



José Irineu Gorla
Nayara Christine Souza
Jéssica Reis Buratti
(Organizadores)

TRANSTORNOS DO NEURODESENVOLVIMENTO:

conceitos, neurotopografia e aspectos psicomotores



Direção Editorial

Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares

Organizadores

Prof.º Dr. José Irineu Gorla
Prof.ª Ma. Nayara Christine Souza
Prof.ª Ma. Jéssica Reis Buratti

Capa

AYA Editora

Revisão

Os Autores

Executiva de Negócios

Ana Lucia Ribeiro Soares

Produção Editorial

AYA Editora

Imagens de Capa

canva.com
br.freepik.com

Área do Conhecimento

Ciências da Saúde

Conselho Editorial

Prof.º Dr. Aknaton Toczec Souza

Centro Universitário Santa Amélia

Prof.ª Dr.ª Andréa Haddad Barbosa

Universidade Estadual de Londrina

Prof.ª Dr.ª Andreia Antunes da Luz

Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. Argemiro Midonês Bastos

Instituto Federal do Amapá

Prof.º Dr. Carlos López Noriega

Universidade São Judas Tadeu e Lab. Biomecatrônica - Poli - USP

Prof.ª Dr.ª Claudia Flores Rodrigues

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Prof.º Me. Clécio Danilo Dias da Silva

Centro Universitário FACEX

Prof.ª Dr.ª Daiane Maria De Genaro Chirolí

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Danyelle Andrade Mota

Universidade Federal de Sergipe

Prof.ª Dr.ª Déborah Aparecida Souza dos Reis

Universidade do Estado de Minas Gerais

Prof.ª Ma. Denise Pereira

Faculdade Sudoeste – FASU

Prof.ª Dr.ª Eliana Leal Ferreira Hellvig

Universidade Federal do Paraná

Prof.º Dr. Emerson Monteiro dos Santos

Universidade Federal do Amapá

Prof.º Dr. Fabio José Antonio da Silva

Universidade Estadual de Londrina

Prof.º Dr. Gilberto Zammar

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Helenadja Santos Mota

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, IF Baiano - Campus Valença

Prof.ª Dr.ª Heloísa Thaís Rodrigues de Souza

Universidade Federal de Sergipe

Prof.ª Dr.ª Ingridi Vargas Bortolaso

Universidade de Santa Cruz do Sul

Prof.ª Ma. Jaqueline Fonseca Rodrigues

Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. João Luiz Kovaleski

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.º Me. Jorge Soistak

Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. José Enildo Elias Bezerra

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Ubajara

Prof.º Me. José Henrique de Goes

Centro Universitário Santa Amélia

Prof.ª Dr.ª Karen Fernanda Bortoloti

Universidade Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Leozenir Mendes Betim

Faculdade Sagrada Família e Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais

Prof.ª Ma. Lucimara Glap

Faculdade Santana

Prof.º Dr. Luiz Flávio Arreguy Maia-Filho

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof.º Me. Luiz Henrique Domingues

Universidade Norte do Paraná

Prof.º Me. Milson dos Santos Barbosa

Instituto de Tecnologia e Pesquisa, ITP

Prof.º Me. Myller Augusto Santos Gomes

Universidade Estadual do Centro-Oeste

Prof.ª Dr.ª Pauline Balabuch

Faculdade Sagrada Família

Prof.º Me. Pedro Fauth Manhães Miranda

Centro Universitário Santa Amélia

Prof.º Dr. Rafael da Silva Fernandes

*Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus
Parauapebas*

Prof.ª Dr.ª Regina Negri Pagani

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.º Dr. Ricardo dos Santos Pereira

Instituto Federal do Acre

Prof.ª Ma. Rosângela de França Bail

Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais

Prof.º Dr. Rudy de Barros Ahrens

Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares

Universidade Federal do Piauí

Prof.ª Ma. Silvia Aparecida Medeiros

Rodrigues

Faculdade Sagrada Família

Prof.ª Dr.ª Silvia Gaia

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Sueli de Fátima de Oliveira Miranda

Santos

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Tânia do Carmo

Universidade Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Thaisa Rodrigues

Instituto Federal de Santa Catarina

Prof.º Dr. Valdoir Pedro Wathier

*Fundo Nacional de Desenvolvimento Educacional,
FNDE*

© 2021 - **AYA Editora** - O conteúdo deste Livro foi enviado pelos autores para publicação de acesso aberto, sob os termos e condições da Licença de Atribuição Creative Commons 4.0 Internacional (**CC BY 4.0**). As ilustrações e demais informações contidas desta obra são integralmente de responsabilidade de seus autores.

T7729 Transtornos do neurodesenvolvimento: conceitos, neurotopografia e aspectos psicomotores [recurso eletrônico]. / José Irineu Gorla, Nayara Christine Souza, Jéssica Reis Buratti (organizadores) -- Ponta Grossa: Aya, 2021. 123 p. – ISBN 978-65-88580-80-6

Inclui biografia
Inclui índice
Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
DOI 10.47573/aya.88580.2.50

1. Transtornos do neurodesenvolvimento. 2. Dislexia. 3. Autismo. 4. Transtornos do espectro autista. 5. Distúrbio do déficit de atenção com hiperatividade. 6. Capacidade motora em crianças-Testes. 7. Apraxia. I. Gorla, José. II. Souza, Nayara Christine. III. Buratti, Jéssica Reis. IV. Título

CDD: 616.858

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Bruna Cristina Bonini - CRB 9/1347

International Scientific Journals Publicações de Periódicos e Editora EIRELI

AYA Editora©

CNPJ: 36.140.631/0001-53
Fone: +55 42 3086-3131
E-mail: contato@ayaeditora.com.br
Site: <https://ayaeditora.com.br>
Endereço: Rua João Rabello Coutinho, 557
Ponta Grossa - Paraná - Brasil
84.071-150

SUMÁRIO

Apresentação 8

01

Transtornos do Neurodesenvolvimento 9

Jéssica Reis Buratti

Nayara Christine Souza

José Irineu Gorla

DOI: 10.47573/aya.88580.2.50.1

02

**Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade -
TDAH 13**

Felipe Santos de Freitas Caires

Caio Vinicius Ribeiro

Jéssica Reis Buratti

José Irineu Gorla

DOI: 10.47573/aya.88580.2.50.2

03

Dislexia 22

Jéssica Reis Buratti

Jéssica de Azevedo da Silva

José Irineu Gorla

DOI: 10.47573/aya.88580.2.50.3

04

Discalculia 34

Edson Nascimento dos Santos Faria

Pedro Henrique Penha de Oliveira Café

Nayara Christine Souza

José Irineu Gorla

DOI: 10.47573/aya.88580.2.50.4

05

Transtorno do espectro autista – TEA 42

Flávio Henrique Corrêa

Mateus Cayres Martins

Jéssica Reis Buratti

José Irineu Gorla

DOI: 10.47573/aya.88580.2.50.5

06

Disgrafia 51

Karina Santos Guedes de Sá

Felipe Mello Bueno Bishop da Silveira

Erasmo Alves de Souza Junior

José Irineu Gorla

DOI: 10.47573/aya.88580.2.50.6

07

Perspectivas da educação física escolar no transtorno do neurodesenvolvimento - TDAH na infância e adolescência - revisão integrativa 61

Bianca Rodrigues do Valle

Jéssica Reis Buratti

Nayara Christine Souza

José Irineu Gorla

DOI: 10.47573/aya.88580.2.50.7

08

Coordenação e dislexia: estudo de revisão sobre métodos de avaliação motora 81

Isabela Andrade Boscolo

Jéssica Reis Buratti

Nayara Christine Souza

José Irineu Gorla

DOI: 10.47573/aya.88580.2.50.8

09

Intervenções motoras no transtorno do desenvolvimento da coordenação (TDC): Revisão bibliográfica: 2009-2020 97

Brenda Sampaio Garcia

Nayara Christine Souza

Jéssica Reis Buratti

José Irineu Gorla

DOI: 10.47573/aya.88580.2.50.9

Índice Remissivo 115

Organizadores 119

Autores 120

Apresentação

O presente livro é fruto de uma construção idealizada pelo Grupo de Pesquisa em Neurometria Funcional e Atividade Física- GPNF-AF, da Faculdade de Educação Física da UNICAMP sob a coordenação do Prof. Dr. José Irineu Gorla. O trabalho teve início em uma discussão de artigo do grupo, que gerou questionamentos a respeito da temática, mas principalmente a afinidade das áreas cerebrais acometidas nos Transtornos do Neurodesenvolvimento e sua relação com a coordenação motora, elemento imprescindível no processo de desenvolvimento e aprendizagem. Eis aqui um livro conduzido por múltiplos autores, que objetivaram entregar o melhor da literatura de forma simples e objetiva, trazendo desde conceituação dos principais Transtornos do Neurodesenvolvimento, áreas neurais envolvidas e os aspectos psicomotores, contribuindo com os profissionais, pais e estudiosos da área. Desejamos uma boa leitura e convidamos que ao final socialize com seus pares, amigos, pais e entusiasta da temática, dessa forma contribuindo com a entrega de conteúdo de valor e informações embasadas cientificamente.

Prof.º Dr. José Irineu Gorla

Prof.ª Ma. Nayara Christine Souza

Prof.ª Ma. Jéssica Reis Buratti

01



Transtornos do Neurodesenvolvimento

Jéssica Reis Buratti

Nayara Christine Souza

José Irineu Gorla

DOI: 10.47573/aya.88580.2.50.1

Transtornos do neurodesenvolvimento

Os Transtornos do Neurodesenvolvimento são desordens neurológicas que impactam a vida do indivíduo. Trata-se de um grupo heterogêneo que se caracterizam por déficits na aquisição e desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais, comunicativas, motoras (ALVES *et al.*, 2017).

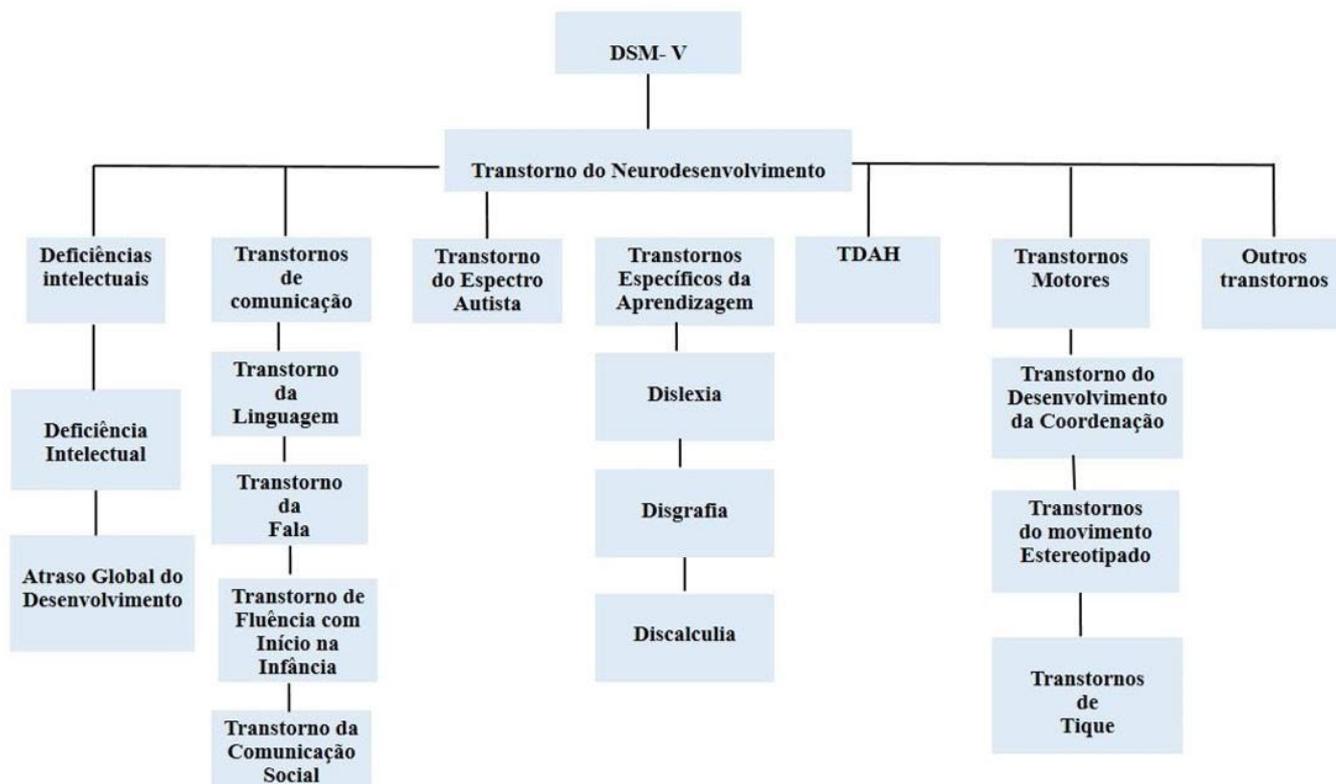
O Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtorno Mentais (DSM-V), caracteriza os transtornos como déficits no desenvolvimento que influenciam no processo social, pessoal, acadêmico e profissional, se diversificam desde limitações específicas na aprendizagem ou no controle de funções executivas, com dificuldades globais em habilidades sociais e/ou cognitivas (APA, 2014).

Em sua maioria os transtornos são atribuídos a fatores genéticos, alguns casos, como a deficiência intelectual, estão associados a genes específicos, podem estar relacionadas a alterações ou fatores de risco ambientais. No entanto, alguns transtornos do neurodesenvolvimento possuem combinação de fatores de risco genéticos, biológicos, psicossociais e ambientais, por exemplo, uso materno de álcool, tabaco ou drogas ilícitas durante a gravidez, bem como status socioeconômico mais baixo, nascimento prematuro, baixo peso de nascimento (AARNOUDSE-MOENS *et al.*, 2009, WEISS; BELLINGER, 2006).

Os déficits ou sintomas comumente se manifestam no período gestacional ou na infância, antes da puberdade (LORD *et al.* 2006, RUTTER; KIM-COHEN; MAUGHAN, 2006, THAPAR; COOPER; RUTTER, 2017; D'SOUZA, KARMILOFF-SMITH, 2016), as principais características dos transtornos do neurodesenvolvimento origina-se na infância antes da puberdade e, afetam predominantemente o sexo masculino (RAINE, 2018). Embora muitos casos sejam hereditários, os transtornos têm origem multifatorial.

Os Transtornos do Neurodesenvolvimento são divididos em sete subgrupos (Figura 1), que incluem as Deficiências Intelectuais, os Transtornos da Comunicação, Transtorno do Espectro Autista (TEA), Transtorno Déficit de Atenção e Hiperatividade, Transtornos Específicos de Aprendizagem, Transtornos Motores e Outros Transtornos. No total, apresentam um conjunto de vinte diagnósticos (APA, 2014), é importante salientar que devido a sua heterogeneidade os prejuízos vão desde limitações advindas de deficiências intelectuais até transtornos de aprendizagem, que poderão acarretar consequências negativas nas atividades de vida diária e acadêmica.

Figura 1 - Divisão dos Transtorno do Neurodesenvolvimento- DSM-V



Fonte: DSM-V (2014)

É de suma importância compreender a heterogeneidade dos transtornos, pois ao identificar questões individuais do indivíduo possibilita intervir de modo a contribuir com o desenvolvimento, minimizando a exiguidade. Nesse sentido, conhecer conceitos, neurotopografia e aspectos psicomotores permite ao profissional corroborar de maneira integral nos diversos aspectos da vida do sujeito, bem como na construção e aprimoramento do trabalho.

Referências

- ALVES, J. F. M.; SIQUEIRA, C. M.; LODI, D. F.; AGUIAR, J. F. D.; MANGELLI, M. C.; ALVES, L. M. Dislexia e Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação: ocorrência e cocorrência em um centro diagnóstico. *Revista NBC*, 7(13), 1-13, 2017.
- AARNOUDSE-MOENS, C. S.; WEISGLAS-KUPERUS, N.; VAN GOUDOEVEER, J. B.; OOSTERLAAN, J. Meta-analysis of neurobehavioral outcomes in very preterm and/or very low birth weight children. *Pediatrics*, 124(2), 717–728, 2009. <https://doi.org/10.1542/peds.2008-2816>
- APA - AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. *DSM-5: Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais*. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- D'SOUZA, H.; KARMILOFF-SMITH, A. Neurodevelopmental disorders. *Wiley interdisciplinary reviews. Cognitive science*, 8(1-2), 2017. 10.1002/wcs.1398. <https://doi.org/10.1002/wcs.1398>
- LORD, C., RISI, S., DILAVORE, P. S., SHULMAN, C., THURM, A., PICKLES, A. Autism from 2 to 9 years of age. *Archives of general psychiatry*, v.63, n.6, p. 694-701, 2006.

RAINE A. Antisocial Personality as a Neurodevelopmental Disorder. Annual review of clinical psychology, n. 14, p.259-289, 2018.

RUTTER, M.; KIM-COHEN, J.; MAUGHAN, B. Continuities and discontinuities in psychopathology between childhood and adult life. Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines, v.47, n.3-4, p.276-295, 2006.

THAPAR, A.; COOPER, M.; RUTTER, M. Neurodevelopmental disorders. The lancet. Psychiatry, v.4, n.4, p.339-346, 2017.

WEISS, B.; BELLINGER, D. C. Social ecology of children's vulnerability to environmental pollutants. Environmental health perspectives, 114(10), 1479–1485, 2006.

02

Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade - TDAH

Felipe Santos de Freitas Caires

Caio Vinicius Ribeiro

Jéssica Reis Buratti

José Irineu Gorla

DOI: 10.47573/aya.88580.2.50.2

Resumo

Neste capítulo nos dedicamos a uma descrição conceitual sobre o Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade que segundo o Manual de Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM V) é constituído por aspectos psicomotores que são expressos nas dificuldades de aprendizagem e desenvolvimento motor bem como fator comórbido a comportamentos de hiperatividade, ansiedade, irritabilidade e depressão. Para isso, serão apresentados estudos neurotopográficos que avaliam quais regiões do SNC são afetadas. Por fim, analisamos propostas de intervenções orientadas que auxiliam na melhora dos escores motores e na avaliação sobre o controle de fatores emocionais visando um maior desenvolvimento e conhecimento sobre indivíduos que possuem o TDAH.

Conceito

De acordo com o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM) 5 (2014), o TDAH (Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade) é um transtorno do neurodesenvolvimento que pode ser definido por níveis prejudiciais de desatenção, desorganização e/ou hiperatividade-impulsividade. A desatenção e desorganização envolvem incapacidade de permanecer em uma tarefa, perda de materiais em níveis inconsistentes com a idade ou o nível de desenvolvimento e aparência de não ouvir. Hiperatividade-impulsividade implica atividade excessiva, inquietação, incapacidade de permanecer sentado, intromissão em atividades de outros e incapacidade de aguardar – sintomas que são excessivos para a idade ou o nível de desenvolvimento.

Em uma análise proposta por Araújo e Neto (2014) percebemos que os critérios para o diagnóstico de TDAH do DSM-5 são bastante similares aos do antigo manual. Assim, indivíduos até os dezessete anos de idade precisam apresentar seis dos sintomas listados, enquanto indivíduos mais velhos precisam de apenas cinco. Além disso, a exigência de que os sintomas estivessem presentes até os sete anos de vida foi alterada, sendo agora considerado um limite de doze anos de idade. Além disso, o DSM-5 permite que o TDAH e o Transtorno do Espectro Autista sejam diagnosticados como transtornos comórbidos.

A Associação Brasileira do Déficit de Atenção, alinhada com a produção internacional e o próprio DSM-5, caracteriza esse transtorno como neurobiológico de causas genéticas que apesar de aparecerem na infância, acompanham o indivíduo por toda sua vida. São características marcantes a desatenção, inquietude e impulsividade sendo às vezes chamado de Distúrbio do Déficit de Atenção (DDA).

O TDAH, de acordo com Oliveira *et al.* (2018) é um quadro considerado heterogêneo de anormalidades neurológicas, as quais podem se manifestar durante o desenvolvimento do ser humano, tendo em vista que esse quadro é afetado pelas configurações genéticas e exposições ambientais diversas. As crianças normalmente são descritas como as que sonham acordada, nunca conseguem prestar atenção e facilmente distraídas pelo ambiente. Em um artigo apresentado por Cunha *et al.* (2013) que buscou comparar e caracterizar o desempenho de escolares com TDAH em tarefas metalinguísticas e de leitura com escolares sem queixa de transtornos comportamentais e/ou de aprendizagem acabou concluindo que os escolares com TDAH aca-

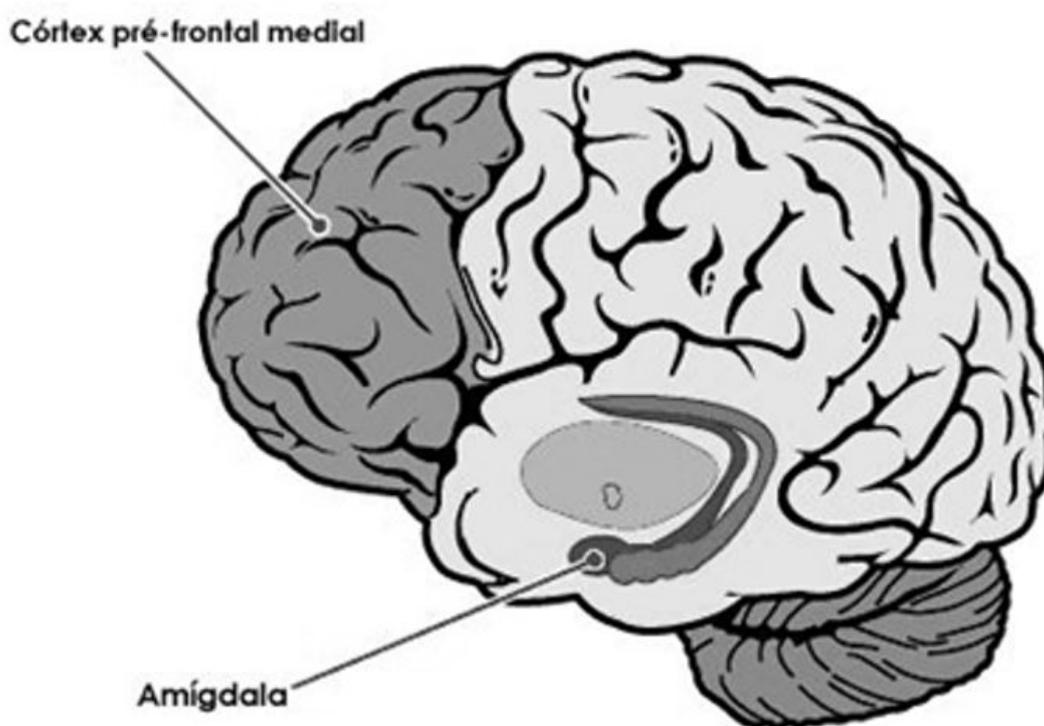
bam apresentando desempenho inferior nas tarefas mais complexas, como a manipulação de sílabas e fonemas e na leitura de palavras irregulares. Os autores ainda atribuem as dificuldades apresentadas nessas habilidades não a um déficit primário, mas como um fenômeno secundário à desatenção que interferem de forma direta em seu desempenho. Ainda, em uma revisão realizada por Toniolo e Capellini (2010), vemos que não há instrumentos de análise validados para a população brasileira tornando assim praticamente desconhecido o perfil motor global de crianças com TDAH no Brasil.

Neurotopografia

Com relação à neurotopografia do déficit, ainda não existe um consenso na literatura sobre a especificidade das áreas afetadas. A Associação Brasileira do Déficit de Atenção e Hiperatividade (ABDA) evidencia que existem diferenças estruturais significativas na estrutura e funcionamento do cérebro de pessoas com TDAH, especialmente no hemisfério direito, córtex pré-frontal, gânglios da base, corpo caloso e cerebelo.

Além disso, estudos como o de Arnsten e Li (2005) nos direcionam às áreas do córtex pré-frontal medial e amígdala onde a partir do processo de neurotransmissão de catecolaminas, surgem os sintomas de distratibilidade, esquecimento, desorganização e impulsividade (ARNSTEN E LI, 2005 *apud* COUTO *et al.* 2010).

Figura 1 - Principais áreas cerebrais afetadas em pacientes com transtornos de déficit de atenção/hiperatividade (TDAH).



Fonte:(COUTO *et al.* 2010)

Ademais, é importante ressaltar novamente que o várias teorias já foram formuladas para explicar a neuropatologia do TDAH, porém, as vias ainda não foram completamente elucidadas reforçando que os mecanismos neurobiológicos que participam do TDAH são de natureza complexa e não estão na dependência de um único neurotransmissor (COELHO *et al.*, 2010).

Assim, como um «gene do TDAH» parece não existir, a associação do efeito de genes de pequenos efeitos parece ter a capacidade de conferir uma propensão ou vulnerabilidade para o desenvolvimento deste quadro patológico. (COELHO *et al.* 2010).

Aspectos psicomotores

O estudo de Silva *et al.* (2019), discute como o treinamento da natação melhora os parâmetros da saúde mental, cognição e coordenação motora em crianças com TDAH. O estudo se baseia numa linha de pesquisa transversal e de comparação entre dois grupos: O grupo de crianças com TDAH não treinadas e o grupo de crianças com TDAH treinadas de ambos os sexos entre 11 e 14 anos.

Os pais foram submetidos a entrevista semiestruturada, com base nos critérios do DSM-IV, visando a investigação do diagnóstico de TDAH. As entrevistas foram realizadas por uma psicóloga que realizou coleta de dados detalhados sobre sintomatologia e história. Todos os dados coletados foram considerados para o diagnóstico final realizado por um psiquiatra. Pais e professores foram convidados a preencher a versão brasileira do questionário SNAP-IV (MATTOS, *et al.* 2006).

As crianças do grupo de intervenção participaram do programa de aprendizagem de natação por 8 semanas. As aulas de natação foram desenvolvidas na piscina térmica semiolímpica da UNESCO, que dura oito semanas e tem frequência de duas vezes por semana, onde exercícios que envolvem adaptação para a rede, propulsão de perna, braços, respiração e rastreamento e coordenação de tórax foram realizados, totalizando 16 sessões. O desenvolvimento da aula de natação consiste em (45 min): alongamento dentro da piscina e posteriormente uma atividade recreativa de adaptação ao meio líquido por 5 min.

A seguir, é prescrito quatro a cinco exercícios de aprendizagem de natação com duração de aproximadamente 25 min, 10 min de atividade recreativa voltada para natação e nos últimos 5 min de retorno a calma e alongamento. O volume em aula foi de 300 m por dia (URIUZZI, 2006). Todas as crianças de ambos os grupos foram submetidas ao estudo de saúde mental, cognição, motora, teste de coordenação e aptidão física em uma sala de aula na escola ao mesmo tempo antes e depois de 48 h após o início do programa. Para avaliar o nível de depressão, foi aplicado o Child Depression Inventory (CDI) (CRUVINEL, *et al.* 2008).

Este inventário de sintomas depressivos em crianças e adolescentes, variando em idade de sete a dezessete. Composto por 27 itens, cada um com três opções de resposta, cada uma sendo um valor correspondente, sendo somados ($a = 0$; $b = 1$ e $c = 2$), utilizando o ponto de corte 17. Para quantificar a ansiedade, foi proposto o inventário de Beck (BAI) adaptado por (Cunha, 2001) é composto por 21 questões expressa com sinais comuns de ansiedade. Cada pergunta apresenta quatro respostas possíveis, que mais se assemelham ao estado mental da criança.

O nível de estresse foi avaliado por meio da escala de percepção de estresse proposta por Cohen *et al.* (1983). Escala de estresse percebido (PSS 14) tem 14 perguntas com opções de resposta que variam de zero a quatro. Durante a aplicação dos inventários, as crianças foram acompanhadas pelos estagiários e uma psicóloga que permaneceram na sala para tirar dúvidas. Cada criança levou em média 15 minutos para responder aos inventários. Uma escala do

tipo Likert de 4 pontos foi usada em que as opções de resposta variaram de 0 ('nem um pouco') a 3 ('muitas vezes').

