo (déficit fonológico, duplo déficit, automatização);
- b) Hipóteses de nível cerebral (córtex cerebral, déficit magnocelular – visual, auditivo e pansensorial, déficit cerebelar).

Muitos autores e pesquisadores publicaram textos acerca da origem, evolução, desenvolvimento e tratamentos possíveis para minimizar os sintomas. Dentre eles, estão a Dr^a Sally Shaywitz e a Dr^a Angela Fawcett.

Em relação às pesquisas que incluem o estudo da música com disléxicos, o Dr. Tim Miles e a Dr^a Sheila Oglethorpe publicaram dois livros, respectivamente: *Music and Dyslexia* e *Instrumental music for dyslexics*. Em co-edição com John Westcombe e Diana Ditchfield,

¹ *Dyslexia is a specific learning disability that is neurological in origin. It is characterized by difficulties with accurate and / or fluent word recognition and by poor spelling and decoding abilities. These difficulties typically result from a deficit in the phonological component of language that is often unexpected in relation to other cognitive abilities and the provision of effective classroom instruction. Secondary consequences may include problems in reading comprehension and reduced reading experience that can impede growth of vocabulary and background knowledge.*

Tim Miles reúne textos que contém relatos de experiência, pesquisas experimentais e não experimentais, bem como orientações práticas para os professores ensinarem música para seus alunos.

A Dr^a Sheila Oglethorpe aborda em seu livro questões como música e comunicação, anormalidades no processo auditivo, problemas motores, memória e leitura à primeira vista e teoria da música sob a ótica da escrita. Todos esses temas ajudam a responder à questão problema desta pesquisa, bem como atingir os objetivos traçados para a realização desta revisão integrativa, no que se refere à abordagem pedagógica.

1. JUSTIFICATIVA

Atualmente, muitos temas têm sido explorados por pesquisadores sob vários aspectos e de acordo com a necessidade de investigação proposta. O número de pesquisas e estudos relacionados a um tema específico pode ser bastante amplo, o que faz com que o pesquisador necessite de um recurso científico adequado para escrever e validar seu trabalho. Neste sentido, métodos de revisão têm sido utilizados para agrupar, organizar e validar, de acordo com critérios pré-estabelecidos, os trabalhos encontrados na literatura.

O tema em questão é objeto de estudo nas áreas de saúde e educação, dentre outras. Pesquisas sobre dislexia e música são encontradas em diversas fontes, como nas bases de dados digitais, livros impressos e periódicos, sob diferentes vertentes de estudos. Textos esclarecedores e argumentativos também fazem parte das bases de dados, auxiliando o leitor/pesquisador na compreensão do problema e criando caminhos para articulações com outras áreas.

Na área da saúde, existem importantes métodos de revisão que colaboram com os profissionais para fornecer dados, cientificamente validados, que auxiliam no tratamento dos

pacientes. Os métodos de revisão mais utilizados são: revisão sistemática, metanálise e revisão integrativa.

Souza *et al* (2010) afirma que a revisão integrativa “é um método específico que resume a literatura empírica ou teórica para fornecer uma compreensão mais abrangente de um determinado fenômeno ou problema de saúde”.

A revisão integrativa

é a mais ampla abordagem metodológica referente às revisões, permitindo a inclusão de estudos experimentais e não experimentais para uma compreensão completa do fenômeno analisado. Ela também combina os dados da literatura teórica e empírica, além de incorporar um vasto leque de propósitos: definição de conceitos, revisão de teorias e evidências, e análise de problemas metodológicos de um tópico particular” (Souza *et al.*, 2010, p. 103).

No contexto desta pesquisa, que envolve as áreas de Educação Musical e Saúde, a revisão integrativa torna-se uma ferramenta fundamental para que as duas áreas sejam contempladas e para o aprofundamento do tema.

2. PROBLEMA

Em relação ao tema proposto, a principal questão a ser investigada foi:

- ✓ Qual o efeito da Música em sujeitos com dislexia?

3. OBJETIVOS

4.1 GERAL

- ✓ Elaborar uma revisão integrativa sobre dislexia e música, através de coleta de dados, análise e discussão do material encontrado.

4.2 ESPECÍFICOS

- ✓ Realizar levantamento bibliográfico na literatura impressa e digital;

- ✓ Estabelecer relações entre a literatura descritiva sobre Dislexia e Música e os resultados alcançados nas pesquisas experimentais e não-experimentais;
- ✓ Identificar possíveis lacunas, ou vieses, nas pesquisas encontradas;
- ✓ Compreender como a Educação Musical tem contribuído para o desenvolvimento dos indivíduos com dislexia;
- ✓ Verificar quais são as abordagens pedagógicas que têm sido utilizadas com indivíduos disléxicos;
- ✓ Analisar como as pesquisas têm investigado o tema.

4. METODOLOGIA

Para a realização de uma revisão integrativa, seis fases são necessárias: elaboração da pergunta norteadora, busca ou amostragem na literatura, coleta de dados, análise crítica dos estudos incluídos, discussão dos resultados e, por fim, apresentação da revisão integrativa.

De acordo com as revisões expostas acima, e segundo a especificidade de cada uma delas, a mais adequada para a realização deste trabalho é a revisão integrativa, uma vez que permite a inclusão de metodologias diversificadas (estudos experimentais e não-experimentais).

O presente trabalho está dividido em capítulos, a saber:

1. O capítulo 01 aborda a dislexia, suas definições, principais teorias e seu contexto em diferentes línguas;
2. O capítulo 02 aborda as questões musicais e suas relações com a dislexia;
3. O capítulo 03 apresenta a metodologia utilizada para a elaboração desta dissertação;
4. O capítulo 04 apresenta os resultados da revisão integrativa realizada e;
5. Conclusão.

DISLEXIA

1.1 – INTRODUÇÃO

Ele sempre foi um menino brilhante e inteligente, rápido nos jogos, e em nenhum aspecto inferior aos colegas da mesma idade. Sua grande dificuldade foi – e permanece – sua incapacidade de ler. Está na escola ou sob a supervisão de alguém desde os 07 anos, e muito tem sido feito para ensiná-lo a ler, mas, apesar do treinamento trabalhoso e persistente, é só com dificuldade que ele consegue soletrar palavras de uma sílaba... Depois testei sua capacidade de leitura de números e descobri que fazia tudo com facilidade. Leu rapidamente o seguinte: 785, 852, 017, 20, 969, e resolveu corretamente: $(a + x) = a^2 - x^2$... Ele diz gostar de aritmética e não ter dificuldade com ela, mas que palavras impressas ou escritas “não têm significado para ele”, e o exame que fiz com ele me convenceu de que sua opinião é correta... Ele tem o que [Adolf] Kussmaul [neurologista alemão] chamou de “**cegueira verbal**”... Eu poderia acrescentar que o menino é esperto e de inteligência média em seus diálogos. Seus olhos são normais... e sua visão é boa. O professor que lhe ensinou durante alguns anos diz que ele seria o menino mais bem preparado da escola se o ensino fosse totalmente oral.

O relato acima foi descrito em 07 de novembro de 1896 pelo Dr. W. Pringle Morgan, de Seaford, sobre Percy F., 14 anos, no *British Medical Journal* (SHAYWITZ, 2006, p. 25). Quando relatou este caso, o termo dislexia ainda não era utilizado, sendo, então, denominada cegueira verbal, que era considerada uma disfunção de desenvolvimento que ocorre em crianças saudáveis. À medida que o conceito de cegueira verbal evoluía, apareciam casos na literatura médica que descreviam homens e mulheres que liam normalmente, mas que perderam a capacidade de ler devido a um derrame, tumor ou lesão traumática. Estes casos despertaram pesquisadores de outras áreas como psiquiatria, educação e psicologia, que buscaram compreender as origens da dislexia, bem como os sintomas e os efeitos psíquicos, sociais e neurológicos que atingem os indivíduos disléxicos. Atualmente, o diagnóstico e o acompanhamento do indivíduo são feitos por uma equipe multidisciplinar.

Para uma melhor contextualização da dislexia, neste capítulo serão abordados os aspectos históricos, as definições utilizadas pelos pesquisadores e associações para a

descrição do problema, os tipos de dislexia (adquirida e do desenvolvimento), as teorias que dão embasamento científico aos estudos e os contextos culturais onde são realizadas as pesquisas com disléxicos.

1.2 – ASPECTOS HISTÓRICOS DA DISLEXIA

No início do século XIX, estudos mostraram que lesões no cérebro poderiam resultar em distúrbios no entendimento e na produção da fala. Estes distúrbios ficaram conhecidos como *afasias* (MILES, T.; MILES, E., 1999, p. 01). O termo *dislexia* foi utilizado pela primeira vez em 1872, por Rudolf Berlin e posteriormente por James Kerr (ROTTA *et al.*, 2006, p. 151). Head (1926), citado por Miles *et al* (1999), relata as ideias de Franz Joseph Gall (1758-1828), afirmando que

Gall foi o primeiro a sugerir que a massa aparentemente uniforme (do cérebro) era feita de órgãos que servem às faculdades vitais, intelectuais e morais do homem. Temos o hábito de pensar nele com desdém, como um impostor que deduziu o caráter a partir da conformação externa do crânio, e foi diretamente responsável pela frenologia¹. Mas é a este homem que estamos realmente endividados pelas ideias que temos da relação das partes constituintes do sistema nervoso uma com a outra² (MILES, T.; MILES, E., 1999, p. 01).

Uma questão crucial prenunciada nas ideias de Gall foi a ‘localização da função’. Uma opinião comum foi compartilhada pelos estudiosos contemporâneos a Gall, a de que diferentes partes do cérebro serviam a diferentes funções, localizadas em áreas particulares.

¹ Teoria segundo a qual as faculdades intelectivas, afetivas e instintivas do indivíduo têm relação com as fossas ou depressões cranianas. (Michaelis online)

² Gall was the first to suggest that the apparently uniform mass (of the brain) was made up of organs which subserved the vital, intellectual and moral faculties of man. We habitually think of him with derision as a quack who deduced character from the external conformation of the skull, and was directly responsible for phrenology. But it is to this man that we are really indebted for the ideas that we hold of the relation of the constituent parts of the nervous system to one another.

Toda a questão da localização das funções versus o envolvimento total do cérebro é ainda, segundo Miles, questão de debate (MILES, T.; MILES, E., 1999, p. 02). Para uma melhor compreensão dessas teorias, ver NICOLELIS (2011), cap. 02.

Segundo Shaywitz (2005), o primeiro caso de dislexia em adultos foi datado da segunda metade do século XIX e, em crianças, a dislexia do desenvolvimento (origem neurológica) foi descrita em 1896 por W. P. Morgan (SHAYWITZ, S. E.; SHAYWITZ, B. A., 2005, p. 1301). Os estudos do sistema neural para a localização das áreas envolvidas na leitura tiveram origem quando Dejerine, em 1891, sugeriu que a região da parte posterior do cérebro era crítica para a leitura. Outra região cerebral posterior, esta mais ventral na área occipito-temporal, também foi descrita por Dejerine (1892) como outra área crítica para a leitura (SHAYWITZ, S. E.; SHAYWITZ, B. A., 2005, p. 1301).

Um dos pioneiros a discutir a questão da linguagem foi John Hughlings Jackson (1835-1911). Taylor (1931), citado por Miles (1999), comenta sobre a maneira pela qual a linguagem escrita é baseada na linguagem oral:

É um grande erro supor que um paciente mudo pode escrever, ou seja, no sentido de se expressar com a escrita, porque ele pode assinar seu nome ou porque ele pode copiar o que é colocado em sua frente... quando nós escrevemos, meramente transcrevemos palavras revividas há pouco tempo em símbolos escritos. Temos que falar de ‘dentro de nós mesmos’ primeiro³ (MILES, T.; MILES, E., 1999, p. 02).

Em 1861, o neurologista Pierre Paul Broca(1824-1880), citado por Head (1926), afirmou que a afasia, de um paciente em particular, “foi o resultado de uma lesão profunda, mas com precisão circunscrita, do terço posterior da segunda e terceira convoluções frontais”⁴

³ *It is a great mistake to suppose that a speechless patient can write, that is, write in the sense of expressing himself, because he can sign his name or because he can copy what is put before him... when we write we merely translate nascently revived words into written symbols. We have to speak ‘inside ourselves’ first.*

⁴ *‘was the result of a profound but accurately circumscribed lesion of the posterior third of the second and third frontal convolutions’.*

(MILES, T.; MILES, E., 1999, p. 02) . Esta área cerebral ficou designada como a área de Broca.

Logo após a descoberta da área de Broca, Kussmaul introduziu o conceito de ‘surdez verbal’ (*word deafness*) e ‘cegueira verbal’ (*word blindness*): “pacientes que sofrem de surdez verbal e possuem, ao mesmo tempo, a habilidade de se expressarem em palavras, porém usam muitas dessas palavras em lugares errados e frequentemente distorcem-nas, deixam na mente dos que os observam a impressão de que são loucos”⁵ (MILES, T.; MILES, E., 1999, p. 03). Em 1907, Stevenson mantém essa terminologia ao relatar o estudo em uma família, com seis casos de “cegueira verbal”, já apontando para o aspecto genético (ROTTA *et al.*, 2006, p. 151).

No final do século XIX, a concepção de cegueira verbal congênita foi consideravelmente notória na literatura médica. Com interesse nos resultados destas questões, destaca-se o cirurgião oftalmologista James Hinshelwood (MILES, T.; MILES, E., 1999, p. 04). Em 1917, Hinshelwood observou distorções perceptivas em crianças que não conseguiam reconhecer ou compreender palavras impressas. Concluiu que a causa mais provável desse distúrbio de leitura era um defeito congênito no cérebro, que afetava a memória visual de palavras e letras. Os oftalmologistas foram os profissionais que primeiro auxiliaram no reconhecimento da dislexia. Suas observações mostraram que a dificuldade não estaria nos olhos, mas no funcionamento de áreas de linguagem no cérebro (ROTTA *et al.*, 2006, p. 151).

Hinshelwood descobriu não somente fenômenos importantes, mas também sugeriu métodos de ensino que são amplamente aceitos até hoje (MILES, T.; MILES, E., 1999, p. 04).

Outro pioneiro nestas pesquisas foi o neurologista americano Samuel Orton (1879-1948). Em 1928, publicou um trabalho clínico descrevendo as distorções perceptivo-

⁵ *Patients who suffer from word deafness and possess at the same time the ability to express themselves in words, but use many words in the wrong places, and often distort them, leave on the minds of the observers the impression that they are crazed.*

linguísticas específicas em crianças com graves incapacidades de leitura. Muitas dessas crianças faziam inversões e imagens espelhadas de letras e palavras. Orton sugeriu que este fenômeno era provocado por imagens competitivas nos dois hemisférios cerebrais, devido à falência em estabelecer dominância cerebral unilateral e consistência perceptiva. Ele não concordava com o uso do termo ‘cegueira verbal congênita’, proposto por Hinshelwood.

Citado por Miles (1999), Orton (1989) achava esta expressão enganosa:

sentimos que o uso do termo ‘congênito’ tende a dar maior destaque à inerente dificuldade e não enfatizar suficientemente os muitos fatores ambientais, tanto os específicos (como os métodos de ensino) e os mais gerais (como fatores emocionais e sociais) e, portanto, preferimos o uso do termo desenvolvimento ao congênito, pois pode incluir tanto a tendência hereditária quanto as forças ambientais que são trazidas para o desempenho do indivíduo... não há cegueira verdadeira no sentido comum do termo, nem, aliás, há até mesmo cegueira para as palavras⁶ (MILES, T.; MILES, E., 1999, p. 08).

Orton denominou essa condição de estrefossimbolia, ou seja, símbolos invertidos. Este é ainda um dos principais sinais de diagnóstico de dislexia (MILES, T.; MILES, E., 1999, p. 08). Como citado em Miles *et al* (1999), seu relato da base neurológica da estrefossimbolia é a seguinte:

É evidente que a habilidade de leitura espelhada inexperiente mostrada por alguns estrefossimbólicos durante as tentativas de aprender a ler palavras no sentido de direção destra o cérebro registrou estas palavras na posição contrária, bem como para que eles tornaram-se úteis para o reconhecimento tímido espelhado e, similarmente, em certos casos de deficiências especiais de leitura... o cérebro tem recebido e registrado as formas espelhadas com tanta fidelidade que a escrita espelhada de uma qualidade muito aceitável seja possível, sem instrução e nenhuma prática. (Em leitores normais) os registros que podem ter proviões no hemisfério não-dominante foram omitidas ou não são utilizadas⁷. (MILES, T.; MILES, E., 1999, p. 10).

⁶ *We feel that the use of the term congenital tends to overstress the inherent difficulty and to underemphasize the many environmental factors, both specific – such as methods of teaching – and more general – such as emotional and social forces – and we therefore prefer the use of the term developmental to congenital since it may be said to include both the hereditary tendency and the environmental forces which are brought to play on the individual... there is no true blindness in the ordinary sense of the term, nor indeed is there even blindness for words.*

⁷ *It is evident in the untrained mirror reading skill shown by some sterphosymbolics that during attempts to learn to read words in the dextrad direction the brain has registered these words in the sinistrad position as well, so that they have become serviceable for recognition of the mirrored coy, and similarly in certain cases of the*

Mas, como Hinshelwood, Orton acreditava que o entendimento sobre o desenvolvimento dos distúrbios da linguagem em crianças traria novas descobertas para o estudo de distúrbios de linguagem adquiridos na idade adulta. Também concordava que este problema era de origem fisiológica, ocorrendo frequentemente nas famílias que apresentavam um indivíduo com distúrbio de linguagem, mais frequentes em meninos do que em meninas (MILES, T.; MILES, E., 1999, p. 07). Porém, Orton tinha um interesse especial em neuropatologia e psiquiatria, diferentemente de Hinshelwood. Ele estava envolvido com uma equipe multidisciplinar em um importante estudo em Iowa e, junto com seus colegas, estudaram mais de mil casos. Estudou as famílias de disléxicos e encontrou algumas alterações, como escrita espelhada e, como Stevenson (em 1907), chamou a atenção para o aspecto genético.

Em 1924, Apert e Poltz, com base na possível imaturidade psiconeurológica, denominaram a dislexia da criança de dislexia de evolução. Essa concepção foi corroborada por Orton, em 1930, quando sugeriu a relação entre dislexia e dificuldades na dominância lateral (ROTTA *et al.*, 2006, p. 152).

No entanto, só em 1950 Hallgério publica o primeiro estudo clínico e genético do que chamou de “dislexia específica”, em substituição à expressão “cegueira verbal congênita”. A partir daí, inúmeros pesquisadores (principalmente psicólogos) interessados no entendimento da aquisição da linguagem escrita colocaram ao lado da origem cerebral maturativa os aspectos psicológicos e a influência das adversidades sociais (ROTTA *et al.*, 2006, p. 152).

Segundo Rotta (2006), na década de 1960, pesquisadores como Orton, Hermen, Eisemberg e Thompson se preocuparam em definir a dislexia.

special writing disability... the brain has received and registered the mirrored forms with such fidelity that mirror writing of a very acceptable quality has been possible with no instruction and no practice. [In normal readers] any registrations which may have accrued in the non-dominant hemisphere have been elided or are unused.

Em 1975, Critchley relatou que, segundo a definição do *World Federation of Neurology*, a dislexia é um transtorno manifestado por dificuldade na aprendizagem da leitura, independentemente de instrução convencional, inteligência adequada e oportunidade sociocultural. Em 1987, Myklebust e Johnson definiram a dislexia como uma síndrome complexa de disfunções psiconeurológicas associadas, tais como perturbações em orientação, tempo, linguagem escrita, soletração, memória, percepção visual e auditiva, habilidades motoras e habilidades sensoriais relacionadas (ROTTA *et al.*, 2006, p. 153).

Peter Bryant e Lynette Bradley definiram as crianças disléxicas como aquelas que apresentam problemas quando tentam aprender a ler e escrever, embora sejam inteligentes, rápidas e atentas. Esses autores enfatizam que as dificuldades dessas crianças persistem, ainda que elas tenham encorajamento e ajuda dos pais e professores (ROTTA *et al.*, 2006, p. 153).

Em 1990, Ajuriaguerra observou que as crianças disléxicas submetidas à avaliação cognitiva por testes como o WISC⁸ apresentavam potencial intelectual dentro da média ou até superior, tanto nas escalas verbais como de execução. Tinham visão e audição adequada, além de não apresentarem deficiências neurológicas e físicas significativas. Apesar de suas dificuldades, não ocorriam problemas sociais ou emocionais importantes e haviam sido expostas a oportunidades adequadas para estimular a aprendizagem da leitura (ROTTA *et al.*, 2006, p. 153).

Para Rotta, a década de 1990 foi pródiga em trabalhos que tentavam desvendar os aspectos genéticos envolvidos na dislexia. Por outro lado, ela afirma que inúmeros autores, utilizando-se de exames complementares, provaram a possibilidade de malformações ou alterações funcionais cerebrais em crianças disléxicas. Dentre eles estão Drake Kemper,

⁸ WISC - Wechsler Intelligence Scale for Children - Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças

Galaburda e Levitsky, que demonstraram alterações anatômicas, e Duffly, que demonstrou alterações funcionais a partir de estudos eletroencefalográficos (ROTTA *et al.*, 2006, p. 155).

Atualmente, um grande número de pesquisadores tem levantado hipóteses de caráter fonológico, neurológico e motor como causas possíveis da dislexia. Essas hipóteses têm promovido a investigação do problema sob várias vertentes, gerando uma área de pesquisa com estudos consistentes e multidisciplinares que visam o conhecimento mais profundo do problema e o encaminhamento dos disléxicos na busca de uma qualidade de vida satisfatória.

1.3 – TIPOS E DEFINIÇÕES DE DISLEXIA

Existem duas classificações para a dislexia: adquirida ou desenvolvida. A dislexia adquirida se dá por traumatismo ou lesão cerebral. Neste caso, o indivíduo já tinha aprendido a ler e escrever corretamente, mas perdeu essa capacidade após uma lesão ou trauma. Na dislexia do desenvolvimento, o indivíduo manifesta desde o início da aprendizagem problemas na aquisição da leitura e da escrita.

As definições, em geral, ajudam os pesquisadores, professores, familiares e sociedade a entender determinado problema, categorizar, explicar e dar o retorno de determinado diagnóstico. No entanto, elas tendem a universalizar um problema que apresenta diferentes dimensões, como é o caso da dislexia. Para Reid (2009), é importante deixar claro quem define a dislexia, pois frequentemente as definições são vagas e podem ser mal interpretadas e mal utilizadas. As definições precisam ser contextualizadas para que sejam relevantes dentro de um contexto, seja ele clínico, neurológico ou de ensino e aprendizagem. Neste sentido, Reid categorizou as definições da dislexia, de acordo com seus propósitos específicos, com funções de:

- *Atribuição*: utilizadas para atribuir recursos. Estas definições poderão focar as diferenças entre os sujeitos disléxicos e os não-disléxicos, a fim de que aqueles que precisam de apoios complementares e recursos especiais possam ser facilmente identificados.
- *Explicação*: servem para explicar aos professores e profissionais como eles podem identificar a dislexia e como podem intervir. Este tipo de definição pode apresentar uma lista de instruções e características da dislexia, oferecendo explicações sobre as suas dificuldades e qual é o seu impacto na atuação prática;
- *Compreensão*: servem para ajudar os pais e disléxicos a entender o que ela é. Muitas vezes os pais querem saber a causa da dificuldade, e isso ajuda a entender melhor a extensão do problema e como encontrar soluções para minimizar os problemas.
- *Definições de pesquisa*: uma definição de pesquisa pode ajudar a fornecer uma amostra pequena e bem definida de um problema para os pesquisadores. Podem estar inclusos critérios pré-estabelecidos fáceis de medir, tais como os testes de QI e alguns outros tipos que mostram as diferenças entre os indivíduos com e sem dislexia.
- *Definições de instrução*: Estas são as mais comuns. Geralmente, as instituições e organizações utilizam este tipo de definição, elaborando suas definições como uma declaração própria ou marca de status. Cada vez mais, as organizações estão buscando ter sua própria definição de dislexia.

Em geral, as definições fornecem orientações para professores e pesquisadores, informações sobre as dificuldades de leitura, indicam orientações para intervenção e desenvolvem uma conscientização geral da dislexia. Porém, o grande número de definições pode causar confusão devido à quantidade de variações e podem generalizar um problema que apresenta características individuais, mesmo apresentando os mesmos sintomas

característicos, no caso, da dislexia. “Estas questões de generalização e quantidade de variações podem induzir ao erro das pessoas públicas e dos profissionais, além de não fornecer orientações suficientes para uma avaliação ou intervenção” (REID, 2009, p. 04).

Diante do exposto, serão apresentadas algumas definições elaboradas por associações e pesquisadores que tratam do tema *Dislexia*.

O Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders – DSM-IV – 1995*) afirma que o Transtorno de Leitura (dislexia) “consiste em um rendimento da leitura (isto é, correção, velocidade ou compreensão da leitura, medidas por testes padronizados administrados individualmente) substancialmente inferior ao esperado para a idade cronológica, a inteligência medida e a escolaridade do indivíduo” (DSM-IV, 1995). O diagnóstico é realizado somente se esta incapacidade interferir significativamente no desempenho escolar ou nas atividades da vida diária que requerem habilidades de leitura (DSM-IV, 1995).

Giacheti e Capellini (2000), afirmaram que a dislexia do desenvolvimento é definida como “um distúrbio neurológico, de origem congênita, que acomete crianças com potencial intelectual normal, sem déficits sensoriais, com suposta instrução educacional apropriada, mas que não conseguem adquirir ou desempenhar satisfatoriamente a habilidade para a leitura e/ou escrita” (ROTTA *et al.*, 2006, p. 153).

Para o *Myles Dislexia Centre*, a dislexia é melhor descrita como

uma combinação de habilidades e dificuldades que afetam o processo de aprendizagem em um ou mais aspectos da leitura, escrita, soletração e muitas vezes a linguagem/numeração. Os pontos fracos que a acompanham podem ser observados nas áreas da velocidade do processamento, memória de curto prazo, sequenciação, percepção auditiva, percepção visual, linguagem oral e habilidades motoras finas ou grossas. Algumas pessoas disléxicas têm habilidades criativas notáveis, outras têm fortes habilidades orais. Enquanto outras não têm nenhum talento extraordinário, elas ainda podem ter dislexia. A dislexia ocorre apesar da capacidade intelectual

normal e ensino convencional. Independe do nível sócio-econômico ou de um conhecimento prévio da linguagem⁹.

Sheila Oglethorpe (2002) afirma que a dislexia é muito mais que dificuldades com palavras. Suas repercussões podem ser reconhecidas em todos os âmbitos do ensino¹⁰.

Crombie (2002), citado por Reid (2009), desenvolveu uma definição onde o foco não está no déficit, mas nas acomodações:

Dislexia é uma dificuldade na alfabetização, onde o indivíduo necessita de um conjunto de acomodações para que possa demonstrar suas habilidades. Essas acomodações podem ser definidas como um conjunto de dispositivos que permitem aos indivíduos por em prática suas habilidades e realizações¹¹.

Este tipo de definição, segundo Reid (2009), pode ajudar a identificar as barreiras que impedem o aprendizado, afetando de algum modo a necessidade de desenvolver as acomodações. O ponto forte desta abordagem, para Reid (2009), é que ela se concentra no ensino e aprendizagem e pode ser ajustada ao contexto de sala de aula.

Segundo a Associação Brasileira de Dislexia – ABD, a dislexia é definida como

um distúrbio ou transtorno de aprendizagem na área da leitura, escrita e soletração. É o distúrbio de maior incidência nas salas de aula. Afirma que pesquisas realizadas em vários países mostram que entre 05% e 17% da população mundial é disléxica. Ao contrário do que muitos pensam, a dislexia não é o resultado de má alfabetização, desatenção, desmotivação, condição sócio-econômica ou baixa inteligência. Ela é uma condição hereditária com alterações genéticas, apresentando ainda alterações no padrão neurológico. Por esses múltiplos fatores é que a dislexia deve ser

⁹ *Dyslexia is best described as a combination of abilities and difficulties which affect the learning process in one or more of reading, spelling, writing and sometimes numeracy/language. Accompanying weaknesses may be identified in areas of speed of processing, short-term memory, sequencing, auditory perception, visual perception, spoken language and fine or gross motor skills. Some dyslexic people have outstanding creative skills, others have strong oral skills. Whilst others have no outstanding talents, they can still have dyslexia. Dyslexia occurs despite normal intellectual ability and conventional teaching. It is independent of socio-economic or language background.*

<http://www.dyslexia.bangor.ac.uk/dyslexia.php.en?menu=3&catid=5265&subid=0>

¹⁰ *Dyslexia is much more than difficulty with words; its repercussions may be recognized right across the teaching spectrum.*

¹¹ *Dyslexia is a difficulty with literacy which results in a person requiring a set of accommodations to be made to enable them to demonstrate their abilities. Accommodations can be defined as a set of enabling arrangements that are put in place to ensure that the dyslexic person can demonstrate their strengths and abilities and show attainment (REID, 2009).*

diagnosticada por uma equipe multidisciplinar. (“ABD - Associação Brasileira de Dislexia,” [S.d.]) (ABD, 2011).

A ABD apresenta, ainda, alguns sintomas, que não indicam necessariamente que a criança seja disléxica, pois há outros fatores a serem observados, mas é um quadro que pede uma maior atenção ou estimulação:

- ✓ dificuldades com a linguagem e escrita;
- ✓ dificuldades em escrever;
- ✓ dificuldades com a ortografia;
- ✓ lentidão na aprendizagem da leitura.

Estes fatores sempre estarão presentes nos disléxicos. Mas poderá ocorrer, também:

- ✓ disgrafia (letra feia);
- ✓ discalculia, dificuldade com a matemática, sobretudo na assimilação de símbolos para decorar tabuada;
- ✓ dificuldades com a memória de curto prazo e com a organização;
- ✓ dificuldades em seguir indicações de caminhos e em executar sequências de tarefas complexas;
- ✓ dificuldades para compreender textos escritos;
- ✓ dificuldades em aprender uma segunda língua.

Outros sintomas que também podem estar presentes, mas nem sempre estão:

- ✓ dificuldades com a linguagem falada;
- ✓ dificuldade com a percepção espacial;
- ✓ confusão entre direita e esquerda.

Outras organizações científicas também apresentam definições sobre o tema. Dentre elas estão a *World Federation of Neurology*, *American Psychiatric Association (APA)*, *Orton Society*, *British Psychological Society*, *U. S. Office for Special Education Programs (USOSEP)*.

Segundo a *World Federation of Neurology*, dislexia do desenvolvimento “é uma desordem em crianças que, apesar da experiência convencional em sala de aula, não conseguem atingir competências lingüísticas como leitura, escrita e ortografia proporcional com suas habilidades intelectuais¹²”(NICOLSON; FAWCETT, 2010, p. 11).

Para a APA,

Dislexia do desenvolvimento, ou incapacidade específica de leitura, é definida como uma inesperada, específica e persistente falha para a aquisição eficiente de habilidades de leitura apesar de instruções tradicionais, inteligência adequada e oportunidades socioculturais¹³ (NICOLSON; FAWCETT, 2010, p. 11).

A definição dada pela *Orton Society* nos diz que:

“dislexia do desenvolvimento é um distúrbio de linguagem específico de origem constitucional, caracterizado por dificuldades na decodificação de uma palavra, geralmente refletindo habilidades de processamento fonológico insuficientes¹⁴ (NICOLSON; FAWCETT, 2010, p. 11).

Reason (*British Psychological Society*) afirma que a dislexia “é evidente quando a leitura precisa e fluente e/ou ortografia desenvolve muito incompletamente ou com grande dificuldade¹⁵” (NICOLSON; FAWCETT, 2010, p. 11).

Segundo o *U. S. Office for Special Education Programs (USOSEP)*,

¹² *Developmental dyslexia is a disorder in children who, despite conventional classroom experience, fail to attain the language skills of reading, writing, and spelling commensurate with their intellectual abilities.*

¹³ *Developmental dyslexia, or specific reading disability, is defined as an unexpected, specific, and persistent failure to acquire efficient reading skills despite conventional instruction, adequate intelligence, and sociocultural opportunity.*

¹⁴ *Developmental dyslexia is a specific language-based disorder of constitutional origin, characterized by difficulties in single word decoding, usually reflecting insufficient phonological processing abilities.*

¹⁵ *Dyslexia is evident when accurate and fluent word reading and/or spelling develops very incompletely or with great difficulty.*

O termo dificuldade de aprendizagem se refere a uma classe de distúrbios específicos. São devidos a déficits cognitivos intrínsecos ao indivíduo e são frequentemente inesperados em relação a outras habilidades cognitivas. Tais distúrbios resultam em déficits de desempenho, apesar da qualidade das instruções e predizer anomalias no desenvolvimento das funções adaptativas, tem consequências para toda a vida.¹⁶ (NICOLSON; FAWCETT, 2010, p.11).

Para Fawcett (2010), é evidente que estas definições são, na melhor das hipóteses, um compromisso com aqueles que estudam, pesquisam e têm algum interesse em particular sobre dislexia. Se por um lado elas não são específicas o suficiente para permitir um diagnóstico definitivo, por outro lado, elas descrevem apenas um sintoma da dislexia, o problema em termos de leitura.

Outras três instituições internacionais – *International Dyslexia Association* (EUA); *British Dyslexia Associate* (UK) e *Task Force on Dyslexia* (UK – Irlanda do Norte) trazem suas definições de instrução que, conforme foi citado anteriormente, são as mais utilizadas pelas instituições e organizações, servindo como uma declaração ou marca de status (REID, 2009).

A *International Dyslexia Association* – IDA, apresenta a seguinte definição:

Dislexia é uma dificuldade de aprendizagem específica de origem neurológica. É caracterizada por dificuldades no reconhecimento preciso e/ou fluente de palavras, e habilidades de soletração e decodificação pobres. Estas dificuldades resultam tipicamente de um déficit no componente fonológico da linguagem que muitas vezes é inesperado em relação a outras habilidades cognitivas e a instruções eficazes em sala de aula. Consequências secundárias podem incluir problemas na compreensão da leitura e experiência de leitura reduzida que pode impedir o crescimento do vocabulário e do conhecimento geral¹⁷ (REID, 2009, p.06).

¹⁶ *The term learning disability refers to a class of specific disorders. They are due to cognitive deficits intrinsic to the individual and are often unexpected in relation to other cognitive abilities. Such disorders result in performance deficits in spite of quality instructions and predict anomalies in the development of adaptive functions having consequences across in life span.*

¹⁷ *Dyslexia is a specific learning disability that is neurological in origin. It is characterized by difficulties with accurate and / or fluent word recognition and by poor spelling and decoding abilities. These difficulties typically result from a deficit in the phonological component of language that is often unexpected in relation to other cognitive abilities and the provision of effective classroom instruction. Secondary consequences may include problems in reading comprehension and reduced reading experience that can impede growth of vocabulary and background knowledge.*

A *British Dyslexia Associate* – BDA, define a dislexia como:

Dislexia é uma dificuldade específica de aprendizagem que afeta principalmente o desenvolvimento da alfabetização e das habilidades de linguagens relacionadas. É provável que esteja presente desde o nascimento e apresentar seus efeitos ao longo da vida. É caracterizada por dificuldades no processamento fonológico, nomeação rápida, memória de trabalho, velocidade de processamento, e automatização do desenvolvimento das habilidades que podem não emparelhar com outras habilidades cognitivas do indivíduo. Tende a ser resistente aos métodos de ensino tradicional, mas seus efeitos podem ser atenuados com intervenções específicas apropriadas, incluindo a aplicação de informações tecnológicas e aconselhamento como suporte.¹⁸ (REID, 2009, p.06).

A *Task Force on Dyslexia* – TFD afirma que:

Dislexia é manifestada em um contínuo de dificuldades específicas de aprendizagem relacionadas com a aquisição de competências básicas de leitura, soletração e/ou escrita, dificuldades estas inesperadas em relação às outras habilidades e experiências educacionais de um indivíduo. Pode ser descrita nos níveis neurológico, cognitivo e comportamental. É tipicamente caracterizada por informação processada ineficientemente, incluindo dificuldades no processamento fonológico, memória de trabalho, nomeação rápida e automaticidade de habilidades básicas. Dificuldades em organização, sequenciação e habilidades motoras podem também estar presentes.¹⁹ (REID, 2009, p.07).

Quatro pontos importantes emergem das definições citadas: 1) reconhecem que a dislexia é desenvolvimental, quando afirmam que sua origem é neurológica (IDA e TFD) e pode estar presente desde o nascimento, apresentando os sintomas ao longo da vida (BDA); 2) concordam que as características centrais se relacionam com a alfabetização, afirmando que é uma dificuldade de aprendizagem relacionada com as habilidades de linguagem; 3)

¹⁸ *Dyslexia is a specific learning difficult which mainly affects the developmental of literacy and language related skills. It is likely to be present at birth and to be lifelong in its effects. It is characterized by difficulties with phonological processing, rapid naming, working memory, processing speed, and the automatic development of skills that may not match up to an individual's other cognitive abilities. It tends to be resistant to conventional teaching methods, but its effects can be mitigated by appropriately specific intervention, including the application of information technology and supportive counseling.*

¹⁹ *Dyslexia is manifested in a continuum of specific learning difficulties related to the acquisition of basic skills in reading, spelling, and/or writing, such difficulties being unexpected in relation to an individual's other abilities and educational experiences. Dyslexia can be described at the neurological, cognitive and behavioral levels. It is typically characterised by inefficient information processing, including difficulties in phonological processing, working, memory, rapid naming, and automaticity of basic skills. Difficulties in organization, sequencing and motor skills may also be present.*

valorizam que o ensino diferenciado e abordagens de aprendizagem especiais são necessárias, quando afirmam que a dislexia tende a ser resistente aos métodos tradicionais de ensino (BDA) e; 4) reconhecem que podem haver fatores secundários associados à dislexia, como dificuldades de organização, sequenciação, habilidades motoras, memória de trabalho e dificuldades no processamento fonológico (REID, 2009, p.07).

Porém, Reid (2009) questiona a necessidade de definir a dislexia: “precisamos realmente definir a dislexia e colocá-la numa cápsula com todas as suas características e sentimentos que a acompanham, numa única afirmativa?”. As definições mostradas até então foram formuladas por pesquisadores no intuito de transcrever os sintomas e prováveis causas da dislexia. Reid buscou, então, o ponto de vista dos próprios disléxicos. Questionando-os sobre “o que é dislexia?”, obteve as seguintes respostas:

- Um problema de transferência do meu conhecimento para o trabalho escrito;
- Para mim, é uma frustração não ser hábil para completar tarefas em tempo;
- Ser diferente de todo mundo;
- Querer ler livros, mas não conseguir passar da primeira página;
- Ter uma memória ruim e ser tão desorganizado;
- Sentir-me diferente de todo mundo;
- Inconsistência em meu trabalho – alguns dias eu entendo direito e outros dias eu entendo a mesma coisa errado;
- Encontrar dificuldade em ouvir o professor por mais que alguns minutos.