Para os parâmetros cognitivos foi utilizado o teste de trilha para avaliar a flexibilidade cognitiva. O teste consiste em duas partes (A e B), e na primeira parte apenas um tipo de estímulo foi apresentado e na segunda parte dois tipos de estímulos foram apresentados, onde deve ser indicado alternativamente. O desempenho do teste foi medido em número de acertos até o primeiro erro, para obter a pontuação total, o resultado da parte B menos a soma das partes A (Montiel e Seabra 2012). Para avaliar a atenção seletiva e atenção alternativa, foi usado o Teste de Atenção de Cancelamento (TAC) - (MONTIEL e SEABRA, 2012). O teste foi composto por três matrizes impressas com diferentes tipos de estímulos, em que a tarefa do sujeito era marcar todos os estímulos iguais a um anterior determinado estímulo alvo.

Para a Coordenação Motora foi feita a bateria de testes de Coordenação corporal para crianças (Schiling e Kiphardand, 1976), composta por quatro tarefas. A primeira tarefa consiste sobre a trave de equilíbrio, onde o objetivo é a estabilidade do equilíbrio indo para trás na viga. A tarefa é andar atrás de três vigas de madeira de diferentes espessuras. Três tentativas são válidas em cada viga. A tarefa dois consiste em saltos unilaterais onde o objetivo é a coordenação dos membros inferiores. A tarefa é pular, com uma das pernas, um ou mais blocos de espuma, colocada uma em cima da outra. A tarefa três consiste nos saltos laterais onde o objetivo é testar a velocidade em saltos alternados. A tarefa é saltar de um lado para o outro, com os dois pés ao mesmo tempo, o mais rápido possível, por 15 s. A quarta tarefa baseia-se nas transferências de plataformas, onde o objetivo é a estruturação espaço-temporal coordenada. A tarefa é mover-se, nas plataformas que são colocadas no solo, em paralelo, lado a lado, com um espaço de cerca de 12,5 cm entre eles.

Os testes de flexibilidade e resistência abdominal propostos por Gaya *et al.* (2016) foram aplicados. Para quantificar os níveis de flexibilidade, foi aplicado o teste de sentar e alcançar, e os alunos deveriam estar descalços onde se sentassem voltados para a base da caixa com as pernas estendidas e juntas. O local passa uma mão sobre a outra e são levantados os braços na vertical, assim dobrando o corpo para frente e alcançando com a ponta dos dedos o mais longe possível sobre a régua graduada, sem flexionar joelhos e sem fazer movimentos de balanço (insistência).

O teste de resistência abdominal, onde o aluno fica em decúbito dorsal com os joelhos flexionados a 90 graus e os braços cruzados sobre o tórax. O avaliador fixa os pés do aluno ao solo. O aluno deveria executar o maior número de repetições completas em 1 min.

Os resultados demonstrados no programa de natação melhoraram os parâmetros de saúde mental (estresse, depressão), cognição (flexibilidade e seletiva), coordenação motora (membros inferiores e lateralidade) e aptidão física (flexibilidade, resistência abdominal) em adolescentes com TDAH.

Por outro lado, não foram encontrados níveis de ansiedade e pontuações em equilíbrio e velocidade. Ao relatar sobre a avaliação dos níveis de depressão e estresse, os resultados mostraram que o programa de natação reduziu os níveis de depressão e estresse em alunos com TDAH. Vários autores sugeriram que os exercícios físicos reduzem os sintomas de estresse e depressão (ZHENG *et al.* 2006; ARCHER e KOSTRZEWA, 2012). Isto é acredita-se que o

exercício físico modula diretamente a desregulação da dopamina (DA) que tem sido estabelecido como um mecanismo fisiopatológico fundamental subjacente ao TDAH, mas que também desempenha um papel na depressão e no estresse (DEL *et al.*, 2011; WHITTON *et al.*, 2015; MAYER *et al.*, 2018).

Em relação à função cognitiva dos adolescentes com TDAH, é fato que eles possuem e apresentam déficits em vários testes (HUMMER *et al.*, 2010; ARCHER e KOSTRZEWA, 2012). Schneider *et al.* (2010) observaram disfunções regionais disseminadas no processamento cognitivo associado a teste de desempenho que mede a atenção seletiva e contínua de uma pessoa.

Por outro lado, estudos demonstram que o treinamento físico pode alterar as funções cerebrais em termos emocionais e domínios cognitivos (TOMPOROWSKI, 2003; TOMPOROWSKI *et al.*, 2008).

No estudo de Hillman *et al.* (2005), Buck *et al.* (2008) e Verret *et al.* (2010b) foram avaliados a atenção seletiva e a flexibilidade cognitiva de adolescentes com TDAH que eram submetidos antes e depois do programa de natação. Assim, foi observado uma melhora em ambos os testes após o programa de natação. Uma crescente de evidências provou que o exercício físico melhora a função cognitiva.

Uma possível explicação para o presente achado é que o exercício físico facilita a neuroplasticidade e neuroproteção (Stranahan *et al.*, 2010) com exercícios cognitivos conduzem a melhorias de função associadas ao aumento do volume de substância cinzenta (COLCOMBE *et al.*, 2006). Outra possível explicação para Dietrich e Audiffren (2011) é que o exercício envolve mecanismos de excitação envolvendo sistemas de neurotransmissores que facilitam o processamento de informações emocionais cognitivas implícitas no sistema de ativação reticular.

Em relação aos estudos de coordenação motora, o treinamento físico pode alterar o funcionamento do cérebro e conseqüentemente, melhorar a coordenação motora (MARKOWITZ e ARENT, 2010; ARCHER e KOSTRZEWA, 2012). Especificamente, o exercício de habilidades motoras foi incluído no teste devido a dificuldades significativas relatadas em crianças com TDAH (HARVEY e REID, 2003).

Os resultados demonstraram que a coordenação nos membros inferiores e a lateralidade melhoraram com o programa de natação. Verret *et al.* (2010b), demonstraram que o programa de exercícios físicos melhorou a coordenação motora em crianças com TDAH.

Robinson *et al.* (2011) examinou os efeitos do exercício de corrida voluntária sobre atenção e atividade motora, descobrindo que esta intervenção melhorou ambos os parâmetros. A natação é um esporte que desenvolve alta coordenação e lateralidade, pois requer movimentos sincronizados de braços e pernas em outro plano e ambiente. É possível que esta característica da natação faz com que áreas cerebrais do córtex pré-frontal e amígdala sejam ativadas, contribuindo assim para esta melhoria.

Wendt (2000) observou melhorias significativas em crianças com TDAH após um exame físico de 6 semanas, programa de atividades com frequência de cinco sessões semanais. Os resultados apontaram que houve melhorias na flexibilidade e resistência abdominal de crianças com TDAH com o programa de natação realizado por 8 semanas com duas sessões semanais.

Verret *et al.* (2010b) demonstrou que um programa de exercícios físicos realizado duran-

te 10 semanas, três vezes por semana, melhora as capacidades musculares. Isso é aceitável devido à prática de natação para trabalho sobre a flexibilidade e resistência muscular para os praticantes. Por fim, foi concluído que o programa de natação melhora os parâmetros de saúde mental, cognitiva e coordenação motora em crianças com TDAH.

Em um estudo realizado por Hoogman *et al.* (2017), mais de 3 mil pessoas (pacientes com TDAH e indivíduos saudáveis) entre 4 e 63 anos, foram submetidos a exames de neuroimagem estrutural por Ressonância Magnética e os resultados demonstraram que as estruturas como a amígdala cerebral, accumbens e hipocampo, responsáveis por gerir as emoções, motivação e o que nomeamos de sistema de recompensa são menores em pessoas com TDAH.

Assim, como visto ao longo deste capítulo, o TDAH é um transtorno que tem como características marcantes e fundamentais comportamentos como desatenção, agitação e impulsividade e principalmente a criança que possui essa condição deve ser diagnosticada e compreendida dentro do seu contexto. É muito comum a repreensão pelas características do transtorno, mas uma vez identificado ele pode ser trabalhado de forma a minimizar as dificuldades e maximizar o potencial que todos temos.

Dito isso, ressaltamos a importância do conhecimento, respeito e da divulgação de conteúdo científico de confiança para possibilitarmos a todos uma experiência adequada na escola, lazer, trabalho dentre inúmeras outros ambientes.

Referências

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

ARAÚJO, A. C.; NETO, F. L.. A nova classificação Americana para os Transtornos Mentais – o DSM-5. Rev. bras. ter. comport. cogn., São Paulo, v. 16, n. 1, abr. 2014.

ARCHER, T.; KOSTRZEWA, R. M.. Physical exercise alleviates ADHD symptoms: regional deficits and development trajectory. Neurotox Res., v. 21, n. 2, p. 195-209, feb. 2012.

ARNSTEN, A.F.; LI, B.. Neurobiology of executive functions: catecholamine influences on prefrontal cortical functions. Biol. Psych., v. 57, n.11, p. 1377-84, jun. 2005.

DE SOUZA, T. C.; RIBEIRO, M. M.; DE ARAÚJO, C. G.. Aspectos neurobiológicos do transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH): uma revisão. Ciênc. cogn., v. 15, n. 1, p. 241-251, 2010.

ABDA - Associação Brasileira de Déficit de Atenção. O que é TDAH?. Disponível em: <https://tdah.org.br/>. Acesso em: 16 set. 2021.

BUCK, S.M.; HILLMAN, C.H.; CASTELLI, D.M.. The relation of aerobic fitness to stroop task performance in preadolescent children. Med Sci Sport Exerc, v. 40, p. 166–172. jan. 2018.

COELHO, L. *et al.* Transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) na criança. Aspectos neurobiológicos, diagnóstico e conduta terapêutica. Acta Med Port, v. 23, n. 4, p. 689-96, 2010.

COHEN, S.; KARMACK, T.; MERMELSTEINM, R.. A global measure of perceived stress. J Health Soc

Behav., v. 24, p. 385–396, dec., 1983.

COLCOMBE, S.J.; ERICKSON, K.I.; SCALF, P.E.; KIM, J.S.; PRAKASH, R.; MCAULEY, E. *et al.* Aerobic exercise training increases brain volume in aging humans. *J Gerontol A*, v. 61, p. 1166–1170, nov., 2006.

CRUVINEL, M.; BORUCHOVITH, E.; SANTOS, A. A.. Inventário de depressão infantil (CDI): análise dos parâmetros psicométricos. *Rev. Psicol.*, v. 2, p. 473-490, jul., 2008.

CUNHA, J. A.. Manual da Versão em Português das Escalas Beck. São Paulo: Casa do Psicólogo. 171 p..

DEL, C. N.; CHAMBERLAIN, S. R.; SAHAKIAN B.J.; ROBBINS, T.W.. The roles of dopamine and noradrenaline in the pathophysiology and treatment of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biol Psychiatry*, v. 69, p. 145–157, JUN., 2011.

CUNHA, V. O. *et al.* Desempenho de escolares com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade em tarefas metalinguísticas e de leitura. *Revista CEFAC*, v. 15, n. 1, p. 40-50, 2013.

DIETRICH, A.; AUDIFFREN, M.. The reticular-activating hypofrontality (RAH) model of acute exercise. *Neurosci Biobehav Rev.*, v. 35, n. 6, p. 1305–1325, may., 2011.

GAYA, A.; LEMOS, A.; TEIXEIRA, D.; PINHEIRO, E.; MOREIRA, R.. Projeto Esporte Brasil: manual de teste e avaliação. Porto Alegre: Proesp-Br, 2016. 77 p..

HARVEY, W.J.; REID, G.. Attention-deficit/hyperactivity disorder: A review of research on movement skill performance and physical fitness. *Adapt Phys Act Q*, v. 20, n. 1, p. 25, jul., 2003.

HILLMAN, C.H.; CASTELLI, D.M.; BUCK, S.M.. Aerobic fitness and neurocognitive function in healthy preadolescent children. *Med Sci Sport Exerc*, v. 37, p. 1967–1974, nov., 2005.

HOOGMAN, M. *et al.* Subcortical brain volume differences in participants with attention deficit hyperactivity disorder in children and adults: a cross-sectional mega-analysis. *Lancet Psychiatry*, v. 4, n. 4, p. 310-319, 2017.

HUMMER, T.A.; KRONENBERG, W.G.; WANG, Y.; DUNN, D.W.; MOSIER, K.M.; KALNIN, A.J. *et al.* Executive functioning characteristics associated with ADHD comorbidity in adolescents with disruptive behavior disorders. *J Abnorm Child Psychol*, v. 39, p. 11–19, jan., 2010.

KIPHARD, E. J.; SCHILLING, V. F.. Körperkoordinationstest Für Kinder KTK: manual Von Fridhelm Schilling. Weinheim: Beltz Test GmbH, 1974.

MARKOWITZ, S.M.; ARENT, S.M.. The exercise and affect relationship: evidence for the dual-mode model and a modified opponent process theory. *J Sport Exerc Psychol*, v. 32, p. 711–773, july., 2010.

MATTOS, P.; SERRA, P. M.; ROHDE, L.; PINTO, D.. A Brazilian version of the MTA-SNAP-IV for evaluation of symptoms of attention deficit/hyperactivity disorder and oppositional-defiant disorder. *Rev psiquiatra Rio Gd Sul*, v. 28, p. 290–297, out., 2006.

MAYER, J.S.; HEES, K.; MEDDA, J.; GRIMM, O.; ASHERSON, P.; BELLINA, M. *et al.* Bright light therapy versus physical exercise to prevent comorbid depression and obesity in adolescents and young adults with attention-deficit/hyperactivity disorder: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, v. 19, p. 140–151, feb., 2018.

- MONTIEL, J.M.; SEABRA, A. G.. Teste De Atenção Por Cancelamento. Avaliação Neuropsicológica Cognitiva: atenção e Funções Executivas. São Paulo: Memnon, 2012. 66 p..
- OLIVEIRA, C. C.; CAVALCANTE, J. L.; PALHARES, M. S.. Características motoras de escolares com Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade. Cad. Bras. Ter. Ocup., São Carlos, v. 26, n. 3, p. 590-600, 2018.
- ROBINSON, A.M.; HOPKINS, M.E.; BUCCI, D.J.. Effects of physical exercise on ADHD-like behavior in male and female adolescent spontaneously hypertensive rats. Dev Psychobiol, v. 53, p. 383–390, may., 2011.
- SCHNEIDER, M.F.; KRICK, C.M.; RETZ, W.; HENGESCH, G.; RETZ-JUNGINGER, P.; REITH, W. *et al.*. Impairment of fronto-striatal and parietal cerebral networks correlates with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) psychopathology in adults—a functional magnetic resonance imaging (fMRI) study. Psychiatry Res, v. 183, p. 75–84, jul., 2010.
- SILVA, L.; DOYENART, R.; HENRIQUE, S. P.; RODRIGUES, W.; FELIPE, L.J.; GOMES, K. *et al.*. Swimming training improves mental health parameters, cognition and motor coordination in children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. Int J Environ Health Res, v. 30, n. 5, p.:584-592, oct., 2020.
- STRANAHAN, A.M.; ZHOU, Y.; MARTIN, B.; MAUDSLEY, S.. Pharmacomimetics of exercise: novel approaches for hippocampallytargeted neuroprotective agents. Curr Med Chem, v. 16, p. 4668–4678, feb., 2010.
- TOMPOROWSKI, P.D.. Cognitive and behavioral responses to acute exercise in youths: a review. PediatrExercSci, v. 15, p. 348–359, jun., 2003.
- TOMPOROWSKI, P.D.; DAVIS, C.L.; MILLER, P.H.; NAGLIERI, J.A.. Exercise and children's intelligence, cognition, and academic achievement. Educ Psychol Rev, v. 20, p. 111–113, jun., 2008.
- TONIOLO, C.S.; CAPELLINI, S. A.. Transtorno do desenvolvimento da coordenação: revisão de literatura sobre os instrumentos de avaliação. Rev. Psicopedagogia, n. 2, n. 82, p. 109-116, 2010.
- URIUZZI, L.W.. Ensinando natação: Natação. São Paulo: Phorte, 2006.
- VERRET, C.; GARDINER, P.; BELIVEAU L.. Fitness level and gross motor performance of children with attentiondeficit hyperactivity disorder. Adapt Phys Act Q, v. 27, p. 337–351, jan., 2010.
- WENDT, M.S.. The effect of an activity program designed with intense physical exercise on the behavior of attention-deficit hyperactivity disorder. Dissertation Abstract International, v. 61, p. 114–119, 2000.
- WHITTON, A.E.; TREADWAY, M.T.; PIZZAGALLI, D.A.. Reward processing dysfunction in major depression, bipolar disorder and schizophrenia. Curr Opin Psychiatry, v. 28, p. 7–12, jan., 2015.
- ZHENG, H.; LIU, Y.; LI, W.; YANG, B.; CHEN, D.; WANG, X. *et al.*. Beneficial effects of exercise and its molecular mechanisms on depression in rats. Behav Brain Res, v. 168, p. 47–55, mar., 2006.

Dislexia

Jéssica Reis Buratti

Jéssica de Azevedo da Silva

José Irineu Gorla

DOI: 10.47573/aya.88580.2.50.3

Resumo

A Dislexia tem uma história traçada por uma linha do tempo, do século XIX até o século XXI, em que permitiu entender a progressão dos fatos até que se chegue ao conceito que se tem hoje. Através da história, se compreende a etiologia do transtorno, hoje compreendido como Dislexia Visual, Dislexia Auditivo e Dislexia Mista com graus leve, médio ou severo. O presente capítulo permitirá o conhecimento de conceitos da dislexia de forma detalhar, identificando quais as consequências que o transtorno pode acarretar na vida diária e acadêmica do indivíduo, bem como, informações para ser melhor compreendido as características para construção de um diagnóstico. Será abordado vias que faz o reconhecimento fonológico sequencial das letras, das palavras e dos textos lidos; neurotopografia de áreas do cérebro afetadas do indivíduo com dislexia; aspectos psicomotores, com a relação das características deficitária no desenvolvimento insuficiente de certas zonas; aspectos funcionais, sendo que a intervenção é de suma importância, sendo diversificada através dos aspectos psicomotores com atividades multissensoriais que corrobora positivamente com o indivíduo e suas dificuldades advinda do transtorno.

Conceito

A palavra dislexia é de origem grega “dislexis”, em que “dis”, que significa “distúrbio” ou “disfunção”, e “lexis”, que significa “palavra”. Podendo ser compreendida como, comprometimento acentuado no desenvolvimento nas habilidades de reconhecimento das palavras e da compreensão da leitura (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2003).

Segundo Manual de Diagnóstico e Estatística de Doenças Mentais (American Psychiatric Association, 1989), em sua terceira versão (DSM III), em 1989, inclui a dislexia nas perturbações de aprendizagem, utiliza-se denominação de “Perturbação da Leitura e da Escrita” e estabelece critérios de diagnóstico:

- A. O rendimento na leitura/escrita, medido através de provas normalizadas, situa-se substancialmente abaixo do nível esperado para a idade do sujeito, quociente de inteligência e escolaridade própria para a sua idade;
- B. A perturbação interfere significativamente com o rendimento escolar, ou atividades da vida cotidiana que requerem aptidões de leitura/escrita;
- C. Se existe um déficit sensorial, as dificuldades são excessivas em relação às que lhe estariam habitualmente associadas.

As causas das dificuldades de leitura parte da hipótese de presença de Déficit Fonológico (RACK, 1999). Estas dificuldades resultam de um Déficit Fonológico, tendo outras capacidades cognitivas e às condições educativas estejam dentro da normalidade (INTERNATIONAL DYSLEXIA ASSOCIATION, 2013).

Nesse sentido, a dislexia é causada por um déficit no sistema de processamento fonológico motivado por uma “disfunção” no sistema neurológico cerebral, ao nível do processamento fonológico (PORTO, 2009).

O Déficit Fonológico dificulta a discriminação e processamento dos sons da linguagem, a

consciência de que a linguagem é formada por palavras, as palavras por sílabas, as sílabas por fonemas e o conhecimento de que os caracteres do alfabeto são a representação gráfica desses fonemas (TELES, 2004).

O déficit fonológico dificulta apenas a decodificação, sendo que todas as competências cognitivas superiores, necessárias à compreensão estão intactas como: inteligência geral, vocabulário, sintaxe, raciocínio.

Em outras palavras, a dislexia é uma dificuldade específica de linguagem, de origem constitucional, caracterizada por dificuldades na decodificação de palavras isoladas, normalmente refletindo insuficiência do processamento fonológico. Sendo a Associação Internacional de Dislexia, a Dislexia é um distúrbio específico de aprendizagem que tem origem neurológica, caracterizada por dificuldade na fluência da leitura, pobreza na soletração e decodificação de palavras, oriundo de déficit nas habilidades fonológicas, resultando na compreensão da leitura e aquisição do vocabulário (IDA, 2021).

Hoje, a Dislexia é considerada um Transtorno do Desenvolvimento e os sinais iniciais ocorrem nos primeiros anos de vida. Os sinais precoces são importantes para identificar atraso e tomar medidas preventivas para se reduzir o risco de a criança chegar na escola com sintomas (CAPOVILLA, SEABRA, 2010; LIMA, SALGADO, CIASCA, 2011).

Na sua versão mais recente, o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais - DSM-5, a dislexia está inserida como “Transtornos do Neurodesenvolvimento”, sendo inserido na subcategoria dos “Transtorno Específico de Aprendizagem”.

Segundo o DSM-5 (2014), seu diagnóstico requer a presença de pelo menos um dos seguintes sintomas:

1. Leitura de palavras é feita de forma imprecisa ou lenta, demandando muito esforço. A criança pode, por exemplo, ler palavras isoladas em voz alta, de forma incorreta (ou lenta e hesitante);
2. Frequentemente, tenta adivinhar as palavras e tem dificuldade para soletrá-las;
3. Dificuldade para compreender o sentido do que é lido. Pode realizar leitura com precisão, porém não compreende a sequência, as relações, as inferências ou os sentidos mais profundos do que é lido;
4. Dificuldade na ortografia, sendo identificado, por exemplo, adição, omissão ou substituição de vogais e/ou consoantes;
5. Dificuldade com a expressão escrita, podendo ser identificados múltiplos erros de gramática ou pontuação nas frases; emprego ou organização inadequada de parágrafos; expressão escrita das ideias sem clareza.

É importante salientar que a presença de um ou mais sintomas não fecham o diagnóstico de dislexia, uma vez que podem ser decorrentes de fatores como: deficiência (intelectual e sensorial), síndromes neurológicas, transtornos psiquiátricos, problemas emocionais e fatores de ordem socioambiental. Nesse sentido, o manual (DSM-5, 2014) considera que, além dos sintomas deve-se levar em consideração os seguintes critérios:

- Persistência por pelo menos 6 meses;

- Habilidades acadêmicas substancial e qualitativamente abaixo do esperado para a idade cronológica (confirmado por testes individuais e avaliação clínica abrangente);
- As dificuldades iniciam-se durante os anos escolares, mas podem não se manifestar completamente até que as exigências acadêmicas excedam a capacidade limitada do indivíduo, como, por exemplo: baixo desempenho em testes cronometrados; leitura ou escrita de textos complexos ou mais longos e com prazo curto; alta sobrecarga de exigências acadêmicas;
- As dificuldades não são explicadas por deficiências, transtornos neurológicos, adversidade psicossocial, instrução acadêmica inadequada ou falta de proficiência na língua de instrução acadêmica.

Fatores que vêm sendo observados em pessoas com dislexia, é o fato de apresentarem maior risco de desencadear transtornos de humor, depressivo, de ansiedade, de comportamentos e inadequação de aprendizagem na escola (LIMA, SALGADO, CIASCA, 2011).

Histórico

A Federação Mundial de Neurologia, utilizou pela primeira vez em 1968, o termo “Dislexia do Desenvolvimento” definindo-a como: “um transtorno que se manifesta por dificuldades na aprendizagem da leitura, apesar de ensinadas com métodos de ensino convencionais, terem inteligência normal e oportunidades socioculturais adequadas (FEDERAÇÃO MUNDIAL DE NEUROLOGIA, 1968, IN REBELO, 1993, p. 101).

Em 1887, Rudolf Berlin, médico, usou pela primeira vez o termo dislexia (BARRY, RICHARDSON, 1989) definindo-a como uma condição adquirida, desenvolvida após o nascimento. Posteriormente, James Hinshelwood, oftalmologista dedicou-se ao estudo da “cegueira verbal” congênita e adquirida (final do séc. XIX e início do séc. XX). A primeira publicação em livro de casos de cegueira verbal aconteceu em 1900 (HENNIGH, SOARES, 2003).

Historicamente, no final do século XIX e início do século XX, surgiram quadros clínicos parecidos com as características da Dislexia. Os estudos começaram a ser realizados pelos oftalmologistas ingleses Hinshelwood e Morgane. O primeiro termo usado foi a agenesia Visual Gráfica quando um indivíduo apresentava a incapacidade de cumprir uma determinada prática visual gráfica.

Os primeiros questionamentos foram, há 100 anos, sendo contraditório sobre o que era apresentado na mídia, que dizia que dislexia é algo inventado pela medicina atual, porém os estudos, primeiros artigos publicados, apresentavam relatos de acordo com Morgan desde 1896.

Em um estudo realizado em 1917, James Hinshelwood, publicou uma monografia sobre “Cegueira Verbal Congênita”, ele encontrou distúrbios infantis com sintomas similares, mas sugeriu que os problemas da “dislexia” seriam orgânicos, e ainda levantou a possibilidade de serem hereditários. Encontrou também mais meninos do que meninas com este tipo de distúrbio, isso em 1917.

Galaburda (1979) apontava que as primeiras evidências neuroanatômicas, relatando que determinadas áreas cerebrais, especificamente, no lóbulo plano temporal do cérebro, ao invés de existir uma assimetria do lado direito e esquerdo, indivíduos com Dislexia comparados

a indivíduos típicos leitores, apresentavam assimetria de lóbulos temporais. Essas diferenças foram descobertas, após a morte dos indivíduos, fazendo um comparativo com pessoas leitoras fluentes.

Logo depois, foram aparecendo outras formas tecnológicas de observar o funcionamento cerebral e começou-se a ver em exames de neuroimagem e atividades em exame de ressonância magnética funcional, a qual o cérebro de uma criança típica era diferente de um cérebro de uma criança que apresentavam dislexia. A criança neurotípica ativava todas as áreas esperadas no processo de leitura e escrita, já a disléxica não ativava determinadas áreas e as alterações da neuroimagem, o que mostra ter correlação com aspectos deficitários observados nessas crianças em testes específicos que contribuem para “fechar” diagnóstico (SALGADO-AZONI *et al.*, 2006).

As nomenclaturas são variadas, no caso da dislexia em algumas literaturas ela é classificada como um transtorno de aprendizagem, já em outros como um distúrbio de aprendizagem, isso se deve a sua origem neurológica, pois sua origem de manifestação no ser humano é cerebral e seu diagnóstico é uma junção de características externas como internas com exames específicos.

Estatisticamente, ocorre de 4-5% da população em geral, é a maior causa de problemas de aprendizagem dentro dos distúrbios de aprendizagem, sendo a condição em qual o indivíduo não apresenta nenhuma queixa, mas, em algum momento, por disfunções neurológicas, ocorrem falhas em determinadas partes do cérebro onde ele não consegue, por meio de déficit em algumas habilidades, aprender meios de processos de leitura, escrita e matemática. (SHASTRY, 2007; RODRIGUES, CIASCA, 2016).

Etiologia

A Dislexia tendo o grau da dislexia (leve, média ou severa) e do tipo (visual, auditiva ou mista) (RIBEIRO, BARROS, CHAMON, 2012), às características são:

Dislexia Visual, a presença das dificuldades na interpretação, diferenciação e memorização de palavras; confusão na configuração de palavras; frequentes inversões, omissões e substituições; problemas de comunicação não verbal; problemas na grafomotora e na visuomotora; dificuldades em relacionar a linguagem falada com a linguagem escrita.

Dislexia Auditivo, apresenta dificuldades de discriminação de sons; não associação dos símbolos gráficos com os componentes auditivas; confusão de sílabas iniciais, intermédias e finais; problemas de percepção auditiva e de memorização; dificuldades em seguir orientações; problemas de atenção; dificuldades de comunicação verbal e de articulação; linguagem falada expressa é pobre, incorreta e na maioria das vezes incompleta.

Dislexia Mista, apresentando algumas características da dislexia visual e auditiva.

Para leitura, crianças típicas utilizam os sistemas neurológicos que envolvem a região parietal-temporal e a occipital-temporal e conseguem ler as palavras instantaneamente. Os leitores disléxicos apresentam essa interpretação lenta e de forma analítica para decodificar as palavras. Ativam intensamente o giro inferior frontal, onde vocalizam as palavras, e a zona parie-

tal-temporal, onde segmentam as palavras em sílabas e em fonemas, fazem a tradução grafo-fonêmica, a fusão fonêmica e as fusões silábicas até aceder ao seu significado (TALES, 2004).

O mesmo autor, afirma que crianças disléxicas apresentam uma “disfunção” no sistema neurológico que como compensação utilizam mais intensamente a área da linguagem oral, região inferior-frontal, e as áreas do hemisfério direito que fornecem pistas visuais.

Para Orton (1937) a dominância hemisférica é fundamental para a aprendizagem da leitura, para ler acontece o registrando e armazenando da informação nos dois hemisférios cerebrais, no hemisfério dominante, a informação é armazenada de maneira ordenada, enquanto no hemisfério não dominante a informação será armazenada de forma desordenada, invertida como em um espelho. Para ler, o hemisfério dominante deve anular a informação do hemisfério não dominante, se isso não ocorrer, produziria uma série de erros na leitura, como: inversões, omissões, substituição de sons, leitura em espelho, entre outros. A falha em alguma dessas áreas possibilita o aparecimento de alterações na leitura ou na escrita (LOIS, 2008; FARIAS, 2009)

Pesquisas apontam estatisticamente que 10% da população em idade escolar, no Brasil, apesar de não termos dados estatísticos consistentes, estima-se que aproximadamente 5% -10% das crianças em idade escolar. Há predominância do sexo masculino, com uma proporção de cerca de 1,5: 1, mas menor do que as estimativas históricas de cerca de 3-4 (FLETCHER, 2009).

Acredita-se que a Dislexia tem origem por dois motivos: genética e adquirida. As causas da dislexia são múltiplas, dentre eles alguns estudos sugerem hereditariedade, causas de mutações cromossômicas (BRAMBATI *et al.*, 2006; ZIEGLER, GOSWAMI, 2005) ainda causas neurobiológicas, que será compreendido no tópico abaixo.

Processamento da leitura e escrita no cérebro – vias

Para o processamento da leitura e escrita, é necessário ser realizado o direcionamento da atenção seletiva e sustentação do foco no processo de leitura e escrita. Após, duas vias são ativadas, sendo a visuoespacial, no qual utiliza-se dos movimentos, em sequência, oculomanual, que os olhos da esquerda para a direita realizam o reconhecimento da grafia. A outra via, faz-se o reconhecimento fonológico sequencial das letras das palavras e textos lidos.

O cérebro naturalmente faz o processo de decodificação e codificação, a associação semântica pelo significado do que se está lendo e através disso usa-se uma memorização rápida da sequência espacial e do reconhecimento e raciocínio verbal das frases lidas. Logo, a leitura escrita é um processo que começa pela atenção onde se inicia, automaticamente, ao mesmo tempo de estratégias visoespaciais e fonológicas. (CAPELLINI, 2006; CAPOVILLA, 2008; MARZOCCHI, 2009).

A atenção é a seleção de informações, em meio a diversos estímulos, que mais tarde serão selecionados como memórias de curto e longo prazo:

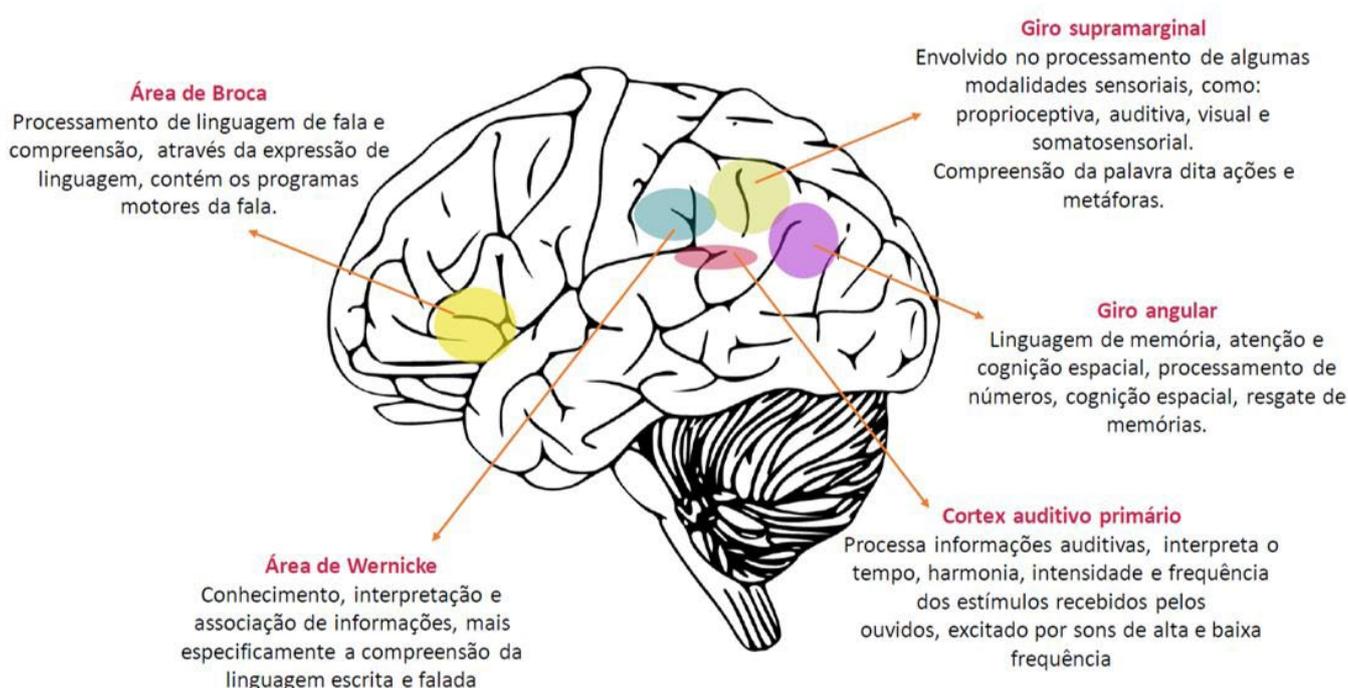
[...] o aprendizado e a memória são fases diferentes do mesmo mecanismo progressivo e contínuo. Sem memória, o aprendizado se torna impossível e, sem aprendizado, não existe memória. Aprendizagem, memória e emoção ficam interligadas, quando ativadas pelo processo de aquisição do conhecimento. (SÓUSA e ALVES, 2017, p. 329).

De acordo com a Associação Internacional de Dislexia (IDA, 2020) na criança disléxica ocorre dispersão, falta de atenção, atraso na linguagem e fala, dentre outros. Quando algo novo é apresentado ao cérebro, ele precisa selecionar essas informações e armazenar as informações, essa função é exercida pelos diversos tipos de memória (de curto, médio e longo prazo, dentre outras).

Neurotopografia

A dislexia é um transtorno que engloba diversos sintomas e características, algumas áreas cerebrais se mostram afetadas, o que dificulta muitas vezes o processamento, interpretação e compreensão da linguagem, da fala, bem como algumas modalidades sensoriais, como pode ser verificado na Figura 1. Ramus (2004) aponta prejuízo na discriminação visual, auditiva e do tato e problemas com equilíbrio e controle motor.

Figura 1 - Áreas afetadas no cérebro do indivíduo diagnosticado com dislexia



Fonte: Ramus (2004)

Sabe-se que o cérebro desempenha diferentes funções = área esquerda responsável pela linguagem, nesta zona foram identificadas três subáreas distintas: articulação dos fonemas região inferior frontal; análise das palavras (parietal – temporal); leitura automática região occipital- temporal.

Para facilitar seu diagnóstico e em uma tentativa de explicar a causa neurológica desses sintomas, foram desenvolvidas, ao longo dos anos de estudo, algumas teorias, são elas: teoria fonológica, teoria do transtorno do processamento (temporal) auditivo, teoria magnocelular e teoria cerebelar (SARAIVA, 2012)

O mesmo autor explica que a teoria cerebelar pode ser o caminho para explicar os déficits motores presentes em disléxicos, já que ela sustenta a existência de uma disfunção motora

nesses indivíduos com sintomas como: déficits na coordenação motora, destreza e estabilidade postural, orientação temporal e habilidades visuo-espaciais, além de algumas dificuldades de automatização cognitiva, que afetam diretamente a habilidade de leitura e escrita (SARAIVA, 2012; LOIS, 2008).

O estudo de Oliveira e Capellini (2013) demonstrou que, de fato, disléxicos apresentam desenvolvimento motor inferior em habilidades de coordenação motora fina e global, equilíbrio e organização espacial e temporal em comparação com o grupo controle e, a partir daí, concluíram que: “o perfil motor encontrado possa ser sugestivo de Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC) em co-ocorrência.”, ou seja, concomitantemente com a dislexia, pode haver um possível TDC que esteja acarretando em déficits motores.

Okuda *et al.* (2011) corroboram com o exposto, mostrando mais uma vez resultados de idade motora em desacordo com o esperado para a idade cronológica do grupo disléxico em atividades que exigiam coordenação motora fina.

Ambos os estudos informam que os resultados obtidos possuem relação com a dificuldade de aprendizagem da escrita, já que trata-se de um movimento que exige precisão e controle da força: “Tarefas que exigem uma ativação do cerebelo, tais como atividades motoras repetitivas de dedos dos pés e mãos, assim como medidas da estabilidade postural não são facilmente realizáveis pelos disléxicos” (GOMES, 2004).

Os dados já obtidos nos estudos reforçam a teoria cerebelar, pois as características apresentadas pelos grupos formados por disléxicos parecem estar relacionadas com problemas no funcionamento desse órgão. Menor ativação e atividade metabólica anormal do cerebelo foram observadas por exames de imagem (GOMES, 2004), assim como diferenças estruturais e funcionais (SARAIVA, 2012).

Aspectos psicomotores

Em relação às características deficitária no desenvolvimento insuficiente de certas zonas como o giro angular, corpo caloso e lóbulos frontais; déficit na memória de curto prazo (memória imediata ou memória de trabalho); aspectos funcionais nas distorções perceptivo-espaciais esquema corporal; lateralidade, orientação no espaço temporal e na motricidade fina.

Trabalhar a percepção visual e auditiva, a linguagem e a consciência fonológica de uma forma lúdica, é ideal para fazer com crianças com dislexia ou que demonstrem dificuldades em alguma área.

Estimulação das funções cognitivas, com musicalização, através da ludicidade e jogos e atividades sejam eles de natureza cooperativa ou competitiva, que oferecem a possibilidade de vivenciar o lúdico.

O lúdico é uma necessidade básica da personalidade do corpo e da mente, faz parte das atividades essenciais da dinâmica humana, o lúdico representa o processo de aprendizagem e descoberta do ser humano.

Atividades que envolvem musicalização possibilitam ações que enriquecem e viabilizam

a linguagem verbal; exigem o controle tônico no aspecto das entonações e volumes a serem aplicados na realização dos mesmos; muitas permitem desenvolver a motricidade fina, dicção, oralidade, controle respiratório, relaxamento, entre outros.

Intervenções que trabalhem com aspectos globais, irá ser um excelente início visto que a aprendizagem ocorre do global para o específico, de modo que já irá desenvolver aspectos que possam estar em desordem, mas deve-se buscar, objetivar trabalhar área deficitárias que irá possibilitar uma melhor resposta e assim intervir de maneira funcional e com maior eficiência.

A utilização de atividades multissensoriais, que envolvem o uso de sentidos como tato, visão e audição, ajudam crianças disléxicas a absorver e processar informações e auxiliam na identificação e sequenciação do processo de leitura e escrita.

Exemplos de atividades multissensoriais para a sala de aula:

- Escrever palavras e frases com materiais táteis, usando materiais como: cola, glitter, areia, macarrão, LEGO, miçangas.
- Amarelinha, pula corda para praticar a ortografia — as crianças soletram palavras quando saltam. Os alunos podem trabalhar em dupla e revezarem para ditar e soletrar palavras.
- Caça ao tesouro — divida os alunos em equipes e lhes dê uma palavra. Em seguida, escreva letras em pedaços de papéis e esconda-os pela sala de aula. As equipes devem encontrar as letras para construir a palavra que lhe foi atribuída e, em seguida, colá-las em um cartaz.

Atividades que trabalham a percepção auditiva

As atividades que trabalham a percepção auditiva ajudam os alunos com dislexia a perceber o som e as formas das palavras. Usar a música e as rimas, trabalhando ritmo, concentração, atenção, o som e suas formas, é ótimo para estimular a aprendizagem dos alunos com dislexia.

As atividades que trabalham a percepção auditiva ajudam a desenvolver a percepção da sequência auditiva e as habilidades de consciência fonológica. Isso porque ela se relaciona com a forma como manipulamos o som, com a percepção do tamanho das palavras e da semelhança fonológica entre elas.

Algumas condutas que podem auxiliar a aprendizagem do aluno dislexico são: ao iniciar um conteúdo, entregue uma folha com informações importantes sobre o tema para o aluno no início da aula. Isso contribui para que o aluno faça anotações com mais calma, usando o material de apoio para ajudar a escrita.

Em tarefas a serem realizadas em casa, ajuste o tempo considerando que o processamento mais lento, precisará de mais tempo, informe aos pais qual é a programação dos deveres de casa do mês, para que eles possam começar a pesquisar os assuntos com seus filhos em casa.

Os alunos com dislexia podem ser menos habilidosos do que seus colegas na ortografia

e gramática, mostrando os erros de grafia para ele, circulando ou marcando com canetas coloridas, mas incentivando-o a melhorar e reconhecendo seus esforços.

Jogos educativos

Use e abuse de jogos, incorpore-os nas atividades em sala de aula, sempre que possível. Você pode jogar o jogo dos sete erros, lince, figura e fundo, caça-palavras, entre outros. Essas atividades, além do lado lúdico, de permitir o “se divertir”, trabalham a percepção visual, auxilia o aluno com dislexia a associar o som à forma das palavras.

Trabalho com os pais

Reúna-se regularmente com os pais dos alunos com dislexia para conversar sobre o desenvolvimento dos seus filhos. Esse contato ajuda a avaliar se as estratégias que você pode tomar para facilitar seu trabalho na sala de aula. Os pais da criança podem contribuir com informações sobre metodologias e estratégias que usam em casa e que também podem auxiliar.

De maneira geral, assim como indivíduos neurotípicos, crianças com dislexia possuem sua individualidade, é necessário conhecer seu aluno, adequar metodologia e abordagens para melhor aprendizagem. Ao compartilhar o conhecimento sobre o progresso contínuo do seu aluno com seus pares, escola e família poderão trabalhar de maneira conjunta e encontrar métodos de aprendizagem mais adequados.

Referências

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Manual de Diagnóstico e Estatística de Distúrbios Mentais DSM III-R. São Paulo: Manole, 1989.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION – APA . DSM – IV- TR. Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais. 2003. 880 p..

BARRY, C.; RICHARDSON, J.T.. Accounts of oral reading in deep dyslexia. In: Phonological processes and brain mechanisms. Springer, p. 118-171, 1988.

CAPOVILLA, A. G.; SEABRA, A. G.. Teste de competência de leitura de palavras e pseudopalavras (TCLPP) normatizado e validado: Para avaliar a competência de leitura silenciosa de palavras e pseudopalavras por escolares de 1ª a 4ª séries do Ensino Fundamental. São Paulo: Memnon, Capes, 2010.

CAPOVILLA, F. C.; VARANDA, C.; CAPOVILLA, A. G.. Teste de Competência de Leitura de Palavras e Pseudopalavras: normatização e validação. PSIC – Revista de Psicologia da Vetor Editora, v. 7, n. 2, p. 47-59, 2006.

CAPELLINI, S. A.. Problemas de Aprendizagem Relacionados às Alterações de Linguagem. Disponível em: <https://fs-morente.filos.ucm.es/Publicaciones/Iberpsicologia/lisboa/capellini/capellini.htm>. Acesso em: 15 jun. 2021.

CARVALHO, A.. Aprendizagem da Leitura: Processos Cognitivos, Avaliação e Intervenção. 2. ed. Viseu: PsicoSoma, 2011.

DSM-5- Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5. Porto Alegre: Artmed, 2014. 948 p..

INTERNATIONAL DYSLEXIA ASSOCIATION (IDA). Frequently Asked Questions. Disponível em: <https://dyslexiaida.org/frequently-asked-questions-2/>. Acesso em: 20 set. 2021.

FARIAS, A.C.. Dislexia: Aspectos Neurológicos, 2009.

FLETCHER, J. M.. Dislexia: A evolução de um conceito científico. Jornal da Sociedade Internacional de Neuropsicologia, jul. 2009.

GALABURDA, A.; KEMPER, T.L.. Cyto-architectonic abnormalities in developmental dyslexia: a case study. Ann Neurol., v. 6, n. 2, p. 94-100, aug., 1979.

GOMES, R. N.; Silva, L. P.. Dislexia: investigações psicolinguísticas e neuropsicológicas. 2004.

INTERNATIONAL DYSLEXIA ASSOCIATION. Dyslexia in the classroom: what every teacher needs to know. Baltimore: International Dyslexia Association, 2013. Disponível em: <https://dcida.org/files/dyslexiaintheclassroom.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2021.

LIMA, R. F.; SALGADO, C. A.; CIASCA, S. M.. Associação da dislexia do desenvolvimento com comorbidade emocional: um estudo de caso. Revista CEFAC, v. 13, n. 4, p. 756-762, jul./ago., 2011.

LOIS, F. A.. *et al.* Aspectos neurobiológicos da dislexia do desenvolvimento: revisão sistemática. 2008. Dissertação (Mestrado em saúde da Criança e da Mulher) - Instituto Fernandes Figueira, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2008.

MARZOCCHI G.; ORNAGHI S.; BARBOGLIO, S.. What are the causes of the attention deficits observed in children with dyslexia?. Child Neuropsychology, v. 15, n. 6, p. 567-81, 2009.

ORTON, S. T. Reading, writing and speech problems in children. London: Chapman and Hall, 1937.

OKUDA, P. M. M. *et al.* Coordenação motora fina de escolares com dislexia e transtorno do déficit de atenção e hiperatividade. Revista CEFAC., v. 13, p. 876-885, 2011.

OLIVEIRA, C. C.; CAPELLINI, S. A. Desempenho motor de escolares com dislexia, transtornos e dificuldades de aprendizagem. Revista Psicopedagogia, p. 105-112, 2013.

PORTO, O.. Psicopedagogia Institucional: teoria, prática e assessoramento psicopedagógico. 3. ed. Rio de Janeiro: Wak Ed., 2009.

RACK, J.. dyslexia: the phonological deficit hypothesis. in: lundberg i, tonnessen f e, austad i, editors. dyslexia: advances in theory and practice. kluwer academic publishers, p. 34-39, 1994.

REBELO, J. A.; DA, S.. Dificuldades da Leitura e da Escrita em alunos do Ensino Básico. Porto: Edições ASA, 1993.

RIBEIRO, E.F.; BARROS, P. A.; CHAMON, E. M.. A relevância do diagnóstico interdisciplinar da dislexia. Revista Ciências Humanas, v. 5, n. 1- 2, 2012.

RAMUS, F.. Neurobiology of dyslexia: a reinterpretation of the data. *TRENDS in Neurosciences*, v. 27, n. 12, p. 720-726, 2004.

RODRIGUES, S.; CIASCA, S.. Dislexia na escola: identificação e possibilidades de intervenção. *Rev. Psicopedagogia*, v. 33, n. 100, p. 86-97, 2016.

SARAIVA, J. P. *et al.* Dislexia: Teorias explicativas. II Seminário Internacional “Contributos da Psicologia em Contextos Educativos”. p. 591-600, 2012.

SOUSA, A. M.; ALVES, R. R.. A neurociência na formação dos educadores e sua contribuição no processo de aprendizagem. *Rev. Psicopedagogia*, v. 34, n. 105, p. 320-331, 2017.

TELES, P.. Dislexia: como identificar? Como intervir? *Rev Port Clin Geral*, v. 20, n. 6, p. 713–30, 2004.

ZIEGLER, J. C.; GOSWAMI, U.. Reading acquisition, developmental dyslexia, and skilled reading across languages: a psycholinguistic grain size theory. *Psychological bulletin*, v. 131, n. 1, p. 3, 2005.

Discalculia

Edson Nascimento dos Santos Faria

Pedro Henrique Penha de Oliveira Café

Nayara Christine Souza

José Irineu Gorla

DOI: 10.47573/aya.88580.2.50.4

Resumo

Neste capítulo foi realizada uma descrição conceitual sobre a discalculia, características, subtipos e as dificuldades de aprendizagem apresentada pelos os indivíduos com esse transtorno. Além disso, discutiu sobre a neurotopografia, que analisa regiões afetadas do Sistema Nervoso Central (SNC), bem como cada região do cérebro está relacionada com o transtorno. Os impactos apresentados pela discalculia influência também nos aspectos psicomotores como na lateralidade e esquema corporal. Assim, torna-se fundamental os programas de intervenções com atividades precisas e adequadas, para contribuir de maneira significativa para melhorar a qualidade de vida da criança.

Conceito

A discalculia é uma alteração específica em aritmética e refere-se ao domínio de habilidades computacionais básicas de adição, subtração, multiplicação e divisão mais do que às habilidades matemáticas abstratas envolvidas em álgebra, trigonometria ou cálculo (CID 10).

O Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DMS- V) (2014), define a discalculia como uma capacidade para a realização de operações aritméticas acentuadamente abaixo da esperada para a idade cronológica, a inteligência medida e a escolaridade do indivíduo. Este transtorno interfere significativamente no rendimento escolar ou em atividades da vida diária que exigem habilidades matemáticas. De acordo com Bastos (2006, p.202), diferentes habilidades podem estar prejudicadas no transtorno da matemática, incluindo habilidades linguísticas e perceptuais (por exemplo, reconhecer ou ler símbolos numéricos ou aritméticos e agrupar objetos em conjuntos), habilidades de atenção (por exemplo, copiar corretamente números ou cifras, lembrar de somar os números “ levados” e observar sinais de operação) e habilidades matemáticas (por exemplo, seguir sequências de etapas matemáticas, contar objetos e aprender as tabuadas de multiplicação).

Além disso, a criança com discalculia pode apresentar dificuldades como: visualizar conjuntos de objetos dentro de um conjunto maior; conservar a quantidade, ou seja, não compreendem que 1 quilo é igual a quatro pacotes de 250 gramas; sequenciar números; antecessor e sucessor; classificar números; compreender os sinais (+, -, ÷, ×); montar operações; entender os princípios de medida; lembrar as sequências dos passos para realizar as operações matemáticas; contar através dos cardinais e ordinais.

Estima-se que 3 a 6% das crianças apresentam esse Transtorno de Aprendizagem matemático (DEHANE, 2000; BUTTERWORTH, 2005). A discalculia se classifica em seis subtipos, que podem ocorrer em combinações com outros transtornos de aprendizagem, são elas (GARCÍA, 1998).

- Discalculia Verbal: a criança apresenta dificuldade para nomear as quantidades matemáticas, os números, os termos, os símbolos e as relações.
- Discalculia Practognóstica: em enumerar, comparar e manipular objetos reais ou em imagens matematicamente.
- Discalculia Léxica: dificuldades na leitura de símbolos matemáticos.

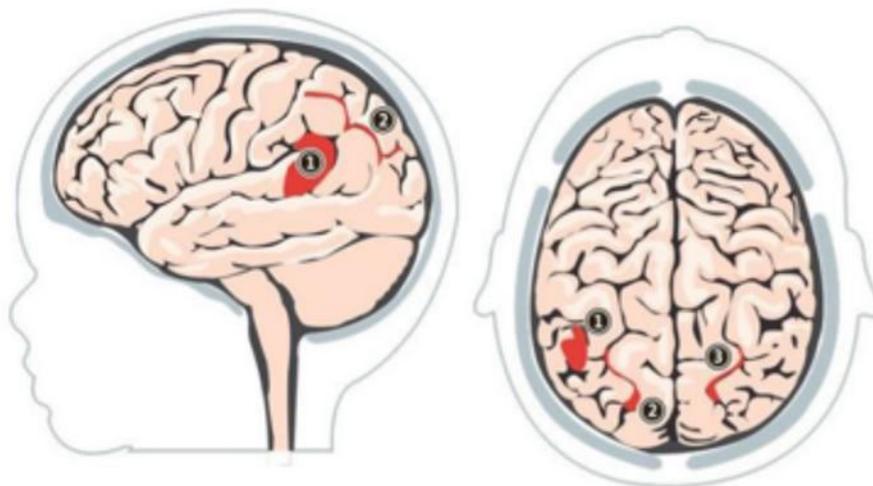
- Discalculia Gráfica: dificuldades na escrita de símbolos matemáticos.
- Discalculia Ideognóstica: dificuldades em fazer operações mentais e na compreensão de conceitos matemáticos.
- Discalculia Operacional: dificuldades na execução de operações e cálculos numéricos.

Neurotopografia

As evidências genéticas, neurobiológicas e epidemiológicas indicam que a discalculia, bem como outros transtornos de aprendizado, está relacionado com bases cerebrais, porém, o ensino inadequado e as privações ambientais podem estar envolvidos na sua etiologia.

Para Campos (2015) esse transtorno atinge a região cerebral do lobo parietal nos dois hemisférios, bem como outras áreas, o lobo occipital, memória de trabalho visual, espacial e outros. O Lobo parietal é responsável pela a representação de domínio de quantidades, das funções verbais, espaciais e do foco de atenção para a resolução de operações de quantidades, grandezas, proporções e números. O giro angular é outra área envolvida nos processos relacionados à linguagem, processamento de números, cognição espacial, resgate de memórias, atenção e a teoria da mente. Segundo Matos (2018) as regiões mais afetadas do cérebro são as áreas terciárias do hemisfério esquerdo, promovendo dificuldade de leitura, compreensão de problemas verbais e compreensão de conceitos matemáticos. Nas áreas secundárias occipito-parientais esquerdas, o funcionamento deficitário dificulta a discriminação visual de símbolos matemáticos escritos, e o lobo temporal esquerdo impede a realização matemática básica e a memorização de séries.

Figura 1 - Partes do cérebro mais afetadas pela a discalculia:



Retirado de Matos (2018): Fonte: <https://discalculiabrazil.files.wordpress.com/2015/03/4.png>

Segundo Wajnsztein e Castro (2010), os processos cognitivos envolvidos na discalculia são: as dificuldades na memória de trabalho, na memória em tarefas não verbais, na soletração de não palavras (tarefas de escrita), ausência de problemas fonológicos, dificuldade na memória de trabalho que provoca consequência na contagem, dificuldade nas habilidades viso espaciais e nas habilidades psicomotoras e perceptivo-táteis. Nesse sentido, conforme a região cerebral afetada evidencia-se diferentes perfis cognitivos na discalculia (FERREIRA; HAASE, 2010). Conforme as funções que cada região cerebral desempenha e, ao contrapor tais funções

com as categorias, Matos (2018) elaborou um quadro com algumas interseções, apresentado na imagem a seguir:

Figura 2 - Relação entre as regiões do cérebro responsáveis por habilidades matemática e a discalculia

Região cerebral	Função	Categorias da discalculia
Hemisfério dominante na linguagem	Habilidades linguísticas	Discalculia Verbal
Áreas de associação do hemisfério dominante	Leitura e compreensão de problemas verbais	Discalculia Verbal
	Compreensão de conceitos e procedimentos matemáticos	Discalculia Ideognóstica
Lobos frontais	Cálculos mentais rápidos, conceitualização abstrata, habilidades de solução de problemas.	Discalculia Ideognóstica
	Execução oral	Discalculia Verbal
	Escrita de cálculos	Discalculia Gráfica e Operacional
Lobos parietais	Funções motoras, uso das sensações tácteis	Discalculia Practognóstica
Lobo parietal esquerdo	Habilidade de sequenciação	Discalculia Practognóstica
Lobos occipitais	Discriminação visual dos símbolos matemáticos escritos	Discalculia Léxica
Lobos temporais	Percepção auditiva, memória verbal de longo prazo.	Discalculia Léxica
Lobo temporal dominante	Memória de séries, realizações matemáticas básicas.	Discalculia Practognóstica

Fonte: Matos (2018)

Pelo fato de diferentes fatores estarem envolvidos com as possíveis causas da discalculia, é necessária uma análise criteriosa para diagnosticar crianças com esse transtorno, pois muitas vezes podem estar relacionadas a problemas sociais, psicológicos e causas de imaturidade.