Diante das respostas acima, Reid (2009) afirma que questões emocionais e conflitos pessoais são mais alguns problemas a serem acrescentados na definição do termo dislexia. No entanto, para propostas educacionais e para fins de pesquisa, uma definição se torna necessária. Por isso, o autor desenvolveu a seguinte definição:

Dislexia é uma diferença no processamento, frequentemente caracterizada pelas dificuldades na alfabetização, afetando a leitura, escrita e soletração. Pode também ter um impacto no processo cognitivo, como a memória, rapidez de processamento, gerenciamento do tempo, coordenação e automaticidade. Podem haver dificuldades visuais e/ou fonológicas e há usualmente muitas discrepâncias em performances educacionais. Haverá diferenças e variações individuais e, portanto, é importante considerar estilos de aprendizagem e o contexto de trabalho e aprendizagem quando planejadas intervenções e acomodações.²⁰ (REID, 2009, p.04).

Este tipo de definição, segundo Reid, abre o caminho para uma definição prática. Os principais pontos dela são: 1) *diferença de processamento das informações* (destacam-se, assim, as diferenças entre os indivíduos e a necessidade de utilização de estratégias multissensoriais de intervenção), 2) *dificuldades na alfabetização* (que é a primeira área a ser observada pelos professores e familiares das crianças), 3) *processos cognitivos* (como a informação é processada afetando a memória, velocidade de processamento e a habilidade de reter e transferir informações), 4) *discrepâncias no desempenho educacional* (diferença entre capacidade de raciocínio e o processamento da execução de performances educacionais), 5) *diferenças individuais* (nem todos os disléxicos tem os mesmos perfis, embora todos possuam os sintomas da dislexia) e, por fim, 6) *contexto de aprendizagem e trabalho* (alguns contextos de aprendizagem e trabalho podem destacar os traços das pessoas disléxicas, enquanto outros podem minimizá-los). Embora não contemple a questão neurológica, Reid (2009) deixa claro que a definição de dislexia que elaborou atende a questões educacionais e não está fechada em si mesma.

Muitas pesquisas têm sido desenvolvidas com o objetivo de compreender as especificidades dos disléxicos. Entender quais áreas cerebrais devem ser estimuladas para

²⁰ *Dyslexia is a processing difference, often characterised by difficulties in literacy acquisition affecting reading, writing and spelling. It can also have an impact on cognitive processes such as memory, speed of processing, time management, co-ordination and automaticity. There may be visual and/or phonological difficulties and there are usually some discrepancies in educational performances. There will be individual differences and individual variations and it is therefore important to consider learning styles and the learning and work context when planning intervention and accommodations.*

melhorar o desempenho motor, cognitivo, afetivo e psicomotor, ajuda o profissional a elaborar atividades que auxiliem no crescimento do indivíduo como um todo. Temas como linguagem, ritmo e música são abordados em pesquisas de vários países, como Inglaterra, Canadá, Estados Unidos e Brasil.

1.5 – TEORIAS ATUAIS

Ramus *et al.* (2003) definem a dislexia do desenvolvimento como a diferença entre o grau de inteligência normal de uma criança e sua incapacidade de leitura, mesmo recebendo instruções adequadas para isto. Eles classificam esta definição como totalmente comportamental, deixando em aberto as causas do fracasso da leitura. Como ficou estabelecido que a dislexia é um distúrbio de origem neurológica e genética, esse transtorno tem persistência ao longo da vida, e o retardo na leitura pode ser apenas uma de suas manifestações. Por isso, os fatores biológicos e cognitivos do retardo da leitura são muito discutidos (RAMUS, F. *et al.*, 2003). Há, no mínimo, três teorias principais sobre a dislexia.

Em uma tentativa de categorizar as teorias que explicitam a dislexia, Fawcett (2009) organizou-as da seguinte forma: três explicações em nível cognitivo (hipótese do déficit fonológico, do duplo-déficit e da automatização) e três explicações em nível cerebral (hipótese do córtex cerebral, déficit magnocelular e déficit cerebelar). Há ainda o nível genético, que é evidentemente claro na transmissão da dislexia.

Em um estudo realizado por Ramus *et al.* (2003), as abordagens utilizadas foram:

- Teoria da rapidez do processamento auditivo;
- Teoria visual;
- Teoria cerebelar;
- Teoria magnocelular.

Em resumo, todas as teorias apresentam sintomas que podem estar presentes em todos os disléxicos. No entanto, os indivíduos podem desenvolvê-los de maneiras diferentes, alguns apresentando maiores dificuldades nas questões motoras, outros em questões fonológicas, outros ainda em questões auditivas. Porém, os sintomas são recorrentes em todos os disléxicos.

1.5.1 – HIPÓTESES DE NÍVEL COGNITIVO

De acordo com Nicolson e Fawcett (2010), o nível cognitivo fornece uma avaliação descritiva entre o cérebro e o comportamento. Psicólogos cognitivistas têm desenvolvido uma gama de técnicas para descrever os tipos de processos e estruturas conceituais que estão envolvidas nas tarefas processuais do dia-a-dia. Para ela, uma grande vantagem da descrição do nível cognitivo é que ela é acessível a todas as áreas e pode sugerir atividades apropriadas para dar suporte aos métodos (NICOLSON; FAWCETT, 2010, p.21). As hipóteses apresentadas no nível cognitivo são: déficit fonológico, duplo-déficit e dificuldade de aprendizagem.

a) HIPÓTESE DO DÉFICIT FONOLÓGICO

A consciência fonológica é uma habilidade metalingüística que envolve o conhecimento sobre os sons que compõem as palavras. Há dois níveis de consciência fonológica: o conhecimento silábico e o conhecimento fonológico. Em termos de aquisição da consciência fonológica, a habilidade de contar os fonemas em uma palavra desenvolve-se por volta do primeiro grau em leitores normais, mas a habilidade de manipulação destes fonemas é desenvolvida no segundo grau (NICOLSON; FAWCETT, 2010, p.22).

Segundo Alves (2011), a teoria do déficit fonológico é apontada como a mais comum (90% dos casos). De acordo com Ramus *et al.* (2003), os cientistas que defendem a teoria do

déficit fonológico afirmam que a dislexia é causada por um déficit cognitivo específico para a representação e processamento dos sons da fala. Ao nível do cérebro, este déficit cognitivo surgiria a partir de uma disfunção congênita de certas áreas corticais envolvidas na fonologia e na leitura.

Everatt e Elbeheri (2008) afirmam que essa perspectiva pode ter sido originada de uma evidência substancial de que as dificuldades no processamento fonológico, especialmente quando relacionadas à decodificação fonológica, têm sido um fator importante para a distinção entre disléxicos e não disléxicos, desde a alfabetização até a idade adulta. A formação inicial fonológica (juntamente com uma articulação adequada à ortografia e a experiência de alfabetização) melhora o aprendizado da palavra e reduz a probabilidade de dificuldades de alfabetização (EVERATT; ELBEHERI, 2008, p.430).

Os problemas fonológicos, para Nicolson e Fawcett (2010), podem ser, em seu âmbito, muito limitados. As pessoas podem ter traços de dificuldades fonêmicas e ainda assim ter perfeitas habilidades cognitivas em outros domínios (NICOLSON; FAWCETT, 2010, p.23). Lundberg e Høien (2001) citados por Fawcett (2010), destacam os seguintes sintomas característicos de déficits fonológicos:

- Problemas em segmentar as palavras em fonemas;
- Problemas em manter o material linguístico (sequências de sons ou letras) na memória de curto prazo;
- Problemas na repetição de pseudopalavras²¹ longas;
- Problemas na leitura e escrita mesmo de pseudopalavras;
- Lentidão para nomear as cores, números, letras e objetos em quadros;
- Um ritmo mais lento de falar, algumas vezes com pronúncia indistinta;

²¹ *Pseudopalavras - uma seqüência de caracteres compondo um todo pronunciável, sem qualquer significado correspondente.*

- Problemas em jogo com palavras onde o objetivo é a manipulação de fonemas.

Segundo a teoria do déficit fonológico, as crianças que têm dificuldade para distinguir sons dentro das palavras apresentadas verbalmente estão sujeitas a ter problemas de aprendizado com o princípio alfabético e, portanto, devem ser as crianças que têm maior probabilidade de serem disléxicas. No entanto, Everatt (2006) afirma que esta avaliação da consciência fonológica tem sido feita com tarefas usadas para diferenciar os bons e maus leitores, e suas capacidades de distinção em línguas de transparências diferentes (EVERATT; ELBEHERI, 2008, p.429). Portanto, quando se trata de crianças que precisam ser avaliadas com/sem necessidades de distinguir problemas de alfabetização e de ortografia linguística relativamente transparente, outras medidas, além das utilizadas especificamente para avaliar a consciência fonológica, podem ajudar melhor na identificação dessas dificuldades. A partir da perspectiva fonológica, as avaliações alternativas podem ser a de medidas de nomeação rápida ou de memória de curto prazo/memória de trabalho, uma vez que estas áreas de processamento também podem contar com habilidades fonológicas. No entanto, os cruzamentos das diferenças de transparências nas línguas representam uma ameaça potencial à universalidade do ponto de vista do déficit fonológico (EVERATT; ELBEHERI, 2008, p.430).

Segundo Everatt (2008), devido às pesquisas com outras línguas, manter o déficit fonológico como a principal característica da dislexia entre os idiomas, pode obrigar a teoria do déficit fonológico a ter de incorporar mais do que a fragilidade da consciência fonológica como uma característica do déficit. Também, a teoria ainda não forneceu uma explicação que inclua tarefas diferentes dentro do sistema de processamento fonológico (tais como velocidade de decodificação, memória de curto prazo), como ainda não apresentou dados sobre sua variabilidade na questão da alfabetização em diferentes línguas. Estudos

ortográficos cruzados, portanto, não podem apenas informar a prática da avaliação, mas também devem apresentar os pontos de vista teóricos acerca da causa potencial (ou causas) da dislexia.

b) HIPÓTESE DE DUPLO DÉFICIT

A falta de fluência em leitura é uma característica da dislexia, mas o déficit na velocidade do processamento da leitura também é apresentado em quase todos os outros estímulos (NICOLSON; FAWCETT, 2010, p.25).

Crianças disléxicas apresentaram fortes déficits de velocidade em tarefas como, por exemplo, dizer o nome de cada uma das figuras colocada numa página (figuras simples). Estudos realizados por Nicolson e Fawcett (1994) têm demonstrado que crianças disléxicas têm reações mais lentas para suas escolhas em relação a um tom auditivo ou um flash visual, na ausência completa de componentes fonológicos (NICOLSON; FAWCETT, 2010, p.25). Em relação ao domínio da leitura, os estudos realizados por Yap e van der Leij (1993) e citados por Nicolson e Fawcett (2010) afirmaram que crianças disléxicas precisavam de mais tempo para ler palavras conhecidas do que as crianças sem problemas precisavam, ambas com a mesma idade.

Em uma síntese dos problemas fonológicos e de velocidade, Wolf e Bowers (1999) citados por Nicolson e Fawcett (2010), propuseram uma alternativa de contextualização da dislexia do desenvolvimento, a hipótese de duplo déficit. Eles afirmam que o déficit fonológico e o de velocidade de nomeação representam duas fontes separadas de disfunção da leitura, e que a dislexia do desenvolvimento é caracterizada por ambos os déficits. A hipótese de duplo déficit se tornou uma das mais intensamente pesquisadas na dislexia, produzindo um

extenso corpo de dados que reproduzem seus resultados em uma variedade de idiomas (NICOLSON; FAWCETT, 2010, p.26).

Além disso, a incidência do duplo déficit é bastante grande, embora, naturalmente, varie de acordo com as características da língua em análise. Em uma amostra de leitores de língua inglesa com graves comprometimentos, Lovett, Stinbach e Frijters (2000) constataram que cerca de metade dos leitores tinha o duplo déficit, 25% demonstraram déficit de velocidade de nomenclatura e 25% demonstraram o déficit fonológico. Uma amostra similar feita com crianças falantes de hebraico demonstrou que 96% delas apresentaram o duplo déficit e apenas 4% apresentaram déficit fonológico. Do ponto de vista teórico, a hipótese de duplo déficit fez com que houvesse um maior impacto nas pesquisas sobre o tratamento da leitura (NICOLSON; FAWCETT, 2010, p.26).

A hipótese do duplo déficit atende à necessidade da fluência em leitura, uma vez que o treino fonológico raramente conduz a melhoria da fluência, pois enfatiza a importância na aquisição da consciência fonológica. Para atender às necessidades de fluência dos disléxicos, Wolf (1999), citado por Nicolson e Fawcett (2010) sugere que se deve considerar o papel da fluência no desenvolvimento da leitura, uma área que se destacou na década de 1990. Ela defendeu uma abordagem alternativa para o suporte fonológico, onde as sub-habilidades de leitura são divididas e praticadas até a fluência.

Estudos recentes têm mostrado que o déficit fonológico e o déficit de velocidade tendem a co-ocorrer e, portanto, não podem ser independentes. Ramus (2003), citado por Nicolson e Fawcett (2010), diz que

De fato, além da consciência fonológica, os disléxicos têm pelo menos dois outros grandes problemas fonológicos: um se refere à nomeação rápida (de imagens, cores, números ou letras) e o outro se refere à memória de curto prazo verbal, nenhum dos quais pode-se dizer que dependem de leitura ... em geral, deve ser salientado que a fonologia não se reduz à consciência, à

nomenclatura e à memória e, conseqüentemente, muitos aspectos fonológicos dos disléxicos precisam ser investigados.²²

Em termos de análises da complexa relação entre a memória de trabalho, velocidade de processamento e habilidades verbais, a mais compreensiva abordagem tem sido a de Demetriou e seus colegas (2002). Conforme citação feita por Nicolson e Fawcett (2010), Demetriou representou uma arquitetura do desenvolvimento mental como um cilindro com três camadas (como três anéis): a) três capacidades essenciais (velocidade, memória de trabalho e controle cognitivo); b) o sistema hipercognitivo (habilidades metacognitivas); c) sete esferas de capacidade especializadas, incluindo o pensamento espacial, verbal/social e numérico. Dentro destas camadas, há quatro níveis de desenvolvimento, seguindo o modelo piagetiano (sensório motor, pré-operatório, operatório concreto e operatório formal). Um extensivo estudo longitudinal, usando tarefas designadas para explorar as diferentes dimensões das capacidades essenciais citadas acima, levou à conclusão que esta arquitetura consegue capturar os dados de forma relevante. Logo, este modelo pode auxiliar na investigação do duplo déficit, apresentando dados consistentes para a análise.

c) HIPÓTESE DO DÉFICT DE AUTOMATIZAÇÃO

Para entender as dificuldades de aprendizagem, uma pesquisa teórica desenvolvida por Nicolson e Fawcett (1990) buscou uma alternativa para tentar explicar o que faltava nas teorias de aprendizagem sobre os próprios processos de aprendizagem. Este trabalho está relacionado com o déficit de automatização. Num outro estudo, eles exploraram a hipótese de que, se houvesse um problema no processo de aprendizagem geral, surgiriam problemas com outras habilidades adquiridas não relacionadas à alfabetização. Afirmaram que problemas na

²² *Indeed, beyond phonological awareness, dyslexics have at least two other major phonological problems, in rapid naming (of pictures, colors, digits or letters) and verbal short-term memory, neither of which can be said to rely on reading... more generally, it must be pointed out that phonology does not reduce to awareness, naming and memory; consequently many aspects of dyslexics' phonology remain to be investigated.*

habilidade motora e até mesmo no equilíbrio não são sutis e tendem a mostrar-se especialmente em circunstâncias às quais são solicitados aos participantes a realização de duas tarefas ao mesmo tempo, sendo que estes não foram capazes de se concentrarem totalmente sobre o equilíbrio. Nicholson e Fawcett propuseram, então, que as crianças disléxicas tinham uma habilidade incompleta de automatização e necessitariam compensar isso conscientemente (NICOLSON; FAWCETT, 2010, p.28).

Em uma série de estudos no início da década de 1990, Fawcett e Nicholson apresentaram um quadro de crianças disléxicas que mostraram déficits severos em uma série de habilidades. Estes déficits incluíam equilíbrio, habilidade motora, habilidade fonológica e velocidade de processamento. Além disso, a maioria das crianças disléxicas mostrou problemas em todas as áreas, ao contrário de crianças não disléxicas. Esse padrão de dificuldades é consistente com a hipótese do déficit de automatização dos disléxicos, que afirma que as crianças disléxicas sofrerão problemas na fluência de qualquer habilidade que se torna automática com a prática extensiva (NICOLSON; FAWCETT, 2010, p.29).

1.5.2 – HIPÓTESES DE NÍVEL CEREBRAL

Nicolson e Fawcett (2010) afirma que as análises do nível cognitivo são bastante relevantes para os estudos da dislexia, mas pesquisadores procuraram novas formas de estudo sobre o tema, mostrando como é o cérebro do disléxico e registrando as ativações cerebrais no momento em que os acontecimentos ocorriam. Embora seja psicóloga cognitivista e tendo dúvidas quanto a esta abordagem, Fawcett concorda com o fato de que, se for possível demonstrar as diferenças na estrutura cerebral ou nos padrões de ativação cerebral, os pesquisadores desta área estarão contribuindo com informações bastante valiosas (NICOLSON; FAWCETT, 2010, p.30).

Sobre as teorias, Ramus (2003) afirma que há um consenso geral de que a dislexia é uma desordem neurológica com uma origem genética. Porém, o tema está dividido por, no mínimo, quatro teorias, cada uma delas fundamentada por um amplo corpo de evidências empíricas, conforme descritas anteriormente. De um lado estão os teóricos que defendem a causa da dislexia como sendo um déficit cognitivo específico para representar e processar os sons, ou seja, a teoria fonológica. Por outro lado, pesquisadores aceitam a idéia do déficit do processamento fonológico, mas entendem-na como secundária de um comprometimento auditivo mais básico. Desenvolvem suas teorias com base no déficit auditivo, disfunção visual magnocelular ou uma disfunção cerebelar/motora (RAMUS, 2003, p.841).

Em nível cerebral, as hipóteses que serão expostas abaixo são: córtex cerebral, déficit magnocelular e déficit cerebelar.

a) HIPÓTESE DO CÓRTEX CEREBRAL

As primeiras tentativas de vincular a dislexia às partes específicas do cérebro foram realizadas por Norman Geschwind (1926-1984) que, analisando um conjunto de cérebros de pessoas disléxicas mortas e de um grupo controle, percebeu que esta análise poderia produzir respostas para este problema. Galaburda e seus colegas concluíram o plano de Geschwind, realizando um minucioso estudo neuroanatômico dos cérebros disléxicos e dos cérebros do grupo controle da coleção organizada pela *Orton Society*, no fim da década de 1970. Eles encontraram uma ausência de uniformidade na assimetria esquerda-direita do cérebro, na área da linguagem (NICOLSON; FAWCETT, 2010, p.30).

Em termos de simetria, um padrão distinto emerge no cérebro normal, com o hemisfério esquerdo tipicamente maior do que o direito. Já no disléxico, o padrão do cérebro tem sido considerado simétrico ou com a assimetria invertida. Além dessas diferenças

simétricas do cérebro, Galaburda apresentou evidências de anormalidades microscópicas (ectopias) em muitas áreas do córtex cerebral. A hipótese natural, fazendo uma conexão destes estudos com a hipótese do déficit fonológico, é que as anormalidades são mais marcantes, ou mais significativas, nas áreas de linguagem do córtex cerebral. Estas áreas são frequentemente apresentadas como as regiões perisilvianas, porque fazem fronteira com a fissura de Sylvius (sulco lateral).

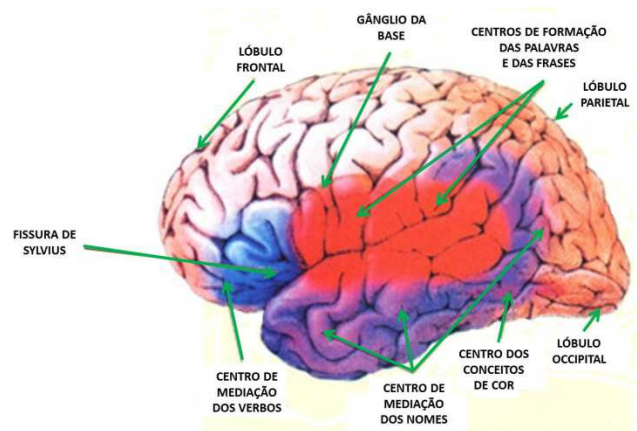


Figura 01 – Centros cerebrais da linguagem
(Revista: Viver Mente & Cérebro Scientific
American, Ano XIII Nº143 - Dezembro 2004)

No momento dos estudos post-mortem de Galaburda, houveram poucas oportunidades para abordagens alternativas da investigação da estrutura cerebral. Posteriormente, uma extensa pesquisa foi feita, utilizando técnicas de imagens cerebrais, que têm a vantagem de serem utilizadas com os pacientes vivos (permitindo assim um número muito maior de pessoas avaliadas), além desses estudos permitirem tomadas instantâneas das atividades cerebrais regionais, enquanto o participante executa tarefas, como a leitura, por exemplo. Diferenças nas funções das partes cerebrais também foram apresentadas, mas a interpretação de tais diferenças é, segundo Fawcett, menos clara do que se pensava (NICOLSON; FAWCETT, 2010, p.31).

b) HIPÓTESE DO DÉFICIT MAGNOCELULAR

Em termos gerais, se o cérebro está processando os estímulos da fala de forma anormal, isto pode ser atribuído a anormalidades nas regiões do córtex cerebral, onde os sinais da fala são processados. Pode ser, também, que o sinal da fala não esteja sendo transmitido normalmente pelas vias do cérebro até os nervos sensoriais. A hipótese do déficit magnocelular explora este último cenário.

Nas modalidades visual e auditiva, Nicolson e Fawcett (2010) afirmam que foram descobertas, recentemente, dois tipos de vias: a magnocelular e a parvocelular. A via magnocelular foi originalmente considerada como transmissora das informações visuais e auditivas rapidamente, enquanto a via parvocelular foi tida como mais importante para os detalhes. Nicholson nos dá um exemplo: se um tigre emerge da esquerda, a via magnocelular vai alertar “animal de grande porte – atenção à esquerda!”; a cabeça gira, a via parvocelular indica que o animal é um “tigre”, então as pernas começam a correr! (NICOLSON; FAWCETT, 2010, p.32).

Esta divisão das duas vias parece aceitável para a dislexia, pois as conclusões estabelecidas do processamento relativamente lento poderiam estar relacionadas com a via magnocelular anormal, ao passo que a via parvocelular estivesse normal.

Estes estudos das vias magnocelular e parvocelular podem se enquadrar em antigos estudos sobre anormalidades sensoriais visuais, e fazem sentido, segundo Nicolson e Fawcett (2010), no contexto das dificuldades fonológicas, pois as crianças disléxicas não conseguem processar a fala de forma rápida o suficiente para serem capazes de diferenciar um fonema de outro muito semelhante. A divisão em duas vias no contexto auditivo ainda não está em fase de estudos. (NICOLSON; FAWCETT, 2010, p.32).

b.1) HIPÓTESE MAGNOCELULAR VISUAL

Em termos de visão, Lovegrove (1987), citado por Nicolson e Fawcett (2010), comprovou que os disléxicos precisavam de um maior contraste numa série de grades estreitas em preto e branco, a fim melhor discriminá-las. Além disso, se essas grades piscaram, os disléxicos apresentaram menor sensibilidade em todas as frequências espaciais e nos limiares mais baixos de fusão de brilho²³.

A reduzida capacidade de detectar rapidamente a mudança dos estímulos visuais foi atribuída à caminhos anormais da via magnocelular visual. Também foi atribuída a esta hipótese de que este déficit visual seria, por si só, suficiente para causar problemas de leitura através do fenômeno de mascaramento de metacontraste (*metacontrast masking*). Um teste-chave sobre esta hipótese foi realizado através da análise neuroanatômica das vias magno e parvocelulares dos cérebros da coleção de Orton. Descobriu-se que, de fato, haviam diferenças, exatamente como previsto, quando os núcleos geniculados lateral de cinco cérebros disléxicos foram comparados com cinco cérebro do grupo controle, e foram constatadas anormalidades na via magnocelular, mas não na via parvocelular (NICOLSON; FAWCETT, 2010, p.33).

Um estudo importante sobre este novo conceito das vias magno e parvocelulares, foi realizado por Guinevere Eden *et al.* (1996). Os autores usaram imagens funcionais para estudar o processamento visual em movimento normalmente alcançados por indivíduos normais e também em homens disléxicos. Eles afirmaram que, para o grupo de disléxicos, os estímulos em movimento não conseguiram produzir a ativação prevista para a área MT/V5, uma região do córtex visual que faz parte do subsistema magnocelular visual. Concluíram

²³ ...showed lower sensitivity at all spatial frequencies and lower flicker fusion thresholds.

que “apesar de estudos anteriores terem enfatizado o déficit de linguagem, os nossos dados revelam diferenças na organização regional funcional do sistema cortical visual na dislexia²⁴” (EVEN, G. *et al.*, 1996 *apud* NICOLSON; FAWCETT, 2010, p.33).

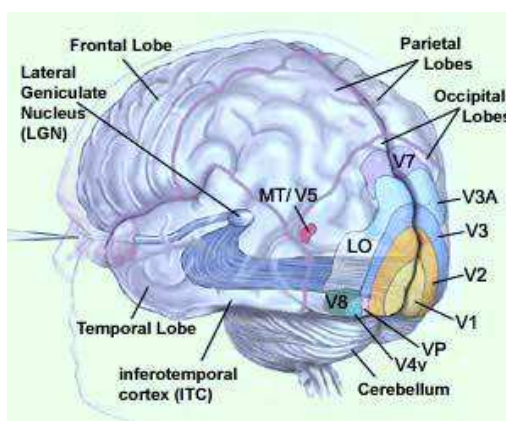


Figura 02 - Localização da área MT/V5²⁵

b.2) HIPÓTESE DO DÉFICIT MAGNOCELULAR AUDITIVO

O trabalho precoce realizado por Tallal (1993) sobre a capacidade das crianças com distúrbios específicos de linguagem para dizer, entre dois estímulos apresentados, qual foi o primeiro, mostrou um maior fracasso quando o intervalo entre os estímulos foi reduzido para 350 ms, enquanto o grupo controle teve um bom desempenho num intervalo de até 30 ms. Tallal e seus colegas (1993) argumentam que este tipo de déficit de processamento temporal de velocidade pode também fundamentar as dificuldades fonológicas estabelecidas para as crianças disléxicas (TALLAL *et al.*, 1993 *apud* NICOLSON; FAWCETT, 2010, p.34). Ela apresenta um exemplo, em que para distinguir o fonema /da/ do fonema /ga/, exige-se a discriminação das diferenças na ordem de 30 ms no percurso do discurso. Quase todas as

²⁴ *Although previous studies have emphasized language deficits, our data reveal differences in the regional functional organization of the cortical visual system in dyslexia.*

²⁵ Disponível em: http://thebrain.mcgill.ca/flash/a/a_02/a_02_cr/a_02_cr_vis/a_02_cr_vis.html

crianças com distúrbio específico de linguagem passaram a mostrar as dificuldades características da dislexia.

Tallal e seus colegas afirmam que, assim como as crianças com distúrbio de linguagem, as crianças disléxicas requerem mais tempo para processar as mudanças rápidas dos estímulos auditivos. Propõe que as dificuldades fonológicas mostradas pelas crianças disléxicas podem ser atribuídas à dificuldade básica na velocidade do processamento auditivo. Neste sentido, a velocidade de processamento temporal fornece uma explicação causal das dificuldades de leitura (NICOLSON; FAWCETT, 2010, p.34).

Em um outro teste, tendo como base esta hipótese, utilizando o banco de cérebros de Orton, anormalidades neuroanatômicas foram descobertas na via magnocelular auditiva até o tálamo (NICOLSON; FAWCETT, 2010, p.35).

Sabe-se que muitas pessoas disléxicas têm um baixo desempenho em tarefas auditivas, não apenas em testes de fala, mas também em testes sem o uso da linguagem. Há também evidências de que bebês nascidos de pais disléxicos têm dificuldades com o processamento auditivo imediatamente após o nascimento. O que não está claro para os pesquisadores é a causa subjacente desta dificuldades – se é o sistema magnocelular auditivo ou alguma outra estrutura do cérebro; se as dificuldades auditivas têm um papel direto nas dificuldades de leitura ou se a incidência de problemas auditivos está na população disléxica em geral.

b.3) HIPÓTESE DO DÉFICIT MAGNOCELULAR PANSENSORIAL

Um déficit de processamento magnocelular limitado a uma única modalidade pode não ser suficiente para dar conta de todos os déficits apresentados pelas crianças disléxicas. Uma abordagem defendida pelos teóricos magnocelulares é a sugestão de que ambas as modalidades (visual e auditiva) podem estar simultaneamente afetadas. No entanto, a

conceituação mais abrangente do processamento do déficit sensorial deriva de Stein e Tallal, que argumentam que uma anormalidade na via magnocelular pansensorial leva a dificuldades na velocidade de processamento.

Stein (2001), citado por Nicolson e Fawcett (2010), não limitou sua hipótese magnocelular aos sistemas de informações sensoriais. Numa visão mais abrangente, ele também incluiu os sistemas de controle muscular, abrangendo não apenas a investigação sobre os sistemas de processamento sensorial, mas também o papel dos movimentos dos olhos e convergências binoculares na dislexia.

Uma das dificuldades na avaliação das teorias pansensoriais é a difícil distinção entre essa teoria e a teoria do déficit cerebelar.

c) HIPÓTESE DE DÉFICIT CEREBELAR

Esta hipótese se desenvolveu a partir da hipótese de déficit de automatização. Problemas na habilidade motora e no ponto de automatização no cerebelo são evidências cada vez mais claras que o cerebelo também está envolvido com a linguagem e com habilidades cognitivas. O déficit cerebelar, portanto, fornece uma explicação parcimoniosa de uma série de problemas sofridos por disléxicos. Fawcett e Nicholson (1999) estabeleceram evidências multidisciplinares extensas diretamente consistentes com a teoria do déficit cerebelar. Eles demonstraram que as crianças disléxicas apresentaram uma série de sinais clássicos de comportamento cerebelar.

Em estudos recentes, tem-se estabelecido evidências diretas de anormalidades neuroanatômicas no córtex cerebelar posterior e também uma anormal (e debilitada) ativação cerebelar na execução de uma sequência de tarefas de aprendizagem motora.

Abaixo, um quadro elaborado por Fawcett *et al.* (2007), com três níveis de descrição da teoria do déficit cerebelar:

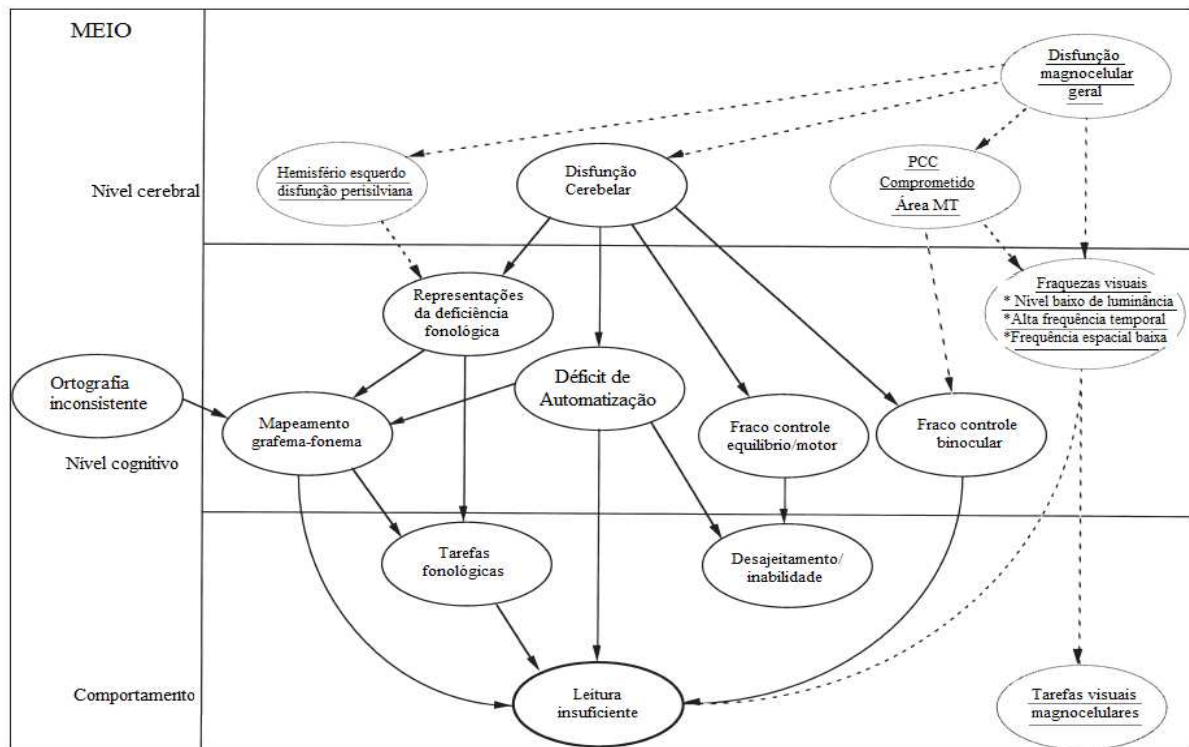


Figura 03 – Três níveis de descrição da teoria do déficit cerebelar. Adaptado com permissão de Ramus (2004). Os itens sublinhados refletem a hipótese magnocelular visual. As linhas pontilhadas indicam um link potencial (mas não necessário). Linhas cheias refletem uma clara ligação cerebelar. PPC: córtex pré-frontal parietal. MT:medial temporal (FAWCETT; NICOLSON, 2007, p.307)

1.6 – DISLEXIA NAS DIFERENTES LÍNGUAS

O grau de correspondência entre símbolos escritos e os sons que elas representam na linguagem tem sido considerado como uma das principais características das pesquisas em dislexia. As variações entre as diferentes línguas também têm sido um ponto importante na investigação da aquisição da alfabetização (MILES, T.; MILES, E., 1999, p.44).

Pesquisa sobre as dificuldades dos disléxicos em outras línguas ainda são limitadas, mas estão se ampliando. Pesquisadores de diferentes países estão realizando estudos que,

comparando com os estudos de pesquisadores dos outros países, colaboram para observar de que forma a dislexia se manifesta em diferentes línguas (MILES, T.; MILES, E., 1999, p.44). Algumas línguas podem ser classificadas como flexivas, outras aglutinantes²⁶. De acordo com Miles (1999), cuja língua materna é o inglês e usa este idioma para comparação com outras línguas, a relação grafema/fonema no inglês é mais complexa do que em outras línguas, como o alemão, o húngaro e o tcheco, por exemplo, consideradas línguas foneticamente regulares.

O francês é uma língua cuja relação grafema/fonema é complexa. Há um grande número de letras mudas, especialmente de consoantes no final das palavras, como, por exemplo, ‘gants’ (luvas), ‘nez’ (nariz), ‘ri’ (risos), ‘choux’ (couves). Além disso, há um número muito grande de homófonos, como, por exemplo, ‘sein’, ‘ceint’, ‘saint’. Há, também, palavras que são idênticas na escrita, mas possuem gêneros diferentes, e, portanto, diferem na ortografia do artigo, adjetivo, etc., tais como ‘le livre/la livre’. No francês falado, as palavras tendem a se aglutinar à palavra seguinte, como ‘s’il-vous-plait’, o que gera dificuldades na divisão das palavras. Nesta situação de complexidade fonológica, há uma maior confiança na compreensão gramatical do que na consciência fonológica (MILES, T.; MILES, E., 1999, p.51).

A importância da transparência ortográfica pode ser vista em estudos que sugerem que o reconhecimento das palavras e os processos de decodificação de pseudopalavras se desenvolvem mais rapidamente em ortografias mais transparentes. Esta relação entre o

²⁶ Nas línguas **flexivas** os morfemas são representados por afixos. Há, nesse caso, uma dificuldade de identificar precisamente as diferentes partes dos afixos. Como exemplos de línguas flexionais mencionam-se o Russo, o Latim e o Grego antigo. As palavras latinas não podem ser segmentadas em morfemas, senão de forma arbitrária, e isso é o que diferencia as **línguas flexivas** das **aglutinantes**. Não se trata de uma diferença de estrutura gramatical entre línguas “**flexivas**” e “**aglutinantes**”, mas do modo como são representadas as unidades gramaticais mínimas, seja fonológica ou graficamente(...)As línguas **aglutinantes** unem afixos comumente invariantes a uma raiz, de tal forma que pode haver vários morfemas facilmente identificáveis em uma palavra. De outra forma, a palavra se compõe de morfemas, sendo que cada um representa um morfema, havendo conservação da identidade fonológica dos morfemas. Trata-se, portanto, da não correspondência entre morfemas e certos segmentos de palavra. O Turco, o Japonês e o Húngaro são geralmente classificados como **aglutinantes**. (LESSA, [S.d.]

processo de alfabetização e a transparência ortográfica sugere que pode haver poucos problemas com a aprendizagem de uma linguagem mais transparente ortograficamente. Em idiomas que tenham uma relação relativamente simples entre letras e sons, a manifestação da dislexia pode variar (MILES, T.; MILES, E., 1999, p.49). Logo, a partir de uma perspectiva prática, as medidas de avaliação utilizadas para identificar a dislexia devem variar entre as línguas, levando-se em consideração a complexidade fonológica.

MÚSICA E DISLEXIA

2.1 – INTRODUÇÃO

A música é um dos domínios sócio-cognitivos mais antigos e fundamentais da espécie humana (JENTSCHKE *et al.*, 2005, p.232). Supõe-se que as habilidades musicais dos humanos desempenharam um papel fundamental na evolução filogenética da linguagem e que o comportamento de fazer música abrange importantes funções evolutivas, como a comunicação, coordenação de um grupo e coesão social. Como a percepção e a produção musical envolvem praticamente todas as funções cognitivas, a música tem se mostrado como uma ferramenta valiosa para a investigação da organização funcional do cérebro humano (JENTSCHKE *et al.*, 2005, p.232).

Segundo Zanin (2011), as áreas cerebrais estimuladas pela música são:

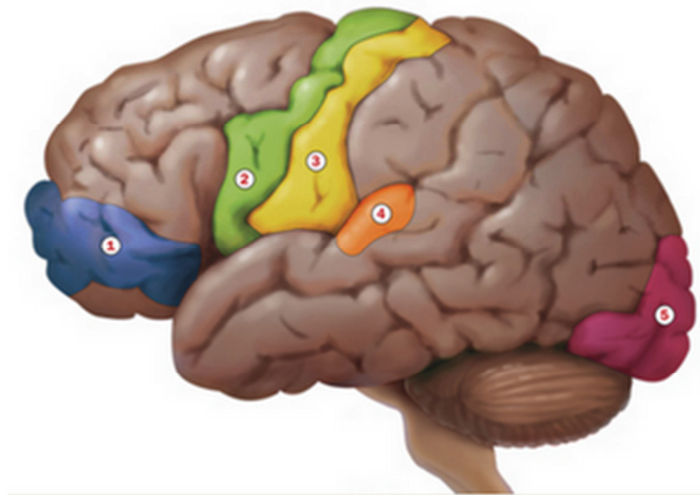


Figura 04 –Lado esquerdo do cérebro

1. **“Córtex pré-frontal:** Essa região do cérebro desempenha um papel na criação, satisfação e violação da confiança. Ela pode reagir, por exemplo, quando falta algo. Um estudo recente mostrou que, durante a improvisação, uma parte do córtex pré-frontal envolvida no monitoramento do desempenho é desligado, enquanto as partes envolvidas em pensamentos se auto-iniciam;

2. **Córtex motor:** A música nos causa movimentação. Geralmente quando ouvimos uma boa batida nos movimentamos quase que involuntariamente. O córtex motor é envolvido. Interessante que quando tocamos algum instrumento, que exige cuidadosamente movimentos físicos programados, essa área do cérebro é ativada, o que sugere uma forte ligação com o córtex auditivo;
3. **Sensoriais do córtex:** Tocar um instrumento envia mensagens táteis para o córtex sensorial;
4. **Córtex auditivo:** Ouvir qualquer som, incluindo música, envolve esta região, que contém um mapa de lotes para a percepção e análise dos sons;
5. **Córtex visual:** Leitura de música ou assistir a movimentos de um *performer* ativa o córtex visual.

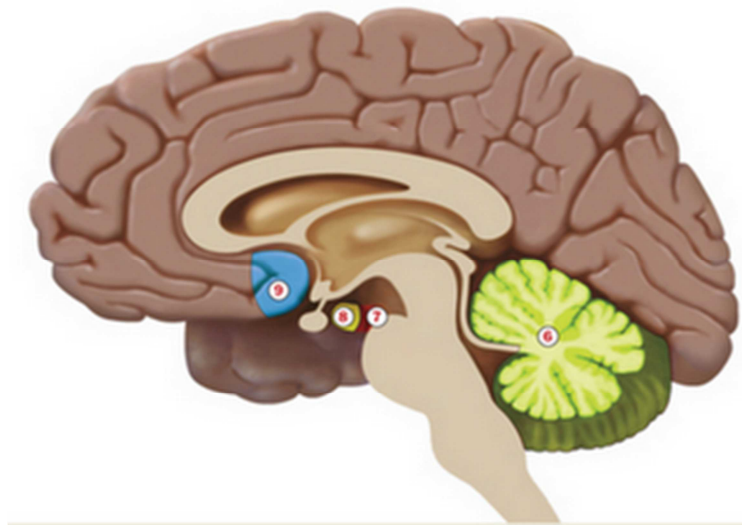


Figura 05 – Parte interna do cérebro

6. **Cerebelo:** Movimentos como o do pé batendo e passos de dança ativam essa parte do cérebro. Isto poderia ser por causa do papel do cerebelo no tempo e na sincronia, que ajuda as pessoas a acompanhar o ritmo. O cerebelo também está envolvido no lado emocional da música e ajuda-nos a perceber sutis diferenças entre acordes maiores e menores;
7. **Hipocampo:** Conhecida por desempenhar um papel na memória de longa duração, o hipocampo (parte do que é mostrado) pode ajudar o cérebro a recuperar memórias que dão um sentido de som ou de contexto. Ele também ajuda as pessoas a relacionar a música com uma experiência em determinado contexto, o que pode explicar o fato de ser ativado durante a música agradável ou quando o indivíduo está emocionalmente carregado;
8. **Amígdala:** A amígdala parece estar envolvida na memória musical. Ele reage de forma diferente para os acordes maiores e menores, e a música que leva a tremores tende a afetá-la;
9. **Núcleo accumbens:** Esta estrutura do cérebro é pensada para ser o centro do sistema de recompensa. Ele reage à música emocional, talvez através da liberação de dopamina” (ZANIN, 2011).

Desde o momento em que o tema da dissertação foi escolhido, questões como “aulas de música podem ajudar os sujeitos disléxicos?” têm sido feitas por diversos pesquisadores e por pessoas interessadas em dislexia. Esta questão é norteadora para investigar as reações que a música pode causar no indivíduo disléxico, tanto organicamente, nas áreas cerebrais ativadas pelos sons, quanto psicologicamente, nas relações sociais, afetivas e de auto-estima.

Quando se trata de aprender música, a tendência da maioria das pessoas é fazer uma associação com a aprendizagem da teoria musical e da prática de um instrumento. Logo, surge o questionamento: “se um disléxico tem dificuldades com leitura e escrita, como a música poderá ajudá-lo?” A resposta para esta pergunta vai além da questão da leitura e escrita. Deve-se levar em consideração a multiplicidade das dificuldades que um disléxico pode ter, que vão desde uma memória de curto prazo deficiente às dificuldades na organização e sequenciamento da ortografia. Neste sentido, aulas de música talvez possam colaborar para o desenvolvimento global do indivíduo, na busca de uma qualidade de vida satisfatória.

Como o termo “música” não tem uma definição precisa, Oglethorpe (2008a) sugere que seja utilizada a definição que normalmente é entendida como sendo “o que uma criança pode esperar quando ele/ela começa a aprender em aulas de música instrumental.” Claro que esta definição não contempla a área musical como um todo, mas pode ser um bom começo, pois parte do ponto de vista do educando, e não do professor.

Assim como a definição de “música”, a definição da “dislexia” também tem sido bastante discutida, como se viu no capítulo 01. É provável que esta discussão permaneça assim até que um pesquisador descubra a raiz da causa deste distúrbio. Apesar de existirem variações do que se chama *dislexia*, o padrão das características gerais é reconhecível nos indivíduos.

Sheila Oglethorpe (2008b) afirma que é habitual considerar a dislexia como um feixe de problemas que precisam ser contornados, e esta tarefa é, muitas vezes, difícil para um dislético realizar, pois ele vive em um mundo essencialmente não dislético. Ela diz ainda que é preciso questionar se os critérios estabelecidos por organizações não-disléticas valem a pena ser seguidos por disléticos, considerando suas limitações. Acredita, também, que haja espaço na música para o desenvolvimento dos disléticos, particularmente no ensino de música, por pessoas comprometidas com este trabalho (OGLETHORPE, 2008b, p.58).

Ainda a respeito da questão sobre como a música pode ajudar os disléticos, Oglethorpe (2008b) afirma que, a maioria das pessoas que fazem este questionamento, querem realmente saber se a música pode ajudar o dislético a se comportar de uma forma não-dislética. Isso pressupõe “a valorização dos não-disléticos e ignora-se completamente as qualidades maravilhosamente imaginárias, criativas e vivas que os disléticos costumam trazer, especialmente para as artes”.

Pesquisadores que estudam pessoas adultas têm sugerido que a apreciação da música é predominantemente um atributo do hemisfério direito do cérebro, sendo este o hemisfério que processa a afinação, o contorno melódico, a memória tonal e o timbre (Gordon, 1978; Borchgrevink, 1982; Overy, 2000; Schneider *et al.*, 2005 *apud* OGLETHORPE, 2002, p.58). Overy também investigou se crianças (com média de 6 anos e 4 meses) apresentaram ou não a mesma especialização hemisférica. Os pesquisadores sugeriram que estas habilidades se desenvolvem com a idade. O hemisfério esquerdo é, principalmente, mas não exclusivamente, responsável pelo ritmo e pela nomeação ou identificação das músicas. É o lado lógico do cérebro, necessário para habilidades de leitura e ortografia. Logo, uma criança dislética seria naturalmente inclinada para as habilidades relacionadas ao lado direito do cérebro, que provavelmente incluem a música, artes e esportes. Essas crianças estão suscetíveis a serem

atraídas a uma habilidade mais compatível às suas inclinações do que as habilidades de leitura e escrita, que são processadas do lado esquerdo do cérebro (OGLETHORPE, 2008b, p.58).

Os relatos abaixo são recorrentes, segundo Oglethorpe (2008b): as crianças *querem* aprender um instrumento musical; elas devem ser atraídas pela música. Para ela, muitos disléxicos desejam não ser disléxicos, devido à falta dessas habilidades processadas no lado esquerdo cerebral, mas muitos aprenderam a ser felizes com a maneira como são, conforme o depoimento descrito por ela, feito por um disléxico: “Eu estou acostumado com o jeito que sou e não teria nada diferente em mim.” Oglethorpe (2008b) relata que, infelizmente, muitos disléxicos tiveram um tempo subaproveitado com professores de música instrumental, muitas vezes intimidadores, que proporcionaram um efeito negativo e prejudicial à auto-estima de seus alunos, um dos fatores cruciais para o sucesso do indivíduo em qualquer área.

No entanto, para alguns disléxicos, as aulas de música têm sido um farol de esperança. Oglethorpe (2008b) relata que recebeu a carta da mãe de uma flautista disléxica que disse que, para sua filha, tocar flauta era a sua única fonte de auto-estima. Desde então, ela ouviu relatos parecidos a este de vários pais de crianças disléxicas.

Há vários anos, estudos têm sido realizados sobre como a música pode ser utilizada para ajudar todas as crianças e de muitas maneiras diferentes. Atualmente, tem crescido o número de pesquisas realizadas no campo da música e da dislexia, principalmente a respeito de como a aprendizagem da música pode ajudar o disléxico na sua educação geral. Katie Overy (2003) é uma das pesquisadoras que trabalham neste campo. Ela desenvolveu a tese de doutorado intitulada *Dyslexia and Music: from timing deficits to musical intervention*, na qual sugere que as aulas de música em grupo, baseadas em jogos rítmicos e cantados, podem fornecer ferramentas de apoio multissensoriais valiosas para as crianças disléxicas,

incentivando o desenvolvimento de importantes habilidades motoras e auditivas relacionadas ao tempo e, posteriormente, às habilidades de linguagem.

2.2 – TEORIA MUSICAL E DISLEXIA

Existe um número considerável de pesquisas que apontam evidências de que as crianças que sofrem de dislexia podem ter um déficit na automatização das habilidades cognitivas e motoras gerais. A hipótese do déficit de automatização, vista no capítulo 01, pode explicar alguns comportamentos que não são facilmente explicados pela hipótese dominante sobre a dislexia, a hipótese do déficit fonológico. Um dos argumentos interessantes da hipótese do déficit de automatização é que ele prevê que as pessoas com dislexia são propensas a ter problemas na aprendizagem que não envolvem a leitura por si só. Em relação à música, tarefas que envolvem leitura, como aprender a ler notas musicais, são bastante interessantes para uma análise porque o seu processo é análogo à aprendizagem do alfabeto. Tanto o sistema alfabético como o sistema de notação musical são baseados em convenções arbitrárias e associações.

Jaarsma *et al.* (1998) afirmam que, caso a previsão de que as crianças disléxicas tenham dificuldades em aprender a notação musical seja confirmada, a hipótese do déficit de automatização será apoiada e, de um ponto de vista prático, pode melhorar as técnicas para o ensino de música para crianças disléxicas. Afirma ainda que pesquisas científicas sobre a relação entre a dislexia e a dificuldade em aprender notação musical são muito raras, o que poderia ser diferente, já que os “problemas na automatização da associação dos grafemas/fonemas parece ser um obstáculo necessário para o processo de aprendizagem associativa, imprescindível no ensino musical” (JAARSMA *et al.*, 1998, p.138).

No artigo “Music teacher needs your help”, Atterbury (1984), citado por Jaarsma *et. al.* (1998), descreve a falta de comunicação entre os professores de classes regulares e os educadores musicais em relação à aprendizagem das crianças com deficiências, bem como o desconhecimento dos objetivos educacionais uns dos outros, a curto e longo prazo, para seus alunos. Ele descreve, também, problemas específicos que as crianças com dificuldades de aprendizagem podem ter com a notação musical por causa dos excessivos materiais visuais e os formatos confusos. Afirma, ainda, que qualquer criança com um déficit de leitura pode ter problemas, não só em leitura de música, mas também com o layout físico da página.

Embora o artigo de Atterbury (1984) tenha sido publicado há alguns anos, poucos estudos foram feitos para documentar a relação entre a dislexia e as dificuldades em aprender a notação musical, ou ainda para identificar as dificuldades das crianças disléxicas nas experiências musicais na escola.

Jaarsma (1998) cita Hubicki (1994), que descreve algumas das dificuldades das pessoas com dislexia quando estão aprendendo notação musical. Ela destaca as dificuldades no processamento das informações, que incluem símbolos referindo-se à altura e duração das notas e palavras que representam a expressão e os sinais de interpretação (fig. 01).



Figura 06 – Trecho de partitura “Le petit nègre – Claude Debussy

Hubicki (1994) afirma que esta notação representa uma dificuldade especial para os disléxicos, para quem as palavras e símbolos são problemáticos. A leitura de algumas

partituras podem causar mais dificuldades, quando são incluídas palavras como *alto*, *baixo*, *direita* e *esquerda*. Ele ainda descreve algumas estratégias compensatórias, que podem aumentar a conscientização destes comandos. Com base em pesquisas e em sua própria experiência clínica, Hubicki propõe o uso de cores para cada símbolo de altura ou objetos familiares (como frutas), para representar as notas correspondentes. Jaarsma (1998) discorda deste tipo de mediação, pois não resolve o problema, uma vez que os disléxicos teriam que automatizar outro sistema baseado em associações arbitrárias. Mesmo sendo mais fácil, não seria uma solução permanente (JAARSMA *et al.*, 1998, p.139).

Além disso, a aprendizagem de um sistema musical alternativo limitaria a capacidade de leitura musical de peças mais complicadas. Para tocar Mozart ou Chopin, por exemplo, um músico talentoso com dislexia teria que recodificar a composição para o seu sistema familiar e memorizá-lo, ou então aprender a ler a notação musical tradicional. Uma pesquisa feita por Ganschow e outros pesquisadores investigou as dificuldades dos disléxicos durante o estudo formal de música, particularmente com a notação musical. Através de sete estudos de caso, com base nos dados fornecidos pelos disléxicos, eles apresentam as experiências individuais destes disléxicos com o aprendizado do sistema de notação musical. Neste artigo, Ganschow e seus colegas também discutiram a possível correspondência entre aprender a ler a notação musical e aprender a interpretá-la. Eles viram um padrão similar na aprendizagem do sistema de notação musical e da linguagem escrita: problemas com a representação do tempo e do ritmo, e de sequenciamento, os mesmos se comparados com as dificuldades de alguns disléxicos na identificação das unidades fonológicas da linguagem (JAARSMA *et al.*, 1998, p.139).

A escassez de pesquisas sobre esta relação entre a dislexia e a dificuldade em aprender notação musical fez com que Jaarsma *et al.* (1998) realizassem um estudo piloto, que será

discriminado no capítulo 04 deste trabalho. Os resultados da investigação dizem respeito não somente às diferenças na aprendizagem entre os grupos selecionados (disléxicos e não-disléxicos), mas também dentro de cada grupo.

Outro estudo mais recente, realizado por Madonna Solis (2010), explorou o efeito da escrita musical impressa em papel azul para um estudante universitário disléxico, num estudo piloto. Neste estudo, o participante afirmou que sentiu uma melhora nos estudos e decidiu continuar usando o papel azul para a leitura da notação musical, pois diminuía a fadiga na leitura (SOLIS, 2010, p.08).

Margaret Howlett-Jones (2008), citada por Oglethorpe (2008a, p.89) relata suas observações pessoais de alunos disléxicos em ambas as habilidades, alfabetização e música. Em relação ao movimento dos olhos, ela observou que os olhos de alguns alunos disléxicos não se movem em uma linha direta na página. Há um movimento irregular para frente e para trás, como se o alunos fizesse uma leitura e releitura. Ela afirma que, às vezes, teve a impressão de que a leitura da direita para a esquerda talvez fosse preferível. Observou que a leitura e a escrita do final das palavras eram tratadas em primeiro lugar. Isto pode ser o resultado da escuta do último som mais claramente, o que cria confusão em palavras mais conhecidas usadas com frequência (OGLETHORPE, 2008a, p.89).

Outra observação feita por Howlett-Jones diz respeito ao ato de sublinhar palavras e a transposição de palavras, sílabas, notas ou frases. O aluno sublinha frequentemente da direita para a esquerda. Para ela, o ato de sublinhar e as transposições podem estar ligados ao movimento ocular citado acima. Outro fator observado foi a sequência da leitura, partindo de uma linha em direção à próxima. Alguns alunos disléxicos acham isso realmente difícil. Novamente, Howlett-Jones remete para os movimentos dos olhos e conecta-se com o fato de que os leitores lentos não antecipam a sequência das palavras/notas e, portanto, não

‘pesquisam’ a continuação delas, “como os bons leitores fazem” (OGLETHORPE, 2008a, p.89).

Howlett-Jones acredita que isso acontece através dos fatores compensatórios que os disléxicos recorrem para serem vistos como iguais aos seus colegas. No início dos anos escolares, a comparação das habilidades de leitura dos alunos é bem exposta, e sentimentos de incapacidade podem surgir. Os mais brilhantes e francos podem desenvolver meios para encobrir esta incapacidade. Realizam atos de leitores, se esforçando, mas não são capazes de ler com a velocidade correta. Isto se torna habitual e a leitura torna-se cheia de falhas, com meias palavras, reversões e palpites da letra inicial da palavra bem perceptíveis. É uma tática de camuflagem empregada quando o aluno está ‘farto da leitura à primeira vista da mesma peça a cada lição’ e tenta decorar a peça para evitar isso (OGLETHORPE, 2008a, p.90).

Numa situação onde se pode trabalhar somente com um aluno, o uso do metrônomo torna-se possível para induzir um fluxo constante, estabelecendo um ritmo confortável onde o aluno consegue uma boa precisão. O pânico não se apresenta tão evidente e uma versão da leitura sem pressa e mais honesta é fornecida. Segundo Howlett-Jones, esta seria uma boa tática para ser usada ao longo da vida. O estudo de habilidades práticas de musicalização pode contribuir para o disléxico mais do que a teoria escrita. Esta é uma área em que os seus dons naturais podem ajudá-lo a superar seu medo da partitura (OGLETHORPE, 2008a, p.90).

2.3 – MEMÓRIA E LEITURA À PRIMEIRA VISTA COM SUJEITOS DISLÉXICOS

A linguagem e a música têm uma estreita ligação em relação à memória. O envolvimento da memória de trabalho em tarefas musicais tem sido relatado em diversos estudos de imagem cerebral, de acordo com Besson *et al.* (2011), e apresenta maior ativação em músicos do que em não-músicos. Além disso, as regiões cerebrais encontradas ativadas

são comuns nas tarefas de memória verbal e musical. No entanto, poucos estudos têm o objetivo de testar se a capacidade da memória verbal dos músicos é maior do que os não-músicos. Besson *et al.* (2011) citam Chan *et al.* (1998), afirmando que, usando medidas comportamentais, eles mostraram uma melhor memória verbal em músicos do que em não músicos. Porém, o nível intelectual pode ter sido causa de confusão, já que havia diferenças nos dois grupos. Recentemente, Tierney *et al.* (2008), citados por Besson *et al.* (2011, p.07), relataram que os músicos podem armazenar mais informações por mais tempo na memória auditiva do que os não-músicos, e correlações positivas foram encontradas entre a quantidade de treinamento musical e a memória de trabalho verbal.

Antes de elaborar ideias para auxiliar os alunos disléxicos com os desafios peculiares da leitura à primeira vista, Oglethorpe lembra que é importante salientar que um aluno disléxico tem mais dificuldade do que um não-disléxico em relação à aprendizagem da leitura à primeira vista. Há alguns disléxicos cujas características afetam áreas do cérebro que não são necessárias às habilidades de leitura à primeira vista. Um exemplo disso é um disléxico que pode ter uma memória auditiva pequena para um discurso, o que não necessariamente interfere na sua capacidade de ver uma linha com notas e reproduzir os sons em seu instrumento corretamente (OGLETHORPE, 2008a, p.82).

O processo de aprender a ler música à primeira vista tem maiores complicações do que aprender a ler palavras à primeira vista. Oglethorpe afirma que o processo de aprender a ler palavras à primeira vista é dividido em três estágios: reconhecimento dos padrões como um todo; conversão letra-som; aplicação das regras de ortografia e das convenções (OGLETHORPE, 2008a, p.82).

É possível que um disléxico, antes de familiarizar-se com os signos musicais, veja uma partitura dessa forma:

Figura 07 – Trecho de partitura de música contemporânea

O objetivo do professor de música deve ser auxiliar o disléxico para que ele consiga, aos poucos, desconstruir essa imagem e começar a ver desta forma:

Figura 08 – Melodia da canção “Brilha, brilha estrelinha” – W. A. Mozart

A hipótese do déficit fonológico sugere que os disléxicos se atrasam para chegar ao segundo estágio. Em música, o primeiro estágio (o reconhecimento dos padrões como um todo), não ocorre, segundo Oglethorpe, pois o leitor iniciante de um texto tem pequenas palavras como “the”, “and” e “is” e assim por diante, que terão de ser aprendidas como uma palavra inteira, sem analisar porque o som é daquela maneira. Não há um paralelo direto para a leitura à primeira vista de um leitor de música. Eles têm que ir direto para o estágio dois, a

letra (ou símbolo) ao som de sua conversão, que é o estágio onde muitos leitores disléxicos têm dificuldades. Além de analisar a altura das notas, existem as complicações de pulsação e ritmo, entre outras. Oglethorpe sugere que paciência e ensino sistemático em sala de aula são ações que podem levar um disléxico a um padrão razoável de leitura proficiente. Se a leitura à primeira vista for tão importante para a vida cotidiana, como a leitura de um texto, então a mesma quantidade de paciência e ensino sistemático devem ser aplicados às aulas de música. A leitura à primeira vista é possível, mas precisa de muita dedicação. Porém, não ser capaz de realizar uma leitura à primeira vista de forma adequada não é impedimento para aprender a tocar uma música, e não há correspondência entre o talento musical e a fluência na leitura à primeira vista (OGLETHORPE, 2008a, p.83).

2.4 – MÚSICA E MOVIMENTO

A associação entre música e movimento, tanto comportamental quanto neurológico (através das culturas e ao longo da história), sugere uma ligação antiga evolutiva entre música e dança ou, mais geralmente, entre som e movimento (LEVITIN; TIROVOLAS, 2009, p.217). De fato, a teoria motora da percepção da fala argumenta que aprendemos a falar, observando os movimentos da boca e dos lábios dos outros (Lieberman, 1982; Liberman e Mattingly 1985 *apud* LEVITIN; TIROVOLAS, 2009, p. 217).

A recente descoberta dos neurônios-espelho¹, de acordo com Rizzolatti *et al.*(1996), citado por Levitin e Tirovolas (2009), e as evidências de sua presença na área de

¹ *Células cerebrais chamadas de espelho que são capazes de analisar cenas e interpretar as intenções dos outros (<http://www.jornaldaciencia.org.br/Detailhe.jsp?id=34918>). Os estudos sobre neurônios-espelho também geraram evidências de que a arquitetura de convergência-divergência (uma zona de convergência-divergência é um conjunto de neurônios onde muitas alças de sinalização (feedforward/feedback loops) fazem contato) é satisfatória para explicar certas operações mentais e comportamentos complexos. A principal descoberta nessa área de investigação é que a mera observação de uma ação impele atividade em áreas motoras relacionadas. O modelo das zonas convergentes-divergentes (ZCD) é ideal para explicar essa constatação. Considere o que acontece quando agimos. Uma ação não consiste apenas em uma sequência de movimentos gerada pelas regiões motoras do cérebro. A ação abrange representações sensoriais simultâneas que emergem nos córtices*

Broca, segundo Heiser *et al.*(2003), também citado por Levitin e Tirovolas (2009), sugerem um substrato neuroanatômico para a teoria motora da percepção da fala e a conexão entre música e dança. Ouvir música pode ativar os neurônios-espelho que nos levam a pensar (pelo menos inconscientemente) sobre os movimentos motores que seriam necessários para fazer a música. A dança pode ser concebida como uma extensão ou fenômeno complementar aos movimentos necessários para criar música. Tem sido observado que as crianças são capazes de cantar com maior facilidade as melodias que receberam por um dos sentidos (audição) e reproduzir com outro sentido (vocal-motor) sem maiores problemas. A área de Broca pode ser a sede dessa habilidade também. Se assim for, a conexão entre música e dança pode ser pensada como uma extensão dos movimentos necessários para vocalizar, simplesmente aplicada a outras regiões do corpo (LEVITIN, TIROVOLAS, 2009, p.218). O movimento voluntário dos membros para a música, o que caracteriza a dança, ativa o precuneu (fig. 09), uma região do lobo parietal.

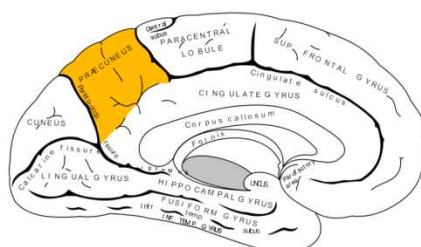


Figura 09 – Precuneu – lobo parietal

A música não existe sem movimento. O som é transmitido através das vibrações das moléculas. Algum movimento físico é necessário para definir as vibrações dessas moléculas em primeiro lugar: bater, arrancar, curvar-se, soprar ou forçar o ar através das

somatossensitivos, visuais e auditivos. O modelo das ZCDs sugere que a co-ocorrência repetida dos vários mapas sensitivo-motores que descrevem uma ação específica leva a repetidos sinais convergentes na direção de uma ZCD específica. Em ocasião posterior, quando a mesma ação for percebida, digamos que pelo sentido da visão, a atividade gerada em córtices visuais ativa a ZCD correspondente. Subsequentemente, a ZCD usa projeções retroativas divergentes na direção dos córtices sensoriais iniciais para reativar as respectivas associações da ação em modalidades como a somatossensitivas e a auditiva. A ZCD também pode sinalizar em direção a córtices motores e gerar um movimento-espelho. Da nossa perspectiva, os neurônios-espelho são neurônios de ZCD envolvidos no movimento.

cordas vocais (LEVITIN; TIROVOLAS, 2009, p.218). Mesmo quando deitados completamente imóveis, os ouvintes em estudos de fMRI² mostraram ativação nas regiões do cérebro que normalmente orquestram o movimento motor para a música, incluindo o cerebelo, gânglios basais e áreas do córtex motor – é como se o movimento fosse impossível de suprimir. Tocando uma sequência musical em sincronia com o pulso, são envolvidas as áreas motoras pré-suplementar e suplementar, o córtex pré-motor dorsal, o córtex dorso lateral pré-frontal, o lobo parietal inferior e o VI lóbulo do cerebelo, medida pela resposta BOLD³ (Chen *et al.*, 2008 *apud* LEVITIN; TIROVOLAS, 2009, p.218).

Ao ouvir música, muitas pessoas relatam que é difícil não movimentar seus corpos, mesmo sendo um aceno de cabeça no ritmo, o balançar do corpo ou um toque com os pés. Este movimento é processado através do núcleo geniculado medial, uma estação de retransmissão auditiva subcortical (Brown & Parsons, 2008 *apud* LEVITIN; TIROVOLAS, 2009, p.218). Levitin e Tirovolas (2009), citam um outro artigo, escrito por Levitin *et al.*(2003) onde relatam que a ausência da comunicação das estruturas corticais seguidas automaticamente, movimentos sincrônicos para a música podem, portanto, ser interpretados como biologicamente (bem como comportamentalmente) inconscientes.⁴ Janata *et al.*(2007), citados por Levitin e Tirovolas (2009), afirmaram que quando jovens adultos foram solicitados a descrever as atividades associadas com as músicas de seu passado, as comumente lembradas eram as danças.

A conexão entre música e movimento mostra-se também em estudos de percepção visual em performances musicais. Assistindo a uma performance musical, mesmo com o som

² fMRI – *Functional magnetic resonance imaging* – Imagem de Ressonância Magnética Funcional

³ BOLD – *Blood-oxygen-level dependence* - Dependência do nível de oxigênio no sangue.

⁴ *This movement is processed via the medial geniculate nucleus, a subcortical auditory relay station (Brown & Parsons 2008); the absence of communication to cortical structures following automatic, synchronous movement to music can therefore be interpreted as biologically (as well as behaviorally) unconscious (cf. Levitin et al. 2003; Levitin & Menon 2003).*

desligado, é transmitida uma grande quantidade de informações estruturais e emocionais entre a música e o movimento (Chapados & Levitin, 2008; Davidson, 1993; Vines *et al.*, 2005, 2006 *apud* LEVITIN; TIROVOLAS, 2009, p.218).

No caso dos disléxicos, a coordenação motora é beneficiada através dos movimentos corporais que, sincronizados com o ritmo e a pulsação musicais, promovem o equilíbrio e a conscientização dos movimentos realizados pelo corpo. Este processo deve ser estimulado, respeitando o tempo da automatização da resposta do indivíduo e aumentando lenta e gradativamente as atividades propostas.

2.5 – MÚSICA E LINGUAGEM

Ao longo dos séculos, muitos autores têm se interessado na relação entre música e linguagem. Essa comparação foi analisada a partir de muitas perspectivas diferentes. Besson *et al.* (2011) relatam a origem dos estudos entre música e linguagem do ponto de vista filosófico, através de Descartes (1596-1650), Rousseau (1712-1778), Hebert Spencer (1820-1903); o ponto de vista biológico, com Charles Darwin (1809-1882); o ponto de vista dos musicólogos dos séculos XIX e XX, que favorecem a hipótese de uma origem diferente da música e da linguagem e, atualmente, uma renovação do interesse na comparação linguagem/música devido ao desenvolvimento da ciência cognitiva e dos adventos dos métodos de imagem cerebral.

Do final do século XIX até o início dos anos 70, o conhecimento relacionado à anatomia e às funções do cérebro era essencialmente derivado da neurologia e da neuropsicologia. O ponto de vista dominante era de que a linguagem foi localizada no hemisfério esquerdo do cérebro (área de Broca e Wernicke). No entanto, o uso da tomografia por emissão de pósitrons (PET), a ressonância magnética funcional (fMRI), a

magnetoencefalografia (MEG), o eletroencefalograma (EEG) e os potenciais relacionados a eventos cerebrais (ERPs) levou a duas grandes descobertas. Primeiro, tornou-se cada vez mais claro que o processamento da linguagem é amplamente distribuído no hemisfério esquerdo, envolvendo mais áreas do que somente a área de Broca e a região de Wernicke (fig. 11), além de mostrar que o hemisfério direito também desempenha um papel importante na percepção da linguagem e compreensão (BESSION *et al.*, 2011, p.02).

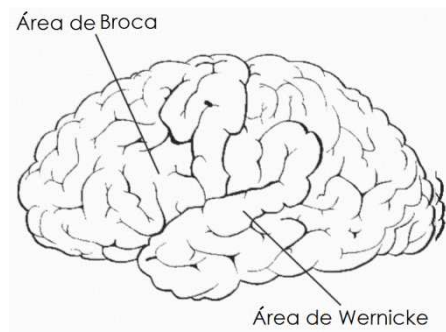


Figura 11 – Áreas de Broca e de Wernicke

Em segundo lugar, demonstrou-se que algumas áreas do cérebro consideradas específicas para a linguagem (como a área de Broca, por exemplo), também são ativadas por processos musicais.

Tanto a linguagem como a música são sistemas de processamento complexos, que possuem relações íntimas com a atenção, memória e habilidades motoras. Além disso, nem a linguagem nem a música podem ser consideradas como organismos únicos, mas compreendem vários níveis de processamento: morfologia, fonologia, semântica, sintaxe e pragmática na linguagem, e ritmo, melodia e harmonia na música. Além disso, fala e sons musicais contam com os mesmos parâmetros acústicos, frequência, duração, intensidade e timbre (BESSION *et al.*, 2011, p.02).

Tanto a música como a linguagem exploram padrões melódicos para transmitir informações. Na música, as melodias são criadas usando dois tipos de informações: altura (um

código de contorno envolvendo mudanças de direção de altura entre sons sucessivos) e um código de intervalos (envolvendo a relação entre tons sucessivos numa escala musical). Na linguagem, a variação melódica pode ser um sinal de contrastes prosódicos em diferentes níveis de representação linguística, ou seja, sílaba, palavra e frase. Mais da metade das línguas do mundo são línguas tonais, assim chamadas por explorarem variações fonologicamente contrastantes no nível da palavra ou sílaba (CHANDRASEKARAN *et al.*, 2009, p.01).

Com base na existência de pontos comuns, Patel (2003), citado por Levitin e Tirovolas (2009), propõe que a sintaxe em linguagem e música compartilham um conjunto comum de circuitos em regiões frontais do cérebro. A *hipótese de integração sintática compartilhada de recursos* (SSIRH)⁵ é baseada em descobertas empíricas, implicando a região frontal no processamento da estrutura harmônica.

Uma série de estudos tem investigado a música e a linguagem em crianças durante a aquisição da linguagem. Há evidências que o baixo nível do processamento auditivo no nível do tronco cerebral esteja relacionado com habilidades de alfabetização em crianças; aqueles indivíduos que respondem aos sons da fala de forma precoce ou intermediária apresentam maior desempenho em leitura do que aqueles indivíduos que apresentam respostas atrasadas (Abrams *et al.* 2006;. Banai *et al.* 2005;. Kraus & Banai, 2007 *apud* (LEVITIN; TIROVOLAS, 2009, p.223).

Segundo Levitin (2009), embora seja lógico que o processamento auditivo no domínio lingüístico esteja relacionado à alfabetização, há descobertas recentes que apontam a discriminação de habilidades musicais na capacidade de leitura. Em uma série de estudos com crianças em idade escolar, Forgeard *et al.* (2008) descobriram que a capacidade de discriminar melodias é indicativa das habilidades fonológicas, em particular a consciência fonêmica

⁵ SSIRH - shared syntactic integration resource hypothesis

(sensibilidade aos sons da linguagem), que é um pré-requisito para a capacidade de leitura. Além disso, entendem que as crianças com dificuldades específicas de leitura (dislexia) são prejudicadas em tarefas melódicas e rítmicas, indicando um comprometimento que se estende além da discriminação melódica, chegando a um déficit mais generalizado no processamento musical (LEVITIN; TIROVOLAS, 2009, p.223).

Uma ligação suplementar entre linguagem e música é apresentada por Jentschke *et al.* em uma experiência com crianças com distúrbios específicos de linguagem. Crianças de 4 e 5 anos de idade com distúrbios específicos de linguagem apresentaram um padrão especial de potenciais relacionados a eventos cerebrais, quando ouviram o acorde final de uma sequência harmonicamente segundo os padrões da sintaxe musical (JENTSCHKE *et al.*, 2005, p.232). Jentschke e colegas sugerem, ainda, que o treinamento musical pode ser um meio de intervenção precoce para as crianças em risco de desenvolverem distúrbios de linguagem.

2.6 – TEORIAS DA DISLEXIA E MÚSICA

Como foram detalhadas no capítulo 01, as teorias que explicitam a dislexia foram agrupadas por Fawcett (2009) da seguinte forma: três explicações em nível cognitivo (hipótese do déficit fonológico, do duplo-déficit e da automatização) e três explicações em nível cerebral (hipótese do córtex cerebral, déficit magnocelular e déficit cerebelar), além do nível genético, que é evidentemente claro na transmissão da dislexia.

No nível cerebral, as hipóteses para a explicação da dislexia, apesar das explicações neuroanatômicas, diferem-se das questões ligadas à música. Os estudos sobre os déficits musicais no nível cerebral apresentam distúrbios como a amusia e a síndrome do músico savant, por exemplo. Segundo Benton (1987),

Amusia é um termo genérico para a perda ou diminuição das capacidades musicais que pode ocorrer após uma lesão cerebral. Os

prejuízos podem ser de vários tipos: podem ocorrer no desempenho motor ou na expressão, como perda da capacidade de cantar, assobiar ou cantarolar uma melodia (amusia oral-expressiva); perda da capacidade de tocar um instrumento (amusia instrumental ou apraxia musical); perda da capacidade de escrever música (agrafia musical). Por definição, os dois últimos recursos podem afetar apenas aqueles que tiveram formação musical. Pelo lado receptivo, o prejuízo pode ocorrer em uma perda significativa da capacidade de discriminar melodias auditivas (amusia receptiva ou sensorial); perda na capacidade de identificar melodias familiares (amusia amnésica) ou perda da capacidade de ler a partitura em pessoas capazes de realizá-las (alexia musical). Outra forma ainda é constituída pela alteração da resposta emocional para o músico. Cada um destes déficits pode ocorrer isoladamente ou em combinação (BENTON, 1987, p.397)⁶.

Segundo Peretz, ao contrário de outros distúrbios do desenvolvimento, como disfasia e dislexia, a amusia congênita⁷ não tem recebido muita atenção científica. Para ela, isso ocorre porque as dificuldades de aprendizagem afetam principalmente a linguagem, gerando implicações educacionais (PERETZ, 2001, p.157). Estudos sobre indivíduos disléxicos e que possuam algum distúrbio musical, como a amusia, não foram encontrados durante a realização do levantamento bibliográfico desta pesquisa.

Estudos musicoterapêuticos relatam a eficácia da musicoterapia em pacientes com danos cerebrais. Thaut *et al.* (2009), citados por Soria-Urios *et al.* (2011, p. 742), recentemente, relataram que quatro sessões de 30 minutos de musicoterapia neurológica conseguiram resultados emocionais e cognitivos imediatos em um grupo de

⁶ *Amusia è un termine generico che indica la perdita o la compromissione delle capacità musicali che può sopravvenire in seguito ad una lesione cerebrale. La compromissione può essere de vario genere. Si può manifestare nelle prestazioni motorie o espressive, ad esempio come perdita della capacità di cantare, fischiare o canticchiare a bocca chiusa una melodia (amusia orale-espressiva); come perdita della capacità di suonare uno strumento (amusia strumentale o apraxia musicale); o come perdita della capacità di scrivere musica (agrafia musicale). Per definizione le ultime due capacità possono colpire solo coloro che hanno avuto una formazione musicale. Sul versante recettivo la compromissione si può manifestare in una notevole perdita della capacità di discriminare delle melodie uditive (amusia recettiva o sensoriale); in una perdita della capacità di identificare melodie familiari (amusia amnesica); o in una perdita della capacità di leggere la partitura musicale nelle persone che erano in grado di farlo (alexia musicale). Un'altra forma ancora è costituita dall'alterazione della risposta emozionale alla musica. Ognuno di questi deficit può manifestarsi isolato o in associazione. Essi sono spesso associati a disturbi afasici, ma, come si vedrà, questa associazione non è sempre obbligatoria.*

⁷ *São denominadas congênitadas quando sua presença pode ser detectada logo no início do desenvolvimento.*

pacientes com lesão cerebral. Musicoterapia neurológica é definida como ‘o uso terapêutico da música em disfunções motoras, sensoriais e distúrbios cognitivos secundários ou neurológicos’ (SORIA-URIOS et al., 2011, p.742).

Igualmente, Särkämö e sua equipe (2008, *apud* SORIA-URIOS *et al.*, 2011, p.742) também estudaram o efeito da música em um grupo de pacientes com danos cerebrais mas, neste caso, o estudo foi constituído em seis meses de tratamento. Estes pesquisadores, então, comparam o efeito da terapia musical com a terapia verbal ou o não recebimento de nenhuma terapia auditiva complementar, num contexto em que os pacientes seguiram um programa de reabilitação para pacientes com dano cerebral secundário a acidente vascular cerebral na artéria cerebral média. O tratamento consistiu de ouvir diariamente músicas ou livros em áudio que foram selecionados (de acordo com o grupo experimental). Realizaram-se testes neuropsicológicos e de neuroimagens (basal e três e seis meses), também foram avaliados o humor e a qualidade de vida. Após o tratamento, descobriu-se que os pacientes que seguiram o tratamento musical tinham melhorado a sua pontuação na memória verbal e atenção, e também preveniram estados depressivos e confusos.