Aspectos psicomotores

Devido ao indivíduo com Discalculia não acreditar no seu potencial evolutivo devido a suas limitações, pode apresentar medo e de experimentar novas experiências de aprendizagem. Também podendo manifestar comportamentos inadequados como agressividade, apatia e desinteresse (GARCIA, 1998 *apud* PERETTI, 2009).

As intervenções devem promover estímulos em todas as dimensões, sendo elas motora, social, cognitiva e afetiva do indivíduo. Assim, para assegurar a evolução da maturidade é necessária uma aprendizagem integral do sujeito. Portanto é crucial um acompanhamento de toda

uma equipe multidisciplinar na intervenção da discalculia; orientando a criança, pais e escola acerca das propostas pedagógicas mais adequadas a cada caso, esclarecendo os danos cognitivos e os aspectos neurobiológicos e genéticos subjacente a discalculia (VILLAR, 2017).

Vale ressaltar que a dislexia e discalculia estão relacionadas com transtornos de lateralidade e a estruturação do esquema corporal. Conforme Pacher (2003 *apud* FONSECA, 1989) a lateralidade constitui um processo essencial às relações entre a motricidade e a organização psíquica intersensorial.

Os transtornos psicomotores como a lateralidade e a estruturação do esquema corporal podem ser responsáveis pela síndrome da dislexia, portanto os problemas de leitura e de escrita apresentam relação espacial entre o eu da criança e o seu meio dentro da formação do seu universo, sendo que o fator lateralização unido ao de orientação e de estruturação dos esquemas corporais e temporais interage diretamente nesses problemas Pacher (2003 *apud* ROMERO, 1988).

Dessa maneira as alterações psicomotoras interferem nas tarefas escolares, como ler, escrever e realizar contas. Segundo Pacher (2003) as dificuldades de aprendizagem demonstradas pelas crianças de seis a sete anos, quando estas chegam à escola formal para a alfabetização, são resultantes de toda uma vivência com seu próprio corpo e não apenas de problemas exclusivos de aprendizagem da leitura e escrita.

Conforme Pacher (2003 *apud* NEGRINE, 1986) a lateralidade é um dos aspectos mais importantes para o desenvolvimento das capacidades de aprendizagem, porém isso não significa que todas as crianças que tenham dificuldades de aprendizagem também tenham alterações na lateralidade.

Segundo Pacher (2003 *apud* Romero, 1988) a consciência da lateralidade e da discriminação direita/esquerda pode auxiliar a criança a perceber como seu corpo se movimenta no espaço e no tempo, portanto através da educação do corpo que a mesma pode afirmar definitivamente a lateralidade.

Os programas intervencionais devem ser específicos para as dificuldades do discalcúlico. Destaca-se a aplicação de jogos lúdicos, possibilitando o desenvolvimento de todas as áreas neurológicas e cognitivas, pois colocam o corpo em movimento, ativando sentimentos e pensamentos. Aperfeiçoando, assim, habilidades motoras, organização, raciocínio, destreza e planejamento (GRUSSI, 2008 *apud* VILLAR, 2017).

Silva (2011 *apud* VILLAR, 2017) considera que os jogos são instrumentos motivadoras, favorecendo a aprendizagem de natureza objetiva, como contar, classificar, reconhecer, desenvolver orientação espacial, resolver exercícios visório motor e várias outras capacidades; e também proporciona a vivência de experiências, correspondendo a aprendizagem de natureza subjetiva como ganhar ou perder.

Segundo Bastos (2008, *apud* VILLAR, 2017) também propõe a intervenção por meio das atividades lúdicas, destacando aqueles que trabalham com a atenção, ações e planejamentos mentais, concentração, rapidez e que contenha um grau de desafio. O autor também defende a utilização do jogo de Capoeira e brincadeiras que colocam o corpo em movimento. Através da educação motora o discalcúlico desenvolve habilidades para o entendimento dos conceitos

matemáticos. Ênfase que o desenvolvimento é potencializado quando estas atividades são praticadas de forma prazerosa e adequada. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) também enfatizam a importância dos jogos.

“Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propicia à simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações, possibilitam de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações se sucedem rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas (BRASIL, 1998, p 46).”

Outro resultado interessante da utilização de jogos lúdicos é a influência positiva e significativa nos níveis de autoestima e autoimagem dos discalculicos (BERNARDI, 2006). Outra intervenção é por meio de exercícios físicos que podem ser importantes para desenvolver habilidades psíquicas e cognitivas dos praticantes.

O trabalho de Bertin (2016) “A influência da Atividade Física nas dificuldades de aprendizagem” discute como uma intervenção organizada e sistematizada de exercícios físicos podem contribuir tanto com o desempenho dos escolares como a evolução das habilidades cognitivas.

O estudo Van Praag (2009, *apud* BERTIN, 2016) demonstrou que aqueles que praticam exercício físico obtinham melhores resultados em tarefas envolvendo funções cognitivas como memória e raciocínio. Conforme o autor, a atividade física promove maior atividade dos neurotransmissores, neurotrofinas e vascularização; contribuindo com a estabilização de novos circuitos motores, a neuroplasticidade, na qual se relaciona a memória e aprendizagem.

O estudo de Ardoy *et al.* (2014), verificou como a intensidade e frequência das aulas de Educação Física escolares poderiam influenciar no rendimento acadêmico de estudantes adolescentes. Para isso foram alocados 67 adolescentes entre 12 e 14 anos, de ambos os sexos em três grupos. O Grupo Controle (GC) realizou as aulas de educação física normalmente (2 sessões de 55 minutos na semana); o Grupo Experimental 1 (GE1) realizou as aulas normalmente, entretanto com 4 sessões de 55 minutos por semana; por fim o Grupo Experimental 2 (GE2) realizou as atividades usuais do currículo escolar, semelhante aos outros grupos, entretanto com 4 aulas de 55 minutos por semana e intensidade alta.

Após quatro meses da intervenção os participantes foram submetidos a testes psicométricos (realizado também antes da intervenção) e constatou-se que o desempenho cognitivo aumentou significativamente no GE2 comparado aos outros grupos. Também foi comparado os resultados acadêmicos. As diferenças mais significativas foram para as disciplinas de matemática, tecnologia, ciências da natureza e educação física.

Os resultados demonstraram que o aumento da intensidade teve efeito positivo no desempenho cognitivo e acadêmico dos escolares, uma vez que o GE1 que apenas dobrou a frequência das aulas não alterou o resultado. Os autores então sugeriram que o aumento do desempenho cognitivo e acadêmico se deve ao aumento da dose de exercícios em volume e intensidade.

Dentro da literatura encontramos várias intervenções psicopedagógicas para alunos com Discalculia, entretanto se reservam a aplicação por meio do pedagogo ou psicopedagogo, não explorando a fundo possibilidades para a Educação Física Escolar. Apesar de se reservarem

mais ao professor dentro da sala de aula, algumas ideias intervencionistas podem se alocar para o contexto da educação física escolar. Estas ideias partem de Cecato (2009 *apud* PERETTI, 2009):

“Percepção de figuras e formas: experiências graduadas e simples, observando detalhes, semelhanças e diferenças. Espaço: localização de objetos: em cima, embaixo, no meio, entre, primeiro e último. Ordem e sequência: primeiro, segundo, etc., dias da semana, ordem dos números, dos meses, das estações do ano. Representação mental: indicar, com as mãos e os dedos, o tamanho e comprimento dos objetos; preencher espaços com figuras de tamanho específico, escolhidas entre outras de mesma forma, porém com tamanhos diferentes. Conceitos de números: trabalhar correspondência um a um, construir fileiras idênticas de objetos, associar o símbolo e a compreensão auditiva à quantidade, por meio de atividades rítmicas. Operações aritméticas: trabalhar adequadamente para que a criança entenda que a adição se dá pelo acréscimo; a subtração, pela diminuição; a divisão se dá repartindo; e a multiplicação é uma sucessão de somas de parcelas iguais.” (PERETTI, 2009, p. 25)

Conhecido estes pressupostos, o professor de educação física poderá planejar suas aulas, utilizando-se dos jogos e brincadeiras lúdicas de forma interdisciplinar a Matemática e contribuir para a formação integral dos alunos. Um exemplo prático desta interdisciplinaridade pode ser observado no trabalho de Pereira (2012) “Educação Física e Matemática: uma proposta de Interdisciplinaridade” com vários exemplos de jogos e brincadeiras lúdicas.

Referências

ARDOY, D. N. *et al.*. A physical education trial improves adolescents' cognitive performance and academic achievement: the EDUFIT study. *Scand J Med Sci Sports*, v. 24, n. 1, p. 52-61, 2014.

BASTOS, J. A.. O cérebro e a matemática. São Paulo: Edição do Autor, 2008.

BERNARDI, J.. Alunos com discalculia: o resgate da auto-estima e da auto-imagem através do lúdico. 2006. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

BERTIN, M. A.. A influência da atividade física nas dificuldades de aprendizagem. 2016. 27 f. Trabalho de conclusão de curso (licenciatura - Pedagogia) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociência, Rio Claro, 2016. Disponível em: <https://hdl.handle.net/11449/144017>. Acesso em: 5 nov. 2021.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais : Matemática. Secretaria de Educação Fundamental, Brasília : MEC / SEF, 1998. 142 p..

GARCÍA, J. N. Manual de Dificuldades de Aprendizagem. Porto Alegre, ArtMed, 1998

PACHER, L. A.; FISCHER, J.. Lateralidade e educação física. *Revista Leonardo Pós*, v. 1, n. 3, 2003.

PEREIRA, C. A.. Educação física e matemática: uma proposta de interdisciplinaridade. *Rei, Instituto de Desenvolvimento Educacional do Alto Uruguai*, v. 7, n. 15, p. 13, 2012.

PERETTI, L.; ZAGO, A.. Discalculia–transtorno de aprendizagem. Monografia - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. Erechim: URI, 2009.

VILLAR, J. M.. Discalculia na sala de aula de Matemática: um estudo de caso com dois estudantes.

2017. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.

MATOS, F. E.. Discalculia: Algumas considerações sobre os conhecimentos dos professores. Pesquisa e Prática em Educação Inclusiva, Manaus, v. 1, n. 1, jan./jun. 2018.

05

Transtorno do Espectro Autista – TEA

Flávio Henrique Corrêa

Mateus Cayres Martins

Jéssica Reis Buratti

José Irineu Gorla

DOI: 10.47573/aya.88580.2.50.5

Resumo

Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um transtorno do neurodesenvolvimento, cujas principais características são as dificuldades existentes na comunicação e interação social, reciprocidade social, em comportamentos não verbais de comunicação usados para interação e em habilidades para desenvolver, manter e compreender relacionamentos. As alterações motoras podem fazer parte das chamadas comorbidades que podem coexistir com o Transtorno do Espectro Autista. No âmbito escolar, mesmo que surjam barreiras para inserir a criança com TEA nas aulas de educação física, devemos elaborar procedimentos metodológicos que viabilizem o acolhimento dessas crianças, e os profissionais devem estimular a inserção delas nas tarefas a serem executadas, promovendo melhorias gradativas em sua coordenação motora, seu desenvolvimento e sua aprendizagem. Uma das técnicas que podem ser utilizadas para essas crianças são os jogos lúdicos, pois favorecem o desenvolvimento global da criança, permitindo, assim, uma melhor comunicação, o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas e a autorregulação do seu comportamento.

Conceito

De acordo com o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5), o Transtorno do Espectro Autista (TEA) é um transtorno do neurodesenvolvimento, cujas principais características são as dificuldades existentes na comunicação e interação social, reciprocidade social, em comportamentos não verbais de comunicação usados para interação e em habilidades para desenvolver, manter e compreender relacionamentos (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014).

A nomenclatura, Transtorno do Espectro Autista (TEA), segundo a Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde, mais conhecida como CID, que se encontra em sua 11ª versão, apresentada aos países em 2019, com previsão de entrada em vigor em 01 de janeiro de 2022, unifica os assim chamados transtornos globais ou invasivos do desenvolvimento em uma única categoria, dando ênfase quanto a cognição e desenvolvimento da linguagem (OMS, 2019).

O transtorno apresenta ainda, padrões restritos e repetitivos de comportamentos, interesses e atividades (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014). Como relatado, é considerado um transtorno global do neurodesenvolvimento, evidenciado nos últimos anos, devido à sua taxa de prevalência. Segundo a OMS (2020), temos atualmente mais de 70 milhões de pessoas com Transtorno de Espectro Autista (TEA) no mundo e mais de 2 milhões no Brasil. Com prevalência do sexo masculino, na proporção 4-1 (SOUZA; ALVES, 2014; GOMES *et al.*, 2015).

As alterações motoras podem fazer parte das chamadas comorbidades que podem coexistir com o Transtorno do Espectro Autista (LARSON *et al.*, 2008). Em crianças com autismo, o Transtorno de Desenvolvimento de Coordenação pode ocorrer em decorrência de alterações nos padrões de sulcamento cortical nos lobos frontais e temporais, como também devido ao mau funcionamento em estruturas como o cerebelo, a amígdala, o hipocampo, no corpo caloso e no giro do cíngulo (LEVIT *et al.*, 2003; ZILBOVÍCIUS; MERESSE, I.; BODDAERT, 2006; MELO *et al.*, 2006).

Tais regiões cerebrais participam do processamento da informação referente ao ato motor (planejamento, sequenciação e execução) (KOLB; WHISHAW, 2002). Conforme descrito na literatura (MAGALLÓN; NARBONA, 2009), quando há funcionamento alterado do cerebelo, as habilidades viso-espaciais encontram-se comprometidas afetando diretamente as funções inerentes à aprendizagem da coordenação motora.

A capacidade motora é influenciada pela maturação nervosa que vai progressivamente determinando, de acordo com as características individuais, a capacidade de exercer suas funções, ou seja, a capacidade de representar ações mentalmente. Nos escolares com autismo, essa função está alterada e dessa forma o planejamento motor é deficitário (LIMA *et al.*, 2001; GABBARD; CAÇOLA, 2010).

Segundo Larson *et al.* (2008), as crianças com TEA apresentam, entre outras características, alteração de coordenação motora, ocasionando atraso na aprendizagem de habilidades motoras finas e complexas (coordenação motora global, equilíbrio, esquema corporal, organização espacial e temporal).

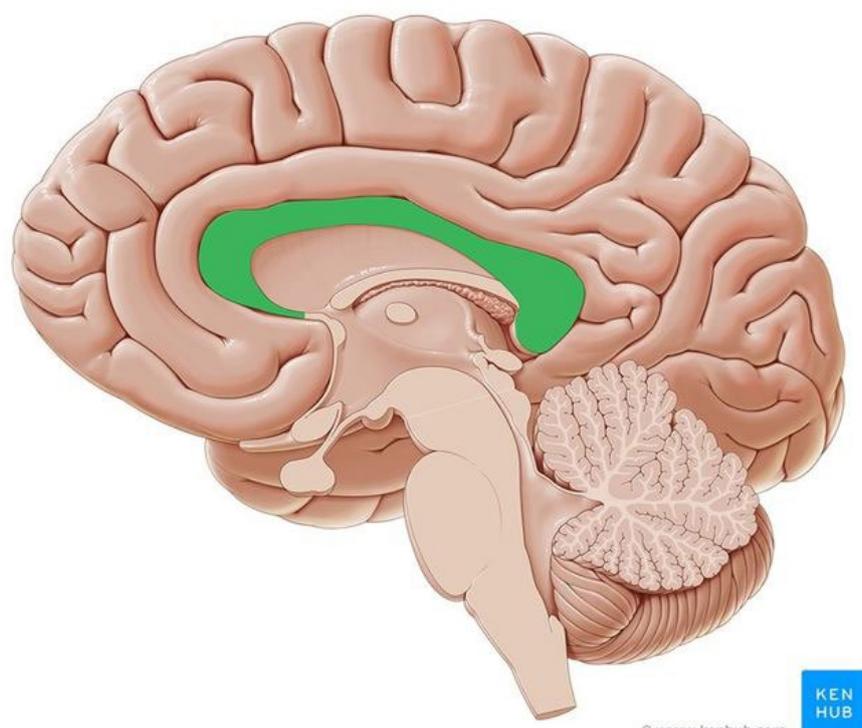
Um estudo sistemático que verificou os déficits motores em pessoas com TEA apontou que sinais motores se apresentam como primeiros sinais identificáveis e notadas em bebês e crianças que podem contribuir para o desenvolvimento de um diagnóstico de TEA (LANDA e GARRET-MAYER, 2006; FLANAGAN, BHAT e LANDA, 2012; BHAT, GALLOWAY e LANDA, 2012, BEDFORD *et al.*, 2016). Evidências substanciais sugerem que o desenvolvimento de habilidades motoras está intimamente ligado à comunicação social e desenvolvimento cognitivo em crianças com TEA (DZIUK *et al.*, 2007; DOWELL *et al.*, 2009; LEARY e HILL, 1996; BHAT *et al.*, 2016).

Neurotopografia

Segundo Courchesne (2002), do Departamento de Neurociência da Escola de Medicina da Universidade da Califórnia, San Diego (EUA), um período crucial no cérebro humano e no desenvolvimento comportamental ocorre nos primeiros anos de vida. Esses anos são normalmente caracterizados por um grau e variedade de mudanças neuroanatômicas inigualáveis por qualquer período subsequente de desenvolvimento ou envelhecimento da vida humana. Do nascimento ao quarto ano de vida, o volume do cérebro quadruplica, as contagens de sinapses corticais dobram, as árvores dendríticas de muitos neurônios quadruplicam em extensão, o volume das células piramidais corticais pode dobrar ou quadruplicar dependendo da região e camada, o corpo caloso quase triplica de tamanho, e a mielinização axonal cerebral aumenta rapidamente. A natureza epigenética do desenvolvimento combina forças intrínsecas que impulsionam o crescimento e a elaboração neuronal com forças extrínsecas que modificam adaptativamente a estrutura e a função de acordo com a experiência. Essas duas forças complementares estão por trás das mudanças notáveis em vários domínios da capacidade neurocomportamental, desde o nascimento até a primeira infância. Comportamentalmente, este período de desenvolvimento da infância ao início do período pré-escolar é uma época em que os humanos usam pela primeira vez as habilidades cognitivas, sociais, linguísticas e motoras para compreender e envolver ativamente os outros socialmente e o desenvolvimento dessas habilidades representa um grande salto no desenvolvimento social e intelectual.

De acordo com M. Bellani, S. Calderoni, F. Muratori e P. Brambilla (2013), do Departamento de Saúde Pública e Medicina Comunitária, Seção de Psiquiatria e Seção de Psicologia Clínica, Centro Interuniversitário de Neurociências Comportamentais (ICBN), Universidade de Verona (Itália), A falta de biomarcadores cerebrais confiáveis e específicos para transtornos do espectro do autismo (TEA) resulta em um diagnóstico baseado em critérios comportamentais. No entanto, estudos recentes de imagem por ressonância magnética estrutural (sMRI) fornecem novos insights sobre o substrato neuroanatômico de TEA, sugerindo o envolvimento do corpo caloso (Fig.1) e das regiões fronto-parieto-temporais.

Figura 1 - Corpo caloso



Fonte: Anatomia, função e partes | Corpo caloso Kenhub

Processamento sensorial

O processamento sensorial, originalmente chamado de disfunção de integração sensorial (SID), refere-se à maneira como o sistema nervoso recebe mensagens dos sentidos e as transforma em respostas motoras e comportamentais adequadas. A função primária do cérebro humano é receber, processar, organizar, interpretar e responder aos estímulos sensoriais recebidos por meio de vários sentidos (por exemplo, visual, tátil, auditivo, olfativo e vestibular). O DSM-5 inclui “hiper ou hiporreatividade à entrada sensorial ou interesse incomum em aspectos sensoriais do ambiente” como um critério de diagnóstico para TEA. A pesquisa sugere que os indivíduos com TEA processam as informações sensoriais de maneira diferente dos indivíduos sem ASD. Estima-se que entre 45 - 95% dos indivíduos com TEA têm dificuldades de processamento sensorial. Desafios com o processamento sensorial podem fazer com que crianças com TEA sejam hipersensíveis e / ou hipossensíveis em um ou vários domínios. Semelhante ao TEA, as dificuldades de processamento sensorial também caem em um espectro. Indivíduos com autismo podem enfrentar desafios sensoriais em ambientes de sala de aula.

Problemas sensoriais podem afetar todas as áreas da vida de um indivíduo (por exemplo, memória, desenvolvimento de linguagem, habilidades sociais e de comunicação, juntamente com a capacidade de permanecer focado e emocionalmente estável). De acordo com Marco *et al.*, (2011), as dificuldades de processamento sensorial “podem realmente causar características centrais do autismo”, como déficits de linguagem decorrentes de dificuldades no processamento de estímulos auditivos e incapacidade de reconhecer emoções faciais devido a dificuldades no processamento de estímulos visuais. Outra característica central do TEA, comportamentos repetitivos e rígidos, também pode estar relacionada à dificuldade de processamento sensorial. Em um estudo realizado por Wigham *et al.* (2015), a capacidade de resposta sensorial e a super-responsividade sensorial foram positiva e significativamente associadas a comportamentos repetitivos e rígidos entre 53 crianças com autismo entre as idades de 8 e 16 anos. Há alta comorbidade entre TEA e transtornos de ansiedade. A pesquisa sugere que pode haver uma associação positiva entre esta comorbidade e as dificuldades de processamento sensorial. Green *et al.* (2012) conduziram um estudo com 149 crianças com TEA e encontraram uma relação unidirecional entre hiper-responsividade sensorial e ansiedade. Especificamente, Green e colegas (2012) descobriram que a sobrecarga sensorial e a superestimulação eram um indicador adequado de ansiedade em crianças pequenas. Autocuidado e habilidades sociais são outras áreas que podem ser afetadas por dificuldades de processamento sensorial em indivíduos com TEA. Embora haja pesquisas limitadas que mostram a eficácia da terapia ocupacional usando integração sensorial, um ensaio clínico randomizado conduzido por Schaaf *et al.* (2014) sugeriram uma relação positiva entre a capacidade de modular a sensação e a regulação comportamental, o que poderia levar a uma maior participação no autocuidado e nos comportamentos sociais. Juntos, esses estudos sugerem uma associação positiva entre problemas sensoriais relacionados ao cérebro e desafios enfrentados por crianças com TEA.

Aspectos psicomotores

No âmbito escolar, mesmo que surjam barreiras para inserir a criança com TEA nas aulas de educação física, devemos elaborar procedimentos metodológicos que viabilizem o acolhimento dessas crianças, e os profissionais devem estimular a inserção delas nas tarefas a serem executadas, promovendo melhorias gradativas em sua coordenação motora, seu desenvolvimento e sua aprendizagem (CAPELLINI, MISQUIATTI, OKUDA, 2010).

Convém ressaltar que os escolares com TEA mostram uma grande irregularidade na idade, nas sequências motoras, linguagem e no ritmo. Nesse caso, apresentam distúrbios da percepção e são incapazes de usar estímulos sensoriais para discriminar o que é importante ou não. Observa-se, dentro de várias instituições, erros de seletividade, prejudicando, assim, a função motora eficiente desses alunos (CAPELLINI, MISQUIATTI, OKUDA, 2010).

Na perspectiva do processo de estimulações motoras, a percepção de um ambiente lúdico e enriquecido chega a ultrapassar os limites físicos e se configura em uma visão mais globalizada do processo de interação. Dentro desse ambiente, o professor e o aluno desenvolvem uma relação de troca mútua de conhecimento e aprendizagem através do ato de diálogo e da reflexão. Essa interação, quando bem-sucedida, desenvolve a consciência de mundo do aluno e o conhecimento do professor com relação a esse mundo (FRANCO, GUERRA, 2015).

Sendo assim, deve-se proporcionar e/ou criar programas para todos os diferentes tipos de transtornos, oportunizando ambientes lúdicos e enriquecidos que desenvolvam a interação de maneira direta com o professor e outros pares, diversificando, assim, sua bagagem motora. O desenvolvimento físico, emocional e mental e sua adaptação social são, na maioria das vezes, inegavelmente dependentes das possibilidades adquiridas de mover-se e descobrir-se, tanto quanto o mundo que o cerca, (ÁLVAREZ, 2010; AMITH *et al.*, 2010; CARVALHO, 2016).

Pesquisas recentes têm enfatizado as contribuições de programas que visam alfabetizar o movimento para crianças com transtorno do espectro do autismo, auxiliando no acompanhamento do desenvolvimento global da criança e oportunizando melhorias cognitivas, sociais, comportamentais e principalmente motoras, uma vez que é através das atividades lúdicas que a criança explora, transforma, inventa, participa e troca informações com o contexto (LLOYD; MACDONALD; LORD, 2013; ZWAIGENBAUM; BRYSON; GARON, 2013).

Em suma, os objetivos de uma intervenção com estimulações motoras variam de acordo com a idade e a gravidade do TEA. Uma das técnicas que podem ser utilizadas para essas crianças são os jogos lúdicos, pois favorecem o desenvolvimento global da criança, permitindo, assim, uma melhor comunicação, o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas e a autorregulação do seu comportamento. A utilização dessas atividades dirigidas e do movimento privilegia a relação interpessoal e permite a expressão das emoções do corpo e da ação (CARVALHO, 2016; MARTIN, 2014).

Dicas importantes

Para que as aulas de Educação Física aconteçam e o aluno possa se beneficiar do espaço educacional inclusivo, com ganhos efetivos de aprendizado referente às competências e habilidades propostas em uma aula de Educação Física, propomos a seguir, alguns manejos comportamentais, que são fundamentais para a prática do professor, propostos por Khoury (2014):

Reforçadores Positivos

A prática de reforçadores positivos de comportamento adequado deve ser feita após uma tarefa bem executada. Ex: quando o professor pede para o aluno que faça uma atividade com bola e o mesmo a executa, o professor imediatamente deve falar palavras ou fazer gestos de incentivo, ou deixá-lo utilizar um objeto que goste após fazer a atividade proposta. Incentive-o imediatamente após executar algo correto. Toda criança independente se tem deficiência ou não gosta de incentivos, tente fazer isso com sua turma.

Respeito às regras

Independente do aluno, o aprendizado de regras deve ser de todos. O aluno com TEA também tem conhecimento e entende regras. Porém, por causa da deficiência, pais e professores não exigem dessas crianças e ou adolescentes esse tipo de comportamento. Cabe ressaltar que as regras devem ser ensinadas e respeitadas por todos. Dessa forma, são oferecidas as condições para que o aluno com TEA possa participar plenamente das atividades de Educação Física, sendo incluído em todo o contexto da escola. Os alunos com TEA, assim, terão plenas condições de evoluir em suas especificidades. Por sua vez, o professor de Educação Física terá

segurança e subsídios técnicos para almejar, e de todos os demais, as responsabilidades, cumprimento de regras e limites nas atividades e relações interpessoais.

Atividades Concretas

Dependendo do aluno, as explicações devem ser mais concretas, demonstrando as atividades propostas na prática. As crianças com TEA podem não entender conceitos básicos de uma atividade. Uma simples queimada pode ser um jogo difícil, com isso o profissional de Educação Física na Escola deve fragmentar as explicações demonstrando passo a passo da atividade para que o aluno assimile e tente fazer o que está sendo proposto.

Referências

ÁLAVREZ, I. C.. Bases genéticas del autismo. *Acta Pediatr. Mex.* v. 31, n. 1, p. 22-28, 2010.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (APA). Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais. 5. ed. Revisada (DSM-V-TR), Porto Alegre: Artmed, 2014.

AMITH, E.M. *et al.* Failure of Anterior Cingulate Activation and Connectivity With the Amygdala During Implicit Regulation of Emotional Processing in Generalized Anxiety Disorder. *Am J Psychiatry.* v. 167, p. 545-554, 2010.

BEDFORD, R.; PICKLES, A.; AND LORD, C.. Early gross motor skills predict the subsequent development of language in children with autism spectrum disorder. *Autism Research*, In press, 2016.

BELLANI, M.; CALDERONI, S.; MURATORI, F.; BRAMBILLA, P.. Brain anatomy of autism spectrum disorders II. Focus on amygdala. *Epidemiology and Psychiatric Sciences*, v. 22, p. 309-312, 2013.

BHAT, A. N.; LANDA, R. J.; GALLOWAY, J. C.. Current perspectives on motor functioning in infants, children, and adults with autism spectrum disorders. *Physical Therapy*, v. 91, p. 1116-1129, 2011.