No nível cognitivo, pesquisas utilizando elementos musicais como o ritmo e a melodia tem sido realizadas na investigação das questões motoras e fonológicas dos disléxicos.

Segundo a teoria do déficit fonológico, as crianças que têm dificuldade para distinguir sons dentro das palavras apresentadas verbalmente estão sujeitas a ter problemas de aprendizado com o princípio alfabético e, portanto, devem ser as crianças que têm maior probabilidade de serem disléxicas.

Nos últimos anos, a relação entre a consciência fonêmica e a habilidade musical tem sido um tema de crescente interesse. Loui *et al.* (2011) relata que alguns estudos têm demonstrado relações significativas entre a consciência fonêmica e o processamento dos sons

musicais em crianças e adultos, como os de Stadler (1990) e Jentschke *et al.* (2005). Uma linha de pesquisa tem mostrado vínculos entre a consciência fonêmica e o processamento melódico (pitch), ao invés do processamento temporal dos sons musicais. Como as consoantes e as vogais na fala são caracterizadas por diferentes frequências, e a altura é a percepção direta correlacionada à frequência, então a percepção da altura e a percepção fonêmica podem compartilhar o mesmo processo de discriminação da frequência. Assim, a sensibilidade às mudanças de frequência podem ser importantes para a capacidade de leitura. Além disso, as crianças com distúrbios específicos de linguagem mostraram-se prejudicadas em tarefas de discriminação de alturas, o que sugere que a ligação entre a consciência fonêmica e a habilidade musical abrange o domínio da altura (LOUI *et al.*, 2011, p.01).

A teoria do déficit de automatização, apresentada por Fawcett e Nicholson, mostra um quadro de crianças disléxicas com déficits severos em uma série de habilidades. Estes déficits incluíam equilíbrio, habilidade motora, habilidade fonológica e velocidade de processamento. Esse padrão de dificuldades é consistente com a hipótese do déficit de automatização dos disléxicos, que afirma que as crianças disléxicas sofrerão problemas na fluência de qualquer habilidade que se torna automática com a prática extensiva (NICOLSON; FAWCETT, 2010)

Segundo Corriveau *et al.*, há evidências consideráveis de que co-ocorrem problemas motores nas crianças com dificuldades de fala e linguagem.

Embora os distúrbios específicos de linguagem sejam definidos baseados em alterações na linguagem receptiva e expressiva, que interferem no rendimento escolar e na capacidade de comunicação da criança, muitos estudos relatam a existência de um déficit na coordenação motora. (CORRIVEAU; GOSWAMI, 2009, p.127).

Em uma revisão de literatura, Hill (2001) relatou que a maioria das crianças com dificuldades de linguagem também possuíam um diagnóstico de transtorno de coordenação de

desenvolvimento. Este transtorno é definido em termos das dificuldades de movimento, que são desproporcionais ao desenvolvimento global e à inteligência da criança.

Os estudos encontrados até o presente momento que têm avaliado as questões fonológicas utilizando a melodia musical dão enfoque à teoria do déficit fonológico. Os estudos que investigam as questões motoras e para isso utilizam o ritmo musical, enfocam a teoria do déficit de automatização.

2.7 – PLASTICIDADE CEREBRAL, MÚSICA E DISLEXIA

Um estudo feito por Barbara Penolazzia, Chiara Spironelli, Claudio Vioc e Alessandro Angrilli (2010) mostrou que o aumento do corpo de dados sobre plasticidade cerebral sugere que as dificuldades de leitura podem ser diminuídas com diferentes treinamentos intensivos, destinados a melhorar a velocidade e a precisão da leitura, estimulando a reorganização do córtex plástico. Especificamente, durante a idade de desenvolvimento, treinamentos induzidos para o aprimoramento da leitura têm sido associados ao aumento da ativação das áreas cerebrais esquerdas temporo-parietal e frontal inferior, normalmente envolvidas no processamento fonológico, como também de várias áreas do hemisfério direito que, após a realização da leitura automática normal, não é mais necessária para a decodificação dos grafemas (PENOLAZZI *et al.*, 2010, p.180).

Processos musicais exigem alguma especialização do cérebro e uma cooperação hierárquica entre os dois hemisférios. Os quatro principais métodos de pesquisa consistentes implicam as mesmas estruturas cerebrais no processamento da música. O hemisfério direito é claramente dominante na interpretação da música e do processamento de harmônicos globais. Assim, o hemisfério direito discrimina melhor sutis diferenças harmônicas dentro de tons complexos. O hemisfério esquerdo encaixa suas habilidades com o cérebro direito,

processando e interpretando os contornos gerais e as variações locais na melodia. É também capaz de realizar habilidades de sequenciamento superior e rítmicas. Investigações mais aprofundadas de ambos os hemisférios revelam alguns pontos de localização dos processamentos de cada aspecto da experiência musical. A tomografia por emissão de pósitrons (PET)⁸ mostrou que as regiões temporal e, particularmente o giro de Heschl, estão envolvidos na maior parte do processamento do som (HACHINSKI, V. K.; HACHINSKI, V., 2011, p.295). Estas regiões são conhecidas como o córtex acústico (Fig. 12):

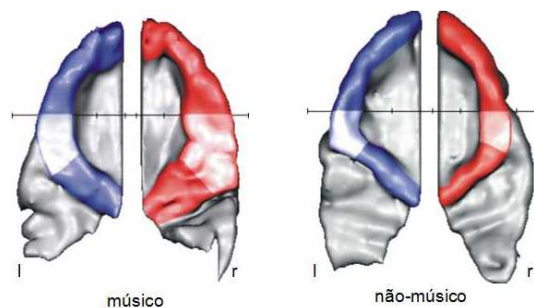


Fig. 12 – Córtex acústico. As imagens mostram diferenças anatômicas no giro de Heschl (em azul no córtex auditivo esquerdo, em vermelho no córtex auditivo direito) entre músicos e não-músicos. O giro de Heschl se encontra no centro do córtex auditivo e é responsável pela percepção do som (percepção das altura sonoras e processamento das informações auditivas). Nos músicos, o giro de Heschl se apresenta maior e mais amplo do que nos não-músicos. Nos músicos, o volume de massa cinzenta no giro de Heschl se apresenta (em média) mais de duas vezes maior do que nos não-músicos (imagens de Peter Schneider, Heidelberg).

Fonte: <http://cadernoversa.com.br/index.php/artigo/view/1>

Músicos profissionais têm sido sujeitos de pesquisas relacionadas à plasticidade cerebral. Segundo Jäncke, os músicos profissionais são especialistas em tocar instrumentos, requerendo para isso, uma grande quantidade de treinamento para alcançar habilidades como velocidade ao tocar, por exemplo. Esta prática pode mostrar algum tipo de adaptação neuroanatômica e neurofisiológica (JÄNCKE, 2009, p.712).

⁸ *Positron emission tomography*

Os músicos profissionais, semi-profissionais e não profissionais foram estudados em termos de fundamentos neuroanatômicos e neurofisiológicos. Em princípio, Jäncke (2009) citou três possíveis diferentes abordagens para estudar os processos de plasticidade cerebral em músicos:

- 1) abordagem transversal – músicos e não-músicos são estudados do mesmo ponto em termos de medidas cerebrais anatômicas ou funcionais;
- 2) estudo de curto prazo longitudinal – os sujeitos foram submetidos a uma intervenção de formação específica (programas de treinamento com duração de várias horas ou vários meses);
- 3) estudos de longo prazo longitudinais – os sujeitos foram submetidos a um longo treinamento (período de anos). São mais complicados em termos de organização dos experimentos e são mais caros.

Para entender a influência da prática da música sobre a plasticidade cerebral, Jäncke afirma que é necessário combinar essas diferentes abordagens (JÄNCKE, 2009).

No entanto, poucos experimentos têm usado métodos de imagem cerebral para examinar os efeitos da experiência musical em crianças (Trainor *et al.*, 2003; Koelsch *et al.* 2003, 2005; Shahin *et al.*, 2004; Norton *et al.*, 2005; Schlaug *et al.*, 2005; Fujioka *et al.*, 2006; Magne *et al.*, 2006 *apud* MORENO *et al.*, 2009, p.712). Usando ressonância magnética funcional (fMRI), Koelsch *et al.* (2005) demonstrou que a experiência musical é correlacionada com a maior ativação do córtex direito fronto-lateral inferior e parte anterior do giro temporal superior. Em resultados preliminares de estudos em curso, Schlaug *et al.* (2005), citado por Moreno *et al.* (2009), encontraram que as crianças com 4 anos de formação musical tiveram o volume da substância cinzenta significativamente aumentada em várias regiões cerebrais, incluindo o córtex sensório-motor, e maior ativação no giro temporal

superior do que as crianças do grupo controle. Usando o método dos potenciais relacionados ao evento (ERPs), os resultados demonstraram que a amplitude precoce e tardia dos potenciais auditivos evocados são influenciados pela experiência musical. O efeito do conhecimento musical pode, portanto, ser visto ao longo do curso do desenvolvimento da primeira infância à idade adulta.

Moreno *et al.* (2009) cita estudos prévios realizados por Schön *et al.* (2004) com adultos, e estudos feitos com crianças, realizados por Magne *et al.* (2009), que argumentam que, se a altura é um atributo perceptual que corresponde ao som da frequência, este é um importante parâmetro para a percepção da música quanto para a fala, e o aumento da eficiência no processamento da altura devido à expertise musical deve melhorar a percepção da altura na fala.

Os resultados foram de acordo com esta hipótese: crianças com 4 anos de formação musical detectaram melhor pequenas variações de afinação (isto é, incongruência fraca) na fala do que os não músicos. No nível neurofisiológico, estas incongruências fracas suscitaram maiores componentes positivos do que o controle congruente da fala em músicos, mas não foram encontradas diferenças em crianças não musicalizadas. Por outro lado, grandes variações de afinação (ou seja, incongruências fortes) em discurso provocaram efeitos semelhantes aos do ERPs, tanto nos músicos como em crianças não musicalizadas, embora com uma menor latência no primeiro grupo. Em conjunto, estes resultados fornecem evidências de efeitos positivos na transferência entre percepção musical e da fala (MORENO *et al.*, 2009, p.713).

2.8 – ESTRATÉGIAS DE EDUCAÇÃO MUSICAL PARA DISLÉXICOS

Os métodos de educação musical existentes na contemporaneidade foram pensados por educadores preocupados com um ensino musical eficaz, que resgatasse os contextos culturais dos alunos ou permitisse a vivência musical despertadora do entendimento de conceitos muitas vezes vistos somente no campo teórico, como as propriedades do som, percepção musical, etc. Educadores como Émile Jaques-Dalcroze (1869-1950), Zoltán Kodály (1882-1967), Heitor Villa-Lobos (1887-1959), Edgar Willems (1890-1978), Shinichi Suzuki (1898-1998) e Swanwick (1937 –) contribuíram de forma crucial para o desenvolvimento da educação musical. No entanto, esses educadores não elaboraram diretrizes para a aplicação dos seus métodos em indivíduos com algum tipo de distúrbio, transtorno ou déficit de aprendizagem.

Em relação à dislexia, a prática descrita por educadores tem apontado os melhores caminhos para uma aprendizagem musical efetiva, apesar das dificuldades de ordem motora, visual e/ou auditiva apresentadas pelos indivíduos disléxicos. Os relatos destas práticas musicais foram publicados em dois livros, editados por Tim Miles, John Westcombe, Diana Ditchfield e Sheila Oglethorpe.

Music and Dyslexia: a positive approach (MILES *et al.*, 2008) apresenta vinte capítulos, divididos em quatro sessões, onde os pesquisadores expõem suas experiências de educação musical com crianças disléxicas. A primeira sessão descreve a natureza da dislexia; a segunda sessão traz artigos apresentando experiências de professores em sala de aula com os alunos disléxicos; a terceira sessão mostra estratégias para o estudo de instrumentos; a quarta sessão apresenta estudos científicos realizados com disléxicos.

O capítulo intitulado *Sight-reading*, escrito por Sheila Oglethorpe, apresenta algumas orientações para as aulas de música dos disléxicos. Ela afirma que:

Uma pessoa disléxica, que está mais preocupada com as notas, deve tentar se acostumar a deixar que algumas delas passem, ao invés de prejudicar a pulsação. Para os pianistas, duetos podem ser extremamente úteis para encorajar a pulsação contínua. Para outros instrumentistas, algum acompanhamento é altamente recomendado. O exercício, então, começa a ser mais prazeroso, com gosto de um fazer musical. Alguns alunos respondem bem quando se sugere que eles toquem somente a primeira nota do compasso. Isso os ajuda a controlar o pulso linear até o próximo tempo forte sem preocupações. Músicas fortemente ritmadas são melhores para isso. Gradualmente, eles podem ser encorajados a preencher os outros tempos, mas isso deve ser feito passo a passo, sem grandes pretensões, deixando de lado tudo para o que não se sintam preparados (OGLETHORPE, 2008a)⁹.

Todas as estratégias utilizadas pelo professor para aliviar as dificuldades de seus alunos disléxicos, como ampliação do texto, impressão em papel colorido, etc., também devem ser utilizados no ensino de leitura à primeira vista. Afirmar que essas estratégias resolveriam o problema de leitura dos disléxicos seria criar falsas esperanças e gerar falsas expectativas. Deve-se tentar de tudo e ver o que realmente funciona melhor. Contudo, cada experimento deve ser aplicado dentro de um prazo suficiente para que sua eficiência seja observada. É preciso registrar as práticas para que sejam utilizadas conforme a necessidade dos alunos. Para Oglethorpe (2008a), uma coisa é certa: “para muitos disléxicos, a leitura à primeira vista é geralmente um trabalho árduo, mas o disléxico frequentemente é o mais dedicado. Eles acham que realmente podem desfrutar da leitura à primeira vista, e toda a dedicação investida terá valido a pena”.

A educadora Howlett-Jones (2008 *apud* OGLETHORPE, 2008a, p.90) aconselha aos educadores:

⁹ *A dyslexic person who is more worried about the notes should try to get used to leaving some of them out rather than allow the pulse beat to suffer. For pianists, duets can be extremely helpful in encouraging this. For other instrumentalists, some accompaniment is highly recommended. The exercise then begins to feel more like making music. Some pupils respond well when it is suggested that they just play the first note in each bar. It helps them to track through a line of music is best for this. Gradually, they can be encouraged to fill in the other beats, but only step by step, not attempting too much at a time and still leaving out anything that they do not feel ready for.*

- Não fazer indicações sobre as diferenças entre os alunos com necessidades especiais e seus colegas, pois a diferença pode ser interpretada como uma crítica;
- Usar o termo “muito bem!” (falado com entusiasmo e, às vezes, com surpresa) é essencial para a auto-estima do aluno. Os sucessos devem ser anotados e mapeados;
- Prosseguir com uma abordagem contínua: muitas crianças disléxicas, quando encontram um conjunto de exercícios teóricos, desanimam, mas exercícios transformados em jogos são mais bem-sucedidos e memoráveis. Atividades como procurar objetos, emparelhamento, formas de montagem, falar em voz alta, cantar e mímicas podem ser aplicadas.

O livro *Instrumental music for dyslexics, a teaching handbook*, escrito por Sheila Oglethorpe (2002), é dividido em oito capítulos, que apresentam questões como: o entendimento da dislexia, a comunicação entre os alunos e professores de música, considerações sobre questões auditivas, visuais e motoras, memória e leitura à primeira vista, teoria musical e um breve comentário sobre expectativas futuras para os disléxicos. Por fim, apresenta um pequeno repertório comentado para pianistas, desde o nível iniciante até um nível mais avançado, como também para duos pianísticos.

Os dois livros são fundamentais para a área de educação musical, pois apresentam didáticas específicas para a condução de uma aula de música onde o disléxico perceba que suas possíveis dificuldades motoras e sua necessidade de um tempo maior para realizar as tarefas são respeitados, obtendo, assim, um melhor aproveitamento de todo o conteúdo musical. Além disso, os estudos sobre dislexia e educação musical são fortalecidos e divulgados, pois o acesso a esse material proporciona a capacitação dos professores para um melhor trabalho com as crianças e os adultos disléxicos.

METODOLOGIA

Neste capítulo, será abordada a metodologia utilizada para a realização desta dissertação, o processo de escolha do tema e o modo como o trabalho foi conduzido. Também serão expostos os objetivos (geral e específicos) propostos para este estudo. Como a dislexia é tratada nas áreas de saúde e educação, procurou-se uma metodologia que pudesse reunir as pesquisas realizadas nessas duas áreas. Além disso, e dando o enfoque à área da educação musical, observou-se uma crescente busca sobre os efeitos da música em indivíduos disléxicos. A metodologia escolhida permitiu a reunião das pesquisas nas três áreas (saúde, educação e música), analisando-as criteriosamente para a obtenção de um resultado com poucos vieses.

3.1 – ESCOLHA DO TEMA

Buscando reunir as duas áreas de interesse da pesquisadora deste trabalho, música e psicopedagogia, procurou-se inicialmente abordar a música no âmbito das dificuldades de aprendizagem, foco da Psicopedagogia.

A Psicopedagogia é uma área de conhecimento e de atuação dirigida para o processo de aprendizagem humana. Seu objeto de estudo é o ser cognoscente, ou seja, o sujeito que se dirige para a realidade e dela retira um saber. Segundo João Beauclair:

Na realidade, a Psicopedagogia é um campo do conhecimento que se propõe a integrar, de modo coerente, conhecimentos e princípios de diferentes Ciências Humanas com a meta de adquirir uma ampla compreensão sobre os variados processos inerentes ao aprender humano. Enquanto área de conhecimento multidisciplinar, interessa à Psicopedagogia compreender como ocorrem os processos de aprendizagem e entender as possíveis dificuldades situadas neste movimento. Para tal, faz uso da integração e síntese de vários campos do conhecimento, tais com a

Psicologia, a Psicanálise, a Filosofia, a Psicologia Transpessoal, a Pedagogia, a Neurologia, entre outros (BEAUCLAIR, J., 2004)¹.

A história da Psicopedagogia tem início na Europa, em 1946, sendo fundados os primeiros centros psicopedagógicos por J. Boutonier e George Mauco, com direção médica e pedagógica. Unindo conhecimentos das áreas de Psicologia, Psicanálise e Pedagogia, esses centros tentavam readaptar crianças com comportamentos socialmente inadequados na escola ou no lar e atender crianças com dificuldades de aprendizagem apesar de serem inteligentes (Bossa, 2000 *apud* CARVALHO, 2012).

No Brasil, a Psicopedagogia tem percorrido seu caminho através da Associação Brasileira de Psicopedagogia, cuja história remonta a 1980, quando psicopedagogos, formados nos primeiros cursos de psicopedagogia de São Paulo, sentiram a necessidade de criar uma associação que os reunisse, promovendo eventos culturais e defendendo seus interesses. Foi assim fundada a Associação Estadual de Psicopedagogos de São Paulo. Logo, essa associação atraiu a atenção de profissionais de outros estados e, em 1985 transformou-se em Associação Brasileira de Psicopedagogia. Esse caminho psicopedagógico vem sendo marcado por pontos polêmicos, entre eles, alguns questionamentos sobre o verdadeiro papel desta ciência, ou seja, a consistência, fortalecimento e autonomia da Psicopedagogia. Em 1995-1996, foram elaborados vários documentos explicitando seu campo de atuação, sua área científica, sua contribuição e seus critérios de formação acadêmica (CARVALHO, 2012).

Vista no âmbito de um sistema complexo e inerente à condição humana, a aprendizagem não é estudada pela Psicopedagogia no espaço restrito da escola, ou num determinado momento da vida, posto que a aprendizagem ocorre em todos os lugares, durante todo o tempo da existência. Difere da Pedagogia porque não se ocupa de métodos ou técnicas

¹Disponível em: <http://www.psicopedagogia.com.br/entrevistas/entrevista.asp?entrID=98>. Acesso em 03/02/2012.

de ensino, assim como da Psicologia Escolar, porque não reduz sua investigação e trabalho ao âmbito da Escola. Está voltada para todo e qualquer processo de aprendizagem humana.

As relações com o conhecimento, a vinculação com a aprendizagem, as significações contidas no ato de aprender, são estudados pela Psicopedagogia a fim de que possa contribuir para a análise e reformulação de práticas educativas e para a ressignificação de atitudes subjetivas.

O trabalho psicopedagógico evoluiu a partir de uma demanda da sociedade, que passou a valorizar a aprendizagem a partir de paradigmas integradores e geradores de sínteses, e tem respondido a ela com uma práxis que busca responder às necessidades de compreensão do ser humano em toda sua complexidade, com ampla aceitação nos mais diversos segmentos da comunidade.

É importante estabelecer critérios que permitam discernir, em diversas perturbações, o limiar da situação patológica, uma vez que disso dependerá a integração de um determinado indivíduo na área da educação geral, ou o seu encaminhamento ao sistema, que poderá lhe oferecer uma educação especial ou o tratamento específico para seu problema (escolas especializadas, institutos de reabilitação física ou mental, institutos psiquiátricos, internatos, hospitais e até reformatórios ou isolamentos).

Para um melhor resultado, o trabalho psicopedagógico deve ser interdisciplinar e contar com a colaboração de profissionais nas diferentes áreas, de maneira que o professor de classe, os professores especiais (educação física, educação musical, educação artística), o psicopedagogo, o especialista social, o psicólogo e o médico possam somar seus conhecimentos e esforços em favor da educação e recuperação dos indivíduos com problemas de aprendizagem.

Como o campo de atuação do psicopedagogo e do educador musical é bastante amplo, decidiu-se pela escolha da população disléxica, uma vez que os estudos têm apontado um aumento significativo das pesquisas com música e dislexia. No entanto, ainda existem muitas perguntas no campo teórico que só poderão ser respondidas quando a prática apontar os caminhos. Neste sentido, a prática pedagógica é indispensável para a continuação deste trabalho.

3.2 – OBJETIVOS

3.2.1 GERAL

- ✓ Elaborar uma revisão integrativa sobre Dislexia e Música, através de coleta de dados, análise e discussão do material encontrado.

3.2.2 ESPECÍFICOS

- ✓ Realizar levantamento bibliográfico na literatura impressa e digital;
- ✓ Estabelecer relações entre a literatura descritiva sobre Dislexia e Música e os resultados alcançados nas pesquisas experimentais e não-experimentais;
- ✓ Identificar possíveis lacunas, ou vieses, nas pesquisas encontradas;
- ✓ Compreender como a Educação Musical tem contribuído para o desenvolvimento dos indivíduos com dislexia;
- ✓ Verificar quais são as abordagens pedagógicas que têm sido utilizadas com indivíduos disléxicos;
- ✓ Analisar como as pesquisas têm investigado o tema.

3.3 – TIPOS DE METODOLOGIAS

Atualmente, muitos temas têm sido explorados por pesquisadores sob vários aspectos e de acordo com a necessidade de investigação proposta. O número de pesquisas e estudos relacionados a um tema específico pode ser bastante amplo, o que faz com que o pesquisador necessite de um recurso científico adequado para escrever e validar seu trabalho. Neste sentido, métodos de revisão têm sido utilizados para agrupar, organizar e validar, de acordo com critérios pré-estabelecidos, os trabalhos encontrados na literatura.

O tema *Dislexia* é objeto de estudo nas áreas de saúde e educação, dentre outras. Pesquisas sobre Dislexia e Música são encontradas em diversas fontes, como nas bases de dados digitais, livros impressos e periódicos, sob diferentes vertentes de estudos. Textos esclarecedores e argumentativos também fazem parte das bases de dados, auxiliando o leitor/pesquisador na compreensão do problema e criando caminhos para articulações com outras áreas.

Uma revisão de literatura na área de educação musical foi realizada como trabalho de conclusão de curso (TCC) por Letícia Silva e Silva, pela Universidade Federal do Pará, sob orientação do Profº Drº Áureo de Freitas, em 2011. Seus objetivos foram: realizar revisão sistemática da literatura acerca da utilização da educação musical como ferramenta de intervenção com alunos disléxicos; identificar de que forma a educação musical pode beneficiar crianças e adolescentes com dislexia; identificar quais os benefícios da atividade musical no processo de desenvolvimento da linguagem para disléxicos.

Na área da saúde, existem importantes métodos de revisão que colaboram com os profissionais para fornecer dados, cientificamente validados, que auxiliam no tratamento dos pacientes. Os métodos de revisão mais utilizados são: revisão sistemática, metanálise e

revisão integrativa, além da revisão de literatura. Na área da educação, a revisão de literatura é um elemento imprescindível na construção de um trabalho científico bem fundamentado.

Em uma primeira tentativa, buscou-se a revisão sistemática para a realização desta pesquisa. Uma base de dados que aceita este tipo de revisão para o registro da pesquisa é a *The Cochrane Library*. A *Colaboração Cochrane*, criada em 1993, é

uma rede internacional com mais de 28 mil pessoas dedicadas, de mais de 100 países. Trabalhamos juntos para ajudar os provedores dos cuidados da saúde, as decisões políticas, os pacientes, seus defensores e cuidadores, a tomarem decisões bem informadas sobre os cuidados de saúde, com base na melhor evidência de pesquisa disponível, baseada em evidência, através da preparação, atualização e promovendo a acessibilidade às Revisões Cochrane – mais de 4600 até agora, publicados online na *The Cochrane Library*² (The Cochrane Collaboration).

The Cochrane Collaboration é o nome dado em honra a Archie Cochrane (1909-1988), um médico pesquisador britânico que contribuiu grandemente para o desenvolvimento da epidemiologia como uma ciência.

Com o auxílio da bibliotecária Maria Eduarda Puga, do Centro Cochrane do Brasil, situado em São Paulo, buscou-se na base de dados PUBMED, disponível online no Portal de Periódicos da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) as pesquisas e os textos que abordam dislexia e música. Foram utilizados os seguintes descritores³: ("*Dyslexia*"[Mesh]), ("*Music*"[Mesh]) e ("*Music Therapy*"[Mesh]⁴) OR

² *The Cochrane Collaboration, established in 1993, is an international network of more than 28,000 dedicated people from over 100 countries. We work together to help health care providers, policy-makers, patients, their advocates and carers, make well-informed decisions about health care, based on the best available research evidence, by preparing, updating and promoting the accessibility of [Cochrane Reviews](#) – over 4,600 so far, published online in *The Cochrane Library*.*

³ Os descritores são termos que ajudam a localizar fontes pertinentes a um tópico. Podem ser classificados como principais e secundários. A combinação dos descritores auxilia o pesquisador a localizar a literatura pertinente relacionada ao tópico (THOMAS; NELSON, 2002).

(Dyslexias) OR (Word Blindness) OR (Blindness, Word) OR (Blindnesses, Word) OR (Word Blindnesses) OR (Reading Disorder) OR (Disorder, Reading) OR (Disorders, Reading) OR (Reading Disorders) OR (Reading Disorder, Developmental) OR (Developmental Reading Disorders) OR (Disorder, Developmental Reading) OR (Disorders, Developmental Reading) OR (Reading Disorders, Developmental) OR (Reading Disability, Developmental) OR (Developmental Reading Disabilities) OR (Developmental Reading Disability) OR (Disabilities, Developmental Reading) OR (Disability, Developmental Reading) OR (Reading Disabilities, Developmental) OR (Dyslexia, Developmental) OR (Developmental Dyslexia) OR (Developmental Dyslexias) OR (Dyslexias, Developmental) OR (Developmental Reading Disorder) OR (Alexia) OR (Alexias); OR (Music) OR (Musics) OR (Therapy, Music). Foram encontrados 90 estudos na busca sensibilizada. Utilizando o filtro de ensaio do *The Cochrane Library*, foram selecionados 22 estudos. No entanto, como para cada tema só pode haver um registro, depois de pesquisar o banco de dados do *The Cochrane Library*, descobriu-se que um pesquisador já havia registrado o tema, inviabilizando a continuidade da revisão sistemática na base *Cochrane*.

⁴⁴ *Medical Subject Headings (MeSH®) – MeSH é a Biblioteca Nacional de Medicina com dicionário de vocabulário controlado. São dispostos numa ordem alfabética e numa estrutura hierárquica, que permite pesquisar em vários níveis de especificidade. No nível mais geral da estrutura hierárquica estão títulos bem amplos, tais como “Anatomia” ou “Desordens mentais”. Títulos mais específicos não encontrados nos níveis mais restritos, tais como “Tornozelo” e “Desordens de conduta”. Haviam 26,142 descritores MeSH em 2011. Há também mais de 177.000 termos de entrada que ajudam a encontrar o MeSH mais apropriado título, por exemplo, “Vitamina C” é um termo de entrada para “Ácido Ascórbico”. Além desses títulos, existem mais de 199.000 títulos chamados Supplementary Concept Records (anteriormente Supplementary Chemical Records) dentro de uma enciclopédia.*

MeSH is the National Library of Medicine's controlled vocabulary thesaurus. It consists of sets of terms naming descriptors in a hierarchical structure that permits searching at various levels of specificity. MeSH descriptors are arranged in both an alphabetic and a hierarchical structure. At the most general level of the hierarchical structure are very broad headings such as "Anatomy" or "Mental Disorders." More specific headings are found at more narrow levels of the twelve-level hierarchy, such as "Ankle" and "Conduct Disorder." There are 26,142 descriptors in 2011 MeSH. There are also over 177,000 entry terms that assist in finding the most appropriate MeSH Heading, for example, "Vitamin C" is an entry term to "Ascorbic Acid." In addition to these headings, there are more than 199,000 headings called Supplementary Concept Records (formerly Supplementary Chemical Records) within a separate thesaurus.

Sendo assim, partiu-se para a busca de uma metodologia que atendesse as áreas de educação musical, saúde e educação. Neste sentido, a revisão integrativa contemplou de forma abrangente as pesquisas encontradas e forneceu subsídios para a análise das pesquisas com dados experimentais e não experimentais. Dos vinte e dois estudos encontrados no filtro, dezoito foram selecionados, sendo três deles tratando de distúrbios de linguagem. Estes foram mantidos por possuírem características similares aos das pesquisas com dislexia, permitindo, assim, a apresentação de diferenças sutis entre os dois distúrbios. Esses dezoito estudos estão limitados entre os anos de 1998 e 2011. Também estão escritos em língua inglesa.

A seguir, uma breve exposição sobre as metodologias citadas e sua aplicabilidade nas pesquisas.

3.3.1 – REVISÃO SISTEMÁTICA

Segundo Fletcher, “as revisões sistemáticas são revisões rigorosas de questões clínicas específicas. São “sistemáticas”, porque resumem a pesquisa original, relevante à questão de pesquisa, seguindo um plano com embasamento científico que foi decidido *a priori* e tornado explícito passo a passo” (FLETCHER, R. H.; FLETCHER, S. W., 2006, p.241). Com isso, o leitor pode ver a força das evidências para quaisquer conclusões e verificar as validades dos estudos por si próprio.

Um conjunto de pesquisas permite a realização de uma revisão sistemática. A revisão sistemática “procura reunir todas as provas que se enquadram em critérios de elegibilidade pré-especificados, a fim de abordar uma questão de pesquisa específica” (Cochrane, 2010, 1.1).

As principais características para uma revisão sistemática são:

- “Um conjunto claro de objetivos com critérios de elegibilidade pré-definidos para estudos;
- Uma metodologia explícita reproduzível;
- Uma busca sistemática para identificar todos os estudos que atendam aos critérios de elegibilidade;
- Avaliação da validade das conclusões dos estudos incluídos;
- Uma apresentação sistemática e sintética dos resultados dos estudos incluídos.” (Cochrane, 2010, 1.4).

No Brasil, uma revisão sistemática intitulada *Music education for improving reading skills in children and adolescents with dyslexia*, está sendo realizada pelo doutorando da Unifesp Hugo Cogo Moreira, sob orientação do Profº Dr.º Jair de Jesus Mari, com previsão de publicação pela *The Cochrane Library* em março de 2012.

3.3.2 – METANÁLISE

A metanálise “é um método de revisão que combina as evidências de múltiplos estudos primários a partir do emprego de instrumentos estatísticos, a fim de aumentar a objetividade e a validade dos achados. O delineamento e as hipóteses dos estudos devem ser muito similares, se não idênticos” (SOUZA *et al.*, 2010, p.103).

A história da revisão sistemática e da metanálise começa no início do século XX, embora sua popularidade tenha crescido somente no final da década de 90. A primeira metanálise foi publicada em 1904 e sintetizava resultados de apenas dois estudos. A era das revisões sistemáticas com metanálises na área de saúde se consolidou no final da década de 80, com a publicação do livro *Effective Care During Pregnancy and Childbirth* (Chalmers, 1989 *apud* SOUZA *et al.*, 2010). Em 1992 foi fundado o Centro Cochrane do Reino Unido,

dando início à Colaboração Cochrane. Neste mesmo ano de 1992, apareceram as duas primeiras teses que consistiam em revisões sistemáticas com metanálises, uma na Inglaterra, com Alejandro Jadad, e outra no Brasil, com Jair de Jesus Mari. Em 1997, na Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina, foi defendida a primeira tese de doutoramento cujo tipo de estudo foi a revisão sistemática com metanálise (Soares, 1997)⁵.

3.3.3 – REVISÃO INTEGRATIVA

A revisão integrativa é um método específico que resume a literatura empírica ou teórica para fornecer uma compreensão mais abrangente de um determinado fenômeno ou problema de saúde (Broome, 1993 *apud* WHITTEMORE; KNAFL, 2005, p.546).

A revisão integrativa

é a mais ampla abordagem metodológica referente às revisões, permitindo a inclusão de estudos experimentais e não-experimentais para uma compreensão completa do fenômeno analisado. Ela também combina os dados da literatura teórica e empírica, além de incorporar um vasto leque de propósitos: definição de conceitos, revisão de teorias e evidências, e análise de problemas metodológicos de um tópico particular (SOUZA *et al.*, 2010, p.103).

No contexto desta pesquisa, que envolve as áreas de Educação Musical e Saúde, a revisão integrativa torna-se uma ferramenta fundamental para que as duas áreas sejam contempladas, com o intuito de aprofundamento do tema.

Para a realização de uma revisão integrativa, seis fases são necessárias:

- 1) Elaboração da pergunta norteadora;
- 2) Busca ou amostragem na literatura;
- 3) Coleta de dados;
- 4) Análise crítica dos estudos incluídos;

⁵ Disponível em: <http://www.virtual.epm.br/cursos/metanalise/conteudo>. Acesso em 04/02/2012

- 5) Discussão dos resultados e;
- 6) Apresentação da revisão integrativa.

Definir a pergunta norteadora é a fase mais importante, pois ela “determina quais serão os estudos incluídos, os meios adotados para a identificação e as informações coletadas de cada estudo selecionado. Deve ser elaborada de forma clara e específica, e relacionada a um raciocínio teórico, incluindo teorias e raciocínios já aprendidos pelo pesquisador” (SOUZA *et al.*, 2010, p.104). Como pergunta norteadora deste trabalho, estabeleceu-se: Qual o efeito da Música em sujeitos com dislexia?

A busca em base de dados “deve ser ampla e diversificada, contemplando a procura em bases eletrônicas, busca manual em periódicos, as referências descritas nos estudos selecionados, o contato com pesquisadores e a utilização de material não-publicado” (SOUZA *et al.*, 2010, p.104). Para isso, o portal de Periódicos da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) é a ferramenta mais utilizada no Brasil para a busca de artigos científicos em bases eletrônicas, pois abriga revistas, periódicos e jornais de diversas partes do mundo. A busca por materiais impressos também foi feita, utilizando os *sites* dos pesquisadores mais atuantes na área, além de buscas em livrarias online, nacionais e internacionais.

A coleta de dados se dá através da utilização de “um instrumento previamente elaborado capaz de assegurar que a totalidade dos dados relevantes seja extraída, minimizar o risco de erros na transcrição, garantir precisão na checagem das informações e servir como registro” (SOUZA *et al.*, 2010, p.104). Para isso, foi utilizada uma tabela, utilizada em pesquisas da área de saúde, porém com adaptações que atendessem à área de educação musical, onde os dados necessários para análise foram criteriosamente detalhados. A tabela

utilizada na área de saúde foi validada por Ursi (2005, *apud* (SOUZA *et al.*, 2010, p.106) e se encontra no anexo deste trabalho.

A tabela consta de:

- 1) Identificação do artigo (título do artigo, título do periódico, autores, país, idioma, ano de publicação, volume, número, instituição sede do estudo, tipo de publicação);
- 2) Características metodológicas do estudo (tipo de pesquisa, objetivo ou questão de investigação, amostra, intervenções realizadas);
- 3) Resultados;
- 4) Conclusão.

A **identificação do artigo** auxilia o leitor no primeiro contato com a pesquisa e, caso o título, autor ou outras informações sejam de interesse, o estudo é pré-selecionado à leitura. Vale ressaltar que essas informações fornecem credibilidade e seriedade ao leitor.

As **características metodológicas** do estudo apresentam, entre outros fatores, os tipos de pesquisa utilizados pelos pesquisadores. Os estudos quantitativos podem ser divididos em: 1 – pesquisa experimental; 2 – pesquisa quase experimental; 3 – pesquisa não experimental.

Em relação à pesquisa experimental, Sampieri *et al.* afirma que:

Em sua acepção mais geral, um experimento consiste em aplicar um estímulo a um indivíduo ou grupo de indivíduos, e verificar o efeito desse estímulo em alguma(s) variável(eis) do comportamento destes. Essa observação pode ser realizada em condições de maior ou menor controle. O máximo controle é alcançado nos “experimentos verdadeiros. (SAMPIERI *et al.*, 2006, p.241).

Para a pesquisa quase-experimental, “não se distribuem os indivíduos ao acaso nos grupos experimentais, mas trabalha-se com grupos intactos. Eles obtêm validade interna na medida em que demonstram a equivalência inicial dos grupos participantes e a equivalência no processo de experimentação”. (SAMPIERI *et al.*, 2006, p.241).

Ainda segundo Sampieri *et al.*,

A pesquisa não experimental é a que se realiza sem manipular deliberadamente as variáveis independentes e baseia-se em categorias, conceitos, variáveis, acontecimentos, comunidades ou contextos já ocorridos, ou que sucederam sem a intervenção direta do pesquisador. É um enfoque retrospectivo. É também conhecida como post-facto (os fatos e variáveis já ocorreram), e observa variáveis e relações entre elas em seu contexto natural. (SAMPIERI *et al.*, 2006, p.242).

Na análise crítica dos estudos incluídos, há a necessidade de uma abordagem organizada, no sentido de pontuar os principais elementos estudados nas pesquisas realizadas, para ponderar o rigor e as características de cada estudo. Para a melhor análise, os estudos foram divididos de acordo com o objetivo a que se propuseram.

Para a discussão dos resultados, “comparam-se os dados evidenciados na análise dos artigos ao referencial teórico. Além de identificar possíveis lacunas do conhecimento, é possível delimitar prioridades para estudos futuros” (SOUZA *et al.*, 2010, p.105).

A apresentação da revisão integrativa “deve ser clara e completa para permitir ao leitor avaliar criticamente os resultados. Deve conter informações pertinentes e detalhadas, baseadas em metodologias contextualizadas, sem omitir qualquer evidência relacionada” (SOUZA *et al.*, 2010, p.105).

Para a realização prática das pesquisas agrupadas, a revisão integrativa tem sido uma ferramenta importante na fundamentação do conhecimento científico. Ela permite conduzir os estudos de forma sistemática e rigorosa, diminuindo os vieses e erros.

Esta pesquisa, portanto, pretende contribuir para a área de Educação Musical no sentido de apresentar as pesquisas sobre música e dislexia realizadas até o presente momento, mostrando quais os melhores caminhos pedagógicos para a musicalização dos disléxicos, quais os benefícios que a música pode fornecer no tratamento dos sintomas da dislexia, além de estimular os pesquisadores a buscarem novos aspectos ainda não estudados em relação à música e à dislexia.

ANÁLISE DOS TEXTOS

4.1 – ESCOLHA DOS TEXTOS

Para a realização de uma revisão integrativa, são necessárias seis fases, que foram descritas com detalhes no capítulo 03, a saber: elaboração da pergunta norteadora; busca ou amostragem na literatura; coleta de dados; análise crítica dos estudos incluídos; discussão dos resultados e apresentação da revisão integrativa.

Neste capítulo, será realizada a análise crítica dos estudos incluídos. Segundo Mendes *et al* (2008), a etapa de análise crítica é equivalente à análise dos dados em uma pesquisa convencional, na qual há o emprego de ferramentas apropriadas.

Para garantir a validade da revisão, os estudos selecionados devem ser analisados detalhadamente. A análise deve ser realizada de forma crítica, procurando explicações para os resultados diferentes ou conflitantes nos diferentes estudos. Dentre as abordagens, o revisor pode optar para a aplicação de análises estatísticas; a listagem de fatores que mostram um efeito na variável em questão ao longo dos estudos; a escolha ou exclusão de estudos frente ao delineamento de pesquisa. Tais abordagens apresentam vantagens e desvantagens, sendo a escolha da mais adequada uma tarefa árdua do revisor que deve procurar avaliar os resultados de maneira imparcial, buscando explicações em cada estudo para as variações nos resultados encontrados. (MENDES *et al.*, 2008).

Para melhor pontuar os aspectos relevantes de cada estudo, foi elaborada uma tabela (anexo 01), utilizada em pesquisas da área da saúde, devidamente validada por Ursi (2005) e adaptada para esta pesquisa em educação musical, onde os dados mais relevantes foram detalhados. A seleção dos estudos para a revisão integrativa foi feita através do portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Os estudos incluídos nesta revisão tratam de pesquisas que utilizaram a música (ou recursos musicais) como ferramenta de investigação das dificuldades motoras, fonológicas e musicais apresentadas pelos disléxicos. Foram selecionados 18 textos, sendo: 13 pesquisas quantitativas experimentais, 03 pesquisas quantitativas não-experimentais, 01 estudo

exploratório, 03 estudos experimentais longitudinais, 01 projeto de pesquisa exploratório, 01 modelo com tratamento múltiplo e 01 estudo de caso triplo. O número de pesquisas é maior do que o número de textos porque dois destes textos tratam de mais de um estudo, um deles aborda três e o outro, quatro experimentos. A seguir, os artigos e os autores encontrados na coleta de dados, cujos procedimentos já foram descritos no capítulo 03.

TÍTULO	AUTOR(ES)
A case study of music and text dyslexia	Sylvie Hébert, Renée Béland, Christine Beckett, Lola L. Cuddy, Isabelle Peretz, Joan Wolforth
Associations between music education, intelligence, and spelling ability in elementary school	Katrin Hille, Kilian Gust, Ulrich Bitz e Thomas Kammer
Auditory and motor rhythm awareness in adults with dyslexia	Jennifer M. Thomson, Ben Fryer, James Maltby e Usha Goswami
Dyslexia and music: measuring musical timing skills	Katie Overy, Roderick I. Nicolson, Angela J. Fawcett e Eric F. Clarke
Dyslexia and learning musical notation: a pilot study	B. S. Jaarsma, A. J. J. M. Ruijsenaars, W. Van den Broeck
Dyslexia and music: from timing deficits to musical intervention	Katie Overy
Investigating the relationship of music and language in children	Sebastian Jentschke, Stefan Koelsch, Angela D. Friederici
Music, rhythm, rise time perception and developmental dyslexia: Perception of musical meter predicts reading and phonology	Martina Huss, John P. Verney, Tim Fosker, Natasha Mead e Usha Goswami
Musical training influences linguistic abilities in 8-year-old children: more evidence for brain plasticity	Sylvain Moreno, Carlos Marques, Andreia Santos, Manuela Santos, São Luís Castro and Mireille Besson
Rhythmic motor entrainment in children with speech and language impairments: tapping to the beat	Kathleen H. Corriveau e Usha Goswami
Relating pitch awareness to phonemic awareness in children: implications for tone-deafness and dyslexia	Psyche Loui, Kenneth Kroog, Jennifer Zuk, Ellen Winner e Gottfried Schlaug
Rhythm reproduction in kindergarten, reading performance at second grade, and developmental dyslexia theories	Georges Dellatolas, Laurence Watier, Marie-Thérèse Le Normand, Todd Lubart, Claude Chevrie-Muller
Rhythmic processing in children with developmental dyslexia: auditory and motor rhythms link to reading and spelling	Jennifer M. Thomson, Usha Goswami
Sensitivity to rhythmic parameters in dyslexic children: a comparison of Hungarian and English	Zsuzsanna Surányi, Valéria Csépe, Ulla Richardson, Jennifer M. Thomson, Ferenc Honbolygó, Usha Goswami
The effects of colored paper on musical notation reading on music students with dyslexia	Madonna A. Solis, B.M.
The relation between music and phonological processing in normal-reading children and children with dyslexia	Marie Forgeard, Gottfried Schlaug, Andrea Norton, Camilla Rosam, Udit Iyengar
The use of music to enhance reading skills of second grade students and students with reading disabilities	Dena Register, Alice-Ann Darrow, Jayne Standley, Olivia Swedberg
Timing precision and rhythm in developmental dyslexia	Peter H. Wolff

Segundo Mendes *et al.* (2008), “a síntese do conhecimento, dos estudos incluídos na revisão, reduz incertezas sobre recomendações práticas, permite generalizações precisas sobre o fenômeno a partir das informações disponíveis limitadas e facilita a tomada de decisões com relação às intervenções que poderiam resultar no cuidado mais efetivo e de melhor custo/benefício”. Para a melhor compreensão e discussão das informações, os textos foram organizados segundo o objetivo de cada pesquisa encontrada. Desta forma, os estudos semelhantes puderam ser comparados e a discussão dos resultados obtidos pelos pesquisadores ficou condensada.

As pesquisas foram organizadas da seguinte forma:

- 1) Música na investigação das questões fonológicas dos disléxicos;
- 2) Música na investigação das questões temporais dos disléxicos;
- 3) Música na investigação das questões temporais e fonológicas dos disléxicos;
- 4) Música, cognição e dislexia;
- 5) Dislexia e aprendizagem musical;
- 6) Outros estudos.

Abaixo, serão relatadas as pesquisas encontradas, de acordo os objetivos propostos pelos pesquisadores.

4.2 – MÚSICA NA INVESTIGAÇÃO DAS QUESTÕES FONOLÓGICAS DOS DISLÉXICOS

Na coleta de dados, foram encontrados textos que objetivaram primariamente a relação entre a música e seus efeitos em relação às questões fonológicas. Os textos com objetivos semelhantes foram selecionado, conforme o quadro a seguir:

TÍTULO	AUTORES	PERIÓDICO	ANO
1 – The Use of Music to Enhance Reading Skills of Second Grade Students and Students with Reading Disabilities	Dena Register, Alice-Ann Darrow, Jayne Standley, Olivia Swedberg	Journal of Music Therapy	2007
2 – Relating pitch awareness to phonemic awareness in children: implications for tone-deafness and dyslexia	Psyche Loui, Kenneth Kroog, Jennifer Zuk, Ellen Winner and Gottfried Schlaug	Frontiers in Psychology	2011
3 – The relation between music and phonological processing in normal-reading children and children with dyslexia	Marie Forgeard, Gottfried Schlaug, Andrea Norton, Camilla Rosam, Uditia Iyengar	Music Perception	2008

O texto nº 01 (REGISTER *et al.*, 2007) trata-se de um estudo experimental, com 41 sujeitos divididos em: 08 estudantes com deficiência específica em leitura, 16 estudantes da segunda série (terceiro ano) que formaram o grupo controle e 17 estudantes da segunda série (terceiro ano) que formaram um grupo experimental, sendo que os 08 estudantes com deficiência específica em leitura só participaram das tarefas que couberam ao grupo experimental. A seleção do grupo controle foi feita de forma aleatória. O objetivo do estudo foi determinar a eficácia do uso da música como estratégia de medidas corretivas para melhorar as habilidades de leitura da segunda série em alunos identificados com uma dificuldade específica de aprendizagem em leitura. A coleta dos dados foi realizada num pré-teste e num pós-teste e a análise dos dados (ANCOVA, $p < .05$) destes pré/pós-testes revelou que os alunos com uma deficiência específica em leitura melhoraram significativamente do pré para o pós-teste em todos os três subtestes: decodificação de palavras, palavras conhecidas e compreensão de leitura. Embora o texto não trate especificamente de dislexia, foi mantido no presente estudo por apresentarem resultados compatíveis aos encontrados nos grupos disléxicos.

O texto nº 02 (LOUI *et al.*, 2011) trata-se de um estudo quase-experimental realizado em laboratório com trinta e duas crianças que já possuíam formação musical em média por 0,4 anos fora da escola regular. A seleção da amostra foi aleatória. O objetivo do estudo foi

examinar a relação entre a percepção e a produção de altura, por um lado, e a consciência fonêmica, por outro, em crianças com idades entre sete e nove anos. A hipótese levantada é a de que o grau de correlação entre a percepção e o desempenho da produção (que chamamos de consciência melódica – pitch awareness) deve estar positivamente associado com o nível de consciência fonêmica. A coleta de dados foi realizada com uma combinação de testes e a análise dos dados ($p < 0.001$ a $p < 0.008$) demonstrou associação entre a consciência fonêmica e a consciência de altura. Desde que a consciência fonêmica seja crucial para a capacidade de leitura e está interrompida na dislexia, enquanto a relação entre a percepção e a produção de altura é característica de comportamento de surdez, os resultados sugerem que a dislexia e a surdez estão relacionados e podem compartilhar uma base comum.

O texto n° 03 (FORGEARD *et al.*, 2008) apresentou quatro tipos de pesquisas. No estudo n° 01, foi realizada uma pesquisa experimental de 31 meses, com 44 crianças, sendo 32 participantes do grupo experimental que sabiam música e 12 do grupo controle, que não receberam instrução musical. A média de idade é de 6.5 anos e os grupos não foram pareados. O objetivo deste estudo foi testar a hipótese de que as habilidade no processamento fonológico e musical (melodia e ritmo) têm uma correlação, e esta relação deve ser mais forte em crianças musicalizadas.

O estudo n° 02 também trata de uma pesquisa experimental longitudinal de 14 meses, com 10 crianças, sendo 06 do grupo experimental e 04 do grupo controle, com idade média de 6.2 anos. Este estudo testa a hipótese de que a habilidade em leitura e de música (melodia e ritmo) estão correlacionados, mas que esta relação também deve ser mais forte em crianças com formação musical. O tratamento estatístico foi ANOVA e ANCOVA, variando os níveis de significância entre $p > .1$ e $p < .01$.

O estudo n° 03 tratou-se de um pequeno estudo exploratório, que contou com uma amostra feita por recrutamento em escolas especializadas, com 31 crianças diagnosticadas com dislexia. Este estudo testou se existe uma relação entre habilidades de leitura e o processamento melódico.

O estudo n° 04 apresentou um modelo experimental que comparou crianças diagnosticadas com dislexia com dez crianças com nível normal de leitura. Subdividiram-se as dez crianças leitoras normais em dois grupos: cinco que tocavam um instrumento musical por um ou mais anos e cinco (grupo controle) nunca tinham tocado um instrumento. As cinco crianças com dislexia também não tiveram qualquer formação musical instrumental. As crianças nos três grupos foram pareadas em sexo, idade, capacidades de raciocínio e não-verbais, como medido pelas Matrizes Progressivas de Raven. O tamanho da amostra permaneceu pequeno, porque poucas crianças deste estudo tinham idades que correspondem (+ ou – cinco meses) aos das crianças do estudo piloto. O tratamento estatístico foi ANOVA e o nível de significância variou entre $p > .1$ a $p < .01$.

Tanto no estudo longitudinal feito com crianças leitoras normais e em um estudo piloto com crianças disléxicas, encontrou-se uma forte correlação entre as habilidades de discriminação musical e as habilidades relacionadas à linguagem. Em crianças com condições normais de leitura, a discriminação musical previu habilidades fonológicas e de leitura (estudos 1 e 2). Essas relações foram mais fortes em crianças que estudam música do que em crianças que não estudam música (grupo controle). Em crianças disléxicas, a discriminação musical previu habilidades fonológicas, que por sua vez, previram habilidades de leitura (estudo 3). Além disso, crianças leitoras normais com treino musical ultrapassaram os dois grupos, o de leitores normais sem treino musical e as crianças disléxicas em discriminação melódica e rítmica. O grupo controle também superou as crianças com dislexia (estudo 04).

Juntas, estas descobertas sugerem que uma intervenção musical que fortalece a base das habilidades musicais de percepção auditiva das crianças com dislexia, pode também corrigir alguns de seus déficits de linguagem.

4.3 – MÚSICA NA INVESTIGAÇÃO DAS QUESTÕES TEMPORAIS E DE PROCESSAMENTO FONOLÓGICO DOS DISLÉXICOS

Abaixo, os textos encontrados cujo objetivo era avaliar as questões rítmicas e fonológicas de música e dislexia:

TÍTULO	AUTORES	PERIÓDICO	ANO
1 - Rhythmic motor entrainment in children with speech and language impairments: Tapping to the beat	Kathleen H. Corriveau and Usha Goswami	Cortex	2007
2 - Rhythmic processing in children with auditory and motor rhythmic link to reading and spelling	Jennifer M. Thomson, Usha Goswami	Journal of Psychology	2008
3 – Rhythm reproduction in kindergarten, reading, performance at second grade and developmental dyslexia theories	Georges Dellatolas, Laurence Watier, Marie-Thérèse le Normand, Todd Lubart, Claude Chevrie-Muller	Clinical Neuropsychology	2009
4 – Music, rhythm, rise time perception and developmental dyslexia: perception of musical meter predicts reading and phonology	Martina Huss, John P. Verney, Tim Fosker, Natasha Mead and Usha Goswami	Cortex	2010

O texto nº 01 (CORRIVEAU; GOSWAMI, 2009) trata-se de uma pesquisa experimental, realizada com 63 sujeitos, sendo um grupo experimental e dois grupos controles, assim divididos: 21 (grupo experimental), 21 (grupo controle pareados por idade cronológica) e 21 (grupo controle pareados por idade linguística). A seleção foi aleatória e o tratamento estatístico foi ANOVA. Os níveis de significância variaram de $p < .05$ a $p < .001$. O objetivo do estudo foi explorar as habilidades motoras expressivas de crianças com distúrbio específico de linguagem em tarefas motoras que requerem processamento rítmico e em tarefas motoras, sem um componente rítmico. Os dados mostram que as crianças com distúrbio específico de linguagem (DEL) tiveram comprometimento significativo em relação à batidas

do metrônomo, apresentando desempenho inferior de ambos os grupos controles quando tocaram com as batidas mais lentas de 1,5 e 2 Hz. As crianças com DEL também apresentaram maior variabilidade inter-sujeitos que ambos os grupos controle para batidas regulares, e mostraram um tempo de antecipação significativamente diferentes para a menor taxa (1,5Hz), batendo antecipadamente em relação aos dois grupos controles. Na literatura mais ampla sobre o ritmo e a percepção da pulsação¹, há um debate considerável sobre o que as estruturas neurais subjacentes a motricidade e habilidades de tempo podem ser. Por exemplo, Grahn e Brett (2007) notam que a percepção de um pulso em um estímulo musical frequentemente causa um movimento motor espontâneo sincronizado, sugerindo uma íntima conexão neural. Em estímulos musicais, o pulso é transmitido pelas propriedades temporais da música e dependem da organização de pistas auditivas, que podem ser não-rítmicas, como altura e volume. São estas propriedades de organização temporal para as quais sincronizam o comportamento motor. No entanto, em seu estudo fMRI com adultos, Grahn e Brett (2007) constataram que as áreas do cerebelo e as pré-motoras não eram diferencialmente ativas para ritmos indutores de pulsações (*beat-inducing rhythms*) comparados com os ritmos que não induziam pulsações (*rhythms that did not induce a beat*) Eles argumentam que o cerebelo não desempenha um papel específico no tempo baseado em pulsação. Este argumento é consistente com uma série de experiências relatadas por Molinari e seus colegas. Eles demonstraram que a questão da condução rítmica motora baseia-se nos padrões de excitação neural do nervo auditivo, ao invés do cerebelo (Molinari *et al*, 2003 apud CORRIVEAU; GOSWAMI, 2009). Por conta disso, o déficit do baixo nível primário dependeria do processamento auditivo e não da disfunção cerebelar (ver Nicholson e Fawcett, 1999 – teoria cerebelar da dislexia do desenvolvimento). É interessante notar que,

¹ Pulsação ou pulso – refere-se a batidas regulares em música

em seu estudo da aprendizagem de deficiência em crianças, Waber *et al* (2000) chegaram a conclusões semelhantes. Eles especularam que a conectividade degradada poderia impedir o acesso ao sistema motor de uma representação de memória de trabalho do sinal auditivo (memória de trabalho é um sistema fonológico).

Corriveau *et al*, argumentaram que os déficits de processamento auditivos rítmicos que tinham descoberto apoiavam a possibilidade de que o distúrbio específico de linguagem poderia ser causado por dificuldades no nível inferior do processamento no domínio auditivo. Sugerem que as dificuldades iniciais, presentes desde a infância, no processamento de estímulos auditivos com precisão rítmica para a prosódia pode prejudicar a aquisição da linguagem, por exemplo, interromper o processo supra-segmental necessário para extrair palavras e sílabas do fluxo da fala.

O texto nº 02 (THOMSON; GOSWAMI, 2008) trata-se de uma pesquisa experimental com 48 crianças de 10 anos, selecionadas aleatoriamente, falantes nativas de inglês de escolas no sudeste da Inglaterra. O grupo experimental foi formado por 25 crianças com diagnóstico de dislexia e o grupo controle foi formado por 23 crianças com leitura tipicamente desenvolvida, escolhidas de escolas com situação econômica e étnica semelhante ao grupo experimental. A hipótese levantada foi a de que as relações entre habilidades motoras e tarefas de linguagem podem ser mais fortes no início da trajetória do desenvolvimento. O interesse era expandir o leque de medidas auditivas usadas para ver se as relações auditivas encontradas seriam as únicas medidas de sensibilidade de aumento do tempo e duração. Incluiu-se, portanto, medidas adicionais de sensibilidade de tempo de ascensão (*rise time*) e medidas de detecção de frequência e discriminação de tempo. O tratamento estatístico foi ANOVA e o nível de significância variou entre $p < .05$ a $p < .001$. Diferenças significativas para ambas as medidas auditiva e de ritmo foram encontradas em termos de

desenvolvimento das crianças nas habilidades de linguagem escrita. Quando se fala com ritmo ou percebe-se a fala como ritmo, a taxa de mudança do envelope de amplitude no início (curva de ascensão) é um sinal sonoro crítico, como é a duração dos sons. As crianças com dislexia do desenvolvimento aqui estudadas foram prejudicadas tanto em relação ao tempo de ascensão (*rise time*) quanto à discriminação, em comparação com a duração típica de desenvolvimento das crianças. Eles também apresentaram prejuízos na detecção de frequência, mas não foram encontradas diferenças na discriminação de intensidade. Quando as correlações entre habilidades motoras rítmicas, as habilidades auditivas rítmicas, processamento fonológico e de alfabetização foram exploradas, verificou-se que dentro da variabilidade dos participantes, o intervalo entre as batidas (ITI) manteve uma associação significativa com a alfabetização e fonologia depois do controle do QI não-verbal. As crianças que foram particularmente inconsistentes no aproveitamento de índice particular mostraram uma alfabetização e um desenvolvimento fonológico mais pobres. Estes dados não puderam ser explicados pela destreza motora geral, o que não contribuiu com nenhuma variância para qualquer das medidas de alfabetização ou de processamento fonológico, ou por dificuldades auditivas rítmicas (discriminação de tempo de ascensão). Os resultados relatados aqui são, portanto, favoráveis a uma ligação especial entre as habilidades rítmicas motoras e habilidades da linguagem escrita.

O texto nº 03 (DELLATOLAS *et al.*, 2009) apresentou uma pesquisa baseada em um estudo longitudinal realizado na França, no jardim de infância e escolas elementares. A amostra incluiu 1.028 crianças do jardim de infância e 695 delas foram acompanhadas até a segunda série. O estudo foi realizado em Paris e no subúrbio. Todos os status sócio-econômico (SSE) estavam representados. Para cada criança: (i) o SSE foi classificado como: (a) baixo, (b) média ou alta; com o baixo correspondendo às classes trabalhadores com níveis

de educação dos pais não superiores ao final do ensino fundamental; (ii) o bilingüismo foi considerado presente quando uma língua diferente do francês era a língua materna para pelo menos um dos pais, (iii) a área geográfica da escola foi classificada como "difícil" ou "não é difícil", segundo o Instituto Nacional Francês de estudos demográficos (INED); "áreas difíceis", também chamadas "áreas prioritárias de educação" são aquelas com dificuldades sócio-econômicas e escolas nessas áreas recebem financiamento público adicional. A análise estatística foi SAS software (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) e o principal objetivo do presente estudo longitudinal foi examinar a associação entre a reprodução do ritmo no jardim de infância e desempenho de leitura na segunda série em uma amostra muito grande de crianças não selecionadas com desenvolvimento normal. As questões mais específicas foram: (a) Há uma associação significativa entre a reprodução rítmica no jardim de infância e aprender a ler na segunda série? (b) Esta associação é específica para crianças que têm dificuldades de aprendizagem de leitura ou, pelo contrário, há uma tendência linear entre o ritmo e a leitura? (c) Pode esta associação ser completamente explicada por fatores sabidamente relacionados com a aprendizagem da leitura, tais como o status sócio-econômico (SSE), memória fonológica ou habilidades de atenção? Os resultados mostraram que: (a) há uma associação significativa entre a reprodução do ritmo e aprender a ler, (b) esta associação não é específica para crianças com dificuldades de aprender a ler, mas, pelo contrário, há uma tendência linear entre ritmo e leitura: melhor desempenho na reprodução rítmica no jardim de infância, melhor o desempenho de leitura na segunda série, (c) esta associação não pode ser completamente explicada por fatores sabidamente relacionados com a aprendizagem da leitura, como SSE, ou cognitiva outras competências avaliadas por tarefas do jardim de infância, envolvendo a memória fonológica, de trabalho ou de semântica verbal, atenção visual e velocidade de processamento ou habilidades visuo-espaciais. Tarefas

do jardim de infância, SSE e a área escolar explicam apenas 26% da variância do escore de leitura. Isto sugere que fatores adicionais, não examinados no presente estudo, têm um impacto importante no desempenho de leitura na segunda série. Tais fatores podem estar relacionados às habilidades fonológicas, de atenção e visual ou QI, e alguns deles podem atuar após o período de jardim de infância. Todos os seguintes fatores têm sido propostos na dislexia do desenvolvimento. O presente estudo sugere que alguns deles não são específicos para crianças com dificuldades de leitura significativas, mas também poderia explicar o desempenho de leitura variável na população em geral. Na prática, o desempenho na reprodução do ritmo na idade pré-escolar parece ser uma tarefa interessante para a detecção precoce de crianças em risco para a leitura.

O texto nº 04 (HUSS *et al.*, 2010) trata-se de uma pesquisa experimental, com uma amostra de 64 crianças escolhidas aleatoriamente. Trinta e três crianças (17 do sexo masculino, com idade média de 10,5 anos) ou tiveram uma declaração de dislexia do desenvolvimento de um profissional, ou mostraram déficits de alfabetização e fonológicos graves de acordo com a bateria de testes própria deste estudo. Dezesesseis crianças do grupo controle pareadas por idade (nove do sexo masculino, com idade média de 10 anos 6 meses) e 15 crianças do grupo controle pareadas pelo nível de leitura (quatro do sexo masculino, com idade média de 8 anos 4 meses) foram recrutados das mesmas escolas que os disléxicos. Investigou-se a hipótese de que a percepção exata da estrutura métrica musical está relacionada à percepção auditiva básica da curva de ascensão (*rise time*), e também ao desenvolvimento fonológico e de alfabetização em crianças. O tratamento estatístico foi ANOVA e o nível de significância variou entre $P < .001$ a $p < .05$. Os resultados mostraram que diferenças individuais na percepção da curva de ascensão do envelope de amplitude estão ligados à sensibilidade métrica musical, e que a sensibilidade métrica musical prevê a

consciência fonológica e desenvolvimento da leitura, sendo responsável por mais de 60% de variância em leitura, juntamente com a idade e QI, mesmo a tarefa mais simples métrica, baseada em uma estrutura dupla métrica, foi realizada significativamente pior pelas crianças com dislexia. A percepção acurada da estrutura métrica pode ser crítica para o desenvolvimento fonológico e, conseqüentemente, para o desenvolvimento da leitura. Dificuldades no processamento métrico são associadas com dificuldades no processamento auditório básico da curva de ascensão (*rise time*), sugerindo uma deficiência sensorial primária na dislexia do desenvolvimento no controle da modulação de baixa frequência no envelope de amplitude da fala.

4.4 – MÚSICA NA INVESTIGAÇÃO DAS QUESTÕES TEMPORAIS DOS DISLÉXICOS

Os textos encontrados cujo objetivo era avaliar as características rítmicas motoras das crianças disléxicas são:

TÍTULO	AUTORES	PERIÓDICO	ANO
1 - Timing precision and rhythm in developmental dyslexia	Peter H. Wolff	Reading and writing: an interdisciplinary Journal	2002
2 - Dyslexia and music from timing deficits to musical intervention	Katie Overy	Annals of New York Academic Science	2003
3 - Dyslexia and music: measuring timing skills	Katie Overy, Roderick I. Nocolson, Angela Fawcett, Eric F. Clarke	John Wiley & Sons	2003
4 - Auditory and motor rhythm awareness in adults with dyslexia	Jennifer M. Thomson, Ben Fryer, James Maltby and Usha Goswami	Journal of research in reading	2006
5 - Sensitivity to rhythmic parameters in dyslexic children: a comparison of Hungarian and english	Zsuzsanna Surányi, Valéria Csépe, Ulla Richardson, Jennifer M. Thomson, Ferenc Honbolygó, Usha Goswami	Reading and writing	2008

O texto nº 01 (WOLFF, 2002) trata-se de uma pesquisa experimental, com dois experimentos contou com um pós-teste e um grupo controle. O grupo experimental foi

formado por doze alunos disléxicos (sete rapazes, cinco meninas) entre 10 e 16 anos, matriculados em uma escola corretiva especial para a educação dos leitores severamente prejudicados. Eles apresentaram inteligência acima da média e os critérios diagnósticos eram satisfatórios para a dislexia do desenvolvimento. O grupo controle foi constituído por adolescentes de idade e sexo pareados com os leitores normais, que foram escolhidos de uma escola pública numa comunidade de classe média. A pedido da direção da escola, os alunos não fizeram testes padronizados de inteligência e os conselheiros escolares tiveram acesso aos registros, que foram guardados confidencialmente. Os alunos não haviam repetido nenhuma série e não tinham evidências históricas ou atuais de dificuldades de aprendizagem, e nenhum deles recebeu quaisquer instruções formais de música. Não foi informada a duração do estudo e o tratamento estatístico utilizado foi o Sound Scope Analysis Program, Friedman Two-Way Analysis of Variance. Os níveis de significância foram de $p < 0.001$ a $p > 0.8$. Alguns resultados encontrados foram: 1) O tempo de antecipação e variabilidade das antecipações para sequências isocrônicas foram significativamente maiores nos alunos disléxicos do que os leitores normais; 2) as crianças disléxicas levaram muito mais tempo do que os leitores normais para reajustar a sua batida cadenciada e retornar ao modo de antecipação, após uma mudança abrupta do tempo no metrônomo; 3) as crianças disléxicas tiveram dificuldades significativamente maiores em reproduzir o tempo absoluto, bem como o tempo relativo dos ritmos motores manuais com precisão, e também não conseguiram manter a ordem correta de uma série de características distintas; 4) diferenças entre os grupos com escutas rítmicas foram grandes quando os participantes sincronizaram seu desempenho com um metrônomo de estimulação externo; 5) da mesma forma, os alunos disléxicos tiveram dificuldades muito maiores do que os leitores normais tiveram ao reproduzir o ritmo da fala e da ordem prescrita de sílabas em série durante a repetição de 3 e 4 sílabas sequenciais. Por outro lado, não

houveram diferenças entre os grupos na repetição do ritmo de duas sílabas faladas. Neste estudo, umas das hipóteses explicativas dos resultados é a de que o mecanismo do relógio² dos disléxicos, que medeia entre a função do sistema nervoso central e do comportamento coordenado é disfuncional dentro de uma janela de tempo restrita e que esta disfunção identifica o déficit subjacente do processamento da informação temporal em dislexia. Em princípio, isso poderia explicar todos os déficits do processamento da informação temporal, porém devem-se realizar mais estudos.

O texto n° 02 (OVERY, 2003) apresenta um projeto de pesquisa em três estudos, que têm por objetivo avaliar o potencial das aulas de música como ferramenta de apoio para as crianças disléxicas. O objetivo secundário foi explorar a natureza específica das dificuldades das crianças disléxicas com o *timing* musical.

O primeiro, de caráter exploratório, contou com uma amostra de 28 crianças com idade média de 6,7 anos, selecionadas com risco de dificuldades de alfabetização, usando, de acordo com a idade, o *Dyslexia Screening Test* (DST). Foram feitos testes musicais e um pré-teste usando o WORD – teste para leitura e soletração de uma única palavra. No final do ano escolar, as crianças foram testadas novamente no teste WORD e nas tarefas de segmentação fonológica do DST.

O segundo foi um modelo com tratamento múltiplo dentro de um único grupo de nove crianças com idade média de 8,8 anos do sexo masculino. Considerando as dificuldades específicas para encontrar um grupo controle de disléxicos adequados para o estudo (pareados por idade, QI, nível de dificuldades de leitura, nível de apoio para a alfabetização, tempo de estudo musical, etc.) os pesquisadores decidiram monitorar um “período de controle” onde as crianças não receberam aulas de música extra. O desenvolvimento foi comparado entre este

² One might therefore hypothesize that the clocking mechanism of dyslexic students that mediates between central nervous system function and coordinated behavior is dysfunctional within a restricted time window, and that this dysfunction identifies the underlying deficit of temporal information processing in dyslexia.

período controle de 15 semanas e um subsequente período de 15 semanas de intervenções musicais. Durante o período de intervenção, as aulas de música foram realizadas três vezes por semana, em sessões de 20 minutos, resultando em um total de uma hora de treinos por semana. As crianças foram visitadas por uma hora por semana durante o período controle, para limitar a possibilidade de efeitos Hawthorne. O desenvolvimento foi monitorado usando o teste WORD de leitura e escrita de uma palavra, testes selecionados do *Phonological Abilities Test* e do *Dyslexia Early Screening Tests*(DEST), além dos testes musicais.

O terceiro estudo, de caráter experimental com dois testes, contou com 36 meninos, sendo 15 do grupo experimental e 11 do grupo controle, com média de idade de nove e 8,9 anos, respectivamente. As crianças foram comparadas em uma série de testes musicais, incluindo habilidades rítmicas, habilidades métricas, habilidades de processamento auditivo rápido e habilidades de altura (*pitch*). As crianças também realizaram o teste de leitura e soletração de palavras WORD e foram pontuadas de acordo com suas experiências musicais, com base em uma pequena entrevista.

No estudo 01, os resultados mostraram que não houveram melhorias significativas nas habilidades de leitura, mas nos grupos de forte e médio riscos houveram melhorias significativas em habilidades de soletração e em todos os três grupos houveram melhorias significativas nas habilidades de segmentação fonológica. No estudo 02, os resultados do teste indicaram que o programa de música teve um efeito positivo significativo em quatro áreas de competência: cópia de ritmo, processamento auditivo rápido, habilidade fonológica e habilidade de soletração. Estes resultados dão suporte à segunda hipótese e também fortalecem a proposta de que as habilidades temporais podem desempenhar um papel fundamental na transferência das habilidades musicais para as habilidades da linguagem. No estudo 03, os resultados mostraram uma pontuação mais baixa do grupo de disléxicos nos

testes de habilidades de tempo do que o grupo controle, porém, os disléxicos apresentaram uma pontuação maior nos testes de habilidades melódicas do que o grupo controle. Os dois testes mostraram diferenças significativas entre os grupos, com crianças disléxicas apresentando desempenho superior nas tarefas de discriminação melódica (de altura) e inferior nas tarefas de rapidez do processamento auditivo. Os resultados desta pesquisa apóiam as sugestões que as crianças disléxicas podem sentir dificuldades com aspectos temporais das habilidades motoras e auditivas. As áreas mais aparentes das dificuldades musicais envolvem habilidades rítmicas motoras e habilidades na rapidez do processamento auditivo, refletindo os pontos fracos semelhantes aos vividos pelas crianças disléxicas nos aspectos rítmicos e rápidos do processamento da linguagem. Não foram encontradas dificuldades em habilidades melódicas, embora indicando que o tempo pode ser uma área problemática para as crianças disléxicas.

O texto nº 03 (OVERY *et al.*, 2003) trata-se de uma pesquisa experimental, com grupos independentes e mensurações repetidas, com 26 crianças recrutadas de uma escola para meninos, sendo 15 participantes do grupo experimental e 11 do grupo controle. O objetivo do estudo foi comparar diferentes tipos de habilidades musicais temporais entre as crianças disléxicas e as do grupo controle, a fim de identificar se existe uma área específica em que o trabalho de intervenção musical deve se concentrar. Para este propósito, um grupo independente, medidas repetidas e delineamento experimental foram adotados. Além disso, uma série de testes de aptidão musical foi projetada especificamente para uso com crianças disléxicas. Os níveis de significância variaram entre $p < 0.0001$ a $p < 0.05$ e a performance foi analisada usando o software POCO. Os resultados obtidos deste estudo afirmam que crianças disléxicas podem sentir dificuldades com as habilidades musicais temporais. O tamanho da amostra relativamente pequena, o número

limitado de itens por teste, e a experiência musical um pouco maior do grupo disléxico tornaram difícil avaliar a verdadeira natureza e extensão das dificuldades de tempo, e as interpretações são, portanto, feitas com cautela. No entanto, houveram indicações claras de que as habilidades temporais rápidas e habilidades rítmicas são áreas de particular dificuldade para as crianças disléxicas, enquanto as habilidades de andamento parecem menos problemáticas e as habilidades melódicas (pitch) parecem relativamente forte.

O texto nº 04 (THOMSON *et al.*, 2006) trata-se de uma pesquisa experimental, onde uma amostra de 39 sujeitos adultos, com idades entre 18 e 31 anos foi formada por conglomerado. Dezenove sujeitos formaram o grupo experimental (disléxicos) e vinte sujeitos formaram o grupo controle (não disléxicos). Um questionário inicial foi dado a todos os participantes como avaliação para a inclusão no estudo. Os participantes deveriam falar inglês como sua primeira língua e passaram por um teste de audição curto, usando um audiômetro. Indivíduos com deficiências de aprendizagem adicionais, histórico de doenças mentais, epilepsia ou qualquer outra desordem neurológica foram excluídos. Os participantes foram submetidos a uma bateria de testes psicométricos, fonológicos, psicoacústicos e motores, com duração de aproximadamente 3 horas, com intervalos, conforme necessário. As questões exploradas no presente estudo foram: 1) será que os déficits auditivos rítmicos característicos de crianças com dislexia do desenvolvimento são encontrados em adultos tratados?; 2) quão específico é o déficit rítmico na dislexia? Será um déficit também observado em tarefas rítmicas receptivas e expressivas? 3) Se déficits motores rítmicos estão presentes para o grupo disléxico, o quão próximos (se houver) estarão associados com a sensibilidade do envelope de amplitude e com a alfabetização? O tratamento estatístico utilizado foi ANOVA e o nível de significância variou entre $p < 0.001$ a $p < 0.05$. Na primeira questão, os resultados encontrados mostraram que diferenças significativas entre os grupos foram, de fato, encontrados entre os

disléxicos e o grupo controle, para os dois envelopes de amplitude na curva de ascensão, bem como a medida de discriminação de duração. O desempenho tanto nas tarefas do envelope de amplitude quanto na discriminação de duração, previram variância em leitura e soletração. Na segunda questão, os resultados mostraram que a única medida do ritmo para produzir diferenças entre os grupos estava dentro da variabilidade individual do intervalo entre as batidas nas tarefas com metrônomo, para ambas as condições de ritmo acelerado e desacelerado. A última questão mostra que foram encontradas fortes associações entre os déficits motores rítmicos, encontrados no grupo de disléxicos e a sensibilidade do envelope de amplitude e a alfabetização. No entanto, o padrão geral das relações entre os grupos era complexo. Os dados sugerem que uma insensibilidade aos sinais de envelope de amplitude persistem na idade adulta para indivíduos disléxicos.

O texto nº 05 trata-se de uma pesquisa experimental, cuja amostra foi formada por 65 crianças inglesas e 43 crianças húngaras crianças. Vinte e quatro das crianças inglesas tiveram uma declaração de dislexia de um profissional e foram selecionadas de escolas especiais disléxicas e unidades de apoio. Dezesesseis das crianças húngaras tinham um diagnóstico de dislexia de acordo com testes clínicos feitos por psicólogos escolares, complementados por testes adicionais dentro do laboratório. Nenhuma das crianças tinha TDAH ou qualquer outra doença neurológica ou psiquiátrica, e todos tinham audição normal. Os objetivos do estudo foram saber se aumento no processamento do tempo correlaciona-se com as habilidades de leitura em húngaro, como foi no inglês. Também era objetivo considerar que poderia haver diferenças marcantes entre as crianças húngaras e inglesas no processamento de pistas acústicas relevantes para o ritmo da fala, que poderiam estar relacionadas a diferenças na percepção do estímulo inicial (*stimulus-onset*) e na curva de ascensão do estímulo (*within-stimulus rise time*). Foram realizadas tarefas de processamento fonológico nas crianças

inglesas e húngaras. Os resultados mostraram que a comparação de crianças húngaras e inglesas sugeriu que as diferenças individuais na sensibilidade à curva de ascensão (*rise time*) são realmente importantes para o desenvolvimento fonológico das crianças em ambas as línguas. O estudo também sugeriu que a sensibilidade das crianças para a mudança da curva de ascensão pode variar com a tarefa e a linguagem. As crianças disléxicas foram significativamente menos sensíveis em relação ao desenvolvimento típico do grupo controle pareados por idade, e foram semelhantes nos jovens a sensibilidade para leitura no nível das crianças pareadas.