BHAT, A. N.; GALLOWAY, J. C.; & LANDA, R. J.. Relation between early motor delay and later communication delay in infants at risk for autism. *Infant Behav Dev*, v.35, n. 4, p. 838-846, 2012.

CARVALHO, A. S.. Intervenção psicomotora na perturbação do espectro do autismo: Centro de Recursos para a Inclusão e Centro de Atividades Ocupacionais da Associação Portuguesa para as Perturbações do Desenvolvimento e Autismo de Lisboa. Dissertação [Mestrado], 2016.

DOWELL, L. R.; MAHONE, E. M.; MOSTOFSKY, S. H.. Associations of postural knowledge and basic motor skill with dyspraxia in autism: implication for abnormalities in distributed connectivity and motor learning. *Neuropsychology*, v. 23, n. 5, p. 563, 2009.

DZIUK, M. A.; LARSON, J. C.; APOSTU, A.; MAHONE, E. M.; DENCKLA, M. B.; MOSTOFSKY, S. H.. Dyspraxia in autism: Association with motor, social, and communicative deficits. *Dev Med Child Neurol*, v. 49, p. 734-739, 2007.

COURCHESNE, E.. Abnormal early brain development in autism. *Mol. Psychiatry*, v. 7, p. S21-S23, 2002.

FLANAGAN, J. E.; LANDA, R.; BHAT, A.; BAUMAN, M.. Head lag in infants at risk for autism: a

- preliminary study. *American Journal of Occupational Therapy*, v. 66, n.5, p. 577-585, 2012.
- GABBARD, C.; CAÇOLA, P.. Los niños con trastorno del desarrollo de la coordinación tienen dificultad en la representación de las acciones. *Rev Neurol*, v. 50, p. 33-8, 2010.
- GREEN, S. A.; BEN-SASSON, A.; SOTO, T. W.; CARTER, A. S.. Anxiety and sensory overresponsivity in toddlers with autism spectrum disorder: Bidirectional effects across time. *J Autism Dev Disord*, v. 42, p. 1112-1119, 2012.
- GUERRA L. B.. O ensino e a aprendizagem da criança com paralisia cerebral: ações pedagógicas possíveis no processo de alfabetização. *Educação Especial*, v. 28, n. 52, p. 311-324, 2015.
- KOLB, B.; WHISHAW, I. Q.. *Neurociências do comportamento*. Barueri: Manole, 2002.
- KHOURY, L. P.. *et al.* Manejo comportamental de crianças com Transtornos do Espectro do Autismo em condição de inclusão escolar: guia de orientação a professores. São Paulo: Memnon, 2014.
- LANDA, R.; & GARRETT-MAYER, E.. Development in infants with autism spectrum disorders: A prospective study. *J Child Psychol Psychiatry*, v. 47, n. 6, p. 629-638, 2006.
- LARSON, J. C. *et al.* Acquisition of internal models of motor tasks in children with autism. *Brain*, v. 131, Pt n. 11, p. 2894-2903, nov., 2008.
- LEARY, M. R.; & HILL, D. A.. Moving on: autism and movement disturbance. *Ment. retard.*, v. 34, n. 1, p. 39, 1996.
- LEVITT, J. G. *et al.* Cortical sulcal maps in autism. *Cereb Cortex*, v. 13, n.7, p. 728 - 35, 2003.
- LIMA, C. B. *et al.* Equilíbrio dinâmico: influência das restrições ambientais. *Rev. Bras. de Cineantropometria e Desempenho Hum*, v. 3, n.1, p.83-94, 2001.
- MAGALLÓN S.; NARBONA J.. Detección y estudios específicos en el trastorno de aprendizaje procesal. *Revista de Neurología*, v. 48 (Supl 2), p. S71-S76, 2009.
- MANNING C.P.; MURRAY D.; CURRANS, K.; JOHNSON, H.; BING N.,; KROEGER G.; *et al.* Autism spectrum disorders. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care*, v. 43, n. 1, p. 2-11, 2013.
- MARCO, J. E.; HINKLEY, L. B.; HILL, S. S.; NAGARAJAN, S. S.. Sensory processing in autism: A review of neurophysiologic findings. *Pediatric Research*, v. 69, p. 1-13, 2011.
- MARTIN, M.. Moving on the spectrum: Dance/movement therapy as a potential early intervention tool for children with Autism Spectrum Disorders. *Psychol Aesthet Creat Arts*, v. 41, p. 545-553, 2014.
- OKUDA, P.M.M.; MISQUIATTI, A.R.; CAPELLINI, S. A.. Caracterização do perfil motor de escolares com transtorno autístico. *Rev. Bras. de Educ. Espec.*, v. 23, n. 38, p. 443-454, set./dez., 2010.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). *Classificação de Transtornos Mentais e de Comportamento da CID 11: Descrições Clínicas e Diretrizes Diagnósticas*. Porto Alegre: Artmed, 2019.
- QUEDAS, C. L.. *Autismo na Escola: Um guia para profissionais de educação física*. [livro eletrônico]. São Paulo: Eduzz.com., 2020;

SCHAAF, R. C.; BENEVIDES, T.; MAILLOUX, Z.; FALLER, P.; HUNT, J.; VAN HOOYDONK, E. *et al.*. An intervention for sensory difficulties in children with autism: a randomized trial. *J Autism Dev Disord*, v. 44, p. 1493-1506, 2014.

WIGHAM, S.; RODGERS, J.; SOUTH, M.; MCCONACHIE, H.; FREESTON, M.. The interplay between sensory processing abnormalities, intolerance of uncertainty, anxiety and restricted and repetitive behaviours in autism spectrum disorder. *J Autism Dev Disord*, v. 45, p. 943-952, 2015.

ZWAIGENBAUM, L.; BRYSON, S.; GARON, N.. Early identification of autism spectrum disorders. *Behav Brain Res*, v. 251, p. 133-46, 2013.

ZILBOVICIUS, M.; MERESSE, I.; BODDAERT, N.. Autismo: neuroimagem. *Rev. Bras. de Neurol. e Psiquiatr.*, São Paulo, v. 28, supl.1, mai., 2006.

Disgrafia

Karina Santos Guedes de Sá

Felipe Mello Bueno Bishop da Silveira

Erasmu Alves de Souza Junior

José Irineu Gorla

DOI: 10.47573/aya.88580.2.50.6

Resumo

A disgrafia é um transtorno do neurodesenvolvimento que afeta a expressão da linguagem escrita em qualquer estágio ou traço desta, seja na formação, legibilidade, espaçamento entre letras, ortografia, coordenação motora fina, ritmo de escrita, gramática ou composição. Esse transtorno está relacionado com alterações nas áreas envolvidas na escrita a nível central no qual ocorrem os processos da escrita: memória de longo prazo ortográfica (léxico-ortográfico), conversão fonema-grafema e memória de trabalho ortográfica, e também a nível periférico em que os processos que ocorrem nessas regiões permitem a realização das ações motoras necessárias para a escrita. Dessa forma, para minimizar os efeitos da disgrafia é necessária a identificação precoce dos sinais desse transtorno. Nesse sentido, existem ferramentas que auxiliam na identificação e diagnóstico da disgrafia. Além disso, um programa de intervenção bem estruturado e focado nas necessidades individuais é indispensável para atenuar os sintomas, melhorando a dinâmica da escrita.

Conceito

No bojo de desordens relacionadas diretamente e/ou indiretamente às características neurológicas de um indivíduo, encontra-se a Disgrafia. De maneira ampla, é definida como uma desordem de escrita em qualquer estágio ou traço desta, seja na formação, legibilidade, espaçamento entre letras, ortografia, coordenação motora fina, ritmo de escrita, gramática ou composição (CHUNG *et al.*, 2019). Chung relata que a Disgrafia ocorre como desordem de desenvolvimento da habilidade de escrita, apesar de condições adequadas de aprendizagem e potencial cognitivo normal. Ainda conforme definido pelo autor, ela pode ser adquirida em consequência de eventos disruptores de processos cerebrais, como lesões cerebrais, doenças neurológicas e/ou degenerativas, que prejudicam habilidades anteriormente aprendidas.

Há, segundo Biotteau (2019), uma alta correlação entre a Disgrafia e a Desordem de Desenvolvimento Coordenativo, sendo que cerca de metade dos indivíduos diagnosticados com esta possuem também o diagnóstico de Disgrafia. Para muitas crianças disgráficas, a dificuldade em soletrar e escrever legivelmente é extremamente frustrante, e as distraem de aspectos mais relevantes das tarefas a ela atribuídas (BERNIGER, 1999; GRAHAM, 1997). Exemplificado no exemplo de McCloskey e Rapp (2017), uma criança com dificuldade ortográfica ao escrever um parágrafo sobre sapos aprenderá menos sobre composição de parágrafos e sobre os sapos do que uma criança sem essa dificuldade. Ou então, uma criança em apuros ao tentar escrever números de forma legível e alinhada irá demorar mais para completar sua tarefa de matemática do que outra sem este problema. Assim como muitas patologias de neurodesenvolvimento, acomete mais garotos do que garotas (BERNINGER; MAY, 2011). Para além da infância e juventude, a Disgrafia e as desordens da expressão escrita têm impactos de longo prazo, interferindo no progresso vocacional e nas tarefas diárias de um adulto acometido (MCCLOSKEY; RAPP, 2017).

Não obstante, estes autores alegam que a desordem demanda um programa de estudos forte e contínuo, que possa expandir o conhecimento sobre problemas subjacentes em adultos e crianças acometidos, e para aperfeiçoar o diagnóstico e tratamento. Um dos objetivos da nossa obra é refletir, a partir do conhecimento produzido até o presente, sobre as possíveis interven-

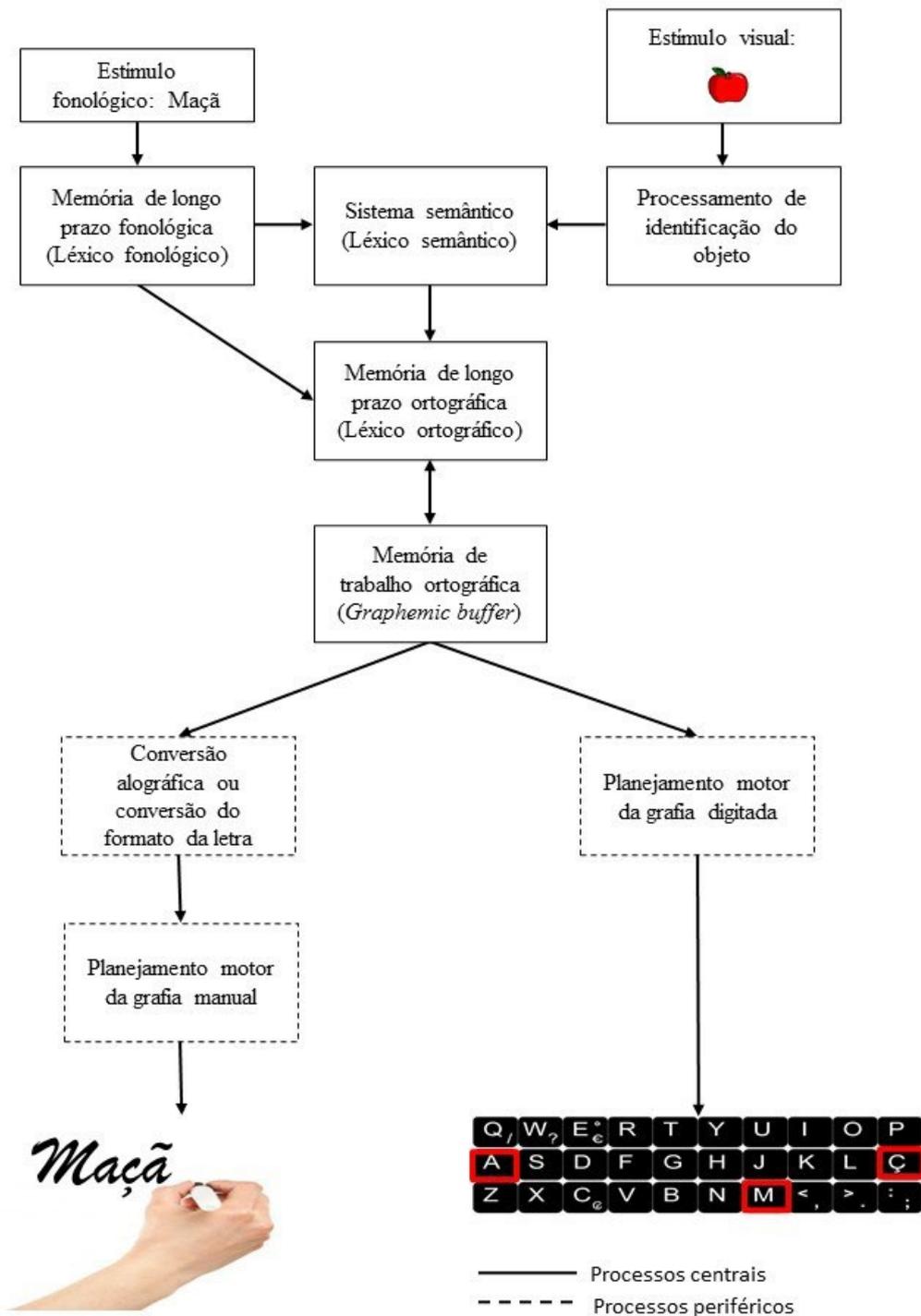
ções através da atividade e do exercício físico.

Neurotopografia

A escrita é uma atividade motora complexa que é adquirida após um longo processo de aprendizagem e prática (TAL-SABAN; WEINTRAUB, 2019). O modelo mais bem aceito foi desenvolvido por Van Galen (1991) em que o autor divide o processo da escrita em três etapas principais: A primeira é a recuperação de programas motores internalizados, em que reunimos as informações necessárias para a produção dos alógrafos selecionados a serem escritos. Na segunda etapa ocorre a definição dos parâmetros visuais-espaciais para a escrita, é onde escolhemos o posicionamento das letras na página ou linha. A terceira etapa é caracterizada pela escolha de parâmetros de tamanho. Em seguida ocorre o recrutamento dos músculos de estabilização do corpo e manipulação da ferramenta de escrita, isso incluiu a quantidade de força empregada, relações espaciais e correção de movimentos quando necessário. Essas etapas culminam com a escrita pretendida (VAN GALEN, 1991). Isso demonstra que o processo de escrita à mão requer várias funções motoras.

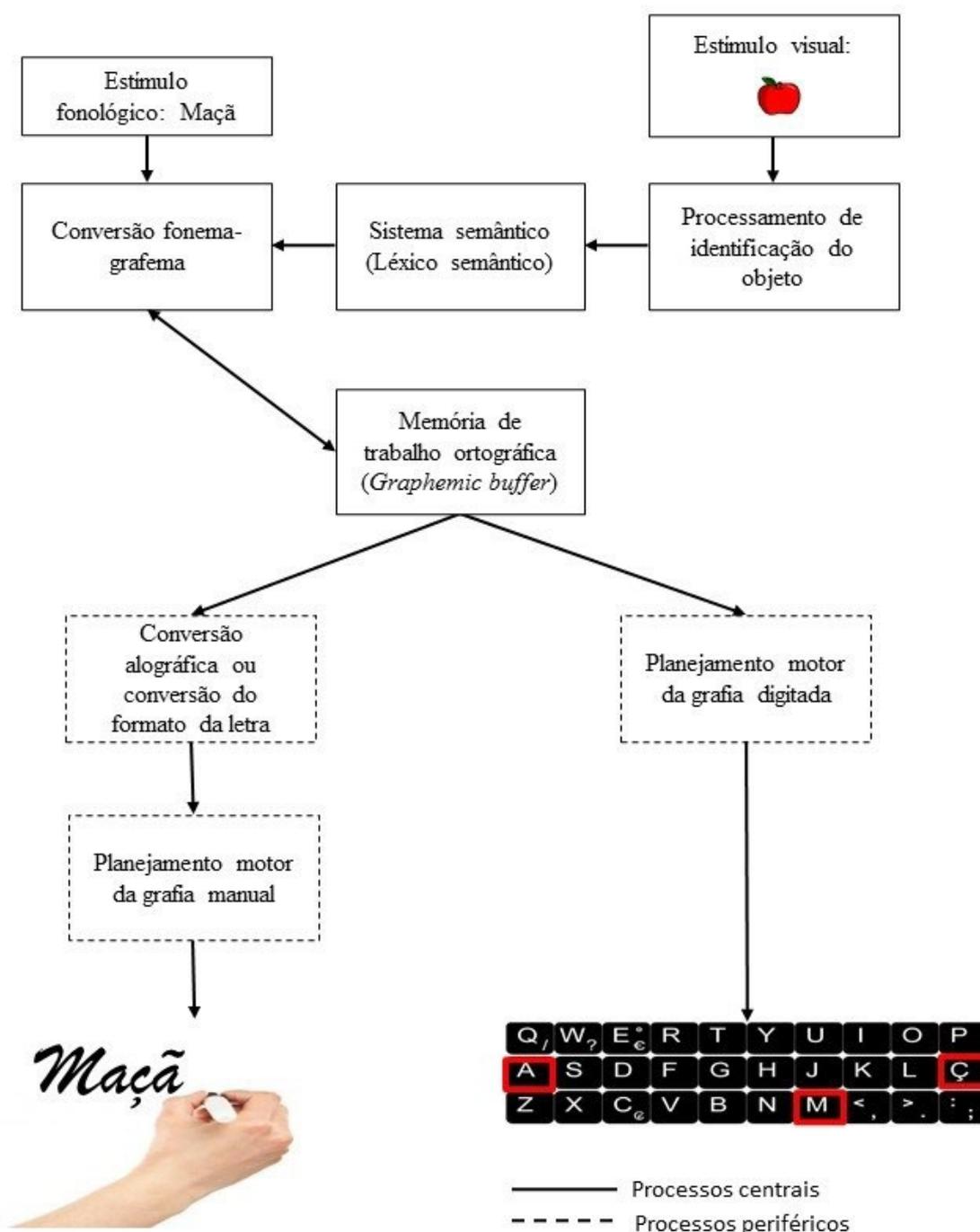
O processo da escrita inicia-se através de um estímulo que pode ter uma origem interna (palavras que se originam nos pensamentos e sentimentos o desejo de escrevê-las) ou externa ao escritor (ao escutar uma palestra passar a tomar nota de pontos importantes). A partir desse estímulo iniciam-se os processos centrais (cognitivos ou linguísticos) e periféricos (motores). A nível central, temos a participação de várias regiões cerebrais como o giro fusiforme, giro temporal inferior, giro temporal médio, giro temporal superior, giro frontal inferior, giro angular e giro supramarginal. Nessas regiões ocorrem os processos da escrita: memória de longo prazo ortográfica (léxico-ortográfico), conversão fonema-grafema e memória de trabalho ortográfica. Já a nível periférico, temos envolvidas regiões como o córtex pré-motor dorsal, lobo parietal superior, cerebelo e estruturas subcorticais, como o caudado, o putâmen e o tálamo. Os processos que ocorrem nessas regiões permitem a realização das ações motoras necessárias para a escrita (AMORIM *et al.*, 2016).

Figura 1 - Representação esquemática da arquitetura cognitiva funcional do sistema de produção escrita pela via lexical



Nota. Modificado de Amorim et al. (2016).

Figura 2 - Representação esquemática da arquitetura cognitiva funcional do sistema de produção escrita pela via sublexical



Nota. Modificado de Amorim et al. (2016).

No geral, os estudos sobre disgrafia demonstram que as pessoas que possuem essa desordem apresentam um controle motor prejudicado (controle motor fino e grosso), dessa maneira relacionando os déficits de escrita a erros no planejamento motor (NICOLSON; FAWCETT, 2011). Outros estudos também demonstram uma relação com o sistema visuo-espacial. Alunos que apresentavam disgrafia demonstraram ativação cerebral mais extensa (escrita menos eficiente) em comparação com alunos sem disgrafia e essa maior ativação tinha uma participação importante do sistema visual, demonstrando a relação entre integração visual-motora e habilidades de escrita (PALMIS et al., 2017). Nesse sentido, também estão presentes alterações cerebrales relacionadas à adaptação de parâmetros de movimento como o tamanho da caligrafia e

a coordenação rítmica (sistema Cerebelar-Motor processual de aprendizagem com eficiência de 70%) (NICOLSON; FAWCETT, 2011). Dessa maneira, devido a essas alterações, pessoas que possuem disgrafia apresentam alterações no produto (palavra escrita), no processo (movimento que gera o traço), ou ambos, havendo alteração na legibilidade e velocidade da escrita.

Figura 3 - Regiões cerebrais envolvidas nos processos centrais da escrita

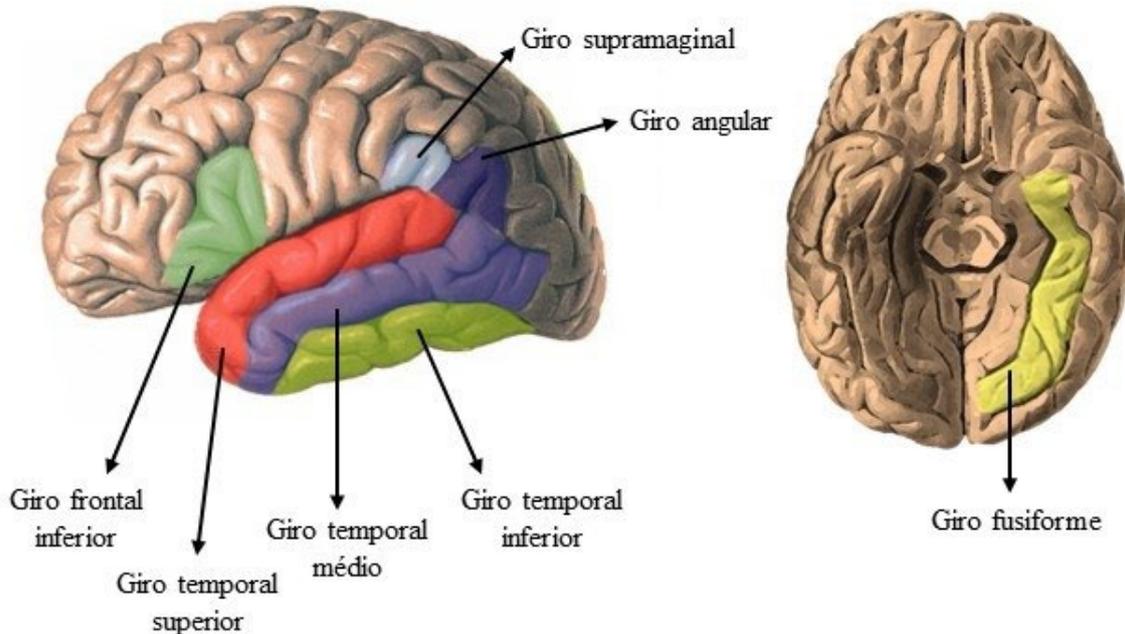
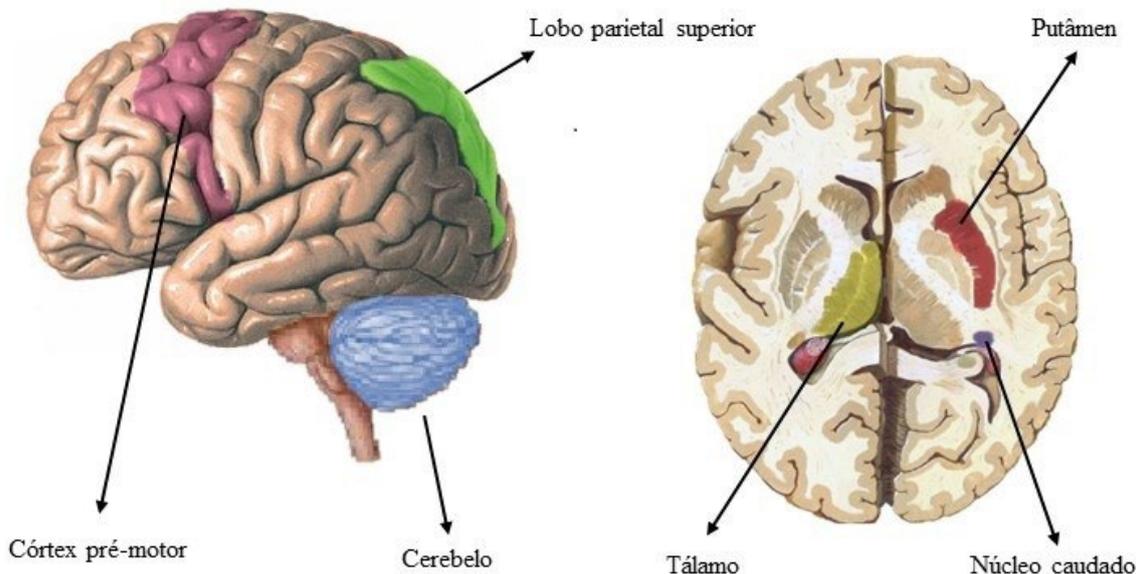


Figura 4 - Regiões cerebrais envolvidas nos processos periféricos da escrita



Aspectos psicomotores

Para minimizar os efeitos da disgrafia requer a identificação precoce das crianças que apresentam distúrbio na escrita, segundo (VAN HARTINGSVELDT *et al.*, 2011) “Os efeitos negativos das dificuldades de escrita sobre o desempenho acadêmico e autoestima de uma criança, como discutido na literatura, torna de grande importância fazer a avaliação precoce de habilida-

des relacionadas à pré-escrita.”. Vale ressaltar que o diagnóstico deve ser individualizado, já que cada criança responde de maneira diferente às variáveis ambientais, como resalta (VAN HARTINGSVELDT *et al.*, 2011) “Cada criança reage de maneira diferente às variáveis ambientais; o que pode melhorar a performance em uma criança pode ser uma barreira para o desempenho em outra.”

Instrumentos de Avaliação da Escrita

- Scale of Children’s Readiness in Printing (SCRIPT);
- Draw-A-Person: Quantitative Scoring System (DAP:QSS);
- Writing Essential Skill Screener– Preschool version (WESS-P) ;
- Test of In-Hand Manipulation–revised (TIHM-R);
- Nine Hole Peg Test (NHPT);
- Developmental Test of Visual Motor Integration (Beery VMI) ;
- Computerized Penmanship Evaluation Tool (ComPET).

Seguindo como norteadores os instrumentos avaliativos , cabe ao profissional escolher qual instrumento melhor se encaixe com o perfil do indivíduo com disgrafia , segundo (FEDER e MAJNEMER, 2007) “O instrumento escolhido deve corresponder melhor a área de dificuldade na escrita da criança, de modo a facilitar a implementação de uma estratégia de tratamento eficaz.” ao escolher o instrumento é fundamental que o profissional conheça as características do mesmo, dominando assim seus potenciais e limitações como podemos ver, também em (FEDER e MAJNEMER, 2007) “Na seleção de uma ferramenta de avaliação, é importante que o médico tenha conhecimento das propriedades psicométricas do instrumento, tendo em mente os seus pontos fortes e limitações”.

As futuras intervenções não devem focar exclusivamente na escrita, mas devem abranger todos os aspectos psicomotores e trabalhá-los simultaneamente. Tendo em conta o que precede, na realização de uma intervenção esta deve ser progressiva, ou seja, primeiro trabalhar os processos básicos e, em seguida, estimular os complexos e assim conseguir uma melhoria no uso de estratégias cognitivas e de autorregulação.

Existem várias dificuldades inerentes à reabilitação da disgrafia, relacionadas com a falta de um método claramente estabelecido, as diversas origens da disgrafia (distúrbio primário ou secundário, comorbidade) e a diversidade de crianças com disgrafia (idade, sexo, etc.). Embora não exista um método padrão ouro, várias estratégias foram investigadas e validadas cientificamente, a grande maioria das estratégias de reabilitação concentra-se no componente grafomotor da caligrafia.

Crianças com disgrafia têm uma forte aversão à escrita. Consequentemente, os terapeutas precisam dar-lhes exercícios muito simples, enfocando os primitivos da escrita (loops, pontes, etc). Esses exercícios grafomotores podem se tornar gradualmente mais complexos, dependendo do nível de desempenho e motivação da criança, levando ao treinamento da caligrafia real.