4.5 – MÚSICA, COGNIÇÃO E DISLEXIA

Na coleta de dados, foram encontrados estudos cujos objetivos eram a relação dos estudos musicais com as habilidades cognitivas em sujeitos disléxicos. São eles:

TÍTULO	AUTORES	PERIÓDICO	ANO
1 – Associations between music education, intelligence, and spelling ability in elementary school	Katrin Hille, Kilian Gust, Ulrich Bitz, and Thomas Kammer	Advances in Cognitive Psychology	2011
2 - A case study of music and text dyslexia	Sylvie Hébert & Renée Béland, Christine Beckett, Lola L. Cuddy, Isabelle Peretz, Joan Wolforth	Music Perception	2008
3 – Investigating the relationship of music and language in children	Sebastian Jentschke, Stefan Koelsch, Angela D. Friederici	Annals of New York Academy Sciences	2005
4 – Musical training influences linguistic abilities in 8-years-old children: more evidence for brain plasticity	Sylvian Moreno, Carlos Marques, Andreia Santos, Manuela Santos, São Luis Castro, Mireille Besson	Cerebral Cortex	2009

O texto n° 01 (HILLE *et al.*, 2011) trata-se de uma pesquisa não experimental, cuja amostra foi feita por recrutamento em 26 escolas no sudeste da Alemanha, com um total de 194 meninos considerados saudáveis, destros, falantes nativos de alemão, que não repetiram nenhuma série e que tinham aulas de música ou parentes músicos. O tratamento estatístico foi

feito com base no software STATISTICA 7.1 (StartSoft, Inc. Tusla, OK, EUA) e a taxa de retorno obtida do questionário dos pais sobre a experiência musical do seu filho (76%) está dentro dos limites aceitáveis. O objetivo do estudo era saber se as associações entre aulas de música e habilidades cognitivas são específicas de um certo domínio ou se são de ordem geral. Os resultados encontrados sugerem uma associação entre educação musical e habilidades cognitivas gerais, bem como um link específico de soletração. Porém, esse resultado pode ser explicado de maneiras diferentes. Primeiro, deve-se considerar a língua alemã, que é foneticamente mais regular que o inglês. Logo, pode ser possível que falantes nativos de alemão se beneficiem do treinamento auditivo. Outro ponto que o pesquisador considerou foi a hipótese do duplo déficit (Wolf e Bowers, 1999 apud HILLE *et al.*, 2011). Segundo esta hipótese, os déficits de soletração são associados a um déficit fonológico, enquanto a leitura não fluente está associada a um déficit de velocidade de nomeação (Wimmer & Mayringer, 2002 apud HILLE *et al.*, 2011). O déficit de velocidade de nomeação não é supostamente devido ao processamento da informação auditiva, mas sim ao acesso lexical. Em contraste, a formação musical afeta principalmente processamento de som e, portanto, a capacidade de soletração.

O texto nº 02 (HEBERT *et al.*, 2008) trata-se de uma pesquisa não-experimental, cuja amostra foi voluntária com seis homens e treze mulheres, músicos experientes, considerados leitores normais, e uma mulher, considerada disléxica para música. Neste artigo, os autores relatam os dados obtidos de leitores musicais considerados normais numa pesquisa com uma bateria nova de testes de leitura musical desenvolvida no próprio laboratório. Os testes foram inspirados na literatura que trata das questões do déficit de leitura musical devido aos danos cerebrais, compreendendo tarefas visuais e auditivas. Em seguida, relatam os dados dos testes

de IG, uma musicista universitária que foi encaminhada aos pesquisadores como potencialmente disléxica para a música. Seus dados em leitura de textos e testes neuropsicológicos também detectaram potencial desordem de leitura. Os dados de IG foram comparados com os dados dos leitores normais. Os pesquisadores sugerem que IG pode representar um caso de dislexia do desenvolvimento para leitura de texto e música associadas. Seus resultados também indicam uma dissociação entre suas habilidades melódicas e rítmicas, não exatamente a mesma que os leitores normais, bem como uma interessante dissociação entre a leitura e repetição, opostas à dos leitores normais. O tratamento estatístico aplicado foi ANOVA e um programa PRAAT para as tarefas de ritmo e altura. O nível de significância variou entre $p < .001$, $p < .05$ a $p = .24$. Em suma, os leitores normais conseguiram bons desempenhos em todas as tarefas, às vezes perfeitamente, sugerindo que as tarefas foram, em geral, fáceis para eles. Houve uma discrepância entre as tarefas de leituras melódicas e de ritmo, esta sendo executada de forma mais precisa. Possivelmente, o ritmo é intrinsecamente mais fácil de ler, ou a leitura melódica é mais difícil porque a precisão da produção de altura é mais difícil de alcançar do que a precisão do *timing*. Além disso, o desempenho na tarefa de leitura melódica foi ligeiramente melhor nos sujeitos que possuíam o ouvido absoluto, de modo que a discrepância entre a precisão melódica e rítmica foi mais evidente quando esses indivíduos foram removidos. Uma indicação de que os critérios não foram mais severos para a altura do que para o tempo, é que houve um desempenho similar para as dimensões de melodia e ritmo na tarefa de repetição de melodias desconhecidas. O desempenho semelhante entre a altura e o ritmo na repetição sugere um papel importante da amplitude auditiva, já que o desempenho diminui rapidamente com o comprimento crescente de estímulos. Nas tarefas de reconhecimento visual e auditivo, o reconhecimento auditivo foi ligeiramente melhor do que o visual.

Em relação a IG, ela apresentou dificuldades. A depender do *input*, o padrão geral dos resultados ou diferiram substancialmente ou não diferiram dos leitores normais. Como os leitores normais, IG foi pior em leitura melódica do que em tarefas de leitura rítmica e mostrou as mesmas dificuldades quando teve de reproduzir as melodias. No entanto, ela foi muito melhor para reproduzir melodias de ouvido do que os leitores normais, que apresentaram o padrão inverso. Além disso, ela era melhor do que leitores normais na reprodução rítmica. Sua extensão auditiva pode muito bem refletir os mecanismos compensatórios para as suas dificuldades em leitura de música.

O texto nº 03 (JENTSCHKE *et al.*, 2005) trata-se de uma pesquisa experimental formada por dois grupos: o primeiro formado por 28 crianças (14 do grupo experimental – com estudo musical, 14 do grupo controle – sem estudo musical), com média de 10 anos e 11 meses, 7 meninos e 7 meninas no grupo experimental e 8 meninos e 6 meninas no grupo controle; o segundo foi formado por 24 crianças (12 do grupo experimental – com dificuldades de linguagem específica e 12 do grupo controle – leitores normais), com média de 5 anos e 3 meses, 6 meninos e 6 meninas. As crianças dos dois grupos etários participaram nos estudos. Todos eram destros, 30 falantes nativos de alemão e não tinham queixas auditivas ou déficit neurológico, déficits de atenção ou dificuldades de leitura e escrita. A variância dos potenciais relacionados a eventos cerebrais (ERPs) foram analisados por modelos lineares gerais para repetidas medições. Os principais interesses foram em como violações da sintaxe musical e linguística são processados em diferentes faixas etárias. Em segundo lugar, saber se existe uma diferença na negatividade direita precoce anterior (ERAN) e na negatividade esquerda precoce anterior (ELAN) entre crianças com e sem formação musical e com ou sem alterações de linguagem. Também houve interesse em saber se era possível encontrar uma transferência devido à formação musical adicional e se o distúrbio de

linguagem leva a uma diferença no processamento neural da estrutura musical. Descobriu-se que uma violação das expectativas harmônicas e da sintaxe linguística levaram tanto para uma ERAN quanto para uma negatividade posterior e sustentada em resposta a uma violação sintática. Além disso, foram encontradas diferenças entre crianças com e sem formação musical e linguisticamente normais comparadas a crianças com problemas na hora de realizar estes processos. Os resultados indicam que a formação musical facilita o processamento da estrutura musical. Embora este estudo não trate da dislexia especificamente, optou-se por mantê-lo neste trabalho, pois os resultados encontrados podem auxiliar em pesquisas da mesma estrutura em disléxicos.

Uma característica da ELAN, da qual um precursor foi encontrado no experimento da linguagem, é uma diferença maior de amplitude sobre o hemisfério esquerdo. Esta diferença de amplitude no ELAN entre o grupo dos musicalmente treinados e as crianças não treinadas musicalmente está se aproximando da significância, e deverá tornar-se significativa com um grupo maior de participantes. Além disso, uma negatividade posterior e sustentada foi encontrada em ambos os grupos com uma amplitude maior no grupo com formação musical. Isto indica uma transferência positiva a partir da música para o domínio de idioma.

O texto nº 04 (MORENO *et al.*, 2009) trata-se de uma pesquisa experimental longitudinal, cuja amostra foi formada por grupos equivalentes (16 cada, 32 não músicos, 3ª série), falantes nativos de Português, destros e com a audição normal. O estudo observou duas variáveis independentes, música e pintura, com grupos equivalentes na amostra (16 cada, 7 meninas – música e 6 meninos – pintura), tendo sido feitos pré-testes e pós-testes. Foi utilizada ANOVA no tratamento estatístico para analisar os dados dos vários testes neuropsicológicos, tarefas de discriminação de altura, de música e de linguagem. O nível de significância variou entre $p < .0001$ a $p > 0.20$. Os resultados mostraram que, após o treinamento

musical (menos os de pintura), as crianças apresentaram melhor leitura e habilidades de discriminação de altura na fala. Para os pesquisadores, seis meses de musicalização são suficientes para melhorar significativamente o comportamento e influenciar o desenvolvimento de processos neurais que se refletem no padrão específico de ondas cerebrais. Estes resultados revelam uma transferência positiva da música para a fala e destacam a influência do treinamento musical. Demonstram, também, a plasticidade cerebral ao mostrar que períodos relativamente curtos de formação têm fortes consequências sobre a organização funcional do cérebro das crianças.

4.6 – DISLEXIA E APRENDIZAGEM MUSICAL

Dentre os estudos incluídos, somente um abordou a questão da aprendizagem musical do disléxico (JAARSMA *et al.*, 1998). Este estudo teve por finalidade obter maiores detalhes sobre as possíveis dificuldades das crianças disléxicas na aprendizagem da notação musical.

TÍTULO	AUTORES	PERIÓDICO	ANO
Dyslexia and learning musical notation: a pilot study	B. S. Jaarsma; A. J. J. M. Ruijsenaars; W. Van den Broeck	Annals of Dyslexia	1998

Para a melhor investigação desses detalhes, formularam-se três questões:

- 1) Quais as dificuldades específicas que as crianças com dislexia têm para aprender a notação musical e quais dessas dificuldades são compartilhadas por crianças sem dislexia?
- 2) Quais são os erros específicos que as crianças disléxicas e as não disléxicas cometem quando estão aprendendo notação musical?

- 3) Quanto ganho de aprendizagem na nomeação de notas é evidente ao longo do tempo dentro dos grupos? Existe uma diferença na taxa de aprendizagem entre as crianças com e sem dislexia?

Os resultados obtidos na questão 01 foram: em uma tarefa particular, o desempenho das crianças disléxicas ficou consideravelmente abaixo ao nível das crianças não disléxicas. Durante os 70 testes, elas cometeram um total de 18 erros (26%), dos quais cerca de 30% destes erros eram de transposições de terças na leitura das notas. As crianças não disléxicas, por outro lado, não fizeram nenhum erro e exigiram um tempo muito menor para completar a tarefa.

Para a questão 02, os resultados foram: as crianças disléxicas não só cometeram mais erros, como também foram mais propensas a cometer erros de transposições de terças na leitura das notas. Ou seja, ao invés de confundir duas notas que estejam uma ao lado da outra (lá 3 e sol 3, por exemplo), confundem as notas que estão distantes por uma linha ou espaço (lá 3 e fá 3, por exemplo).

Os resultados obtidos na questão 03 foram: as crianças não disléxicas precisavam de menos tempo para completar a tarefa de nomeação das notas do que as crianças disléxicas. As diferenças de tempo entre os grupos foram causadas principalmente pelos longos períodos latentes de duas crianças com dislexia.

O delineamento do estudo foi experimental, realizado com pós-teste e um grupo controle. Dessa forma, é considerado um experimento “verdadeiro”, pois reúne os dois requisitos para obter o controle e a validação interna: grupo de comparação e equivalência de grupos (SAMPNERI *et al.*, 2006, p.185).

O estudo foi realizado com cinco crianças disléxicas e quatro crianças não-disléxicas (grupo controle), com idades entre 9 anos e 2 meses a 9 anos e 11 meses. A seleção da

amostra foi realizada de forma não-probabilística, pois o objetivo do estudo dependia de causas relacionadas com as características da pesquisa (probabilística por conglomerados). Na coleta dos dados, foram aplicados testes de pareamento entre o grupo experimental e o de controle, onde as crianças tinham que ter um $QI > 90$, considerado normal e não possuem deficiências visuais e auditivas. Por fim, as crianças não tiveram nenhuma instrução musical anterior, nem tiveram contato com a notação musical de qualquer outra forma. Desta forma, a validade interna da pesquisa é atestada. O fato de o grupo controle ser menor em um elemento é controlável, pois a equivalência dos experimentos durante o desenvolvimento deles controla as fontes de invalidação (SAMPIERI *et al.*, 2006, p. 241). Como se trata de um estudo piloto, é possível aplicar o estudo em uma amostra maior, o que possibilita a generalização dos resultados e alcança-se a validade externa. A validade do conteúdo também foi atestada, uma vez que os instrumentos utilizados para a mensuração da intervenção refletiram o domínio específico de conteúdo do que se mediu, no caso, a leitura musical.

O tratamento estatístico aplicado foi o teste randômico conforme Edgington (1987) (apud JAARSMA *et al.*, 1998) e o nível de significância: $p = 0.5$; $p = 0.0012$; $p = 0.015$ (por testes de randomização com 50.000 permutações randômicas).

Este estudo demonstrou que, durante todo o processo de aprendizagem, as crianças disléxicas precisavam de mais tempo para realizar as tarefas, cometendo quase o dobro de erros do que as crianças não disléxicas. Além disso, elas apresentaram um padrão de erro específico que incluía frequentes transposições de terças na leitura das notas, sugerindo que os padrões específicos das linhas ainda não tinham sido suficientemente interiorizados. Crianças não disléxicas apresentaram, de certo modo, erros cometidos por engano, como uma nota acima ou abaixo da nota escrita. Estes resultados sugerem que as crianças disléxicas são menos sensíveis à posição crucial das notas nas linhas. Elas colocam sua atenção

preferencialmente em sinais mais superficiais (como saber se uma nota específica está na linha ou no espaço).

4.7 – OUTROS ESTUDOS

Durante a coleta dos dados, encontrou-se a seguinte dissertação de mestrado (SOLIS, 2010):

TÍTULO	AUTORES	PERIÓDICO	ANO
The effects of colored paper on musical notation reading on music students with dyslexia	Madonna A. Solis	Texas Tech University	2010

O objetivo deste estudo foi examinar os efeitos do papel colorido na clareza da leitura pra estudantes de música disléxicos e avaliar suas auto-percepções sobre a clareza na leitura da partitura de um papel colorido versus um papel em branco. Os participantes foram testados por mais de 10 dias, utilizando exemplos musicais impressos em papel colorido (cor à escolha do participante) e alternando a cor do papel a cada dois dias.

Por se tratar de uma amostra bastante pequena (apenas 03 voluntários), esta pesquisa pode ser considerada como um estudo de caso triplo. Os três participantes (dois homens e uma mulher) são músicos: uma vocalista, um harpista e um trompetista. Os três estudavam graduação em música, em níveis diferentes e tinha o diagnóstico de dislexia. Cada participante foi convidado a cantar ou tocar, em seu instrumento principal, o mesmo exemplo musical (*Music for sight singing – 1967 – Ottman*), impresso em papel branco para as sessões um e dois pré-estabelecidas. As sessões três e quatro foram introduzidas em papel colorido. Cada participante escolheu sua cor preferida: amarelo, azul claro, verde menta e violeta, as cores mais comuns encontradas para leitura impressa. Como no estudo-piloto realizado anteriormente, os exemplos musicais para a sessão três consistia em um exemplo repetido de uma sessão e dois novos exemplos. As seleções repetidas dos exemplos musicais foram

baseadas em trechos musicais que foram tocados com precisão no tratamento anterior. Este padrão de um exemplo repetido a cada sessão continuou durante o estudo. O exemplo repetido foi equilibrado com os dois novos exemplos.

Os resultados foram determinados pela avaliação da precisão individual de cada participante, com uma média de compreensão geral nas áreas de ritmo, altura e combinação de ritmo e altura. Os resultados indicaram que quando um exemplo musical foi impresso em papel colorido (cor do papel à escolha dos participantes), eles tiveram uma maior precisão na leitura (85%). A precisão dos participantes em relação à altura variou entre 80% e 91% sobre o papel colorido, enquanto 56%-57%, aproximadamente, de acertos em papel branco. Os resultados das análises mostraram que os três participantes leram ritmos significativamente mais precisos quando o exemplo musical foi impresso em papel colorido. A precisão na combinação de altura e ritmo dos participantes em relação à leitura sobre o papel colorido variou de 80% a 88%, em comparação com aproximadamente 56% de acertos na leitura do papel branco.

Este estudo encontrou melhoras em todas as áreas de leitura musical: ritmo, altura e precisão em geral, não somente em altura e precisão geral, como ocorreu com o estudo piloto, realizado anteriormente pela autora. Para Sollis (2010), a melhoria na precisão da leitura musical com o auxílio do papel colorido corrobora os estudos sobre o uso de aparelhos coloridos, lentes coloridas e sobreposições coloridas para melhorar a leitura de textos literários.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A seguir, será apresentada a discussão dos resultados desta revisão integrativa que teve como objetivo responder a pergunta norteadora: “Qual o efeito da música em sujeitos com dislexia”? Serão analisados os dados referentes à identificação dos artigos e, em seguida, discutidas as questões musicais e suas relações com as hipóteses teóricas sobre as causas da dislexia.

Segundo Mendes (2008),

nesta etapa de discussão, dentro da revisão integrativa, é possível ao revisor fundamentar os resultados da avaliação crítica dos estudos incluídos, realizar comparações com o conhecimento teórico, identificar as conclusões e implicações resultantes da revisão integrativa. A identificação de lacunas permite que o revisor aponte sugestões pertinentes para futuras pesquisas direcionadas, na busca de resultados ainda mais satisfatórios para a área pesquisada (MENDES et al., 2008).

Foram analisados 18 textos, extraídos dos periódicos que fazem parte do portal da CAPES e PUBMED, sendo:

01 – Advances in Cognitive Psychology;

01 – Annals of Dyslexia;

03 – Annals of New York Academic Science;

01 – Cerebral Cortex;

01 – Clinical Neuropsychology;

02 – Cortex;

01 – Frontiers in Psychology;

01 – John Wiley e Sons;

01 – Journal of Music Therapy;

01 – Journal of Psychology;

01 – Journal of Research in Reading;

02 – Music Perception;

01 – Reading and Writing: an Interdisciplinary Journal;

01 – Texas Tech University – tese de mestrado;

Por área de pesquisa, as publicações encontradas estavam divididas em: 04 estudos publicados em periódicos de psicologia, 05 estudos publicados em áreas de música, 04 publicados em anais de congressos, 03 periódicos da área de saúde e 02 em periódicos da área de leitura.

Em relação ao ano de publicação, notou-se que as pesquisas relacionadas com música e dislexia são bem recentes, totalizando 14 anos de investigações entre 1998 e 2011. Seis estudos foram realizados entre 1998 e 2006 e onze deles foram realizados entre 2007 e 2011. Percebe-se um grande aumento das pesquisas na segunda metade da década de 2000, principalmente em relação às questões temporais e fonológicas e em relação às questões cognitivas. Por ser uma área considerada bastante recente, os estudos cognitivos gerais têm despertado o interesse de psicólogos, pedagogos, psicopedagogos e outros pesquisadores. Este pode ser um dos fatores do aumento das investigações entre dislexia e música ocorrer tão recentemente.

A totalidade dos artigos apresentou abordagem quantitativa, sendo 13 pesquisas quantitativas experimentais, 03 pesquisas quantitativas não-experimentais, 01 estudo exploratório, 03 estudos experimentais longitudinais, 01 projeto de pesquisa exploratório, 01 modelo com tratamento múltiplo e 01 estudo de caso triplo. O número de pesquisas foi maior do que o número de textos porque dois destes textos tratam de mais de um estudo, um deles aborda três e o outro, quatro experimentos. A pesquisa quantitativa permite testar as hipóteses estabelecidas previamente e confia na medição numérica, na contagem e, frequentemente, no uso de estatística para estabelecer com exatidão os padrões de comportamento de uma população (SAMPIERI *et al.*, 2006). Nas pesquisas relatadas, os objetivos requeriam uma abordagem quantitativa, pois o caráter exploratório e as comparações dos indivíduos disléxicos e músicos com os indivíduos não disléxicos ou não músicos foram importantes

para confirmar ou não as hipóteses levantadas, além de apresentar resultados concretos que permitissem a análise.

A seguir, as discussões dos estudos que foram condensados de acordo com o objetivo de cada pesquisa, permitindo, assim, uma melhor análise dos dados e uma discussão bastante pontual. Os grupos foram organizados da seguinte forma:

- ✓ Música na investigação das questões fonológicas;
- ✓ Música na investigação das questões temporais e de processamento fonológico;
- ✓ Música na investigação das questões temporais;
- ✓ Música, cognição e dislexia;
- ✓ Dislexia e aprendizagem musical e;
- ✓ Outros estudos.

5.1 – MÚSICA NA INVESTIGAÇÃO DAS QUESTÕES FONOLÓGICAS DOS DISLÉXICOS

A hipótese do déficit fonológico é apontada como a causa mais comum da dislexia (ALVES *et al.*, 2011). Os cientistas que defendem a teoria do déficit fonológico afirmam que a dislexia é causada por um déficit cognitivo específico para a representação e processamento dos sons da fala. Ao nível do cérebro, este déficit cognitivo surgiria a partir de uma disfunção congênita de certas áreas corticais envolvidas na fonologia e na leitura (RAMUS, F., 2003). Segundo a teoria do déficit fonológico, as crianças que têm dificuldade para distinguir sons dentro das palavras apresentadas verbalmente estão sujeitas a ter problemas de aprendizado com o princípio alfabético e, portanto, devem ser as crianças que têm maior probabilidade de serem disléxicas (NICOLSON *et al.*, 2008).

Como visto no capítulo 02 – acerca das teorias da dislexia e música – nos últimos anos, a relação entre a consciência fonêmica e a habilidade musical tem sido um tema de crescente interesse. Estudos têm demonstrado relações significativas entre a consciência fonêmica e o processamento dos sons musicais em crianças e adultos (LOUI *et al.*, 2011). Uma linha de pesquisa tem mostrado vínculos entre a consciência fonêmica e o processamento melódico (*pitch*), ao invés do processamento temporal dos sons musicais. Como as consoantes e as vogais na fala são caracterizadas por diferentes frequências, e a altura é a percepção direta correlacionada à frequência, então a percepção da altura e a percepção fonêmica podem compartilhar o mesmo processo de discriminação da frequência. Assim, a sensibilidade às mudanças de frequência podem ser importantes para a capacidade de leitura. Além disso, as crianças com distúrbios específicos de linguagem mostraram-se prejudicadas em tarefas de discriminação de alturas, o que sugere que a ligação entre a consciência fonêmica e a habilidade musical possui o domínio da altura (LOUI *et al.*, 2011).

Os três estudos (REGISTER *et al.*, 2007), (LOUI *et al.*, 2011), (FORGEARD *et al.*, 2008) comprovaram a melhora na consciência fonêmica devido às intervenções de recursos musicais. Os resultados encontrados no estudo realizado por Register *et al.* indicam que o uso da música foi eficaz e pode ter sido particularmente eficaz na área da compreensão da leitura, uma área frequentemente resistente a estratégias de intervenção. Os alunos identificados como tendo um distúrbio específico de leitura apresentaram ganhos significativos na compreensão da leitura. Já os resultados apresentados por Loui *et al.* demonstram que a consciência fonêmica e melódica estão correlacionadas, como avaliada pelo grau de concordância entre a percepção e a produção da altura. Nos estudos realizados por Forgeard *et al.* (2008), percebeu-se que a discriminação musical previu habilidades fonológicas e de leitura, sendo essas relações fortalecidas em crianças que estudam música. Os resultados dos estudos

sugerem que uma intervenção musical fortaleça as habilidades básicas de percepção musical auditivas de crianças com dislexia e pode também remediar alguns de seus déficits de linguagem.

Através destes estudos com música, a hipótese do déficit fonológico se afirma, pois como visto no capítulo 01, as crianças que têm dificuldade para distinguir sons dentro das palavras apresentadas verbalmente estão sujeitas a ter problemas de aprendizado com o princípio alfabético. A percepção da altura dos sons contribui de forma significativa na identificação dos fonemas e fortalece a consciência melódica.

A proposta de que as aulas de música podem ajudar a melhorar a linguagem das crianças disléxicas e as habilidades na alfabetização foram parcialmente apoiadas nos estudos. Uma vantagem especial das aulas de música como ferramenta de suporte do idioma é que ela pode ser usada em qualquer estágio do desenvolvimento, desde a educação pré-escolar, alfabetização, até o ensino médio.

5.2 – MÚSICA NA INVESTIGAÇÃO DAS QUESTÕES TEMPORAIS E DE PROCESSAMENTO FONOLÓGICO DOS DISLÉXICOS

A percepção métrica é importante tanto para a voz quanto para a música. Ambas se desdobram no tempo, e o ritmo ou a periodicidade das batidas fortes ou fracas são centrais para a organização sequencial dos sons em ambos os domínios. Isto serve como medidor em música e como marcador da sílaba forte da palavra. Em música, o lugar e o papel das diferentes notas no padrão global sequencial são importantes, com ambos os ritmos e as alturas agindo como “sintaxe musical” (Thaut, 2005 apud HUSS *et al.*, 2010). Isso é análogo à estrutura prosódica da língua, que tem sido descrito como uma “gramática fonológica” (Porto, 2003 apud HUSS *et al.*, 2010). Tanto o ritmo como a altura contribuem para a

percepção prosódica da fala (Marie et al., 2009 apud HUSS *et al.*, 2010), e a posição das sílabas, a acentuação e o lugar do contorno melódico em diferentes sílabas contribuem na medida em que uma linguagem é facilmente definida pelos acentos e destaques (ver Arvaniti, 2009 apud HUSS *et al.*, 2010).

Ineficiências de desenvolvimento no processamento auditivo básico podem afetar tanto o desenvolvimento da linguagem quanto o desenvolvimento das habilidades musicais. Os dados atuais de crianças com deficiências de desenvolvimento de linguagem (distúrbio específico de linguagem – DEL – e dislexia do desenvolvimento) sugerem um papel particular das ineficiências no processamento de sinais acústicos para o ritmo, embora até agora isso só tenha sido mostrado no domínio da linguagem (por exemplo, Corriveau *et al.*, 2007; Goswami *et al.*, 2002).

O ritmo na música reflete, pelo menos, dois aspectos fundamentais da organização temporal: periodicidade ou estrutura métrica, e a padronização de eventos musicais em grupos estruturados da mesma forma ou estrutura de frase. Na linguagem, o ritmo da fala tem um papel organizacional semelhante, refletindo sílaba, palavra e limites oracionais. As flutuações importantes da fala são rítmicas não em termos de serem perfeitamente periódicas (não são), mas em termos das limitações motoras em produzir sílabas (Chandrasekaran et al., 2009 apud HUSS *et al.*, 2010).

Os estudos relacionados cujos objetivos foram a investigação das questões temporais e fonológicas podem ser apoiados pela hipótese de duplo déficit. Como visto no capítulo 01, Wolf e Bowers (1999) propuseram uma alternativa de contextualização da dislexia do desenvolvimento, a hipótese de duplo déficit (WOLF e BOWERS, 1999 apud NICOLSON; FAWCETT, 2008). Eles afirmam que o déficit fonológico e o de velocidade de nomeação representam duas fontes separadas de disfunção da leitura, e que a dislexia do

desenvolvimento é caracterizada por ambos os déficits. A hipótese de duplo déficit se tornou uma das mais intensamente pesquisadas na dislexia, produzindo um extenso corpo de dados que reproduzem seus resultados em uma variedade de idiomas. A hipótese do duplo déficit atende também à necessidade da fluência em leitura, uma vez que o treino fonológico raramente conduz a melhoria da fluência, pois enfatiza a importância na aquisição da consciência fonológica (NICOLSON; FAWCETT, 2008).

Os resultados encontrados por Corriveau *et al.* (2007) afirmam que crianças encontradas com distúrbios específicos de linguagem tinham comprometimento em um conjunto de medidas rítmicas, mas não tinham comprometimento quando exigiu-se um ritmo gerado internamente. A gravidade do comprometimento rítmico escutado estava ligada à linguagem e aos resultados da alfabetização (CORRIVEAU; GOSWAMI, 2009).

Os estudos realizados por Thomson *et al.* (2008) mostraram que diferenças significativas em ambas as medidas auditivas e de ritmo foram encontradas nas habilidades de linguagem escrita em crianças em desenvolvimento. As crianças com dislexia do desenvolvimento estudadas nesta pesquisa apresentaram prejuízos tanto na curva de ascensão (*rise time*) como na discriminação dos sons em comparação com o tempo de duração das crianças com desenvolvimento típico. Também foram prejudicadas na detecção da frequência, mas não foram encontradas prejuízos na discriminação de intensidade. Em relação às habilidades motoras rítmicas, as crianças com dislexia do desenvolvimento apresentaram um déficit de processamento temporal das informações em transição. Thomson *et al.* sugerem que há valor no uso de intervenções rítmicas para crianças com dislexia do desenvolvimento, tanto na fala quanto em alterações de linguagem. Simples atividades motoras rítmicas, como tocar um tambor acompanhando uma música ou um carrilhão acompanhando as sílabas numa frase

cantada podem ter benefícios para o desenvolvimento da fonologia, linguagem e alfabetização (THOMSON; GOSWAMI, 2008).

Os resultados encontrados por Dellatolas *et al.*(2009) mostram que há uma associação significativa entre a reprodução do ritmo e a aprendizagem da leitura e esta associação não é específica das crianças com dificuldades para aprender a ler, mas, pelo contrário, há uma tendência linear entre o ritmo e a leitura: quanto melhor o desempenho na reprodução rítmica no jardim de infância, melhor o desempenho da leitura no segundo ano (DELLATOLAS *et al.*, 2009).

Já no estudo realizado por Huss *et al.*(2010), os resultados mostraram que diferenças individuais na percepção da curva de ascensão do envelope de amplitude estão ligados à sensibilidade métrica musical, e que esta sensibilidade prediz a consciência fonológica e o desenvolvimento da leitura. A percepção precisa da estrutura métrica pode ser crítica para o desenvolvimento fonológico e, conseqüentemente, para o desenvolvimento da leitura (HUSS *et al.*, 2010).

Concluindo, os resultados encontrados apontam uma associação entre a reprodução rítmica e a leitura, confirmando a hipótese do duplo-déficit, que diz que a falta de fluência em leitura é uma característica da dislexia, mas o déficit na velocidade do processamento da leitura também é apresentado em quase todos os outros estímulos rítmicos.

5.3 – MÚSICA NA INVESTIGAÇÃO DAS QUESTÕES TEMPORAIS DOS DISLÉXICOS

A música é caracterizada por oito atributos de percepção ou dimensões, cada uma podendo ser variada de forma independente: ritmo, altura, timbre, andamento, métrica,

contorno, volume e localização espacial (Levitin, 1999; Pierce 1983 apud LEVITIN; TIROVOLAS, 2009).

Vários estudos relacionados têm explorado o tempo de processamento do som usando sequências auditivas simples. Neste domínio, vários paradigmas classicamente usados em psicologia experimental foram adaptados à neuropsicologia. Em um artigo seminal, Efron (1963) investigou a capacidade de pacientes com lesão cerebral para julgar a ordem temporal de dois tons de frequências diferentes separados por um intervalo de silêncio. Os resultados mostraram que pacientes afásicos com lesões do hemisfério esquerdo exigiram intervalos mais longos (entre 140 e 400 ms) para discriminar a ordem temporal do que pacientes não afásicos com lesão no hemisfério direito ou indivíduos normais (intervalo de 75-ms)(SAMSON *et al.*, 2001).

Os avanços técnicos no estudo neuropsicológico do desempenho da linguagem tornaram possíveis reavaliar a contribuição das variáveis fisiológicas dos domínios gerais como possíveis causas da origem do prejuízo de leitura na dislexia do desenvolvimento. Por exemplo, quando os pares de estímulos auditivos ou visuais são apresentados em sucessão rápida, os estudantes com distúrbios têm dificuldades de leitura muito maiores do que os leitores normais na detecção de diferenças entre os pares de estímulo ou na determinação de qual dos dois estímulos distintos vem em primeiro lugar (Lovegrove 1993; Tallal, Miller e Fitch, 1993 apud WOLFF, 2002). Tais estudos têm motivado a hipótese de longo alcance que subjacentes disfunções fisiológicas do processamento da informação temporal são os déficits nucleares na dislexia do desenvolvimento, e que os déficits de processamento fonológicos podem ser apenas uma de suas expressões clínicas (WOLFF, 2002).

Um elemento comum das teorias que explicam a dislexia é a convicção de que as habilidades de tempo particularmente rápidas (e até certo ponto habilidades de tempo motoras

– *motor timing*) são uma área problemática fundamental na dislexia. A extensão e a natureza de cada déficit de tempo estão ainda sendo estabelecidas, mas a variedade de resultados nesta área sugere que o assunto do tempo (*timing*) justifica uma investigação mais aprofundada (OVERY *et al.*, 2003).

O estudo realizado por Wolff (2002) mostrou que o tempo de antecipação e a variabilidade das antecipações para sequências isocrônicas foram significativamente maiores nos alunos disléxicos do que os leitores normais. Também mostrou que as crianças disléxicas levaram muito mais tempo do que os leitores normais para reajustar a batida na volta do tempo regular, após uma mudança abrupta do tempo do metrônomo. Além disso, tiveram dificuldades significativamente maiores na reprodução do tempo absoluto e do tempo relativo na batida manual do ritmo (WOLFF, 2002).

Os resultados encontrados por Overy (2003) sugerem que as crianças disléxicas podem sentir dificuldades com aspectos temporais das habilidades motoras e auditivas. As áreas mais aparentes das dificuldades musicais envolvem habilidades motoras rítmicas e habilidades na rapidez do processamento auditivo, refletindo os pontos fracos semelhantes aos vividos pelas crianças disléxicas no processamento da linguagem. Não foram encontradas dificuldades em habilidades melódicas, embora indicando que o tempo pode ser uma área problemática para as crianças disléxicas (OVERY, 2003).

Em outro estudo realizado por Overy *et al.* (2003), os resultados afirmam que crianças disléxicas podem sentir dificuldades com as habilidades musicais de tempo. O tamanho da amostra relativamente pequena, o número limitado de itens por teste, e a experiência musical um pouco maior do grupo disléxico tornou difícil avaliar a verdadeira natureza e extensão das dificuldades de *timing*, e as interpretações são, portanto, feitas com cautela. No entanto, houve indicações claras de que as habilidades temporais rápidas e habilidades de ritmo são

áreas de particular dificuldade para as crianças disléxicas, enquanto as habilidades melódicas parecerem relativamente fortes.

Thomson *et al.*(2006) realizaram um estudo que sugeriu que uma insensibilidade aos pontos do envelope de amplitude persistem na idade adulta para indivíduos disléxicos. A capacidade de distinguir entre as batidas auditivas mais ou menos salientes (ou seja, sons com curva de ascensão curto/longo) está relacionada com a capacidade de leitura mesmo na idade adulta. Na fala, a duração de uma sílaba também pode afetar a sua relevância, e as ligações entre a discriminação da duração, da leitura e ortografia foram, de fato, encontradas nos adultos testados neste estudo.

Pode-se observar que, em todas as pesquisas realizadas com o objetivo de investigar as questões temporais e a música, os resultados mostraram que as crianças disléxicas podem sentir dificuldades com aspectos temporais nas habilidades motoras e auditivas. As áreas mais aparentes das dificuldades musicais envolviam habilidades rítmicas motoras e habilidades na rapidez do processamento auditivo, refletindo os pontos fracos semelhantes aos vividos pelas crianças disléxicas no processamento da linguagem.

Numa situação onde se pode trabalhar somente com um aluno, o uso do metrônomo torna-se possível para retardar a leitura e manter um fluxo constante, num ritmo onde o aluno consegue uma boa precisão. O pânico não se apresenta tão evidente e uma versão da leitura sem pressa e mais honesta é fornecida (OGLETHORPE, 2008a).

Dentre as hipóteses que explicam os déficits da dislexia, a hipótese de déficit cerebelar pode dar suporte às questões temporais relatadas nos estudos. Como visto no capítulo 01, esta hipótese se desenvolveu a partir da hipótese de déficit de automatização. Problemas na habilidade motora e no ponto de automatização no cerebelo são evidências cada vez mais claras que o cerebelo também está envolvido com a linguagem e com habilidades cognitivas.

O déficit cerebelar, portanto, fornece uma explicação parcimoniosa de uma série de problemas sofridos por disléxicos.

Em estudos recentes, tem-se estabelecido evidências diretas de anormalidades neuroanatômicas no córtex cerebelar posterior e também uma anormal (e debilitada) ativação cerebelar na execução de uma sequência de tarefas de aprendizagem motora.

5.4 – MÚSICA, COGNIÇÃO E DISLEXIA

A cognição compreende os processos e produtos mentais superiores (conhecimento, consciência, inteligência, pensamento, imaginação, criatividade, produção de planos e estratégias, resolução de problemas, inferência, conceitualização e simbolização, etc.), através dos quais percebemos, concebemos e transformamos o envolvimento... não é uma coleção, mas um sistema complexo de componentes (FONSECA, 2011).

A cognição, surgida primeiro de sistemas não simbólicos e posteriormente de sistemas simbólicos de representação, emergiu de estratégias de processamento e de redes neuronais predefinidas: recorrentes e antecipatórias; de processamento e de distribuição paralela; modulares e de retropropagação do erro; de descodificação e codificação; de combinação infinita de elementos finitos; semânticas e sintáticas; interativas, ativas e inibitórias; múltiplas e assíncronas; conceituais e de mapeação; de modelação e de conexão; etc. Em termos bioculturais, é o maior atributo adaptativo da espécie; sem a sua plasticidade e modificabilidade adaptativa, a aprendizagem não seria alcançada e a civilização inatingível (FONSECA, 2011).

A performance musical ativa depende de uma exigente ação-percepção cíclica, realizada por longos períodos de atenção centrada na dinâmica visual, auditiva e nos sinais motores. Dado este treinamento extra de alto nível nas habilidades cognitivas em crianças,

que aprendem a tocar um instrumento, pode-se perguntar se estudar música melhora o desempenho das crianças em outros domínios, além do domínio musical (HILLE *et al.*, 2011).

Relações positivas entre tocar um instrumento e as habilidades cognitivas em crianças têm sido observadas por pesquisadores. Em um estudo com 6 crianças de onze anos de idade, Schellenberg (2006) encontrou uma correlação entre a duração das aulas de música e a performance em um teste de QI verbal e não-verbal, e no desempenho escolar. Os efeitos sobre o QI e desempenho acadêmico foram ainda observados em estudantes que tinham sido treinados a tocar um instrumento na infância. Forgeard, Winner, Norton e Schlaug (2008) (apud HILLE *et al.*, 2011) observaram a relação entre tocar um instrumento e as funções cognitivas superiores em uma amostra de 41 crianças entre 8 e 11 anos de idade que tinham pelo menos 3 anos de instrução musical. Além da aprendizagem motora e da discriminação melódica melhorada, os autores também encontraram vocabulário e escores de raciocínio não-verbal melhores.