As intervenções para disgrafia em sua maioria começam nos primeiros anos elementa-

res, e concentra-se no desenvolvimento de habilidades motoras finas, tais atividades auxiliam no desenvolvimento para aumentar a coordenação e a força das mãos incluem traçar, desenhar em labirintos e brincar com argila, bem como exercícios como bater com os dedos e esfregar / apertar as mãos. Além dos exercícios anteriores pode-se incluir o como intervenção o controle de preensão e um ajuste postural na hora da escrita. Contudo, pesquisas têm demonstrado que o ensino de habilidades motoras em paralelo com habilidades ortográficas é a abordagem mais eficaz (BERNINGER VW *et al.*, 2005).

São diversos os caminhos que podem ser seguidos para melhorar a reabilitação da disgrafia, à questão é saber se existe uma maneira ideal de apresentar o modelo em uma tarefa de cópia, Berninger *et al.* (2005) mostraram que um modelo com informações adicionais sobre o canal (ou seja, ordem correta e direção dos modelos a serem copiados) é mais eficiente do que um modelo estático do traço escrito. Na mesma linha, Vinter e Chartrel relataram que mostrar um vídeo de um escritor que está escrevendo é mais eficiente do que um modelo estático sem quaisquer indicações.

Em contraste, juntar pontos para desenhar letras parece prejudicial, pois o controle visual da trajetória da linha pontilhada da caneta impede que o escritor aumente a velocidade e a fluência do movimento. Também é possível focar a atenção do escritor no movimento, e não no próprio traço escrito. Para tanto, a melhor estratégia é modificar a percepção do escritor sobre sua caligrafia. Por exemplo, o uso de uma caneta falsa (ou seja, sem tinta) elimina o traço visual (mas preserva a visão da caneta e de pistas espaciais úteis) e, assim, permite que o escritor se concentre em seu movimento. Como sugerido por Danna e Velay, essa pode ser uma boa maneira de evitar que o escritor preste atenção exclusiva ao traço visual.

Outra estratégia que pode ser utilizada é o uso de música ambiente durante a reabilitação também parece eficaz de acordo com (BARA, FLORENCE, e EDOUARD GENTAZ, 2011). Essa estratégia é apoiada por um achado anterior relatado por Ben-Pazi *et al.*, que observaram que a caligrafia pobre em crianças se correlaciona com batidas rítmicas anormais, sugerindo um amplo comprometimento temporal funcional em crianças com disgrafia. Vale ressaltar, que o profissional deve verificar se a música não distrai muito a criança, principalmente se a criança tiver distúrbios de atenção.

Por fim, o uso de novas tecnologias, como tablets gráficos ou digitalizadores, parece um caminho promissor para a reabilitação da disgrafia. Além do apetite das crianças por novas tecnologias, a escrita digital possibilita modificar a percepção do escritor sobre sua escrita, reduzindo a quantidade de informações visuais sobre o produto de escrita, assim aumentando a quantidade de informações sensoriais sobre o processo de escrita, como feedback auditivo complementar ou mudanças em tempo real na cor da tinta de acordo com uma determinada variável cinemática, auxiliando em uma intervenção mais dinâmica e criativa.

Referências

AMORIM, W. W. *et al.* Neurofisiologia da escrita: O que acontece no cérebro humano quando escrevemos? Revista Neuropsicologia Latinoamericana, p. 12, 2016.

BERNINGER V. W.. Coordinating transcription and text generation in working memory during composing:

Automatic and constructive processes. *Learning Disability Quarterly*, v. 22, p. 99–112, 1999.

BERNINGER, V. W.; MAY, M. O.. Evidence-based diagnosis and treatment for specific learning disabilities involving impairments in written and/or oral language. *J Learn Disabil.*, v. 44, p. 167-183, 2011.

BIOTTEA, *et al.* Developmental coordination disorder and dysgraphia: signs and symptoms, diagnosis, and rehabilitation. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, v. 15, p. 1873–1885, 2019.

CHUNG P. J.; PATEL D. R.; NIZAMI I.. Disorder of written expression and dysgraphia: definition, diagnosis, and management. *Translational Pediatrics*, v. 9, p. 46-54, fev., 2020.

GRAHAM S.; BERNINGER V. W.; ABBOTT R. D.; ABBOTT S. P.; WHITAKER, D.. Role of mechanics in composing of elementary school students: A new methodological approach. *J Educ Psychol*, v. 89, p. 170, 1997.

NICOLSON, R. I.; FAWCETT, A. J. Dyslexia, dysgraphia, procedural learning and the cerebellum. *Cortex*, v. 47, n. 1, p. 117–127, jan., 2011.

MCCLOSKEY, M.; RAPP, B.. Developmental dysgraphia: an overview and framework for research. *Cogn Neuropsychol*; v. 34, p. 65-82, 2017.

PALMIS, S. *et al.* Motor control of handwriting in the developing brain: A review. *Cognitive Neuropsychology*, v. 34, n. 3–4, p. 187–204, 2017.

TAL-SABAN, M.; WEINTRAUB, N.. Motor functions of higher education students with dysgraphia. *Int Rev Res Dev Disabil*, v. 94, p. 103479, nov., 2019.

VAN GALEN, G. P.. Handwriting: Issues for a psychomotor theory. *Hum Mov Sci*, v. 10, n. 2–3, p. 165–191, 1991.

FEDER, K. P.; MAJNEMER, A.. Handwriting development, competency, and intervention. *Dev Med Child Neurol*, p.312-317, 2007.

VAN HARTINGSVELDT, M. J.; DE GROOT, I. J.; AARTS, P. B.; NIJHUIS-VAN DER SANDEN, M. W.; Standardized tests of handwriting readiness: A systematic review of the literature. *Dev Med Child Neurol*, v. 53, n. 6, p. 506–515, 2011.

BERNINGER, V. W. *et al.* Treatment of handwriting problems in beginning writers: Transfer from handwriting to composition. *J Educ Psychol*, v. 89, n. 4, p. 652, 1997.

BERNINGER, V. W. *et al.* Tier 1 and Tier 2 early intervention for handwriting and composing. *Journal of School Psychology*, v. 44, n. 1, p. 3-30, 2006.

BENEDITO, R. R.; DE ALMEIDA, H. M.; Neurociência na educação: causas, consequências e intervenções corretivas para disgrafia. *Scire Salutis*, v. 5, n. 1, p. 24-36, 2015.

VINTER, A.; CHARTREL, E.; Effects of different types of learning on handwriting movements in young children. *Learning and Instruction*, v. 20, n. 6, p. 476-486, 2010.

DANNA, J.; VELAY, J.. Basic and supplementary sensory feedback in handwriting. *Frontiers in psychology*, v. 6, p. 169, 2015.

BARA, F.; GENTAZ, E.. Haptics in teaching handwriting: The role of perceptual and visuo-motor skills. *Hum Mov Sci*, v. 30, n. 4, p. 745-759, 2011.

BEN-PAZI, H.; KUKKE, S.; SANGER, T. D.. Poor penmanship in children correlates with abnormal rhythmic tapping: A broad functional temporal impairment. *Journal of Child Neurology*, v. 22, n. 5, p. 543-549, 2007.

SØVIK, N.; TEULINGS, H.. Real-time feedback of handwriting in a teaching program. *Acta psychologica*, v. 54, n. 1-3, p. 285-291, 1983.

DANNA, J.; VELAY, J.. Handwriting Movement Sonification: Why and How?. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, v. 47, n. 2, p. 299-303, 2017.

LOUP-ESCANDE, E. *et al.* Contributions of mixed reality in a calligraphy learning task: Effects of supplementary visual feedback and expertise on cognitive load, user experience and gestural performance. *Computers in Human Behavior*, v. 75, p. 42-49, 2017.

Perspectivas da educação física escolar no transtorno do neurodesenvolvimento - TDAH na infância e adolescência - revisão integrativa

Bianca Rodrigues do Valle

Jéssica Reis Buratti

Nayara Christine Souza

José Irineu Gorla

DOI: 10.47573/aya.88580.2.50.7

Introdução

Como parte da cultura humana, a Educação Física Escolar é constituída através de uma área do conhecimento que estuda e atua sobre práticas corporais, como os jogos, ginásticas, lutas, danças e esportes (DAOLIO, 1996).

Considerando que a formação da criança deve ser completa, trabalhando o corpo, a mente e o espírito, a Educação Física se junta com as áreas de conhecimento da educação intelectual e moral, assumindo dentro das escolas a responsabilidade de introduzir e integrar os alunos na cultura corporal de movimento, auxiliando na formação de um cidadão que irá produzir, reproduzir, transformar e conseqüentemente beneficiar-se da qualidade de vida (BETTI e ZULIANI, 2002).

A relação entre as ações de um indivíduo (resposta) e o ambiente (condições pré e pós ações) constitui a noção de comportamento que presume o indivíduo ativo, que aprenderá de maneira eficiente através de um planejamento. O objetivo do ensino seria então, através de planos organizados, favorecer a aprendizagem, fortalecendo e mantendo os comportamentos acadêmicos (ZANOTTO, 2004 *apud* LEONARDI RUBANO e ASSIS, 2010).

Para o planejamento deve atentar-se a clareza dos objetivos, conhecimento preciso da situação em que se encontra, do aluno e as maneiras de trabalhar os comportamentos dos indivíduos (LEONARDI RUBANO e ASSIS, 2010). Através dessa compreensão, caso o aluno esteja realizando tarefas de maneira diferente do proposto, o profissional deve se atentar às circunstâncias que levaram o aluno à aquele comportamento, investigando também as questões da relação aluno – ambiente (ZANOTTO, 2004 *apud* LEONARDI RUBANO e ASSIS, 2010).

Utilizando como exemplo os transtornos nos quais as principais manifestações sejam desatenção, impulsividade e a hiperatividade, muitos dos indivíduos que sofrem com essas características são criticados e não compreendidos. (SILVA, 2003 *apud* DESIDÉRIO, DE OS MIYAZAKI, 2007). Quando tratamos esses indivíduos com impaciência e críticas frequentes, a autoestima pode sofrer alterações negativas e o comportamento pode se manifestar com agressividade e impulsividade. Ressaltando assim a importância de uma intervenção global para o problema (SILVA, 2003 *apud* DESIDÉRIO, DE OS MIYAZAKI, 2007).

De acordo com a Classificação de Transtornos Mentais e de Comportamento da CID-10 (1993), utilizamos a palavra transtorno para indicar um conjunto de sintomas ou comportamentos clinicamente reconhecíveis, associado na maioria dos casos, a sofrimento e interferência com funções pessoais.

“Um transtorno mental é uma síndrome caracterizada por perturbação clinicamente significativa na cognição, na regulação emocional ou no comportamento de um indivíduo que reflete uma disfunção nos processos psicológicos, biológicos ou de desenvolvimento subjacentes ao funcionamento mental. Transtornos mentais estão frequentemente associados a sofrimento ou incapacidade significativos que afetam atividades sociais, profissionais ou outras atividades importantes [...]” (DSM-5, 2014, p. 20)

De acordo com o DSM-5 (2014), os transtornos do neurodesenvolvimento dizem respeito a um grupo de condições que se iniciam durante o período de desenvolvimento do indivíduo. Eles se manifestam normalmente na infância, alguns até nos primeiros meses de vida, sendo caracterizados especialmente por déficits no desenvolvimento, os quais tem como consequência

prejuízos no funcionamento pessoal, social, acadêmico ou profissional.

Entendendo os transtornos do neurodesenvolvimento com início na infância como transtornos de trajetória de vida, podemos compreender que tal perspectiva esclarece a importância da escola, sendo um local privilegiado de estímulos e impactar positivamente nos aspectos da vida dos alunos. Estratégia de prevenção dentro do âmbito escolar, juntamente a um tratamento multidisciplinar, é extremamente importante para que se trabalhe os efeitos dos transtornos no indivíduo, e que assim eles sejam minimizados. (GARCIA, 2016)

“[...] a inclusão exige a transformação da escola, pois defende a inserção no ensino regular de alunos com quaisquer déficits e necessidades, cabendo às escolas se adaptarem às necessidades dos alunos [...]” (WERNECK, 1997 *apud* BATISTA e ENUMO, 2004)

De acordo com o DSM-5 (2014) há evidências de que os sintomas do TDAH, interferem ou diminuíam a sua qualidade do funcionamento social, acadêmico e/ou profissional dos pacientes. É importante estimular a área da Educação Física a trabalhar com práticas que promovam a saúde mental e o desenvolvimento geral de indivíduos que, apresentem alguma forma de sofrimento psíquico. Assim criando possibilidades para o indivíduo de se beneficiar através da qualidade de vida (ROEDER, 2012).

De acordo com o Manual Diagnóstico e estatístico de transtornos mentais (2014), o TDAH é:

“[...] um transtorno do neurodesenvolvimento definido por níveis prejudiciais de desatenção, desorganização e/ou hiperatividade-impulsividade. Desatenção e desorganização envolvem incapacidade de permanecer em uma tarefa, aparência de não ouvir e perda de materiais em níveis inconsistentes com a idade ou o nível de desenvolvimento. Hiperatividade-impulsividade implicam atividade excessiva, inquietação, incapacidade de permanecer sentado, intromissão em atividades de outros e incapacidade de aguardar – sintomas que são excessivos para a idade ou o nível de desenvolvimento [...]” (DSM-5, 2014, p. 32).

Os profissionais de Educação Física, pedagogos de sala de aula, bem como os demais profissionais envolvidos no tratamento nas diversas áreas não podem diagnosticar os alunos, porém podem a compreensão dos indicativos, acerca dos critérios diagnósticos do TDAH é fundamental, pois se trata de um diagnóstico que deve ser construído com o auxílio de todos os envolvidos, mas deve ser obrigatoriamente finalizado por um médico Neuropediatra.

Entre os Critérios Diagnósticos mais facilmente identificado no TDAH é o padrão de desatenção e/ou hiperatividade-impulsividade. A desatenção diz respeito a sintomas frequentes como não prestar atenção aos detalhes, cometer erros por descuido em tarefas escolares, dificuldade em manter a atenção em tarefas ou atividades, parecer não escutar quando alguém chama, não conseguir terminar trabalhos escolares, facilmente é distraído por estímulos externos entre outros. Já a Hiperatividade e impulsividade, diz respeito a sintomas frequentes como remexer ou batucar as mãos ou os pés na cadeira, levantar-se quando não necessário, corridas ou subidas em coisas durante momentos inapropriados, incapacidade de brincar ou de se envolver em atividades calmas, desconforto em ficar parado por muito tempo, entre outros (DSM-5, 2014).

Encontramos no TDAH 3 subtipos, a Apresentação Combinada, quando os critérios de desatenção e hiperatividade-impulsividade aparecem juntos nos últimos 6 meses. A Apresentação Predominantemente Desatenta, quando somente os critérios de desatenção aparecem nos últimos 6 meses, e Apresentação Predominantemente Hiperativa/impulsiva, quando somente os critérios de hiperatividade-impulsividade aparecem nos últimos 6 meses (DSM-5, 2014).

Se faz necessária a compreensão e especificação da gravidade atual do transtorno avaliando os fatores diagnósticos nos últimos 6 meses, as quais podem ser Leve quando há a presença de poucos sintomas além dos necessários para diagnóstico, e também apresentam somente pequenos prejuízos no funcionamento social ou profissional; Moderada quando os sintomas ou os prejuízos funcionais estão entre “leve” e “grave”; E Grave, quando há a presença de muitos sintomas além dos necessários para diagnósticos ou vários sintomas graves presentes, que possam resultar em prejuízos funcionais acentuados. Para fins de especificações, quando todos os critérios foram preenchidos no passado e não nos últimos 6 meses, porém ainda há prejuízos no funcionamento social, acadêmico ou profissional, é uma remissão parcial do transtorno (DSM-5, 2014).

Dentro das consequências funcionais do TDAH é a redução do sucesso e do desempenho escolar. Além disso, crianças com TDAH são mais passíveis de desenvolver transtorno da conduta na adolescência e transtorno da personalidade antissocial na idade adulta, aumentando a possibilidade de outros transtornos. Além das consequências funcionais, encontramos algumas comorbidades associadas ao TDAH, como o transtorno de oposição desafiante (TOD), transtorno específico da aprendizagem, transtorno disruptivo da desregulação do humor, transtornos de ansiedade e depressão, transtorno explosivo intermitente, entre outros. (DSM-5, 2014).

Essas informações evidenciam a necessidade de diagnóstico, acompanhamento e estratégias pedagógicas para administrar as consequências funcionais e comorbidades do TDAH.

Encontramos no ensino regular alunos com necessidades educativas especiais que, apesar de estarem inseridos, continuam isolados dos outros alunos (GRESHAM 1982; SIPERSTEIN, LEFFERT e WIDAMAN, 1996 *apud* BATISTA e ENUMO, 2004). A socialização das crianças através de brincadeiras com seus pares é importante na socialização (HARRIS, 1995, 1999 *apud* BATISTA e ENUMO, 2004).

De acordo com o DSM-5 (2014) o TDAH ocorre cerca de 5% nas crianças na maioria das culturas. No Brasil, é requisito fundamental que as escolas promovam e desenvolvam projetos pedagógicos para promover a diversidade, ou seja, a criação de diretrizes básicas para a inclusão de pessoas com TDAH. A formação continuada de professores é necessária no mundo contemporâneo, visando sempre a promoção de estratégias, métodos e tecnologias para promover a integração de todos sem distinção (Direito dos Portadores de TDAH, Doutrinas e Jurisprudência; ABDA, 2017)

O processo de inclusão de crianças com essas necessidades possibilita o conhecimento, desenvolvimento e interação em situações diversas (BATISTA e ENUMO, 2004). Infelizmente encontramos escolas não preparadas para trabalhar com a inclusão, com professores que não sentem segurança pela falta de conhecimento do tema para atender essa demanda e, subsidio das escolas e instituições estaduais e federais para capacitação dos profissionais. (CIDADE e FREITAS, 2002).

De acordo com Coelho (2010) para compreender a inclusão há a necessidade de um permanente esforço, pois trata-se de um processo complexo e continuado, no qual novas mudanças e necessidades são exigidas. Fazem-se necessárias modificações sobre as percepções acerca dos quadros de desenvolvimento atípico, também a compreensão de que eles não são apenas características biológicas, mas sim complexos fatores que envolvem aspectos sócio-his-

tórico-culturais.

“[...] compreender que sujeitos em desenvolvimento, seja ele atípico ou não, dão sentido às experiências individuais e sociais, em uma dinâmica de relações intersubjetivas e vivências subjetivas. A configuração dessas subjetividades, caracterizada por significados, emoções e sentimentos presentes em cada uma das situações vivenciadas, permite a esses sujeitos encarar desafios, confrontar situações e construir seus próprios sentidos em relação às suas próprias experiências (COELHO, 2010, p. 63)

As interações sociais, principalmente as que ocorrem na escola, são um caminho para incrementar os processos de aprendizagem e desenvolvimento, o que faz da escola algo impactante e produtivo na vida dos sujeitos (PALANGANA, 2015)

As características gerais comportamentais da criança com TDAH não gera consequências somente em sala de aula, mas também nas aulas de educação física, como dificuldades na realização de ações motoras e grande distração na realização de tarefas (AMÉRICO, KAPPEL e BERLEZA, 2016 *apud* FERNANDES *et al.*, 2018).

Estudos como o realizado por Memarmoghaddam *et al.* (2016) que analisaram os efeitos de um programa de exercícios específico nas funções executivas em crianças com TDAH, e encontraram diferenças significativas na inibição cognitiva e em relação a inibição comportamental, demonstrando melhora nas funções executivas das crianças após uma intervenção específica. Resultados como os encontrados pelos autores demonstram a influência positiva da prática de exercícios físicos nos sintomas e consequências do TDAH em crianças e adolescentes, como pode ser observado (TAYLOR *et al.*, 2019; JARRAYA *et al.*, 2019; COSTA *et al.*, 2015).

Mediante o exposto, surgem questões norteadoras como: qual seria a melhor maneira de se aplicar o exercício físico nas aulas de educação física na escola para crianças com TDAH? Quais seriam as melhores intervenções e estratégias pedagógicas para se obter os melhores resultados frente a funções executivas, emocionais e de bem estar.

Objetivos

Objetivo Geral:

Identificar intervenções utilizadas dentro do ambiente da educação física escolar, com alunos com Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade, e o conhecimento dos profissionais de Educação Física a respeito do tema.

Objetivo Específico:

Descrever os benefícios do exercício físico que através da educação física escolar pode proporcionar em crianças com TDAH e, quais são as intervenções, práticas corporais, atividades e dinâmicas que, quando utilizadas auxiliam na atenuação dos sintomas ocasionados pelo transtorno.

Metodologia

Este projeto se constituirá de uma Revisão Bibliográfica Sistemática Integrativa. De acordo com Botelho, Cunha e Macedo (2011, p. 133) essa metodologia viabiliza a sistematização do conhecimento científico e possibilita a síntese e análise de conhecimentos previamente produzidos. Portanto, a metodologia foi escolhida com o objetivo de trazer informações sobre estudos científicos passados, através de sínteses e análises, proporcionando assim um conteúdo completo e variado presente em um único estudo, facilitando o acesso às informações acerca dos temas.

Definição:

Consiste em uma revisão de literatura que tem como finalidade obter, através de evidências, informações que possam contribuir para uma melhor compreensão diária das ciências da Saúde. A metodologia utilizada deve conter estudos primários, que apresentem objetivos e métodos claros (BOTELHO, CUNHA e MACEDO, 2011 *apud* Grupo Anima Educação no Manual Revisão Bibliográfica Sistemática Integrativa, 2014).

Delineamento:

A Revisão Integrativa é realizada em 6 etapas, as quais serão seguidas durante este estudo e descritas no tópico procedimentos específicos (Manual Revisão Bibliográfica Sistemática Integrativa, 2014).

Procedimentos Específicos:

1ª Etapa - Identificação do Tema e da questão da pesquisa

Consiste em primeiramente identificar o tema que será abordado, identificar um problema e conseqüentemente uma pergunta que deverá ser clara e objetiva. Após esses delineamentos deverá ser feita a definição das palavras chaves, a estratégia de busca e os bancos de dados que irão ser utilizados.

Neste trabalho o tema será transtornos do neurodesenvolvimento e educação física escolar, a pergunta gira em torno da questão se existem comportamentos e abordagens pedagógicas dentro da educação física escolar, que auxilia e ampara alunos com transtornos do neurodesenvolvimento a terem uma melhor qualidade de aprendizagem e proporcionam um ambiente escolar de maior inclusão.

Será feita uma busca nas seguintes bases de dados: Scientific Electronic Library Online (SciELO), National Library of Medicine - National Center for Biotechnology Information (PubMed) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). Os descritores que serão utilizados são: Educação Física Escolar, Educação Física Especial, Educação Física Adaptada, Hiperatividade, Déficit de Atenção e Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH).

Os descritores foram cruzados e aplicados em todas as bases de dados em português e inglês, da seguinte maneira:

- (Educação Física Escolar) AND (TDAH)
- (Educação Física Escolar) AND (Hiperatividade)
- (Educação Física Especial) AND (TDAH)
- (Educação Física Especial) AND (Hiperatividade)
- (Educação Física Adaptada) AND (TDAH)
- (Educação Física Adaptada) AND (Hiperatividade)

2ª Etapa - Estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão

Nesta etapa foram estabelecidos os critérios de inclusão e exclusão, com o objetivo de direcionar a pesquisa da melhor maneira. Como critério de inclusão fica definido todo e qualquer artigo publicado entre os anos 2010 e 2021, no idioma português, inglês, espanhol e alemão, e estando disponível gratuitamente na íntegra.

Como critério de exclusão foi determinado toda e qualquer pesquisa que não trate sobre o tema acerca dos transtornos do neurodesenvolvimento relacionados à Atividade Física, Educação Física e a Educação Física Escolar e duplicatas.

3ª Etapa - Identificação dos estudos selecionados

Foi realizado primeiramente a escolha dos estudos através dos critérios de inclusão, em seguida foi realizada uma leitura minuciosa dos títulos, resumos e palavras chaves de todas as publicações encontradas durante a etapa anterior, conseqüentemente identificados quais estudos seriam selecionados após a exclusão dos estudos que não se encaixavam dentro dos critérios de exclusão. Finalizando o processo com a releitura dos estudos e selecionados os estudos finais para a etapa a seguir.

4ª Etapa - Categorização dos estudos selecionados

Foi categorizado os estudos selecionados a modo de organizar as informações encontradas em cada estudo. Essa categorização foi realizada de maneira a facilitar a análise e interpretação dos resultados obtidos, portanto uma tabela foi criada contando com título e informações relevantes sobre os estudos, como os autores, ano de publicação, população, objetivo e resultados gerais do estudo. (Tabela 1)

5ª Etapa - Análise e interpretação dos resultados

Uma análise e discussão foi realizada em cima dos estudos selecionados nas etapas anteriores, proporcionando uma interpretação concreta dos dados obtidos para utilizá-los como base para a etapa seguinte.

6ª Etapa - Apresentação da revisão/síntese do conhecimento

Como uma etapa final esta deverá contemplar todo o conhecimento obtido através das etapas anteriores, com clareza na descrição das etapas realizadas e objetividade na apresentação dos dados.

Tratamento e análise de dados:

Como descrito em procedimentos específicos, durante a etapa 5 será realizada a análise e interpretação dos resultados. A análise será de abordagem quantitativa descritiva que consiste na produção de um resumo textual com informações relevantes, utilizando como ferramenta de edição o Word e Excel. Para facilitar a produção do resumo será utilizada a tabela criada durante a etapa 4, a qual terá sintetizado e organizado dados e informações importantes acerca de cada estudo.

Através da análise será produzido um novo estudo com o objetivo de discutir os resultados encontrados, encontrar lacunas existentes e propor novos estudos.

Resultados e discussão

Os resultados estão apresentados na Tabela 1 com o descritivo de cada estudo. Importante citar que na coluna de instrumentos utilizados não está destacado os instrumentos utilizados para análise e comprovação estatística dos dados, somente os instrumentos realmente relevantes para a discussão e análise.

Tabela 1 - Resumo dos estudos selecionados

Título, autor e ano	Objetivo	População	Resultados	Instrumentos	Objetivos dos Instrumentos
Estratégias de Ensino e Recursos Pedagógicos para o Ensino de ALDAH em Aulas de Educação Física. Costa et al. (2015)	Planejar, aplicar e analisar um programa de intervenção sistematizado com o objetivo de estimular a memória, atenção e concentração de crianças com TDAH e impulsividade. Além de identificar e selecionar estratégias pedagógicas para oferecer de subsídio para os professores de Educação Física.	Alunos regularmente matriculados no Ensino Fundamental I e II, de uma escola municipal de ensino regular na cidade de Presidente Prudente - SP, que possuíam diagnóstico de TDAH, com predominância de desatenção, hiperatividade ou do tipo combinado. Total de 4 estudantes, três do sexo feminino e um do sexo masculino.	A aplicação da intervenção atingiu seu objetivo através das atividades aplicadas, como psicomotoras, lúdicas e jogos de estratégia. Foi pontuado que essas atividades se relacionam e possibilitam pois, através das categorias utilizadas no processo houve um estímulo na memória, atenção e concentração dos sujeitos da pesquisa. Percebeu-se que a mediação do professor é necessária, porém deve ser voltada para a independência e autonomia do sujeito.	Escala de Desenvolvimento Motor (EDM) proposta por Rosa Neto (2002); Levantamento Bibliográfico Específico; Filmagem; Observação metodologicamente sistematizada; Diário de Campo.	Identificar condições motoras dos participantes na fase de planejamento; Planejamento específico da intervenção; Análise sobre dados qualitativos e quantitativos por meio da observação posterior dos registros; Observação Participante para servir de apoio aos outros registros para análise; Anotar situações e ações que ocorreram durante as intervenções.
Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade: conhecimento de professores e estudantes de educação física. Medeiros et al. (2018)	Investigar o conhecimento de professores de Educação Física e de estudantes de licenciatura em Educação Física acerca do tema TDAH, tais quais os elementos centrais como conceito, sintomas, diagnósticos e possíveis intervenções.	Dezenove professores de educação física do Ensino Fundamental de escolas da rede pública da cidade de Fortaleza - Ceará e 20 estudantes, do último semestre, de Licenciatura em educação física da Universidade Federal do Ceará.	Os participantes, de modo geral, apresentaram resultados positivos nas respostas, porém é preocupante de quais fontes esses conhecimentos os alcançam. O grupo de estudantes apresentou melhor desempenho às afirmativas do que o grupo de professores. A maioria dos participantes considerou o TDAH como um problema educacional legítimo, mas poucos se preocupam em incluir esse tema em suas leituras.	Questionário adaptado de Bekle e Análise descritiva	Analisar o conhecimento sobre TDAH e sobre métodos de intervenção; Analisar dados demográficos dos participantes.

Acute Physical Activity Enhances Executive Functions in Children with ADHD. Benzing et al (2018)	O propósito do estudo foi avançar na compreensão dos efeitos do exercício físico através da prática de exercícios com tecnologia, na inibição, memória e cognição em crianças com TDAH.	51 participantes com idades entre 8 a 12 anos (10.48 anos \pm 1.38, sendo 82,6% meninos) diagnosticados com TDAH e selecionados através de uma afiliação para parentes e cuidadores de crianças com TDAH. Somente 46 participantes completaram o estudo.	Os achados sugerem que a prática de atividade física utilizando exercícios específicos através da tecnologia, tem potencial para desenvolver aspectos específicos de funções executivas como inibição e cognição em crianças com TDAH.	OMNI scale of perceived exertion; Polar Team 2 Pro system (Polar Electro Oy, Kempele, Finland); Self-Assessment Manikin adaptado; 3 questões desenvolvidas pelos pesquisadores - respostas através da escala Likert; Flanker Task, versão modificada; Color Span Backwards Task, versão modificada.	Analisar o esforço físico realizado; Calcular a frequência cardíaca para ajuste de intensidade do exercício; Analisar o engajamento cognitivo; Analisar o prazer na realização da atividade; Analisar a inibição e mudanças cognitivas; Trabalho de memória visual.
Effects of combined exercise on physical fitness and neurotransmitters in children with ADHD: a pilot randomized controlled study. Lee et al. (2015)	O objetivo do estudo era determinar os efeitos de um programa de treino com exercícios de corda e com bola na condição física e nos níveis de neurotransmissores (adrenalina e serotonina) em crianças com TDAH.	Crianças regularmente matriculadas no ensino fundamental, entre o primeiro e quarto ano escolar, diagnosticadas com TDAH e selecionadas através do hospital pediátrico da universidade K, no departamento de psiquiatria localizado na cidade G. Sujeitos com hábitos nutricionais e perfil nutricional foram selecionados para o estudo, entre eles 18 meninos. Tiveram 6 desistências, terminando assim o estudo com uma população de 12 voluntários, sendo 6 do grupo experimental e 6 do grupo controle.	Foram encontrados efeitos positivos do exercício combinado na composição corporal, capacidade física geral e na capacidade de transmissão de neurotransmissores em crianças com TDAH. Consequentemente, o estudo concluiu que seria uma ótima intervenção para melhorar sintomas do TDAH nas crianças.	"CAN-pro 3.0 (computer aided nutritional analysis program for professionals 3.0)"; Monitoramento de Frequência Cardíaca (Polar, sports tester, Finland; Análise Bioelétrica de Impedância; Dinamômetro; Teste de 1-min (sentar e levantar); "Teste de flexibilidade de sentar e alcançar (T.K.K. 5103, Japan)"; Amostra de sangue pré e pós exercício.	Analisar o comportamento alimentar das crianças para selecionar aquelas que tinham comportamentos parecidos; Analisar a frequência cardíaca durante as intervenções para regular intensidade; Composição corporal, peso, altura, porcentagem de gordura e massa magra; Força muscular Resistência muscular; Flexibilidade e medir os neurotransmissores.
Effects of a selected exercise program on executive function of children with attention deficit hyperactivity disorder. Memaroghaddam et al. (2016)	Pesquisar os efeitos de um programa de exercícios específicos nas funções executivas em crianças com TDAH. Objetivo principal era descobrir se um programa de exercícios específico poderia obter uma melhor eficácia quando diz respeito a melhora de funções cognitivas e comportamentais.	A população do estudo era exclusivamente de estudantes meninos, da escola primária. Foram selecionados 40 meninos entre 7 e 11 anos, e foram separados aleatoriamente em dois grupos. No final do estudo foram excluídos 4 participantes por falta de participação.	Os resultados apresentaram que no grupo experimental houve uma diferença significativa na inibição cognitiva, em relação ao grupo controle. Além disso, uma diferença significativa em relação a inibição comportamental também foi encontrada, demonstrando assim que um programa organizado de atividade física pode auxiliar na melhora das funções executivas em crianças com TDAH.	SNAP-IV escala de avaliação; Checklist Comportamental em crianças (CBCL); Stroop Test; Go-No-Go Test; Medição da Frequência Cardíaca.	Diagnosticar TDAH; Identificar possíveis comorbidades; Medir a atenção seletiva e a flexibilidade cognitiva; Medir a inibição; Estabelecer a intensidade das intervenções.

Relationship between Health-Related Quality of Life and Physical Activity in Children with Hyperactivity. Gallego-Méndez et al. (2020)	Avaliar a relação entre a frequência da prática de atividade física e a qualidade de vida em crianças com TDAH regularmente matriculadas em uma escola da Espanha.	Informações de 496 sujeitos obtidas através do ENSE 2017 (Questionário de levantamento nacional de Saúde Infantil da Espanha). Para análise de sujeitos com TDAH foi utilizado o total de pontos do bloco de Hiperatividade do ENSE 2017, já que não continha uma parte de diagnóstico de TDAH.	A prática de atividade física pode contribuir para o desenvolvimento da qualidade de vida em crianças com TDAH, porém o estudo apresentou limitações e conseguiu somente apresentar que existe uma relação entre a prática de atividade física e a qualidade de vida, sem conseguir medir conclusões específicas a respeito da influência dessa prática.	MAPPING CHU9D e KS9PA (K61 in ENSE 2017)	Estimar a qualidade de vida através da transformação dos resultados obtidos pelo Bloco E: Qualidade de vida do ENSE 2017, em crianças e adolescentes; Coletar informação sobre a prática de atividade física nos períodos livres das crianças
12 Weeks of Kindergarten-Based Yoga Practice Increases Visual Attention, Visual-Motor Precision and Decreases Behavior of Inattention and Hyperactivity in 5-Year-Old Children. Jarraya et al. (2019)	Analisar o impacto da prática de yoga na atenção, na performance cognitiva, na coordenação visomotora e em comportamentos relevantes de falta de atenção e hiperatividade, em crianças da pré escola, em comparação com a educação física genérica, e um grupo controle.	45 crianças participaram, sendo elas 28 meninas e 17 meninos de idade média de 5,2 anos. (5.2 ± 0.4 anos). Os participantes foram voluntários de uma escola particular na Tunísia.	O programa de yoga desenvolveu certos parâmetros de atenção, precisão visomotora e diminuiu a falta de atenção e hiperatividade nas crianças do grupo experimental em comparação com a prática de atividade física durante aulas genéricas de educação física e em relação ao grupo controle.	"Subtest of the Developmental Neuropsychological Assessment (NEPSY) (Korkman et al., 1998)"; "Subtest of NEPSY-II (Korkman et al., 2007)"; Análise dos professores; "ADHD Rating Scale-IV (DuPaul et al., 1998); 'Pré e pós testes: Visual Attention Test; Visuomotor Precision Test	Análise de funções executivas; Análise inatensão e hiperatividade; Auxiliar na compreensão dos comportamentos encontrados durante a intervenção; Análise de funções motoras e cognitivas
Effect of Taekwondo Practice on Cognitive Function in Adolescents with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. Kadri et al. (2019)	O objetivo principal do estudo era avaliar a efetividade de um programa de treinamento de TKD (Taekwondo), de um ano e meio, na função cognitiva em jovens com TDAH.	40 jovens da Tunísia diagnosticados com TDAH foram recrutados para o estudo (36 meninos e 4 meninas). Jovens eram pacientes de dois centros de saúde mental na Tunísia. Para o estudo foram divididos aleatoriamente em dois grupos, o grupo experimental (n = 20, idade = 14.5 ± 3.5 anos - 18 meninos e duas mulheres) e grupo controle (n = 20, idade = 14.2 ± 3 anos, 18 meninos e duas mulheres).	A prática de TKD pode melhorar a atenção seletiva em adolescentes com TDAH, consequentemente a prática poderia ser considerada como uma opção de terapia não farmacológica para combater o comprometimento da atenção em jovens. Porém o estudo também apresentou que devido a limitações seria interessante e urgente a necessidade de uma pesquisa de maior qualidade acerca do assunto.	Stroop and Ruff f2 & 7 tests	Analisar o impacto da intervenção nas funções cognitivas
An Exercise Program Designed for Children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder for Use in School Physical Education: Feasibility and Utility. Taylor et al. (2019)	O objetivo era observar aceitação de uma prática de exercícios físicos específicas, criadas pelos pesquisadores e para crianças com TDAH, e também os efeitos dos exercícios nas crianças com TDAH.	Crianças com diagnóstico de TDAH, regularmente matriculadas em uma escola do Reino Unido e com idades entre 10 a 11 anos. 6 alunos que obedeciam os critérios foram escolhidos para o grupo experimental (5 meninos e 1 menina) e outros 6 alunos, com idades iguais foram escolhidos para o grupo controle (3 meninos e 3 meninas).	Relatórios da professora apresentaram uma diminuição significativa dos sintomas do TDAH no grupo experimental, com efeito moderado a grande. Uma prática de exercícios físicos específicas para crianças com TDAH estimula e mantém a participação nas aulas regulares de Educação Física, e também pode reduzir os sintomas leves no ambiente escolar.	ADHD Rating Scale-IV (home and school versions)	Medir os sintomas do TDAH

Os estudos selecionados, em sua maioria, tinham como estratégia de pesquisa a aplicação de um programa de intervenção através de exercícios físicos, com o objetivo de analisar os seus efeitos em determinadas variáveis do Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade.

Os estudos de Costa *et al.* (2015), Lee *et al.* (2015), Memarmoghaddam *et al.* (2016), Jarraya *et al.* (2019), Kadri *et al.* (2019), Taylor *et al.* (2019) e Benzing *et al.* (2018) contemplavam essa estratégia, procurando encontrar os efeitos das intervenções nas crianças e adolescentes com TDAH. Em resumo, os efeitos mais procurados foram nas funções executivas e comportamentais, como inibição, memória, cognição, atenção e concentração. Em específico, o estudo de Lee *et al.* (2015) procurou analisar os efeitos da intervenção nos níveis de neurotransmissores como a adrenalina e serotonina.

O artigo de Medeiros *et al.* (2018) teve como objetivo, investigar o conhecimento sobre TDAH de professores e estudantes de Educação Física. Outra pesquisa de Gallego- Méndez *et al.* (2020) analisaram a relação existente entre a prática de atividade física e a qualidade de vida em crianças com TDAH, através de um questionário de Levantamento Nacional de Saúde Infantil da Espanha (ENSE, 2017), respondido anteriormente.

Com o objetivo de identificação dos estudos que se utilizaram de intervenções a Tabela 2, descreve as intervenções, com a descrição em sua totalidade.

Tabela 2 - Resumo das Intervenções encontradas em cada estudo

Autor (ano)	Intervenção
Taylor et al. (2019)	Aquecimento no exterior do ginásio - não especificado (5 minutos); Parte principal - Hot-seat: prática de arremesso de basquete com distância de 3m da tabela e em seguida sprint de 20m ida e volta. (10 minutos); Atividades variadas dentro do ginásio - não especificada (10 minutos); Atividades de agilidade incluindo escalada no exterior do ginásio, parque que faz parte da escola (10 minutos); Desaquecimento - não especificado (5 minutos)
Jarraya et al. (2019)	Grupo Experimental: Aquecimento - corrida e pulos, alongamentos específicos da yoga e exercícios de respiração (5 minutos); Parte principal - prática de posturas da yoga, Asana - posturas em pé, sentadas, em pronação e supinação (15 minutos) e em seguida exercícios respiratórios, Pranayama - exercícios de regulação da respiração (5 minutos) No final das sessões, jogos de memória envolvendo a yoga foram realizados. *durante a realização de toda a prática uma história foi contada para estimular a participação das crianças*
Costa et al. (2015)	1.Eixo Temático - Psicomotora: 13 intervenções - atividades que abordavam coordenação motora, equilíbrio, lateralidade, noção espacial e temporal; 2. Eixo Temático - Lúdicas: 14 intervenções - atividades que abordavam brincadeiras e construção do brinquedo; 3. Eixo Temático - Jogos de estratégia: atividades que abordavam jogos de mesa e construção de jogos. *duração de uma hora cada intervenção, e os eixos temáticos se alternavam a cada 2 aulas - as atividades não foram descritas*
Kadri et al. (2019)	Grupo Experimental: Aquecimento - alongamentos, pequenas corridas, exercícios de força, agachamentos e flexões. (10 minutos); Parte principal - exercícios que trabalham a técnica do TKD como bloqueios, socos e chutes e também séries coreografadas de movimentos. (30 minutos) Parte final - igual o aquecimento porém com foco na recuperação. (10 minutos)
Lee et al. (2015)	Grupo Experimental: Aquecimento - não especificado (10 minutos); Parte principal - exercícios com bola (15 minutos) e exercícios com corda (25 minutos); Parte final - alongamento - não especificado (10 minutos).
Memarmoghaddam et al. (2016)	Grupo Experimental: Aquecimento - exercícios aeróbicos (15 minutos); Parte principal - 1.exercícios variados que envolviam: tênis de mesa, basquete, boliche, manter uma bolinha em cima da raquete enquanto se desloca, pular dentro de bambolês, coletar bolinhas coloridas, pular em quadrados com diferentes números, movimentos em diferentes planos (25 minutos); 2. Corrida na esteira com progressão (15 minutos) e jogos com bola (15 minutos); Parte final - alongamento - não especificado (10 minutos).
Benzing et al. (2018)	Grupo Experimental: realização de atividades físicas através de um jogo - Shape Up - com intensidade entre moderada e intensa. A intervenção foi utilizando o aparelho de videogame Xbox que utiliza sensores de movimento, realizando assim o jogo através dos movimentos corporais. Atividades como pulos, mudanças de padrões de movimentos alternando os pés, agachamentos e outros movimentos inerentes ao que o jogo propõe. (15 minutos cada jogo)

Nove estudos foram selecionados, sendo que 4 artigos abordaram diretamente intervenções dentro do ambiente escolar (TAYLOR *et al.*, 2019; JARRAYA *et al.*, 2019; MEMARMOGHADAM *et al.*, 2016; COSTA *et al.*, 2015).

O estudo de Taylor *et al.* (2019) utilizou a versão escolar e de casa do ADHD Rating Scale-IV para medir os sintomas do TDAH. Essa escala foi criada originalmente por Dupaul e as versões voltadas para casa e escolas foram também validadas. O seu uso tem como finalidade listar e medir os sintomas do TDAH, tendo como critério de diagnóstico o DSM- IV (DUPAUL, 2014; DUPAUL, 1998, *apud* TAYLOR *et al.*). A escala foi utilizada pré, durante e após a intervenção, e os seus resultados se apresentaram positivos em relação ao grupo experimental na versão escolar, apresentando uma variância de 40% entre a média pré intervenção e a média pós intervenção. No grupo controle não houve diferença nos dados de ambas as escalas. Os professores analisaram e chegaram a conclusão de que houve um aumento significativo na participação e interesse das crianças nas atividades em classe. Através do ADHD Rating Scale-IV foi possível chegar à conclusão de que os exercícios utilizados obtiveram um saldo positivo, pois houve uma diminuição significativa dos sintomas do TDAH. O estudo demonstra que a prática de exercícios físicos que estimulem a participação pode diminuir os sintomas do TDAH, e que também pode favorecer a inclusão a partir da premissa de que o grupo controle também apresentou interesse e prazer na realização das tarefas.

O estudo de Jarraya *et al.* (2019) utilizaram 3 testes para coletar os dados pré e pós intervenção. O teste Visual Attention Test, é um instrumento que facilita a compreensão de avaliações neuropsicológicas em 5 domínios (atenção, função executiva, linguagem, memória, aprendizagem, funções sensorio motoras e processamento visoespacial) (KORKMAN *et al.*, 1998 *apud* JARRAYA *et al.*, 2019). Também foi utilizado o ADHD Rating Scale-IV, e o Visuomotor Precision Test, um subteste que auxilia na avaliação de funções sensorio-motoras (KORKMAN *et al.*, 2007 *apud* JARRAYA *et al.*, 2019).

Quando comparado o grupo experimental com o grupo PE (grupo que realizou a prática da aula de Educação Física regular) não houve mudanças em relação a atenção visual, porém obteve desenvolvimento positivo em relação a coordenação Viso-motora e na avaliação total dos dados comportamentais relacionados ao TDAH, através do ADHD Rating Scale-IV. Em relação ao grupo experimental com o grupo controle (que realizou atividades livres) houve mudanças significativas também em relação a atenção visual, coordenação Viso-motora e também na diminuição de pontos do ADHD Rating Scale-IV, ou seja, na diminuição da falta de atenção e hiperatividade.

Os achados principais do estudo foram que a intervenção através da Yoga apresentaram efeitos positivos na maioria dos parâmetros utilizados para medir a atenção, podendo assim aumentar a participação das crianças nas atividades em classe. Também houve mudanças significativas nos comportamentos de falta de atenção e hiperatividade.

Um ponto importante é identificar qual é a diferença entre a típica aula de Educação Física Escolar, e as sessões de aula aplicadas nas intervenções dos estudos aqui abordados. No estudo de Taylor *et al.* (2019) é pontuado que a diferença maior seria o uso de diversas atividades realizadas em um curto período de tempo. A utilização da prática de yoga nas aulas regulares de Educação Física também pode ser uma escolha positiva, já que difere da prática comum e apresentou efetividade na diminuição da falta de atenção e hiperatividade.

No estudo de Memarmoghaddam *et al.* (2016) analisaram os efeitos de um programa específico também nas funções executivas em crianças com TDAH, como a cognição e comportamentos. Uma intervenção através de um programa específico e planejado pode melhorar a fun-

ção cognitiva, inibição cognitiva e comportamental em crianças com TDAH. O estudo pontou que frente aos benefícios da prática de exercícios físicos os parentes e profissionais educacionais devem trabalhar juntos com o objetivo de facilitar e aumentar as possibilidades de intervenções.

O estudo de Costa *et al.* (2015) se caracterizou por uma pesquisa-ação, que não realizou somente uma aplicação de intervenção, mas também utilizou-se da própria intervenção para investigá-la. A pesquisa foi dividida em etapas, as quais foram essenciais para a produção de um trabalho completo.

A primeira etapa diz respeito ao planejamento e aplicação de testes para a elaboração concisa da intervenção, pois identificando as condições motoras dos alunos através do EDM (Rosa Neto, 2002) pode-se avaliar diversos aspectos motores. Durante a segunda etapa, de planejamento e aplicação do programa de intervenção, houve um delineamento da etapa anterior afim de nortear a elaboração dos propósitos das atividades.

O estudo de Costa *et al.* (2015) fizeram o uso também de filmagens, com o objetivo de analisar qualitativamente através da observação o desenvolvimento da intervenção. A observação metodologicamente sistematizada foi utilizada, através da observação participante nas aulas e também registros foram feitos sempre após as intervenções, em um diário de campo, para facilitar a análise futura.

Os resultados foram analisados e registrados através de categorias. A categoria 1 diz respeito ao vínculo professor – aluno e aluno – aluno, utilizou-se estratégias de reconhecimento, procedimentos de aproximação e estímulos a memória e atenção, questionamentos sobre conhecimentos de atividades referentes a Educação Física Escolar, e diálogos instigados pela pesquisadora sobre relacionamento interpessoal entre eles e ela, além da importância de se estabelecer uma boa relação com o outro.

A Categoria 2 diz respeito ao trabalho cooperativo, com a adoção de estratégias para vivências de atividades em grupos. A categoria 3 é sobre mediação, a adoção de estratégias focadas em estimular os alunos na realização das tarefas. A categoria 4 é sobre a criação de rotina, com a adoção de estratégias para auxiliar os alunos a compreenderem melhor as etapas das atividades, além da construção de regras com os próprios participantes. Categoria 5 diz respeito ao recurso pedagógico, que seria a seleção de recursos para chamar a atenção dos alunos, como atividades que remetesse a algo do cotidiano dos alunos. E temos a categoria 6, que diz respeito ao ambiente, adoção de estratégias para diminuir distrações, utilizando mais de um ambiente para a realização das intervenções.

O estudo de Costa *et al.* (2015) apresentou efeitos positivos na estimulação da memória, atenção e concentração dos participantes. A participação dos alunos diretamente na construção da intervenção fez a diferença no estímulo a criatividade e liberdade de expressão. O professor de educação física se faz necessário para estimular também a independência e autonomia dos sujeitos, o trabalho conjunto através da mediação correta e planejada, exige do aluno atenção e controle comportamental, o que pode acarretar na melhora dos sintomas do TDAH com o tempo.

Para corroborar com a importância do profissional de educação física, o estudo de Koren *et al.* (2008) apresenta que:

“Enquanto a criança brinca, ela cresce física, mental e emocionalmente. O objetivo da Educação Física Escolar, portanto é proporcionar estímulos bem direcionados por meio de atividades programadas onde a ludicidade permeie o aprendizado em cada faixa etária, acompanhando desta maneira o crescimento e o desenvolvimento harmônico de todas as capacidades específicas do ser humano.” (KOREN *et al.*, 2008)

Como um dos objetivos pesquisa era encontrar e destacar as melhores práticas e dinâmicas que, corroboram com a atenuação dos sintomas ocasionados pelo TDAH, foram selecionados 3 estudos que apresentaram respectivamente a prática organizada de atividades físicas com bola e corda, com exercícios realizados através da tecnologia e a prática do Taekwondo (LEE *et al.*, 2015; BENZING *et al.*, 2018; KADRI *et al.*, 2019).

O estudo de Lee *et al.* (2015) procuraram compreender os efeitos de uma intervenção com exercícios físicos planejados, nos níveis de adrenalina e serotonina em crianças com TDAH. Efeitos positivos no grupo experimental, em relação aos níveis de aptidão física foram encontrados, como aumento da capacidade cardiorrespiratória, força muscular, resistência muscular e flexibilidade. Em relação aos níveis dos neurotransmissores, os níveis de adrenalina no grupo experimental apresentou um aumento significativo após a intervenção. Em relação aos níveis de serotonina também houve um aumento significativo, porém a relação entre o grupo controle e o grupo experimental não apresentou diferenças estatísticas significantes, somente quando comparados os níveis iniciais e após as intervenções.

O estudo apresenta que a prática de exercícios físicos combinados e planejados podem aumentar os níveis de adrenalina e serotonina, o que pode auxiliar na estimulação motora e no controle motor, além de influenciar positivamente o sistema nervoso central, que quando disfuncional pode acarretar em comportamentos como falta de atenção, agressividade, medo, depressão entre outros (LEE *et al.*, 2015).

A importância de se procurar aumentar as capacidades físicas das crianças através de intervenções planejadas tem relação com o fato de crianças e adolescentes com TDAH apresentarem deficiências em relação a equilíbrio, e controle motor. A pesquisa de Lee *et al.* (2015) concluiu que uma intervenção através de exercícios combinados tem um impacto positivo e efetivo na composição corporal, capacidade física geral e nos níveis de neurotransmissores em crianças com TDAH.

O estudo de Fernandes *et al.* (2018) corrobora com a premissa de que a prática de exercícios físicos auxiliam no controle e diminuição dos sintomas do TDAH, pois auxilia na diminuição do atraso do desenvolvimento motor e também possibilita uma maior interação social. Além disso, o estudo de Paiano *et al.* (2019) faz um panorama geral da prática de exercícios físicos na escola em crianças com TDAH, através de uma revisão e auxilia na compreensão das práticas aplicadas na escola e seus benefícios, como a melhora dos sintomas gerais do TDAH e também reforça também a importância da escola como um espaço para desenvolvimento de intervenções.

No estudo de Benzing *et al.* (2018) encontramos resultados positivos em relação a prazer durante a prática da intervenção, o que indica sucesso referente a manipulação. Os resultados demonstraram que a realização de uma intervenção com a prática de atividade física através de Exergaming com intensidade moderada a intensa, tende a apresentar efeitos positivos significantes na inibição e tempo de reação, porém não houve efeitos significantes na performance da memória visual. A prática de exercício físico agudo pode ter efeitos específicos nas funções

executivas em crianças e adolescentes com TDAH.

O estudo de Cardoso *et al.* (2017) corrobora com os achados acima pois encontrou-se resultados positivos no tempo de reação de crianças com TDAH após uma intervenção de um programa interativo de exercícios físicos. A utilização de Exergaming, ou seja, um programa de exercícios físicos através da tecnologia pode ser uma opção promissora para ser utilizada no futuro dentro das aulas de educação física, como uma ferramenta de estimular a participação com mudanças de ambientes.

O estudo de Kadri *et al.* (2019) procurou avaliar os efeitos da prática de TKD a longo prazo, em funções cognitivas em adolescentes com TDAH. Os resultados apresentados foram positivos, demonstrando que o desempenho cognitivo nos participantes do grupo experimental aumentou em relação a atenção seletiva. A prática do TKD pode ser considerada uma alternativa a práticas comuns de exercícios físicos, podendo ser implementadas tanto no planejamento do professor de educação física, quanto em aulas extracurriculares.

Dois estudos foram selecionados com o objetivo de responder a um dos objetivos da presente pesquisa, os quais analisaram respectivamente a relação entre qualidade de vida e a prática de atividades físicas por crianças e adolescentes com TDAH e, o conhecimento de professores e estudantes de educação física, da área licenciatura, sobre os elementos centrais do TDAH e as possíveis intervenções que poderiam ser aplicadas na escola. (GALLEGO- MÉNDEZ *et al.*, 2020; MEDEIROS *et al.*, 2018).

O estudo de Gallego-Méndez *et al.* (2020) apresentaram um diagnóstico sobre a relação entre a frequência da realização de atividade físicas e a qualidade de vida em crianças e adolescentes com TDAH, com informações obtidas através do ENSE 2017 - National Health Survey of Spain, que analisa informações relacionadas a saúde na população da Espanha.

As informações obtidas pelo ENSE 2017 foram coletadas através de entrevistas com os pais ou guardiões das crianças. Como critério de inclusão era necessário que o critério de TDAH fosse preenchido através do valor total de pontos no quesito hiperatividade, no bloco de dificuldades e potências. O estudo somente avaliou os seguintes módulos do ENSE 2017: módulo E (qualidade de vida), módulo F (saúde mental) e módulo K (sedentarismo e atividade física – somente a questão referente a frequência de atividade física).

Os principais achados no estudo de Gallego-Méndez *et al.* (2020) foram: diferenças significativas em relação a frequência de atividade física entre meninos e meninas, sendo menor no grupo feminino; Diferenças entre idades em relação a qualidade de vida, assim como a presença de maiores valores no grupo de meninas e diferenças significativas em reação a qualidade de vida em subgrupos que não participam de nenhuma forma de atividade física. É pontuado que quando analisado o aumento da qualidade de vida, é encontrado também concomitantemente um aumento da prática de atividade física em todos os subgrupos.

Outro achado foi que crianças com TDAH tendem a ter uma diminuição da qualidade de vida entre a passagem do ensino fundamental I e II, o que pode estar relacionado com a diminuição da realização de atividades esportivas ao crescer. Em resumo, o estudo encontrou uma relação significativa entre a frequência da prática de atividades físicas e a qualidade de vida em crianças entre 8 a 14 anos com TDAH, e que em contrapartida o sedentarismo mostra uma piora na qualidade de vida.

A escola tem um papel importante na promoção da saúde, inclusive da qualidade de vida principalmente através da prática de atividades físicas. É um espaço indicado para se aplicar projetos e programas que auxiliem no aumento da qualidade de vida dos alunos e da comunidade, por ser um local no qual há uma convivência compartilhada no qual podem ser definidas metas e objetivos individualizados para a própria comunidade (VILARTA, 2008).

No estudo de Medeiros *et al.* (2018) teve como objetivo central avaliar o conhecimento dos profissionais e estudantes de educação física, acerca do TDAH e suas intervenções. Foi utilizado o questionário adaptado de Bekle.

Os achados primeiramente, diz respeito a um grupo brasileiro, podendo ser muito útil para análises futuras. Foi encontrado que para a maioria dos participantes o TDAH é um problema educacional legítimo, porém não há uma preocupação por parte dos entrevistados em estudar mais o tema. Além disso, houve uma diferença significativa em relação as respostas corretas entre o grupo de estudantes e o grupo de profissionais, mostrando que os estudantes obtiveram uma maior porcentagem de respostas corretas.