A psicologia cognitiva tem proposto que a percepção do agrupamento rítmico, consistindo de uma organização sequencial de durações relativas de sons e silêncios, deve ser diferenciada da percepção métrica, referindo-se ao ritmo percebido que marca unidades de igual duração. Estudos neuropsicológicos têm demonstrado uma dissociação entre estes dois componentes envolvidos na organização subjetiva de padrões temporais, mas esta dissociação não foi sistematicamente observada. Além disso, nenhuma indicação em favor de um déficit de lateralização em processos métricos tem sido relatada (SAMSON *et al.*, 2001).

Os resultados do estudo realizado por Hille *et al.* (2011) sugerem uma associação entre educação musical e habilidades cognitivas gerais, bem como um link específico de linguagem. Os resultados encontrados podem ser explicados de maneiras diferentes. Primeiro, há que se levar em consideração a língua alemã, que é foneticamente mais regular que o

inglês. Portanto, pode ser possível que falantes nativos de alemão se beneficiem do treinamento auditivo, como tocar um instrumento com relação à discriminação de eventos auditivos rápidos, por sua vez, o que ajuda a decifrar a ortografia das palavras alemãs (HILLE *et al.*, 2011).

Outro estudo realizado por Hébert *et al.* (2008) mostrou que os músicos de nível avançado alcançaram de bom a excelente desempenho nas tarefas envolvendo input visual. Eles apresentaram uma assimetria entre melodia e leitura rítmica que favoreceu a leitura rítmica sobre a leitura melódica. Comparados esses resultados com IG, uma musicista universitária potencialmente disléxica para música, ela apresentou resultados inferiores na leitura melódica do que nas tarefas de leitura rítmica e apresentou dificuldades similares quando teve que reproduzir melodias (HEBERT *et al.*, 2008).

Já nos resultados apresentados por Jentschke *et al.* (2005) observaram-se indicadores para uma intrincada relação do processamento da linguagem e música. Embora as análises dos dados ainda sejam preliminares, os dados sugerem que as crianças podem se beneficiar de uma formação musical devido a um processamento mais eficiente da estrutura musical e devido o seu impacto sobre o processamento da sintaxe linguística.

Outro estudo que investigou as questões cognitivas da dislexia, realizado por Moreno *et al.* (2009), demonstrando a plasticidade cerebral ao mostrar que períodos relativamente curtos de formação têm fortes consequências sobre a organização funcional do cérebro das crianças (MORENO *et al.*, 2009).

Ao aumentar a compreensão de como a música influencia o comportamento da formação e atividade cerebral, os resultados apresentados devem beneficiar programas de pesquisa baseados em educação e devem ajudar a desenvolver novos métodos para

melhorar as habilidades das crianças com desenvolvimento anormal. Também abriram perspectivas de novas pesquisas envolvendo música e dislexia.

5.5 – DISLEXIA E APRENDIZAGEM MUSICAL

Como citado no capítulo 02, em relação à música, tarefas que envolvem leitura, como aprender a ler notas musicais, são bastante interessantes para uma análise porque o seu processo é análogo à aprendizagem do alfabeto. Tanto o sistema alfabético como o sistema de notação musical são baseados em convenções arbitrárias e associações.

Oglethorpe afirma que, para um disléxico, os problemas com leitura começam com a própria pauta musical. Recentemente, houve uma teoria sobre a visão que sugeriu que o nervo óptico transportava para uma área do cérebro o que o olho viu, e que isto era interpretado por uma área diferente. Novas descobertas foram feitas, que sugerem que existem várias correntes paralelas de informação visual, que passa através do cérebro. Isso pode ser ativado não apenas pelo movimento em si, mas pela ilusão do movimento tal como é induzido, o que ficou conhecido nas décadas de 1960 e 1970 como *Op Art*. Esta é uma preocupação dos artistas de ilusão de ótica, que persuadem os sentidos das linhas, formas e cores que se movem em uma tela plana. Se as áreas do cérebro são ativadas pela ilusão do movimento que linhas paralelas podem criar, isto pode ter relevância para o músico disléxico. Além disso, os disléxicos têm, frequentemente, o que se denomina controle binocular fraco. O controle binocular é a capacidade de focar os dois olhos juntos em um único ponto (OGLETHORPE, 2002).

Aprender a tocar um instrumento e ler a partitura musical é um desafio para todas as dificuldades dos disléxicos, mas não é mais complicado do que a dificuldade que ele possa ter em interpretar o que os olhos percebem. O estudante de música tem que ler uma infinidade de símbolos escritos, não somente em uma linha, como num livro, mas ao longo de cinco linhas

da pauta e em vários lugares. Se ele ler com a partitura à sua frente, seus olhos têm de manter uma progressão horizontal da esquerda para a direita, enquanto constantemente referem-se à leitura vertical (OGLETHORPE, 2002).

Por esta razão, o professor de música deve investir em métodos que facilitem o processo de leitura musical, criando novas possibilidades de input visual, por exemplo, iniciar a musicalização com gráficos sonoros, contornos melódicos e leitura relativa de notas. O processo de iniciação musical deve ser paciente e ser adequado ao ritmo do processamento da aprendizagem do disléxico.

5.6 – OUTROS ESTUDOS

Em relação ao estudo de Solis (2010), algumas questões devem ser observadas. No que se refere à quantidade de participantes da pesquisa, observa-se que, além de ser uma amostra muito pequena, ela se restringe aos alunos de universidades. O número da amostra pode ser maior se o teste for aplicado em outros níveis de ensino.

Para o ensino, Sheila Oglethorpe (2002) aponta algumas estratégias que auxiliam os professores e alunos:

“Algumas editoras de música para crianças têm abordado o problema através da impressão em papel colorido. Muitas crianças reagem favoravelmente à leitura com uma folha de acetato colorido sobre a partitura, mas deve-se certificar que não haja reflexos de iluminação sobre a folha. Uma fotocópia da partitura em papel colorido também pode ser útil, mas é sempre aconselhável dar ao aluno a oportunidade de experimentar por si mesmo várias tonalidades diferentes. A cor errada pode ser contra-produtiva. Outro truque que pode ser utilizado é o destaque da pauta, ou mesmo todo o sistema. Se o sistema próximo é destacado por uma cor diferente, também ajuda a evitar os olhos escorregarem de um sistema para outro e auxiliar na volta da leitura para o lado esquerdo da página. Às vezes, tudo o que é necessário é uma mancha no final do lado direito da pauta, que coincide com a mesma cor na extremidade esquerda da próxima pauta. Usar

cores diferentes para as próximas correspondências de pares” (OGLETHORPE, 2002)¹.

Este estudo realizado por Solis encontrou melhoras em todas as áreas de leitura musical: ritmo, altura e precisão em geral, não somente em altura e precisão geral, como ocorreu com o estudo piloto, realizado anteriormente pela autora. Para Solis (2010), a melhoria na precisão da leitura musical com o auxílio do papel colorido corrobora os estudos sobre o uso de aparelhos coloridos, lentes coloridas e sobreposições coloridas para melhorar a leitura de textos literários (SOLIS, 2010).

O uso do papel colorido pode ser considerado como uma ferramenta de auxílio da leitura, tanto de textos quanto de partituras musicais, pois não reflete luminosidade como a folha branca e, assim, proporciona conforto para os olhos e auxilia no controle binocular.

5.7 – CONCLUSÃO

O objetivo deste trabalho foi analisar os estudos disponíveis na literatura que abordassem a dislexia sob o ponto de vista musical. Para isso, foram considerados os estudos encontrados nas áreas de saúde, educação musical, cognição, psicologia, neurologia e áreas afins. A análise das publicações investigadas nesta revisão integrativa respondeu a pergunta norteadora deste trabalho: “Qual o efeito da música em sujeitos com dislexia?”.

Dos 18 estudos selecionados, foram encontradas 13 pesquisas quantitativas experimentais, 03 pesquisas quantitativas não-experimentais, 01 estudo exploratório, 03 estudos experimentais longitudinais, 01 projeto de pesquisa exploratório, 01 modelo com

¹ *Some publishers of music for children have addressed the problem by printing on coloured paper. Many children react favourably to having a sheet of tinted acetate placed over the page of music, but make sure that there are no reflections from lighting or from the window...Photocopying the music on to coloured paper can also be helpful, but it is always advisable to give the pupil the opportunity to try out for himself several different shades. The wrong colour can be counter-productive. Another ploy which may be used is the highlighting of the stave, or even the whole system. If the next system is highlighted in a different colour, it also helps to avoid the eyes suddenly slipping from one system to another and assists the progression back to the left-hand side of the page. Sometimes all that is needed is a patch of colour at the right-hand of the stave that matches the same colour at the left-hand end of the next stave.*

tratamento múltiplo e 01 estudo de caso triplo. Conforme mencionado anteriormente, o número de pesquisas é maior do que o número de textos porque dois destes textos tratam de mais de um estudo, um deles aborda três, e o outro, quatro experimentos.

Após a análise crítica dos estudos incluídos, pode-se concluir que:

- Em relação às questões fonológicas, os estudos sugerem que o efeito da música nos sujeitos com dislexia pode se dar através da facilitação da transferência das competências do conhecimento de palavras para compreensão da leitura, como uma das estratégias para ajudar os alunos a utilizarem palavras adquiridas por meio de atividades musicais dentro de um contexto. A implementação e a prática destas intervenções como parte do currículo podem render um aumento nos escores de compreensão de leitura;
- Em relação às questões temporais e de processamento fonológico, o efeito produzido pela música pode ser a facilidade na associação da reprodução rítmica e de leitura, através de atividades que utilizem a pulsação e o ritmo juntamente com palavras, frases e textos, observando cuidadosamente a acentuação métrica das palavras;
- Em relação às questões temporais, o efeito que a música provocou foi a confirmação de que as dificuldades de processamentos rítmicos são problemáticas na dislexia. Neste sentido, a música pode auxiliar o disléxico a manter um fluxo rítmico constante na leitura (com a ajuda de um metrônomo), seguindo a pulsação e o ritmo fornecidos pelo professor ou profissional que o estiver orientando;
- Em relação às questões cognitivas, os efeitos da música mostram relações positivas entre tocar um instrumento e as habilidades cognitivas em crianças. Estudos sobre a

plasticidade cerebral sugerem que dificuldades de leitura podem ser diminuídas com diferentes treinamentos intensivos, destinados a melhorar a velocidade e a precisão da leitura, estimulando a reorganização do córtex plástico. Processos musicais podem contribuir significativamente nesta reorganização cerebral, pois exigem alguma especialização do cérebro e uma cooperação hierárquica entre os dois hemisférios.

- Em relação às questões musicais, os efeitos que a música provoca, além das questões psicológicas, educacionais e sociais positivas, são as questões relacionadas à aprendizagem musical. Como foi visto, os disléxicos têm dificuldades rítmicas, motoras e no controle binocular. Todas as estratégias utilizadas pelo professor para aliviar as dificuldades de seus alunos disléxicos, como ampliação do texto, impressão em papel colorido, etc., devem ser utilizados no ensino musical. Afirmar que essas estratégias resolveriam o problema de leitura dos disléxicos seria criar falsas esperanças e gerar falsas expectativas. Deve-se tentar de tudo e ver o que realmente funciona melhor.
- Outros estudos, neste caso, o estudo de Solis (2010) mostrou os efeitos do papel colorido na leitura da partitura musical feita por disléxicos. Neste sentido, não há respostas para a pergunta norteadora.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há vários anos, estudos têm sido realizados sobre como a música pode ser utilizada para ajudar crianças com e sem necessidades específicas de aprendizagem. Como foi visto neste trabalho, tem crescido o número de pesquisas realizadas no campo da música e da dislexia, principalmente a respeito de como a aprendizagem da música pode ajudar o dislético na sua educação geral. Os pesquisadores sugerem que as aulas de música em grupo, baseadas em jogos rítmicos e cantados, podem fornecer ferramentas de apoio multissensoriais valiosas para as crianças disléxicas, incentivando o desenvolvimento de importantes habilidades motoras e auditivas relacionadas ao tempo e, posteriormente, às habilidades de linguagem.

O dislético está inserido em numa sociedade letrada, veloz, perfeccionista e impaciente. Este modelo de sociedade compromete a auto-estima do dislético, uma vez que ele tem problemas nessas áreas citadas. Ele passa a não aceitar a sua própria condição e tende a tornar-se uma pessoa triste, isolada e mal-humorada. Porém, muitos aprendem a ser felizes da maneira como são. A música pode ter um papel fundamental neste processo de aceitação das próprias limitações, apresentando ao dislético novas possibilidades de aprendizado e novos caminhos onde eles se expressam da maneira como querem e como vêem o mundo.

A possibilidade de reunir pesquisas de várias áreas, principalmente as áreas de música, educação e saúde, auxiliou na escolha da metodologia adotada para a elaboração deste trabalho. A revisão integrativa direciona a atuação prática com base em evidências científicas. Desta forma, a prática torna-se mais consistente e efetiva e, assim, a possibilidade de associar as áreas de psicopedagogia e educação musical torna-se viável. Os resultados apresentados pelas pesquisas apontam que o trabalho psicopedagógico pode ser enriquecido com os estudos realizados na área musical.

Como acompanhamento terapêutico, além das ferramentas já utilizadas pelos psicopedagogos no tratamento e no acompanhamento do disléxico, como as caixas de trabalho (caixa com diversos materiais escolares, livros e/ou brinquedos), o computador e os projetos elaborados para atender a necessidade pessoal de cada um, por exemplo, a música aparece como mais um auxílio no tratamento. Através da música é possível, como foi visto durante o trabalho, estimular o reconhecimento dos fonemas lingüísticos através dos sons, ampliando, assim, a consciência fonêmica; melhorar a coordenação motora através do estudo de um instrumento musical ou mesmo dançando ao ouvir uma música; estimular a memória verbal e; elevar a auto-estima do disléxico, uma vez que a música proporciona momentos de prazer além do aprendizado. Para isso, o psicopedagogo precisa do auxílio da educação musical, uma vez que necessita elaborar atividades com conteúdos que contemplem cada uma das áreas citadas.

Para cumprir com os objetivos educacionais, o professor de música precisa do auxílio do psicopedagogo, que auxilia no melhor direcionamento das atividades aplicadas aos disléxicos e procura estimular as áreas que apresentam maiores dificuldades.

Como proposta para novas pesquisas, sugere-se que atividades musicais voltadas para atender as necessidades dos disléxicos sejam elaboradas no âmbito educacional, analisando os resultados encontrados e comparando com os resultados da revisão integrativa. No âmbito terapêutico, sugere-se que, para compreender até que ponto a música beneficia o tratamento de um indivíduo disléxico, seja realizada uma intervenção clínica somente com atividades musicais, buscando sempre avaliar os resultados alcançados a cada consulta.

Todos os profissionais envolvidos no trabalho com disléxicos (educadores musicais, psicopedagogos, médicos, psicólogos, etc.) precisam estar preparados para atender às

necessidades apresentadas pelos sujeitos e dispor de tempo, paciência, compreensão, conhecimento, atenção e persistência, confiando sempre na capacidade destes indivíduos.

BIBLIOGRAFIA

ALVES, L. M.; MOUSINHO, R.; CAPELLINI, S. A. **Dislexia - novos temas, novas perspectivas**. Rio de Janeiro: WAK Editora, 2011. p. 344

BENTON, A. L. Le amusic. In: CRITCHLEY, M.; HENSON, R. A. (Eds.). **La musica e il cervello: studi sulla neurologia della musica**. Padova: Piccin Nuova Libreria, 1987. .

BESSON, M.; CHOBERT, J.; MARIE, C. Transfer of Training between Music and Speech: Common Processing, Attention, and Memory. **Frontiers in Psychology**, v. 2, n. May, p. 1-12, 2011.

CARVALHO, M. **A trajetória da Psicopedagogia, suas contribuições e limites**. Disponível em:
<http://www.psicopedagoga.org/index.php?option=com_content&view=article&id=57&Itemid=70>. Acesso em: 18 jan. 2012.

CHANDRASEKARAN, B.; KRISHNAN, A.; GANDOUR, J. T. Relative influence of musical and linguistic experience on early cortical processing of pitch contours. **Brain Lang**, v. 108, n. 1, p. 1-9, 2009.

CORRIVEAU, K. H.; GOSWAMI, U. Rhythmic motor entrainment in children with speech and language impairments: tapping to the beat. **Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior**, v. 45, n. 1, p. 119-30, jan 2009.

Curso de metanálise virtual. Disponível em:
<<http://www.virtual.epm.br/cursos/metanalise/>>.

DELLATOLAS, G.; WATIER, L.; NORMAND, M.-T. LE; LUBART, T.; CHEVRIE-MULLER, C. Rhythm reproduction in kindergarten, reading performance at second grade, and developmental dyslexia theories. **Archives of clinical neuropsychology : the official journal of the National Academy of Neuropsychologists**, v. 24, n. 6, p. 555-63, set 2009.

EVERATT, J.; ELBEHERI, G. Dyslexia in different orthographies: variability in transparency. In: REID, G.; FAWCETT, A.; MANIS, F.; SIEGEL, L. (Eds.). **The sage handbook of dyslexia**. First Edit ed. London: Sage Publications Ltd, 2008. .

FAWCETT, A. J.; NICOLSON, R. I. Dyslexia, learning, and pedagogical neuroscience. **Developmental medicine and child neurology**, v. 49, n. 4, p. 306-11, abr 2007.

FLETCHER, R. H.; FLETCHER, S. W. **Epidemiologia Clínica**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 288

FONSECA, V. DA. **Cognição, neuropsicologia e aprendizagem**. 5. ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2011.

FORGEARD, M.; SCHLAUG, G.; NORTON, A.; ROSAM, C.; IYENGAR, U. The relation between music and phonological processing in normal-reading children and children with dyslexia. **Music Perception**, v. 25, n. 4, p. 383-391, 2008.

HACHINSKI, V. K.; HACHINSKI, V. Music and the brain, literally. **Frontiers in human neuroscience**, v. 5, n. 3, p. 49, jan 2011.

HEBERT, S.; BELAND, R.; BECKETT, C. *et al.* A case study of music and text dyslexia. **Music Perception**, v. 25, n. 4, p. 369-382, 2008.

HILLE, K.; GUST, K.; BITZ, U.; KAMMER, T. Associations between music education, intelligence, and spelling ability in elementary school. **Advances in cognitive psychology / University of Finance and Management in Warsaw**, v. 7, p. 1-6, jan 2011.

HUSS, M.; VERNEY, J.; FOSKER, T.; MEAD, N.; GOSWAMI, U. Music, Rhythm, Rise Time Perception and Developmental Dyslexia: Perception of Musical Meter predicts Reading and Phonology. **Cortex**, p. 1-16, 5 ago 2010.

JAARSMA, B. S.; RUIJSSENAARS, A. J. J. M.; BROECK, W. Dyslexia and learning musical notation: A pilot study. **Annals of Dyslexia**, v. 48, n. 1, p. 137-154, dez 1998.

JENTSCHKE, S.; KOELSCH, S.; FRIEDERICI, A. D. Investigating the Relationship of Music and Language in Children Influences of Musical Training and Language Impairment. **New York**, v. 242, p. 231-242, 2005.

JÄNCKE, L. Music drives brain plasticity. **F1000 biology reports**, v. 1, n. October, p. 78, jan 2009.

LESSA, L. **Tipologia das linguas do mundo**. Disponível em:
<http://www.gostodeler.com.br/materia/15839/tipologia_das_linguas_do_mundo.html>.
Acesso em: 3 nov. 2011.

LEVITIN, D. J.; TIROVOLAS, A. K. Current advances in the cognitive neuroscience of music. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1156, p. 211-31, mar 2009.

LOUI, P.; KROOG, K.; ZUK, J.; WINNER, E.; SCHLAUG, G. Relating Pitch Awareness to Phonemic Awareness in Children: Implications for Tone-Deafness and Dyslexia. **Frontiers in Psychology**, v. 2, n. May, p. 1-5, 2011.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. DE C. P.; GALVÃO, C. M. Evidencias en la salud y la enfermería revisão integrativa: método de pesquisa para a. v. 17, n. 4, p. 758-764, 2008.

MILES, T. R.; WESTCOMBE, J.; DITCHFIELD, D. **Music and Dyslexia - a positive approach**. London: Wiley, 2008. p. 176

MILES, T.; MILES, E. **Dyslexia: a hundred years on**. London: Open University Press, 1999. p. 208

MORENO, S.; MARQUES, C.; SANTOS, A. *et al.* Musical training influences linguistic abilities in 8-year-old children: more evidence for brain plasticity. **Cerebral cortex (New York, N.Y. : 1991)**, v. 19, n. 3, 2009, p. 712-23

NICOLELIS, M. **Muito além do nosso eu: a nova neurociência que une cérebros e máquinas - e como ela pode mudar nossas vidas**. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

NICOLSON, R. I.; FAWCETT, A. J. **Dyslexia, learning and the brain**. London: MIT Press, 2008. p. 304

NICOLSON, R. I.; FAWCETT, A. J.; MANIS, F. **A Sage Handbook of Dyslexia**. London: Sage Publications Ltd, 2008. p. 528

OGLETHORPE, S. **Instrumental music for dyslexics - a teaching handbook**. London: Whurr Publishers, 2002. p. 178

OGLETHORPE, S. Sight-reading. In: MILES, T. R.; WESTCOMBE, J.; DITCHFIELD, D. (Eds.). **Music and Dyslexia: a positive approach**. First ed. Chichester/UK: Wiley & Sons, 2008a. p. 82-91.

OGLETHORPE, S. Can music lessons help the dyslexic learner? In: T. R. MILES, JOHN WESTCOMBE, D. D. (Ed.). **Music and Dyslexia: a positive approach**. Wiley ed. Chichester/UK: [s.n.], 2008b. p. 176.

OVERY, K. Dyslexia and Music from timing deficits to musical intervention. **New York Academy of Sciences**, v. 29, p. 497-505, 2003.

OVERY, K.; NICOLSON, R. I.; FAWCETT, A. J.; CLARKE, E. F. Dyslexia and music: measuring musical timing skills. **Dyslexia (Chichester, England)**, v. 9, n. 1, p. 18-36, fev 2003.

PENOLAZZI, B.; SPIRONELLI, C.; VIO, C.; ANGRILLI, A. Brain plasticity in developmental dyslexia after phonological treatment: a beta EEG band study. **Behavioural brain research**, v. 209, n. 1, p. 179-82, 1 maio 2010.

PERETZ, I. Brain specialization for music. New evidence from congenital amusia. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 930, p. 153-65, jun 2001.

RAMUS, F. Theories of developmental dyslexia: insights from a multiple case study of dyslexic adults. **Brain**, v. 126, n. 4, p. 841-865, 1 abr 2003.

RAMUS, F.; ROSEN, S.; DAKIN, S. C. *et al.* Theories of developmental dyslexia: insights from a multiple case study of dyslexic adults. **Brain**, v. 126, n. 4, p. 841-865, 1 abr 2003.

RAMUS, FRANCK. Developmental dyslexia: specific phonological deficit or general sensorimotor dysfunction? **Current Opinion in Neurobiology**, v. 13, n. 2, p. 212-218, abr 2003.

REGISTER, D.; DARROW, A.-A.; STANDLEY, J.; SWEDBERG, O. The use of music to enhance reading skills of second grade students and students with reading disabilities. **Journal of music therapy**, v. 44, n. 1, p. 23-37, jan 2007.

REID, G. **Dyslexia: a practitioner's handbook**. 4. ed. Chicester/GB: John Wiley and Sons Ltd, 2009. p. 408

ROTTA, N. T.; OHLWEILER, L.; RIESGO, R. DOS S. **Transtornos da aprendizagem - abordagem neurobiológica e multidisciplinar**. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 480

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. **Metodologia de Pesquisa**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

SAMSON, S.; EHRLÉ, N.; BAULAC, M. Cerebral Substrates for Musical Temporal Processes. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 930, p. 179-92, jun 2001.

SHAYWITZ, S. **Entendendo a dislexia**. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 288

SOLIS, M. A. **The effects of colored paper on musical notation reading on music students with dyslexia**. [S.l.]: Texas Tech University, 2010.

SORIA-URIOS, G.; DUQUE, P.; GARCÍA-MORENO, J. M. Música y cerebro (II): evidencias cerebrales del entrenamiento musical. **Revue Neurologique**, v. 53, n. li, p. 739-746, 2011.

SOUZA, M. T. D.; DIAS, M.; CARVALHO, R. D. Revisão integrativa : o que é e como fazer. **Writing**, v. 8, p. 102-106, 2010.

STERVINO, A.; PASCAL, G. **How to explore the auditory perception of young dyslexics with modern music**. 2nd International Conference for PhD Music Students. **Anais...** Thessaloniki, Greece: [s.n.]. Disponível em: <<http://phdmusic09.web.auth.gr/frameset.html>>. , 2009

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K. **Métodos de pesquisa em Atividade Física**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

THOMSON, J. M.; FRYER, B.; MALTBY, J. Auditory and motor rhythm awareness in adults with dyslexia. **Literacy**, v. 29, n. 3, p. 334-348, 2006.

THOMSON, J. M.; GOSWAMI, U. Rhythmic processing in children with developmental dyslexia: auditory and motor rhythms link to reading and spelling. **Journal of physiology, Paris**, v. 102, n. 1-3, p. 120-9, 2008.

WOLFF, P. H. Timing precision and rhythm in developmental dyslexia. p. 179-206, 2002.

ZANIN, H. **A música e as regiões que ela estimula no cérebro**. Disponível em: <<http://HUDSONZANIN.BLOGSPOT.COM/2011/04/MUSICA-E-AS-REGIOES-QUE-ELA-ESTIMULA-NO.HTML>>. Acesso em: 19 fev. 2012.

ANEXOS

ANEXO 01 – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

IDENTIFICAÇÃO DO ARTIGO	Título do artigo	
	Título do periódico	
	Autores	
	País/Idioma/Ano publicação/Vol/Nº	
	Instituição sede do estudo	
	Tipo de publicação (Música, Educação Musical, Educação Musical, Educação, Saúde, Musicoterapia, outros)	
CARACTERÍSTICAS METODOLÓGICAS DO ESTUDO	Tipo de pesquisa	<input type="checkbox"/> Abordagem quantitativa <input type="checkbox"/> Delineamento experimental <input type="checkbox"/> Delineamento quase-experimental <input type="checkbox"/> Delineamento não-experimental <input type="checkbox"/> Abordagem qualitativa Não pesquisa <input type="checkbox"/> Revisão de literatura <input type="checkbox"/> Relato de experiência <input type="checkbox"/> Outras
	Objetivo ou questão de investigação	
	Amostra	Seleção <input type="checkbox"/> Randômica <input type="checkbox"/> Conveniência <input type="checkbox"/> Outra: Tamanho (n) Inicial: Final: Características Idade: Média: intervalo: Sexo: M () F () Diagnóstico: Crítérios de inclusão/exclusão dos sujeitos:
	Intervenções realizadas	Variável independente Variável dependente Grupo controle () sim () não Instrumento de medida: () sim () não Duração do estudo _____ Métodos empregados para mensuração da intervenção:
	Análise	Tratamento estatístico _____ Nível de significância _____
RESULTADOS		
CONCLUSÃO		

ANEXO 02 – ARTIGOS UTILIZADOS PARA A REVISÃO INTEGRATIVA

HEBERT, S.; BELAND, R.; BECKETT, C. *et al.* A case study of music and text dyslexia. **Music Perception**, v. 25, n. 4, p. 369-382, 2008.

HILLE, K.; GUST, K.; BITZ, U.; KAMMER, T. Associations between music education, intelligence, and spelling ability in elementary school. **Advances in cognitive psychology / University of Finance and Management in Warsaw**, v. 7, p. 1-6, jan 2011.

THOMSON, J. M.; FRYER, B.; MALTBY, J. Auditory and motor rhythm awareness in adults with dyslexia. **Literacy**, v. 29, n. 3, p. 334-348, 2006.

OVERY, K. Dyslexia and Music from timing deficits to musical intervention. **New York Academy of Sciences**, v. 29, p. 497-505, 2003.

OVERY, K.; NICOLSON, R. I.; FAWCETT, A. J.; CLARKE, E. F. Dyslexia and music: measuring musical timing skills. **Dyslexia (Chichester, England)**, v. 9, n. 1, p. 18-36, fev 2003.

JAARSMA, B. S.; RUIJSSENAARS, A. J. J. M.; BROECK, W. Dyslexia and learning musical notation: A pilot study. **Annals of Dyslexia**, v. 48, n. 1, p. 137-154, dez 1998.

STERVINO, A.; PASCAL, G. **How to explore the auditory perception of young dyslexics with modern music**. 2nd International Conference for PhD Music Students. **Anais...** Thessaloniki, Greece: [s.n.]. Disponível em: <<http://phdmusic09.web.auth.gr/frameset.html>>. , 2009

CORRIVEAU, K. H.; GOSWAMI, U. Rhythmic motor entrainment in children with speech and language impairments: tapping to the beat. **Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior**, v. 45, n. 1, p. 119-30, jan 2009.

HUSS, M.; VERNEY, J.; FOSKER, T.; MEAD, N.; GOSWAMI, U. Music, Rhythm, Rise Time Perception and Developmental Dyslexia: Perception of Musical Meter predicts Reading and Phonology. **Cortex**, p. 1-16, 5 ago 2010.

MORENO, S.; MARQUES, C.; SANTOS, A. *et al.* Musical training influences linguistic abilities in 8-year-old children: more evidence for brain plasticity. **Cerebral cortex (New York, N.Y. : 1991)**, v. 19, n. 3, p. 712-23, mar 2009.

LOUI, P.; KROOG, K.; ZUK, J.; WINNER, E.; SCHLAUG, G. Relating Pitch Awareness to Phonemic Awareness in Children: Implications for Tone-Deafness and Dyslexia. **Frontiers in Psychology**, v. 2, n. May, p. 1-5, 2011.

DELLATOLAS, G.; WATIER, L.; NORMAND, M.-T. LE; LUBART, T.; CHEVRIE-MULLER, C. Rhythm reproduction in kindergarten, reading performance at second grade, and developmental dyslexia theories. **Archives of clinical neuropsychology : the official journal of the National Academy of Neuropsychologists**, v. 24, n. 6, p. 555-63, set 2009.

THOMSON, J. M.; GOSWAMI, U. Rhythmic processing in children with developmental dyslexia: auditory and motor rhythms link to reading and spelling. **Journal of physiology, Paris**, v. 102, n. 1-3, p. 120-9, 2008.

SOLIS, M. A. **The effects of colored paper on musical notation reading on music students with dyslexia**. [S.l.]: Texas Tech University, 2010.

FORGEARD, M.; SCHLAUG, G.; NORTON, A.; ROSAM, C.; IYENGAR, U. The relation between music and phonological processing in normal-reading children and children with dyslexia. **Music Perception**, v. 25, n. 4, p. 383-391, 2008.

REGISTER, D.; DARROW, A.-A.; STANDLEY, J.; SWEDBERG, O. The use of music to enhance reading skills of second grade students and students with reading disabilities. **Journal of music therapy**, v. 44, n. 1, p. 23-37, jan 2007.

WOLFF, P. H. Timing precision and rhythm in developmental dyslexia. p. 179-206, 2002.

ANEXO 03 – RESUMO DOS TEXTOS UTILIZADOS NA REVISÃO INTEGRATIVA

HEBERT, S.; BELAND, R.; BECKETT, C. *et al.* A case study of music and text dyslexia. **Music Perception**, v. 25, n.4, p.369-382, 2008.

OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
<p>1 - Desenvolver uma bateria de testes musicais a ser administrada à estudante de música de nível avançado e posteriormente utilizada para avaliar as habilidades de leitura de músicos potencialmente disléxicos.</p> <p>2 – Descrever a avaliação de um músico potencialmente disléxico com esta bateria de testes.</p>	<p>O grupo controle foi formado por 19 musicistas matriculados em um programa de música avançado que relataram não ter nenhuma dificuldade com a leitura de música. Os resultados do grupo controle foram comparados com os resultados dos testes de IG, uma musicista universitária que foi encaminhada como potencialmente disléxica para a música. A bateria de testes incluía: tarefas musicais com input visual e tarefas musicais com input auditivo.</p>	<p>Os músicos de nível avançado alcançaram de bom a excelente desempenho nas funções das tarefas envolvendo input visual. Eles apresentaram uma assimetria entre melodia e leitura rítmica que favoreceu a leitura rítmica sobre a leitura melódica. Nesta bateria de teste de leitura, IG apresentou dificuldades. Dependendo da modalidade do input, todos os seus padrões de resultados ou foram substancialmente diferentes ou não diferiram dos leitores normais. Como os leitores normais, IG foi pior na leitura melódica do que nas tarefas de leitura rítmica e apresentou dificuldades similares quando teve que reproduzir melodias.</p>	<p>Embora IG possa representar o primeiro caso documentado de dislexia musical ela não é um caso exemplar, por exemplo: sua performance por vezes foi abaixo do esperado (discriminação simbólica), algumas vezes melhor que o esperado (a performance na leitura melódica). Contudo uma vez que nunca houve um relatório prévio de tais casos de desenvolvimento é difícil prever com certeza quais os tipos de perfis podem ser antecipados, dado que os padrões dos déficits de desenvolvimento são sempre menos evidentes do que os danos cerebrais adquiridos.</p>

HILLE, K.; GUST, K.; BITZ, U.; KAMMER, T. associations between music education, intelligence and spelling ability in elementary school. **Advances in cognitive psychology / University of Finance and Management in Warsaw**, v.7,p.1-6, jan 2011.

OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
<p>Investigou-se se associações entre aulas de música e habilidades cognitivas são de um domínio específico ou se são de ordem cognitiva geral.</p>	<p>Foram recrutados 272 meninos do terceiro ano com idades entre 8 e 9 anos de 26 escolas de um Distrito do Sul da Alemanha. O recrutamento serviu para dois propósitos: De um lado as crianças foram selecionadas para um estudo eletroencefalograma no processamento auditivo de crianças normais e com dislexia. Portanto foram incluídos apenas os meninos saudáveis, falantes, nativos de alemão e que não haviam repetido nenhuma série. Por outro lado todos os dados selecionados foram usados em combinação com o questionário adicional dos pais, com respostas às perguntas apresentadas no estudo.</p>	<p>Os dados do questionário mostraram que 53% dos meninos tinham aprendido a tocar um instrumento musical desde a pré-escola. O nível de inteligência foi maior para os meninos que tocavam um instrumento ($p < 0,001$). Além disso, os meninos que estavam tocando um instrumento mostraram um melhor desempenho na ortografia, em comparação com os meninos que não estavam tocando, apesar de estarem no grupo dos que tem familiares com instrumentos ($p < 0,01$). Este efeito foi observado independentemente do QI.</p>	<p>Os resultados sugerem uma associação entre educação musical e habilidades cognitivas gerais, bem como um link específico de linguagem. Os resultados encontrados podem ser explicados de maneiras diferentes. Primeiro, há que se levar em consideração a língua alemã, que é foneticamente mais regular que o inglês. Portanto, pode ser possível que falantes nativos de alemão se beneficiem do treinamento auditivo, como tocar um instrumento com relação à discriminação de eventos auditivos rápidos, por sua vez, o que ajuda a decifrar a ortografia das palavras alemãs.</p> <p>A partir destes resultados, os estudos com as populações de risco para dislexia com crianças de 6 anos de idade e a população disléxica de 9 anos demonstrou um efeito positivo das lições musicais em performances ortográficas e habilidades fonológicas, mas não em leitura.</p>

THOMSON, J.M.; FRYER, B.; MALTBY, J. auditory and motor rhythm awareness in adults with dyslexia. *Literacy*, v.29, n.3, p.334-348, 2006.

OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
<p>Investigar se os déficits auditivos percebidos na dislexia são sinais específicos (pistas) para o acento e o ritmo da fala, ou fazem parte de um problema de consciência rítmica maior</p> <p>As questões exploradas no presente estudo foram:</p> <p>1 – será que os déficits auditivos rítmicos característicos de crianças com dislexia do desenvolvimento são encontrados em adultos tratados?</p> <p>2 – O quanto é específico do déficit rítmico na dislexia? Será um déficit também observado em tarefas rítmicas receptivas e expressivas?</p> <p>3 – Se déficits motores rítmicos estão presentes para o grupo disléxico, o qual perto (se houver) estarão associados com a sensibilidade AEO e com a alfabetização?</p>	<p>Dezenove adultos disléxicos com idades entre 18 e 31 anos e vinte participantes do grupo controle com idades entre 18 e 31 anos, sem antecedentes de dislexia, foram selecionados de quatro universidades do Reino Unido. Todos os indivíduos com dislexia do desenvolvimento haviam sido diagnosticados por um psicólogo e foram selecionados através dos centros universitários de deficiência de aprendizagem. Ambos os grupos continham seis homens. Os participantes foram submetidos a uma bateria de testes psicométricos, fonológicos, psicoacústicos e motores, com duração de aproximadamente 3 horas, com intervalos, conforme necessário.</p>	<p>Diferenças significativas entre os grupos foram, de fato, encontrados entre os disléxicos e o grupo controle, para as duas curvas de ascensão do envelope de amplitude, bem como a medida de discriminação de duração. O desempenho tanto nas tarefas do envelope de amplitude quanto na discriminação de duração, previram variância em leitura e escrita. Os resultados mostraram que somente a medida do ritmo para produzir diferenças entre os grupos estava dentro da variabilidade individual do intervalo entre as batidas nas tarefas com metrônomo, para ambas as condições de ritmo acelerado e desacelerado.</p>	<p>Os dados sugerem que uma insensibilidade aos pontos do envelope de amplitude persistem na idade adulta para indivíduos disléxicos. A capacidade de distinguir entre as batidas auditivas mais ou menos salientes (ou seja, sons com curva de ascensão curto/longo) está relacionada com a capacidade de leitura mesmo na idade adulta. Na fala, a duração de uma sílaba também pode afetar a sua relevância, e as ligações entre a discriminação da duração, da leitura e ortografia foram, de fato, encontrados nos adultos testados neste estudo.</p>

AEO: envelope de amplitude

JAARSMA,B.S.;RUIJSSENAARS,A.J.M.; BROECK,W. Dyslexia and learning musical notation: a pilot study. **Annals of Dyslexia**, v.48, n.1,p.137-154, dez 1998

OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
<p>O principal objetivo foi obter maiores detalhes sobre as possíveis dificuldades das crianças disléxicas na aprendizagem da notação musical. Para isso formulou-se três questões:</p> <p>1 - Quais as dificuldades específicas que as crianças com dislexia têm para aprender a notação musical e quais dessas dificuldades são compartilhadas por crianças sem dislexia?</p> <p>2 – Quais são os erros específicos que as crianças disléxicas e não disléxicas cometem quando estão aprendendo notação musical?</p> <p>3 – Quanto ganho em aprendizagem da nomeação das notas é evidente dentro dos grupos ao longo do tempo? Existe uma diferença na taxa de aprendizagem entre as crianças com e sem dislexia?</p>	<p>Todas as crianças participantes tinham que ter pelo menos 9 anos de idade. Além disso, as crianças tinham que ter um $QI > 90$, considerado normal e não possuem deficiências visuais e auditivas. As crianças não tiveram nenhuma instrução musical anterior, nem tiveram contato com a notação musical de qualquer outra forma. O programa de leitura de música consistiu em sessões individuais, cada um com uma duração máxima de 45 minutos, uma vez por semana durante um período de cinco semanas.</p> <p>O programa consistiu de instrução, prática nas habilidades e conhecimentos relacionados com a notação musical, e aplicações de testes. Durante cada sessão, o processo de resolução de problemas de cada criança foi observado e a quantidade de tempo necessário para concluir cada tarefa no programa foi registrado. Desta forma, foi possível descobrir como a criança cometeu o erro.</p>	<p>Questão 01 – Em uma tarefa particular, a performance das crianças disléxicas ficou consideravelmente abaixo ao nível das crianças não disléxicas. Durante 70 testes, eles cometeram um total de 18 erros (26 por cento), dos quais cerca de 30 por cento eram de transposições de terças na leitura das notas. As crianças não disléxicas, por outro lado, não fizeram nenhum erro e exigiram um tempo muito menor para completar a tarefa.</p> <p>Questão 2 – As crianças disléxicas não só cometeram mais erros, como também foram mais propensos a cometer erros de transposições de terças na leitura das notas.</p> <p>Questão 3 – A pesquisa mostrou que as crianças não disléxicas precisavam de menos tempo para completar a tarefa de nomeação das notas do que as crianças disléxicas. As diferenças de tempo entre os grupos foram causadas principalmente pelos longos períodos latentes de duas crianças com dislexia.</p>	<p>Este estudo demonstrou que, durante todo o processo de aprendizagem, as crianças disléxicas precisavam de mais tempo para realizar as tarefas, cometendo quase o dobro de erros do que as crianças não disléxicas. Além disso, eles apresentaram um padrão de erro específico que incluíam frequentes transposições de terças na leitura das notas, sugerindo que os padrões específicos das linhas ainda não tinham sido suficientemente interiorizadas. Crianças não disléxicas apresentaram, de certo modo, erros cometidos por engano, como uma nota acima ou abaixo da nota escrita. Estes resultados sugerem que as crianças disléxicas são menos sensíveis à posição crucial das notas nas linhas. Elas colocam sua atenção preferencialmente em sinais mais superficiais (como saber se uma nota específica está na linha ou no espaço).</p>

OVERY, K. Dyslexia and music from timing deficits to musical intervention. **New York Academy of Sciences**, v.29, p.497-505, 2003.

OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
<p>O objetivo principal deste programa de pesquisa foi avaliar o potencial das aulas de música como ferramenta de apoio para as crianças disléxicas. O objetivo secundário foi explorar a natureza específica das dificuldades das crianças disléxicas com o timing musical.</p>	<p>ESTUDO 01 –Uma classe de vinte e oito crianças (media de idade de 6,7 anos) foi selecionada de uma escola participante de um projeto musical. as crianças foram selecionadas com risco de dificuldades de alfabetização usando, de acordo à idade, o <i>Dyslexia Screening Test</i>, também foram feitos testes musicais e pré-teste usando o WORD testes para a leitura e escrita de uma única palavra. No final do ano escolar, as crianças foram testadas novamente nos testes de alfabetização e nas tarefas de segmentação fonológica.</p> <p>ESTUDO 02 - Considerando as dificuldades específicas para encontrar um grupo controle de disléxicos adequados para o estudo (pareados por idade, QI, nível de dificuldades de leitura, nível de apoio para a alfabetização, tempo de estudo musical, etc.) foi decidido monitorar um “período de controle” onde as crianças não receberam aulas de música extra. O desenvolvimento foi comparado entre o período de 15 semanas.</p>	<p>Os resultados desta pesquisa apoiam as sugestões que as crianças disléxicas podem sentir dificuldades com aspectos temporais das habilidades motoras e auditivas. As áreas mais aparentes das dificuldades musicais envolvem habilidades rítmicas motoras e habilidades na rapidez do processamento auditivo, refletindo os pontos fracos semelhantes aos vividos pelas crianças disléxicas no processamento da linguagem. Não foram encontradas dificuldades em habilidades melódicas, embora indicando que o tempo pode ser uma área problemática para as crianças disléxicas.</p>	<p>Esta pesquisa reforçou o argumento de que as aulas de música têm o potencial de proporcionar um ambiente multissensorial valioso no aprendizado das crianças disléxicas. Uma vantagem especial das aulas de música como ferramenta de suporte do idioma é que ela pode ser usada em qualquer estágio do desenvolvimento, desde a alfabetização, educação pré-escolar até o ensino médio.</p>

	<p>ESTUDO 03 - As crianças foram comparadas em uma série de testes musicais, incluindo habilidades rítmicas, habilidades métricas, habilidades de processamento auditivo rápido, e habilidades de altura (pitch). As crianças também realizaram o teste de leitura e escrita de palavras WORD e foram pontuadas de acordo com suas experiências musicais, com base em uma pequena entrevista.</p>		
--	---	--	--

OVERY K.; NICOLSON, R.I.; FAWCETT, A.J.; CLARKE, E.F. Dyslexia and music: measuring musical timing skills. **Dyslexia** (Chichester, England), v.9, n.1, p18-36, fev 2003.

OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
<p>O objetivo do presente estudo foi comparar diferentes tipos de habilidades musicais de tempo entre as crianças disléxicas e as do grupo controle, a fim de identificar se existe uma área específica em que o trabalho de remediação musical deve se concentrar.</p>	<p>Dezesseis crianças disléxicas foram recrutados de uma escola de meninos independente. Os dados de uma criança foram excluídos da análise, devido às suas dificuldades de concentração que eram graves. Isto resultou em um grupo experimental de 15 meninos disléxicos (idade 7-11). Dezoito crianças do grupo controle (também meninos) foram selecionados de uma outra escola em Sheffield (pareados por idade), e estas crianças foram testadas para QI, leitura e escrita das competências. Crianças que exibiram sinais possíveis de dislexia, QI baixo, ou de QI muito elevado foram excluídos dos dados, a fim de formar um grupo controle melhor de correspondência. Isto resultou em um grupo controle de 11 meninos (idade 7-10). Wechsler Objetivo Dimensões Leitura (WORD) (Rust; Golombok; & Trickey; 1993) Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC-III) (Wechsler et al.; 1992). A forma abreviada do WISC foi utilizada com as crianças do grupo controle, que envolve cinco testes: completar figuras, as semelhanças, blocos, vocabulário e codificação. Testes de aptidão musicais (MATs) foram concebidos especificamente para o estudo.</p>	<p>Os resultados dos MATs mostraram uma tendência geral do grupo de disléxicos em marcar um tempo inferior ao grupo controle sobre as tarefas que envolvem habilidades de timing (como previsto), mas foram melhores que o grupo controle nas tarefas envolvendo habilidades de altura (o que não foi previsto). Duas interpretações são possíveis: a primeira é que quanto maior a pontuação do grupo disléxico com experiência musical, isso indica uma vantagem potencial sobre os MATs, o que refletiu nos testes de altura, mas não nos testes de tempo, devido a dificuldades dos disléxicos com habilidades de <i>timing</i>. A segunda poderia ser que os resultados não foram significativamente afetados pela experiência musical, e que o grupo disléxico mostrou evidências reais de habilidades de altura superiores, como indicado na tarefa de discriminação de altura.</p>	<p>Os resultados deste estudo afirmam que crianças disléxicas podem sentir dificuldades com as habilidades musicais de tempo. O tamanho da amostra relativamente pequena, o número limitado de itens por teste, e a experiência musical um pouco maior do grupo disléxico tornou difícil avaliar a verdadeira natureza e extensão das dificuldades de tempo, e as interpretações são, portanto, feitas com cautela. No entanto, houve indicações claras de que as habilidades temporais rápidas e habilidades de ritmo são áreas de particular dificuldade para as crianças disléxicas, enquanto as habilidades de ritmo parecem mais problemáticas, as habilidades melódicas parecem relativamente fortes.</p>

JENTSCKE, S.; KOELSCH, S.; FRIEDERICI, A. D. Investigating the relationship of music and language in children influences of musical training and language impairment. **New York**, v.242, p.231-242, 2005.

OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
<p>Primeiro, interesse em como violações da sintaxe musical e lingüística serão processados em diferentes faixas etárias. Em segundo lugar, saber se existe uma diferença em ERAN e ELAN entre crianças com e sem formação musical e com ou sem alterações de linguagem. Finalmente, interesse em saber se era possível encontrar uma transferência devido à formação musical adicional e se o distúrbio de linguagem leva a uma diferença no processamento neural da estrutura musical.</p>	<p>Crianças dos dois grupos etários participaram em nossos estudos. Todos eram destros, falantes nativos de alemão e não tinham nenhum déficit neurológico ou auditivo, déficit de atenção ou dificuldade de leitura e escrita.</p> <p>Para o experimento de música foram empregados dois tipos de sequências de acordes, que consistiram de cinco acordes. Os primeiros quatro acordes foram dispostos de acordo com as regras clássicas de harmonia. Eles eram sempre os mesmo: tônica, subdominante, supertônica e dominante. O quarto acorde induzia uma expectativa de forte para um acorde tônico na posição fundamental de uma sequência como a progressão dominante-tônica. O último acorde foi, ou uma tônica regular, ou uma supertônica irregular, o que no caso da última foi violada a expectativa de uma estrutura regular musical.</p>	<p>Os resultados indicam que a formação musical facilita o processamento da estrutura musical. Isto está de acordo com estudos anteriores evidenciando um efeito comparável para adultos. Curiosamente estas diferenças foram encontradas há 11 anos quando as crianças não haviam tocado nenhum um instrumento por mais de 4 ou 5 anos. Apesar de um período relativamente curto de treinamento musical, essas crianças podem ter adquirido representações específicas de regularidades sintáticas musicais.</p>	<p>Observou-se indicadores para uma intrincada relação do processamento da linguagem e música. Embora as análises dos dados ainda são preliminares, os dados sugerem que as crianças podem se beneficiar de uma formação musical devido a um processamento mais eficiente da estrutura musical e devido o seu impacto do processamento da sintaxe lingüística.</p>

HUSS, M.; VERNEY, J.; FOSKER, T.; MEAD, N.; GOSWAMI, U. Music rhythm, rise time perception and developmental dyslexia: perception of musical meter predicts reading and phonology. *Cortex*, p.1-16, 5 ago 2010

OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
<p>Explorar relações entre a percepção métrica musical, a percepção auditiva do envelope de amplitude, consciência fonológica e leitura por meio de uma bateria de atividades comportamentais.</p>	<p>Uma bateria de testes comportamentais foi elaborada para explorar as relações entre a percepção métrica musical, a percepção auditiva da estrutura do envelope de amplitude, consciência fonológica e leitura em uma amostra de 64 crianças com desenvolvimento típico e com dislexia do desenvolvimento.</p>	<p>Os resultados mostraram que diferenças individuais na percepção da curva de ascensão do envelope de amplitude estão ligados à sensibilidade métrica musical, e que a sensibilidade musical métrica prevê a consciência fonológica e o desenvolvimento da leitura, sendo responsável por mais de 60% de variância em leitura, juntamente com a idade e QI, mesmo a tarefa métrica mais simples, baseada em uma estrutura dupla métrica, foi realizada significativamente pior pelas crianças com dislexia.</p>	<p>A percepção precisa da estrutura métrica pode ser crítica para o desenvolvimento fonológico e conseqüentemente para o desenvolvimento da alfabetização. Dificuldades no processamento métrico são associadas com as dificuldades de processamento da curva de ascensão auditiva básica, o que sugere uma deficiência sensorial primária em dislexia do desenvolvimento em acompanhar as modulações de frequência mais baixas, no envelope do discurso sonoro (<i>speech envelope</i>).</p>

MORENO, S.; MARQUES, C.; SANTOS, A. *et al.* Musical training influences linguistic abilities in 8-year-old children: more evidence for brain plasticity. **Cerebral cortex** (New York, N. Y.: 1991), v.19, n. 3, p.712-23, mar 2009.

OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
<p>Foi realizado um estudo longitudinal para determinar: 1) se as diferenças funcionais entre crianças musicalizadas e não musicalizadas refletem específicas pré-disposições para a música ou o resultado do treinamento musical e; 2) se o treinamento musical melhora as funções cerebrais não musicais, como a leitura e o processamento do campo lingüístico.</p>	<p>Um total de 37 crianças não musicalizadas de 2 escolas de ensino fundamental em Aveiro (norte de Portugal) foram incluídos nesses experimentos. Cinco crianças foram excluídas. As 32 crianças restantes eram participantes do terceiro ano. Todos apresentaram audição normal, eram falantes destros e nativo de Português, tinham semelhantes contextos socioeconômicos e nenhuma das crianças, e nenhum de seus pais, tiveram treinamento formal em música ou pintura. Os últimos dois grupos compostos por 16 crianças, cada um com 7 e 6 meninas no grupo de música e pintura, respectivamente. As crianças foram testadas em 2 sessões (avaliações neuropsicológicas e tarefas de discriminação de altura), que durou 2 horas cada e que foram separados por 4 ou 5 dias.</p>	<p>Potenciais relacionados a eventos cerebrais foram registrados enquanto as crianças de 8 anos realizaram tarefas destinadas a testar a hipótese de que o treinamento musical melhora o processamento da altura não só em música, mas também na fala. Após o treinamento musical (menos os de pintura), as crianças apresentaram melhor leitura e habilidades de discriminação de altura na fala.</p>	<p>Demonstram a plasticidade cerebral em mostrar que períodos relativamente curtos de formação têm fortes conseqüências sobre a organização funcional do cérebro das crianças. Ao aumentar a compreensão de como a música influencia o comportamento da formação e atividade cerebral, os resultados apresentados devem beneficiar programas de pesquisa baseados em educação e deve ajudar a desenvolver novos métodos para melhorar as habilidades das crianças com desenvolvimento anormal. Eles também abriram perspectivas de novas pesquisas.</p>

LOUI, P.; KROOG, K.; ZUK, J.; WINNER, E.; SCHLAUG, G. Relating pitch awareness to phonemic awareness in children: implications for tone-deafness and dyslexia. *Frontiers in psychology*, v.2, n. May, p. 1-5, 2011.

OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
<p>Pretende-se examinar a relação entre percepção e produção de altura, por um lado, e consciência fonêmica, por outro lado, em crianças entre as idades de sete e nove anos.</p>	<p>Trinta e duas crianças (16 do sexo feminino, 16 do sexo masculino) foram recrutados da Grant School n° 7 em Passaic, NJ, EUA, e de escolas da área da grande Boston. A média da idade foi de 7,6 anos (DP = 0,7 anos).</p> <p>Cada criança foi avaliada com uma bateria de testes que mediram a consciência fonêmica, a produção e percepção melodia (pitch) e a inteligência geral. Os testes de produção e percepção da altura (pitch) foram utilizados anteriormente em laboratório com adultos surdos (Loui, et al., 2008). As pontuações da consciência fonêmica foram obtidas a partir de uma combinação de testes existentes, os testes de Categorização de som (Bradley e Bryant, 1985) e testes de análise auditiva (Rosner e Simon, 1971).</p>	<p>Este estudo demonstra que a consciência fonêmica está correlacionada com a consciência melódica, como avaliada pelo grau de concordância entre a percepção e a produção de altura. Estes resultados são independentes da idade, QI não-verbal, condição sócio-econômica e formação musical.</p>	<p>Os resultados deste estudo demonstram uma associação entre a consciência fonêmica e a consciência de altura, uma vez que a consciência fonêmica é um preditor crucial da capacidade de leitura e é interrompido na dislexia, enquanto o acordo entre a percepção e a produção de altura é característica de comportamento de surdez. Os resultados sugerem que a dislexia e a surdez estão relacionados e podem compartilhar uma base neural comum.</p>

DELLATOLAS, G.; WATIER, L.; NORMAND, M.T.LE; CHEVRIE-MULLER, C. Rhythmic reproduction in kindergarten, reading performance at second grade and developmental dyslexia theories. **Archives of clinical neuropsychology: the official journal of the National Academy of Neuropsychologists**, v. 24, n.6, p.555-63, set 2009.

OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
<p>O principal objetivo do presente estudo longitudinal foi examinar a relação entre a reprodução rítmica no jardim de infância e desempenho de leitura no segundo ano em uma amostra por conveniência de 1.028 crianças, com desenvolvimento normal.</p> <p>As questões mais específicas foram: (a) há uma associação significativa entre a reprodução rítmica no jardim de infância e aprender a ler no segundo ano? (b) Esta associação é específica para crianças que têm dificuldades de aprendizagem de leitura ou, pelo contrário, há uma tendência linear entre o ritmo e a leitura? (c) Esta associação pode ser completamente explicada por fatores sabidamente relacionados com a aprendizagem da leitura, tais como o status sócio-econômico, memória, fonológicas e habilidades de atenção?</p>	<p>Esta pesquisa está baseada em dados de um estudo longitudinal realizado na França, no jardim de infância e escolas elementares. A amostra incluiu 1.028 crianças do jardim de infância e 695 delas foram acompanhadas até a segunda série. O estudo foi realizado em Paris e no subúrbio. Todos os status sócio-econômico estavam representados.</p> <p>Tarefas no jardim de infância:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Repetição oral de palavras difíceis . (2) Repetição oral de dígitos. (3) Repetição oral de frases. (4) Reconto de histórias. (5) Tarefa de cancelamento de Thurstone. (6) Desenho de um homem. (7) Cópia de figuras. (8) Ritmo de reprodução de tarefa. <p>Tarefas na segunda série</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Ditado de fonemas, sílabas, frases e textos. (2) Leitura de letras e sílabas. (3) Leitura de 10 palavras regulares 	<p>O presente estudo mostra que:</p> <p>(a) há uma associação significativa entre a reprodução do ritmo e aprender a ler, (b) esta associação não é específica para crianças com dificuldades de aprender a ler, mas, pelo contrário, há uma tendência linear entre ritmo e leitura: o melhor desempenho na reprodução rítmica do jardim de infância, melhora o desempenho de leitura na segundo ano, (c) esta associação não pode ser completamente explicada por fatores sabidamente relacionados com a aprendizagem da leitura, como a condição social, ou outras habilidades cognitivas avaliadas por tarefas do jardim de infância, envolvendo a memória fonológica, de trabalho ou de semântica verbal, atenção visual e velocidade de processamento, ou habilidades visuo-espaciais.</p>	<p>Todos os seguintes fatores têm sido propostos na dislexia do desenvolvimento. O presente estudo sugere que alguns deles não são específicos para crianças com dificuldades de leitura significativas, mas também poderia explicar o desempenho de leitura variável na população em geral. Na prática, o desempenho na reprodução do ritmo na idade pré-escolar parece ser uma tarefa interessante para a detecção precoce de crianças em risco para a leitura.</p>

	(4) Leitura de 10 pseudopalavras (5) Compreensão de leitura de frases simples.		
--	---	--	--

CORRIVEAU, K. H; GOSWAMI, U. Rhythmic motor entrainment in children with speech and language impairments: tapping to the beat. *Cortex: a journal devoted to the study of the nervous system and behavior*, v.45, n.1, p. 119-30, jan 2009.

OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
<p>Explorar se problemas rítmicos se estendem à condução rítmico-motora. Isso foi investigado observando se realizar batimentos para uma pulsação estaria prejudicado em crianças para as quais o tempo de audição rítmica (<i>auditory rhythmic timing</i>) está prejudicado.</p>	<p>Sessenta e três crianças entre 7 - 11 anos de idade participaram deste estudo. Nenhuma criança tinha diagnóstico de uma dificuldade adicional de aprendizagem (por exemplo, o TDAH, transtorno do espectro autista, dislexia), e todas as crianças tinham um QI não-verbal acima de 80 e falavam o Inglês como sua primeira língua. Vinte e um indivíduos (13 meninos, 8 meninas, com idade média de 10,2 anos) tiveram uma declaração de Distúrbio Específico de Linguagem (DEL) de um especialista local. Vinte e um indivíduos foram pareados por idade. Vinte e um indivíduos foram pareados por habilidades linguísticas. Realizou-se uma seleção de tarefas motoras expressivas utilizadas por Thomson et al (2006) ao grupo experimental e aos dois grupos controles. Estes sujeitos pareados com os sujeitos com DEL a partir de scores brutos de um teste de vocabulário específico (WISC) e um de vocabulário receptivo (BPVS).</p>	<p>Os dados mostram que as crianças com DEL foram significativamente prejudicadas com a marcação do metrônomo, apresentando desempenho inferior tanto para o grupo controle pareados por idade quanto para o grupo controle pareados por linguagem. As crianças com DEL também apresentaram maior variabilidade inter-sujeitos do que ambos grupos controles para batidas acelerada, e mostrou tempo de antecipações significamente diferentes para a menor taxa (1,5Hz), batendo mais cedo do que os dois grupos pareados por idade/linguagem.</p>	<p>O ritmo e a percepção da pulsação são centrais na apreciação da música. Isso levou a um interesse vigoroso nas bases neurais possivelmente compartilhadas de música e linguagem. Uma abordagem fecunda para explorar essas hipóteses podem ser tomadas da estrutura modular do processamento da música e da linguagem proposto por Peretz e Coltheart (2003).</p>

DEL: distúrbio específico de linguagem.

THOMSON, J. M.; GOSWAMI, U. Rhythmic processing in children with developmental dyslexia: auditory and motor rhythms link to reading and spelling. **Journal of physiology**, Paris, v. 102, n. 1-3, p. 120-9, 2008.

OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
<p>Explorar a relação entre ritmo motor e as habilidades de linguagem escrita.</p>	<p>Quarenta e oito crianças foram estudadas. Vinte e cinco delas haviam recebido o diagnóstico de dificuldade de leitura específica de um profissional. Todas as crianças tinham como primeira língua o inglês. Foram utilizados testes padronizados de habilidades fonológicas, medidas de sensibilização, processamento auditivo, tarefas rítmicas e tarefa <i>pegboard</i> (quadro com pinos). A bateria de testes <i>pegboard Purdue</i> foi usada para medir a habilidade motora para ambas as mãos.</p>	<p>Diferenças significativas para ambas as medidas auditiva e de ritmo foram encontradas em termos de desenvolvimento das crianças nas habilidades de linguagem escrita. As crianças com dislexia do desenvolvimento aqui estudadas foram prejudicadas tanto na curva de ascensão (<i>rise time</i>) quanto na discriminação da duração comparados com a criança com desenvolvimento típico. Eles também foram prejudicados na detecção de frequência, mas não foram encontradas diferenças na discriminação de intensidade.</p>	<p>Este estudo admite um link especial entre as habilidades rítmicas motoras e as habilidades de escrita. Este link parece ser mais forte durante a infância, mas dificuldades rítmicas persistem até a idade adulta nos disléxicos, quando elas tornam-se particularmente claras nas condições irregulares das pulsações.</p>

SURÁNYI, Z.; CSEPÉ, V.; RICHARDSON, U. *et al.* Sensitivity to rhythmic parameters in dyslexic children: a comparison of Hungarian and English. *Reading and writing*, n.22, p.41-56, 2008.

OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
<p>Primeiro, saber se aumento no processamento do tempo correlaciona-se com as habilidades de leitura em húngaro, como foi encontrado para o inglês (Goswami et al, 2002;. Richardson, Thomson, Scott, eGoswami, 2004). Em segundo lugar, considerando que não poderia haver diferenças marcantes entre crianças húngaras e inglesas no processamento de pistas acústicas relevantes para o ritmo da fala, que poderiam estar relacionadas a diferenças na percepção do estímulo inicial e no tempo de subida (rise time).</p>	<p>Tarefas de processamento fonológico</p> <p>Tarefas inglesas de processamento fonológico:</p> <ol style="list-style-type: none"> i. Tarefa Oddity; ii. Tarefa de segmentação e de produção; iii. Mesmo / diferente tarefa de julgamento; iv. Memória de curto prazo fonológica (pStm); <p>Tarefas húngaras de processamento fonológico:</p> <ol style="list-style-type: none"> i. Instruções; ii. Fluência verbal; iii. Oromotor; iv. Memória da Face; vi. Memória narrativa; vii. Repetição frase; viii. Repetição de números. 	<p>A comparação de crianças húngaras e inglesas sugeriu que as diferenças individuais na sensibilidade ao tempo de subida são realmente importantes para o desenvolvimento fonológico das crianças em ambas as línguas. Os resultados também sugeriram que a sensibilidade no aumento do tempo pode desempenhar um papel importante no desenvolvimento da leitura em todos os idiomas. O estudo também sugere que a sensibilidade das crianças para a mudança de tempo de subida pode variar com a tarefa e da linguagem. As crianças disléxicas eram significativamente menos sensíveis em relação ao desenvolvimento típico do grupo controle pareados por idade, e foram semelhantes nos jovens a sensibilidade para leitura de nível de crianças pareadas.</p>	<p>Concluiu-se que a curva de ascensão é apenas um dos sinais acústicos importantes para a detecção do acento. Comparações cuidadosas dos padrões de acentos através das línguas devem revelar a importância específica da linguagem de sinais diferentes para a criação de um sistema que funcione bem fonologicamente.</p>

SOLIS, M. A. The effects of colored paper on musical notation reading on music reading on music students with dyslexia. [S.I]: **Texas Tech University**, 2010.

OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
<p>Este estudo foi realizado para examinar os efeitos do papel colorido na clareza da leitura para estudantes de música disléxicos e avaliar suas auto-percepções sobre a clareza na leitura da partitura de um papel colorido versus um papel em branco. Os participantes foram testados por mais de 10 dias, utilizando exemplos musicais impressos em papel colorido (cor à escolha do participante) e alternando a cor do papel a cada dois dias.</p>	<p>Cada participante foi convidado a cantar ou tocar, em seu instrumento principal, o mesmo exemplo musical (Music for sight singing – 1967 – Ottman), impresso em papel branco para as sessões um e dois pré-estabelecidas. As sessões três e quatro foram introduzidas em papel colorido. Cada participante escolheu sua cor preferida: amarelo, azul claro, verde menta e violeta, as cores mais comuns encontradas para leitura impressa. Como no estudo-piloto realizado anteriormente, os exemplos musicais para a sessão três consistia em um exemplo repetido de uma sessão e dois novos exemplos. As seleções repetidas dos exemplos musicais foram baseadas em trechos musicais que foram tocados com precisão no tratamento anterior. Este padrão de um exemplo repetido a cada sessão continuou durante o estudo. O exemplo repetido foi equilibrado com os dois novos exemplos.</p>	<p>Os resultados foram determinados pela avaliação da precisão individual de cada participante, com uma média de compreensão geral nas áreas de ritmo, altura e combinação de ritmo e altura. Os resultados indicaram que quando um exemplo musical foi impresso em papel colorido (cor do papel à escolha dos participantes), eles tiveram uma maior precisão na leitura (85%). A precisão dos participantes em relação à altura variou entre 80% e 91% sobre o papel colorido, enquanto 56% - 57%, aproximadamente, de acertos em papel branco. Os resultados das análises mostraram que os três participantes leram ritmos significativamente mais precisos quando o exemplo musical foi impresso em papel colorido. A precisão na combinação de altura e ritmo dos participantes em relação à leitura sobre o papel colorido variou de 80% a 88%, em comparação com aproximadamente 56% de acertos na leitura do papel branco.</p>	<p>Os resultados deste estudo confirmam os resultados do estudo-piloto (Solis 2010) em relação ao valor positivo do texto musical impresso em papel colorido. O estudo-piloto concluiu que o texto musical impresso em papel azul teve um impacto significativo sobre a clareza da leitura musical. Este estudo, porém, encontrou melhoras em todas as áreas de leitura musical: ritmo, altura e precisão em geral, não somente em altura e precisão geral, como ocorreu com o estudo piloto. A melhoria na precisão da leitura musical com o auxílio do papel colorido corrobora os estudos sobre o uso de aparelhos coloridos, lentes coloridas e sobreposições coloridas para melhorar a leitura de textos literários.</p>

FORGEARD, M.; SCHLAUG, G.; NORTON, A.; ROSAM, C.; IYENGAR, U. The relation between music and phonological processing in normal-reading children and children with dyslexia. **Music Perception**, v. 25, n.4, p. 383-391, 2008.

OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
<p>O objetivo dessa pesquisa, que se divide em quatro estudos, foi testar a hipótese geral de que as habilidades musicais e de linguagem estão relacionadas, tanto em crianças leitoras normais como em crianças com dislexia.</p>	<p>O <u>Estudo 1</u> examinou a relação entre habilidades de discriminação musical e habilidades fonológicas em crianças leitoras normais. O <u>Estudo 2</u> examinou a existência de relação entre habilidades de leitura e processamento de altura. O <u>Estudo 3</u> examinou a relação entre habilidades musicais auditivas e habilidades de linguagem em crianças disléxicas. O <u>Estudo 4</u> testa novamente a hipótese do Estudo 3, mas desta vez compara as crianças com dislexia com as crianças leitoras normais (com e sem formação musical).</p>	<p>Tomados juntos os resultados do estudo 1 ao 4 confirmam a forte relação existente entre as habilidades de discriminação auditiva e as habilidades relacionadas a linguagem em crianças. Em crianças leitoras normais, as habilidades de discriminação melódica preveem ambas as habilidades de leitura e fonológica mais as habilidades de discriminação rítmicas somente preveem habilidade de leitura.</p>	<p>Sugere-se que a intervenção musical com vista a melhorar ambos os processos rítmico e melódico pode ser bem sucedido na recuperação de alguns correlatos comportamentais e neurais da dislexia e do desenvolvimento.</p>

REGISTER, D.; DARROW, A.; STANDLEY, J.; SWEDBERG, O. The use of music to enhance reading skills of second grade students and students with reading disabilities. **Journal of music therapy**, v. 44, n.1, p. 23-37, jan 2007

OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
<p>O objetivo deste estudo foi determinar a eficácia do uso da música como estratégia de medidas corretivas para melhorar as habilidades de leitura do segundo grau em alunos identificados com uma dificuldade específica de aprendizagem em leitura.</p>	<p>Os participantes foram estudantes com desabilidade específica em leitura (n= 8) e estudantes do segundo ano (n = 33). Duas classes intactas do segundo ano foram aleatoriamente atribuídas para as condições de controle (n = 16) e tratamento (n = 17). Estudantes com uma dificuldade específica em leitura participaram somente na condição de tratamento. Participantes da classe controle participaram em seus programas de leitura normal. Participantes da classe de tratamento participaram em seus programas de leitura normal e no programa de música e leitura.</p>	<p>Para os alunos identificados como tendo um distúrbio específico de leitura, os resultados indicam que o tratamento foi eficaz, e pode ter sido particularmente eficaz na área da compreensão da leitura, uma área que é frequentemente resistente a estratégias de intervenção. Alunos do segundo ano ganharam em compreensão de leitura, no entanto, não foram ganhos significativos. A intervenção de música/leitura pode ter sido particularmente eficaz para os alunos com dificuldades de aprendizagem específica, porque os seus déficits de leitura são muito mais graves do que o aluno típico do segundo ano, e porque a sua sala de aula foi menor, permitindo assim uma participação mais ativa.</p>	<p>É importante notar que este programa não pretende substituir nem a música nem os componentes de leitura ou de currículo, mas antes completar o currículo atual em ambas estas áreas. Esta abordagem multissensorial para o ensino e estratégias de reforço essencial para alfabetização visou alcançar crianças de todos os níveis de habilidade de forma que seja significativa para elas e permita-lhes serem estudantes bem sucedidas.</p>

WOLFF, P. H. Timing precision and rhythm in developmental dyslexia. **Reading and writing: an interdisciplinary journal**. 15: 179-206, 2002.

OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS	CONCLUSÃO
<p>Comparar a performance de performance de estudantes disléxicos e leitores normais em tarefas simples que envolvem a antecipação de cadências motoras isocrônicas, a temporização e ordenação serial de padrões motores rítmicos e a temporização e ordenação serial da fala motora repetitiva.</p>	<p>Experimento 01 - Os participantes foram convidados para tocar com os dedos de cada mão em duas placas sensíveis ao toque montadas em uma plataforma de plástico, e sincronizar as suas respostas com o sinal de ritmo de um metrônomo eletrônico. Um software controlou os artefatos de rejeição, e os intervalos entre as batidas, assim como as durações de toques foram registrados com uma resolução temporal de ± 1 milissegundo.</p> <p>Experimento 02 – Um método foi adaptado e usado por fonoaudiólogos para examinar o controle temporal da fala, o metro fonológico e a prosódia da fala na aquisição da linguagem.</p>	<p>As principais conclusões dos dois experimentos foram:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O tempo de antecipação e variabilidade das antecipações para sequências isocrônicas foram significativamente maiores nos alunos disléxicos do que os leitores normais; 2. As crianças disléxicas levaram muito mais tempo do que os leitores normais para reajustar a batida na volta do tempo regular após uma mudança abrupta do tempo do metrônomo; 3. As crianças disléxicas tiveram dificuldades significativamente maiores na reprodução do tempo absoluto bem como do tempo relativo na batida manual do ritmo. 4. Diferenças entre os grupos em escutas rítmicas foram muito exageradas, quando os participantes sincronizaram seus desempenhos com a batida de um metrônomo externo; 5. Da mesma forma, os alunos disléxicos tiveram dificuldade muito maior do que leitores normais tiveram ao reproduzir o ritmo da fala prescrita e da ordem série de sílabas durante a repetição de 3 - e 4-sílabas sequências. 	<p>Programas atuais de intervenção corretiva precoce para falha de leitura são em grande parte baseadas na premissa que o processamento fonológico comprometido a um nível segmentar identifica o déficit central da dislexia do desenvolvimento. Achados clínicos de programa de treinamento de fonemas para disléxicos sugere que cada programa provavelmente melhore a habilidade de decodificação de palavras simples e pseudopalavras, mas não há evidências que cada treinamento tenha um efeito a longo prazo.</p>

(Wolff, 2002)

(Register, Darrow, Standley, & Swedberg, 2007)

(Forgeard, Schlaug, Norton, Rosam, & Iyengar, 2008)

(Solis, 2010)

(Surányi et al., 2008)

(Thomson & Goswami, 2008)

(Corriveau & Goswami, 2009)

(Dellatolas, Watier, Le Normand, Lubart, & Chevrie-Muller, 2009)

(Loui, Kroog, Zuk, Winner, & Schlaug, 2011)

(Moreno et al., 2009)

(Huss, Verney, Fosker, Mead, & Goswami, 2010)

(Jentschke, Koelsch, & Friederici, 2005)

(Stervinou & Pascal, 2009)

(Overy, Nicolson, Fawcett, & Clarke, 2003)

(Overy, 2003)

(Overy, 2003)

(Jaarsma, Ruijsenaars, & Broeck, 1998)

(Thomson, Fryer, & Maltby, 2006)

(Hille, Gust, Bitz, & Kammer, 2011)

(Hebert et al., 2008)

Corriveau, K. H., & Goswami, U. (2009). Rhythmic motor entrainment in children with speech and language impairments: tapping to the beat. *Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior*, 45(1), 119-30. Elsevier Srl. doi:10.1016/j.cortex.2007.09.008

Dellatolas, G., Watier, L., Le Normand, M.-T., Lubart, T., & Chevrie-Muller, C. (2009). Rhythm reproduction in kindergarten, reading performance at second grade, and developmental dyslexia theories. *Archives of clinical neuropsychology : the official journal of the National Academy of Neuropsychologists*, 24(6), 555-63. doi:10.1093/arclin/acp044

Forgeard, M., Schlaug, G., Norton, A., Rosam, C., & Iyengar, U. (2008). The relation between music and phonological processing in normal-readin children and children with dyslexia. *Music Perception*, 25(4), 383-391.

Hebert, S., Beland, R., Beckett, C., Cuddy, L. L., Peretz, I., & Wolforth, J. (2008). A case study of music and text dyslexia. *Music Perception*, 25(4), 369-382.

Hille, K., Gust, K., Bitz, U., & Kammer, T. (2011). Associations between music education, intelligence, and spelling ability in elementary school. *Advances in cognitive psychology / University of Finance and Management in Warsaw*, 7, 1-6. doi:10.2478/v10053-008-0082-4

Huss, M., Verney, J., Fosker, T., Mead, N., & Goswami, U. (2010). Music, Rhythm, Rise Time Perception and Developmental Dyslexia: Perception of Musical Meter predicts Reading and Phonology. *Cortex*, 1-16. doi:10.1016/j.cortex.2010.07.010

Jaarsma, B. S., Ruijsenaars, a. J. J. M., & Broeck, W. (1998). Dyslexia and learning musical notation: A pilot study. *Annals of Dyslexia*, 48(1), 137-154. doi:10.1007/s11881-998-0007-4

Jentschke, S., Koelsch, S., & Friederici, A. D. (2005). Investigating the Relationship of Music and Language in Children Influences of Musical Training and Language Impairment. *New York*, 242, 231-242. doi:10.1196/annals.1360.016

- Loui, P., Kroog, K., Zuk, J., Winner, E., & Schlaug, G. (2011). Relating Pitch Awareness to Phonemic Awareness in Children: Implications for Tone-Deafness and Dyslexia. *Frontiers in Psychology, 2*(May), 1-5. doi:10.3389/fpsyg.2011.00111
- Moreno, S., Marques, C., Santos, A., Santos, M., Castro, S. L., & Besson, M. (2009). Musical training influences linguistic abilities in 8-year-old children: more evidence for brain plasticity. *Cerebral cortex (New York, N.Y. : 1991), 19*(3), 712-23. doi:10.1093/cercor/bhn120
- Overy, K. (2003). Dyslexia and Music from timing deficits to musical intervention. *New York Academy of Sciences, 29*, 497-505.
- Overy, K., Nicolson, R. I., Fawcett, A. J., & Clarke, E. F. (2003). Dyslexia and music: measuring musical timing skills. *Dyslexia (Chichester, England), 9*(1), 18-36. doi:10.1002/dys.233
- Register, D., Darrow, A.-A., Standley, J., & Swedberg, O. (2007). The use of music to enhance reading skills of second grade students and students with reading disabilities. *Journal of music therapy, 44*(1), 23-37. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17419662>
- Solis, M. A. (2010). *The effects of colored paper on musical notation reading on music students with dyslexia*. Texas Tech University.
- Stervinou, A., & Pascal, G. (2009). How to explore the auditory perception of young dyslexics with modern music. *2nd International Conference for PhD Music Students*. Thessaloniki, Greece. Retrieved from <http://phdmusic09.web.auth.gr/frameset.html>
- Surányi, Z., Csepé, V., Richardson, U., Thomson, J. M., Honbolygó, F., & Goswami, U. (2008). Sensitivity to rhythmic parameters in dyslexic children : a comparison of Hungarian and English. *Reading and Writing, (22)*, 41-56. doi:10.1007/s11145-007-9102-x
- Thomson, J. M., & Goswami, U. (2008). Rhythmic processing in children with developmental dyslexia: auditory and motor rhythms link to reading and spelling. *Journal of physiology, Paris, 102*(1-3), 120-9. doi:10.1016/j.jphysparis.2008.03.007
- Thomson, J. M., Fryer, B., & Maltby, J. (2006). Auditory and motor rhythm awareness in adults with dyslexia. *Literacy, 29*(3), 334-348. doi:10.1111/j.1467-9817.2006.00312.x
- Wolff, P. H. (2002). Timing precision and rhythm in developmental dyslexia, 179-206.