Outro ponto do estudo é a constatação de que apesar de manifestarem um conhecimento sobre elementos do TDAH, muitos obtiveram equívocos em relação às características biológicas do transtorno. O estudo sugere que deve haver um maior estudo em relação aos aspectos relevantes do TDAH durante a formação do profissional de educação física, demonstrando a importância para poder identificar possíveis intervenções e atitudes frente ao transtorno.

Para corroborar com as informações apresentadas no estudo de Medeiros *et al.* (2018), foi encontrado no estudo de Gomes *et al.* (2007) que 87% dos educadores entrevistados já ouviram falar do TDAH, porém 77% dos entrevistados acreditavam que o TDAH só poderia ser tratado com psicoterapia, e que 59% acreditavam que o diagnóstico era dado por conta da ausência dos pais e da falta de práticas efetivas de limites. Para auxiliar no tratamento é essencial que exista um programa que auxilie no compartilhamento das informações importantes sobre o TDAH para os educadores (GOMES *et al.*, 2007).

Algumas limitações foram observadas em alguns estudos, como de Taylor *et al.* (2019) que tiveram a participação de poucas crianças com idade dentro dos critérios de inclusão, impossibilitando a divisão em dois grupos aleatórios, um deles fazendo parte da intervenção e também das aulas curriculares de Educação Física e outro somente praticando as aulas curriculares de EF. Outro ponto é a falta de melhores descrições sobre a intervenção em si, quais foram exatamente os exercícios e práticas pedagógicas utilizadas pelos professores.

No estudo de Jarraya *et al.* (2019) não houve a participação de crianças diagnosticadas com TDAH, apesar de ser pontuado que havia presença de sintomas como falta de atenção, hiperatividade e impulsividade nas crianças participantes. Porém o estudo demonstrou uma melhora significativa nos níveis de hiperatividade e falta de atenção. A falta do diagnóstico pode ser uma limitação, todavia há também uma grande dificuldade de encontrar crianças diagnosticadas o que evidencia a necessidade muitas vezes da realização de testes para identificar possíveis padrões de comportamentos para o melhor planejamento de aulas.

Considerações finais

Foi aqui citado e exposto algumas possíveis formas de intervenções que obtiveram consequências positivas na diminuição dos sintomas do TDAH, além de apresentarem melhoras positivas nas funções executivas das crianças e adolescentes. Entre os benefícios positivos da prática de exercícios físicos planejados encontramos a diminuição da falta de atenção e da hiperatividade; Estímulo da memória, atenção e concentração; Melhora geral das funções executivas como inibição e cognição; Melhora na capacidade de transmissão de neurotransmissores importantes como adrenalina e serotonina; Melhora da atenção seletiva e melhora da participação em sala de aula (COSTA *et al.*, 2015; BENZING *et al.*, 2018; LEE *et al.*, 2015; MEMARMOGHADAM *et al.*, 2016; JARRAYA *et al.*, 2019; KADRI *et al.*, 2019 e TAYLOR *et al.*, 2019).

Em relação a prática do profissional de educação física no âmbito escolar podemos nos ancorar no trabalho de Costa *et al.* (2015) que apresentou um panorama importante que esse papel exerce no trabalho multidisciplinar, tendo como objetivo a melhora dos sintomas do TDAH, além de incentivar o bem estar e inclusão nas salas de aula. Esse papel tem importância fundamental na produção e criação de intervenções não farmacológicas em um ambiente que a criança e o adolescente se encontram diariamente, a escola. O profissional de educação física consegue analisar comportamentos, práticas motoras, emoções e funcionamento do equilíbrio entre os alunos, podendo pontuar e planejar com outros profissionais intervenções positivas.

Além da própria compreensão dos transtornos do neurodesenvolvimento, o profissional de educação física escolar deve sempre procurar novas estratégias pedagógicas, e estar ciente de que irão encontrar durante a prática profissional alunos atípicos e com necessidades educacionais especiais, exigindo conhecimento e empatia. Como apontado no estudo de Medeiros *et al.* (2018), o profissional de educação física tem um papel importante na identificação do TDAH, pois está diretamente frente a possibilidades de observação comportamental. Devemos utilizar o ambiente de trabalho em sua totalidade, pensando não somente na prática corporal de movimento, mas indo além e pensando na construção e desenvolvimento do aluno em sua totalidade.

As limitações encontradas no presente estudo foram principalmente em relação a encontrar mais estudos realizados no Brasil, para que assim pudesse ser feito um panorama nacional com os dados obtidos. Infelizmente, dentre os 9 estudos encontrados, somente 2 foram realizados no Brasil, sendo um deles não referente a aplicação de uma intervenção, mas sim na compreensão do conhecimento acerca do TDAH de professores e estudantes de Educação Física. Além disso, alguns dos próprios estudos escolhidos tiveram suas limitações como grupo experimental pequeno ou a não presença do diagnóstico do TDAH, mas somente a aplicação de testes referentes a hiperatividade e comportamentos em geral.

Apesar das limitações do presente estudo, demonstrou-se que se faz necessária a compreensão da importância da educação física escolar na vida dos alunos com o TDAH, por obter estudos que demonstram esse valor. Porém pesquisas futuras devem ser realizadas no Brasil para assim chegarmos em um consenso de quais seriam as melhores intervenções dentro da prática da educação física escolar, e quais seriam as melhores estratégias pedagógicas que os profissionais poderiam se ancorar para fazer das aulas algo transformador, que auxilie na inclusão, na melhora e no bem estar de crianças e adolescentes com TDAH. Assim, podendo haver a criação de um aporte pedagógico facilitado, no qual os profissionais poderiam se utilizar

durante a prática profissional dentro da escola, principalmente nos anos iniciais logo após a sua formação.

Referências

- ADAMOLI, A. N.; AZEVEDO, M. R.. Padrões de atividade física de pessoas com transtornos mentais e de comportamento. *Ciênc. Saúde Colet*, v. 14, p. 243-251, 2009.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION - APA. Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO DÉFICIT DE ATENÇÃO. Direito dos portadores de TDAH (Doutrina – Jurisprudência).
- BATISTA, M. W.; ENUMO, S. R.. Inclusão escolar e deficiência mental: análise da interação social entre companheiros. *Estudos de psicologia* 9, n. 1, p. 101-111, 2014.
- BENZING V.; CHANG, Y.K.; SCHMIDT, M.. Acute Physical Activity Enhances Executive Functions in Children with ADHD. *Sci. Rep*, 2018.
- BETTI, M.; ZULIANI, L. R.. Educação física escolar: uma proposta de diretrizes pedagógicas. *Rev. Mackenzie Educ. Fís. Esporte (Online)*, v. 1, n. 1, 2009.
- BOTELHO, L. L.; DE ALMEIDA, C.; CASTRO, C.; MACEDO, M.. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. *Gestão e sociedade*, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011.
- CARDOSO, F. B. *et al.*. OS EFEITOS DE UM PROGRAMA INTERATIVO DE EXERCÍCIOS FÍSICOS NO TEMPO DE REAÇÃO DE CRIANÇAS COM TDAH. XX Congresso Brasileiro de Ciências do Esporte e VII Congresso Internacional de Ciências do Esporte, 2017.
- CIDADE, R. E.; FREITAS, P. S.. Educação física e inclusão: considerações para a prática pedagógica na escola. *Revista Integração*, v. 14, p. 27-30, 2002.
- COELHO, C. M.. Inclusão escolar. *Desenvolvimento Humano, Educação e*, p. 60, 2010.
- COSTA, C. R.; MOREIRA, J. C.; SEABRA, M. O.. Estratégias de Ensino e Recursos Pedagógicos para o Ensino de Alunos com TDAH em Aulas de Educação Física. *Rev. Bras. de Educ. Espec.*, v. 21, n. 1, 2015.
- DAOLIO, J.. Educação Física Escolar: em busca da pluralidade. *Rev. paul. educ. fís.*, p. 40-42, 1996.
- DESIDÉRIO, R. C.; DE MIYAZAKI, M. C.. Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH): orientações para a família. *Psicol. Esc. Educ.*, v. 11, n. 1, p. 165-176, 2007.
- EDUCAÇÃO, G. A.. “Manual Revisão Bibliográfica Sistemática Integrativa: a pesquisa baseada em evidências.” Belo Horizonte: Grupo Anima Educação (2014).
- FERNANDES, L. A. *et al.*. Análise do exercício físico em crianças com transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH): uma revisão integrativa. *Revista da Associação Brasileira de Atividade Motora Adaptada*, v. 19, n. 1, 2018.

- GARCIA, J. M.. Saúde mental na escola: o que os educadores devem saber. São Paulo: Artmed, 2016.
- GOMES, M. *et al.*. Conhecimento sobre o transtorno do déficit de atenção/hiperatividade no Brasil. J Bras Psiquiatr., v. 56, n. 2, p. 94-101, 2007.
- JARRAYA S.; WAGNER M.; JARRAYA M.; ENGEL F.A.. 12 Weeks of Kindergarten-Based Yoga Practice Increases Visual Attention, Visual-Motor Precision and Decreases Behavior of Inattention and Hyperactivity in 5-Year-Old Children. Front Psycho., 2019.
- KADRI, A.; SLIMANI, M.; BRAGAZZI, N. L.; TOD, D.; AZAIEZ, F.. Effect of Taekwondo Practice on Cognitive Function in Adolescents with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. Int J Environ Res Public Health, 2019.
- KOREN, S. B. *et al.*. A educação Física Escolar: Estímulo ao Crescimento e Desenvolvimento para uma vida com qualidade.
- VILARTA, R.; BOCALETTO, E. M.. A Atividade Física e Qualidade de Vida na Escola: Conceitos e Aplicações dirigidos à Graduação em Educação Física. Campinas: IPES editorial, 1. ed, p. 37-44, 2008.
- LEE S.K.; LEE C.M.; PARK J.H.. Effects of combined exercise on physical fitness and neurotransmitters in children with ADHD: a pilot randomized controlled study. J Phys Ther Sci., 2015.
- LEONARDI, J. L.; RUBANO, D. R.; ASSIS, F. R.. Subsídios da análise do comportamento para avaliação de diagnóstico e tratamento do transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) no âmbito escolar. Conselho Regional de Psicologia de São Paulo & Grupo Interinstitucional Queixa Escolar (Orgs.), Medicalização de crianças e adolescentes: Conflitos silenciados pela redução de questões sociais a doenças de indivíduos, p. 111-130, 2010.
- MEDEIROS, L. R.; GAMA, D. T.; FERRACIOLI, M. C.. Transtorno do déficit de atenção e hiperatividade: conhecimento de professores e estudantes de educação física. Rev. Psicopedag. São Paulo , v. 35, n. 107, p. 191-202, ago. 2018.
- MEMARMOGHADDAM, M.; TORBATI H.T.; SOHRABI M.; MASHHADI A.; KASHI A.. Effects of a selected exercise program on executive function of children with attention deficit hyperactivity disorder. J Med Life, 2016.
- MÉNDEZ J. G. *et al.*. Relationship between Health-Related Quality of Life and Physical Activity in Children with Hyperactivity. Int J Environ Res Public Health, 2020.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. CID-10 Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde. 10a rev., São Paulo: Universidade de São Paulo; 1997.
- PAIANO, R. *et al.*. Exercício físico na escola e crianças com TDAH: um estudo de revisão. Rev. Psicopedag., v. 36, n. 111, p. 352-367, 2019.
- PALANGANA, I.. A relevância do social. Desenvolvimento e aprendizagem em Piaget e Vigotski. 2015.
- ROEDER, M. A.. “Benefícios da atividade física em pessoas com transtornos mentais.” Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde 4, n. 2, p. 62-76, 1999.
- TAYLOR A.; NOVO D.; FOREMAN, D.. An Exercise Program Designed for Children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder for Use in School Physical Education: Feasibility and Utility. Healthcare (Basel),

2019.

VILARTA, R.. A Educação Física e a promoção da qualidade de vida na escola: desafios na saúde de comunidades escolares. Atividade Física e Qualidade de Vida na Escola: Conceitos e Aplicações Dirigidos à Graduação em Educação Física. São Paulo: IPES, p. 11-18, 2008.

Coordenação e dislexia: estudo de revisão sobre métodos de avaliação motora

Isabela Andrade Boscolo

Jéssica Reis Buratti

Nayara Christine Souza

José Irineu Gorla

DOI: 10.47573/aya.88580.2.50.8

Resumo

As funções motoras não podem ser dissociadas ao desenvolvimento das demais funções, como linguagem, emoção, inteligências, motivações e atenções. Consequentemente, a dislexia, por se tratar de um transtorno de aprendizagem, resulta em dificuldades na escrita, leitura, interpretação de texto, operações matemáticas, expressão oral e corporal. Objetivo: Identificar na literatura pesquisas que avaliam a coordenação motora de crianças com dislexia com idade entre 6 e 14 anos, e os instrumentos utilizados para avaliar a coordenação motora e apresentar a existência ou não de déficits motores nas crianças com dislexia, através de uma revisão bibliográfica no período de 2008 a 2018. Foram encontrados 16 estudos com a utilização de 13 testes, verificando que as crianças dislexias apresentam baixa coordenação motora global ou fina. Os testes apresentados pelos autores selecionados possuem uma grande variedade, não conseguindo comparar de igual qualidade, pois o teste escolhido atuava mediante aos objetivos de cada estudo.

Introdução

A dislexia, ultimamente, depois de ser definida pelo DSM-5 como Transtorno do Neurodesenvolvimento, vem sendo equiparado como uma doença, com os devidos diagnósticos e tratamento, podendo proporcionar consequências em todos os âmbitos da vida de um indivíduo: “conceitual”, “social” e “prático” (BARNHILL, 2015).

Uma das características da dislexia é a inabilidade específica da linguagem escrita (ROTTA e RIESGO, 2015), proporcionando problemas no âmbito da leitura, da escrita e da matemática, devido as modificações funcionais ou conductual no sistema nervoso. Porém ainda não há um consenso por parte de especialistas para definir a causa exata do problema (FARREL, 2008).

Por ser também classificado como um Transtorno Específico de Aprendizagem, a aprendizagem precisa estabelecer mecanismo que permitem o desenvolvimento integral de todas as capacidades cognitivas, psicológicas, afetivas e motoras. Segundo Ciasca *et al.* (2015) as funções motoras não podem ser dissociadas do desenvolvimento das demais funções, como linguagem, emoção, inteligência, motivação e atenção.

Nesse sentido, a coordenação motora, por se fundamentar nos processos de aprendizagem, o domínio de uma ação motora qualquer, corresponde a uma capacidade de realizar o movimento que envolve um sistema harmônico, de comunicação entre o cérebro e o tecido muscular esquelético. Logo, os componentes da coordenação motora, apresentado por Gorla e Araujo, (2014), são o equilíbrio, o ritmo, a lateralidade, a velocidade e a agilidade.

No âmbito físico, o desenvolvimento motor de aprendizagem e cognição estão totalmente interligados. Essa perspectiva é evidente em pessoas que apresentam dislexia além das dificuldades do desenvolvimento de aprendizagem de linguagem (leitura, ortografia e escrita), precisam também de auxílio na coordenação motora (BALDI, 2018).

Contudo, é necessário aplicar um sistema de avaliação para melhor verificar o desenvolvimento motor do indivíduo, e assim aplicar o melhor e preciso auxílio. A avaliação tem um

caráter próprio de proporcionar uma coleta de dados cuja interpretação fornece informações relevante sobre o indivíduo. Para avaliar a capacidade de movimento de uma criança pode ser feita desde um teste formal até a observação informal de crianças em seu ambiente natural (GORLA e ARAUJO, 2002).

Mediante o exposto, o presente estudo objetiva identificar na literatura estudos que avaliam a coordenação motora de crianças com dislexia com idade entre 6 e 14 anos, identificando os instrumentos utilizados para avaliar a coordenação motora e apresentar a existência ou não de déficits motores em crianças com dislexia.

Coordenação motora e dislexia

Segundo Ciasca *et al.* (2015) as funções motoras não podem ser dissociadas do desenvolvimento das demais funções, como linguagem, emoção, inteligências, motivações e atenções.

Com alteração do desenvolvimento de linguagem, a dislexia também pode estar associada também a desordem motora. A desordem motora é descrita como sendo um sério comprometimento no desenvolvimento da coordenação motora, que não é explicável por termos de transtornos, deficiências ou qualquer desordem neurológica congênita ou adquirida específica. É usual que a inabilidade motora esteja associada a algum grau de desempenho comprometido em tarefas cognitivas viso espaciais (TONIOLO, 2010).

A partir de teste específicos de coordenação em criança é possível detectar de maneira prévia a presença de desordens motoras. Essa correlação é de suma importância para detecção e compreensão desse problema encontrado no ambiente escolar, e permite detectar quais as melhores alternativas para a intervenção.

A presença de comorbidades associadas à dislexia pressupõe que haja uma necessidade do uso de instrumentos de avaliação em escolares que permitam identificar as habilidades e dificuldades motoras finas e globais, uma vez que o diagnóstico correto é a base da intervenção adequada (TONIOLO, 2010).

Em um de seus estudos os autores Iversen *et al.* (2005) avaliaram as competências de coordenação motora em três grupos de crianças com idades entre 10 e os 12 anos, na Noruega. Dessa amostra, um grupo foi diagnosticado com dislexia grave, outro caracterizado como tendo um nível de leitura inferior (5%) e o terceiro grupo com nível de leitura superior (5%). Os autores concluíram que, mais da metade das crianças do grupo caracterizados com dislexia grave e também do grupo leitura inferior (sem diagnóstico) tinham dificuldades motoras graves, em particular na destreza manual e equilíbrio. O grupo leitura superior, apenas um em cada oito, apresentam problemas semelhantes.

A avaliação tem um caráter próprio de proporcionar uma coleta de dados cuja interpretação fornece informações relevantes sobre um indivíduo, e, assim, ajudar na tomada de decisões válidas, confiáveis e não discriminatórias (GORLA e ARAUJO, 2002).

Segundos os mesmos autores, pressupõe que para avaliar a capacidade de movimento de uma criança pode ser feita desde um teste forma até a observação informal de crianças em seu ambiente natural. Além disso, os mesmos autores continuam:

“A avaliação baseada em normas de testes resulta no relatório de um padrão de pontuação tal como uma porcentagem, enquanto a avaliação baseada em condutas objetivas dá ao avaliador uma indicação do grau de perícia ou imperícia”.

Pois isso, a importância também se dá na “validade” dos instrumentos de avaliação a que se utiliza, uma vez que dispendo de diferentes critérios para a avaliação, tem-se diferentes indicativos. Muitos deles, quando se refere a coordenação motora, pode ser realizado de acordo com critérios de Manual de Diagnóstico e Estatística de Doenças Mentais (DSM-IV), exemplificado pelo Toniolo (2010):

“um prejuízo acentuado no desenvolvimento da coordenação motora; a interferência significativa deste prejuízo no rendimento escolar ou em atividades da vida diária; se as dificuldades de coordenação não ocorrem devido a uma condição médica geral (por exemplo, paralisia cerebral, hemiplegia ou atrofia muscular) ou devido à presença de Transtorno Invasivo do Desenvolvimento, e se, na presença de retardo mental, as dificuldades motoras excedem aquelas habitualmente associadas ao transtorno”.

Dessa forma, pretende-se mostrar as relações que tem a coordenação motora nas pessoas com dislexia e como essas contribuições avaliativas podem inferir nas intervenções para as mesmas.

Objetivos

Objetivo Geral

- Identificar estudos que avaliaram a coordenação motora de crianças com dislexia com idade entre 6 e 14 anos.

Objetivo Específico

- Apresentar a existência ou não de déficits motores nas crianças com dislexia
- Identificar os instrumentos utilizados para avaliar a coordenação motora da população estudada

Métodos

Foi realizada uma revisão bibliográfica (THOMAS, NELSON, SILVERMAN, 2009). A partir das bases de dados eletrônicas Pubmed, SciELO e Google-Scholar, no período de 2008 a 2018, através dos descritores (em combinação com dislexia) nas línguas portuguesa e inglesa: coordenação motora, transtorno neurodesenvolvimento e testes motores.

Critérios de inclusão

- Estudos de tese de dissertação, trabalho de conclusão de curso e artigos científicos;
- Estudos que apresentarem em sua metodologia instrumentos que avaliassem a coordenação motora;
- Estudo que avaliarem a população com dislexia, independentemente se no mesmo estudo apresentar avaliações de outros transtornos;

- Crianças com dislexia com idade entre 6 a 14 anos.

Critérios de exclusão

- Estudos que não cumprissem os critérios de inclusão mencionados;
- Artigos de revisão bibliográfica;
- Testes clínicos;

Resultados

Após a primeira busca nas bases de pesquisa foram encontrados 2.472 artigos destes, após a leitura dos títulos, foram selecionados 41 estudos. Os títulos e resumos foram lidos e os artigos que não cumpriram os critérios predefinidos foram excluídos (n=24), resultando no número final (n= 16), cujo as principais informações estão apresentadas na tabela 1.

Tabela 1 - Principais informações dos estudos incluídos no presente estudo

Autor	População	Faixa etária	Objetivos	Testes Motores
GETCHELL et al. (2010)	Crianças com diferentes níveis de disléxica e crianças sem nenhum transtorno	6 a 13 anos	Examinar o efeito da prática de estimulação auditiva de curto prazo no desempenho de tarefas motoras duplas em crianças com e sem dislexia.	Movement Assessment Battery for Children, M-ABC
BARELA et al. (2011)	Crianças com e sem dislexia	7 a 14 anos	Examinar o desempenho do controle postural e o acoplamento entre a informação visual e a oscilação corporal em crianças disléxicas.	Teste de avaliação postural
BIOTTEAU et al. (2015)	Crianças com dislexia, crianças com transtorno de coordenação do desenvolvimento e com os dois transtornos	8 a 12 anos	Avaliar a aprendizagem processual e os movimentos automáticos em crianças com Dislexia de Desenvolvimento, transtorno de desenvolvimento da coordenação ou ambos, comparando o desempenho motor desses três grupos, administrando uma tarefa de escutas, antes e após 2 semanas de treinamento.	Movement Assessment Battery for Children (M-ABC)
BALDI, CARAVALE e PRESAGHI (2018)	Crianças com transtorno específico de aprendizagem (SLD) e as comparamos com aquelas de crianças com transtorno de coordenação do desenvolvimento (TDC)	5 a 12 anos	Investigar, por meio de questionário parental, as características de coordenação motora diária de crianças com diagnóstico de DVE e compará-las com aquelas de pares tipicamente em desenvolvimento e de crianças com TDC.	Versão italiana do Questionário de Desordens de Coordenação de Desenvolvimento 2007 (DCDQ - Italian)
VIHOLAINEN et al. (2011)	Crianças com um risco familiar de dislexia e crianças sem risco de dislexia	6 a 10 anos	O objetivo deste estudo, foi examinar a conexão entre problemas de leitura e equilíbrio em crianças com e sem risco familiar de dislexia, controlando para os efeitos da atenção, hiperatividade e desenvolvimento cognitivo e motor funcionamento.	Movement Assessment Battery for Children (MABC) e Good Balance Sistema.20 (equilíbrio estático)

CAPELLINI, COPPEDE, VALLE (2010)	Crianças com dislexia, crianças com dificuldade motora e crianças sem nenhum transtorno ou dificuldade de aprendizagem	7 a 12 anos	Caracterizar o desempenho da função motora fina, sensorial e perceptiva em escolares com dislexia, distúrbio e dificuldades de aprendizagem e correlacionar estes achados à escrita destes escolares	Teste de avaliação de epilepsia Avaliação da função motora fina: Parte 1: Função motora fina (FMF), parte 2: Função motora sensorial (FMS) e Parte 3: Função motora perceptiva (FMP) Avaliação da função motora grossa ()
BROOKES et al. (2010)	Crianças e com e sem dislexia	12 a 13 anos	Polhemus Fastrak r sensor system, e o Fastrak system allows motion sensors to track motion in 3D space. Ações sem e com olhos fechados.	Avaliação Postural por sensores no corpo e captação de imagem 3D
OKUDA et al (2011)	Crianças com dislexia e TDAH	6 a 11 anos	Descrever e comparar o desempenho da coordenação motora fina em escolares com dislexia e com transtorno do déficit de atenção e hiperatividade utilizando parâmetros e desempenho motor e idade cronológica da Escala de Desenvolvimento Motor.	Provas de motricidade fina da Escala de Desenvolvimento Motor (EDM) e analisado pelo Teste Friedman
TRIGUEIRO (2011)	Crianças que apresentam dificuldades de leitura e escrita; crianças com um percurso acadêmico e rendimento acadêmico normais	7 a 8 anos	Perceber se crianças do primeiro ciclo do ensino básico com dificuldades ao nível da leitura apresentam igualmente dificuldades nas competências de coordenação motora e equilíbrio.	Testes clássicos, baseada na Physical and Neurological Examination of Subtle Signs (Denckla 1985); Testes de equilíbrio e de coordenação utilizadas por Ramus (2003).
DIAS, MESQUITA (2013)	Crianças com Perturbação Específica de Linguagem (PEL) e dislexia	8 anos	Pretendeu-se traçar o perfil psicomotor de uma criança de 8 anos com Perturbação Específica da Linguagem (PEL) e Dislexia, através da aplicação da Bateria de Observação Psicomotora (BPM) de Vítor da Fonseca e correlacioná-lo com o perfil cognitivo e linguístico.	Teste da Bateria de Observação Psicomotora de Vítor da Fonseca
OLIVEIRA, CAPELLINI (2013)	GI: composto por escolares com dislexia do desenvolvimento, GII: composto por escolares com transtornos de aprendizagem, GIII: composto por escolares com dificuldades de aprendizagem e GIV: composto por escolares com bom desempenho académico pareados segundo a faixa etária e escolaridade	7 a 8 anos	Caracterizar e comparar o desempenho motor de escolares com dislexia do desenvolvimento, transtornos e dificuldades de aprendizagem	Escala de Avaliação Motora
ALVES et al. (2017)	Crianças com Dislexia, TDC, TDAH	6 a 12 anos	Levantar e discutir dados de ocorrência entre dislexia e transtorno do desenvolvimento da coordenação em crianças avaliadas em um ambulatório de transtornos de aprendizagem.	Movement Assessment Battery for Children (Movement-ABC), (HENDERSON, SUGDEN, BARNETT, 2007).

BURATTI (2018)	Crianças com TDAH e transtornos específicos de aprendizagem.	6 a 14 anos	Avaliar e caracterizar a coordenação motora de escolares de ambos os sexos com 6 a 14 anos de idade, com TDAH e transtornos específicos de aprendizagem.	Teste de Coordenação Corporal para Crianças (Körperkoordinationstest Für Kinder-KTK)
CARMO (2013)	Crianças com desenvolvimento típico e com dificuldades de aprendizagem específicas (dislexia,	4 a 8 anos	Determinar se as crianças referenciadas pelos professores como tendo dificuldades de aprendizagem específicas apresentam alterações significativas nos resultados das Observações Estruturadas do Desempenho Motor de Base Sensorial (OEDMBS), quando comparadas com crianças com desenvolvimento típico.	Observações Estruturadas do Desempenho Motor de Base Sensorial (OEDMBS)
DE FREITAS CORREIA, CANDEIA E DIAS (2012)	Crianças com Dislexia	Crianças de uma escola municipal	Avaliar o desempenho psicomotor de crianças que apresentam a Dislexia Desenvolvimental.	Escala de Desenvolvimento Motor, desenvolvida por Rosa Neto (2002)
AMARO (2010)	Crianças com indicadores positivos de dificuldade na aprendizagem e com desenvolvimento motor classificado como inferior e crianças com indicadores positivos de dificuldade na aprendizagem e com desenvolvimento motor classificado como normal baixo ou superiores	6 a 10 anos	Verificar o efeito de um programa de intervenção motora nos aspectos motores, psicossociais e acadêmicos de escolares com dificuldades na aprendizagem matriculados do 1o ao 4o ano de escola básica municipal de Florianópolis/SC.	Questionário de Hábitos de Vida e a Escala de Desenvolvimento Motor EDM,

Discussão

Para avaliar os diferentes aspectos da coordenação motora, é necessário verificar os principais componentes envolvidos e suas vertentes, de forma a compreender como esse processo avaliativo foi desenvolvido e organizado.

Com o intuito de conhecer as características motoras de uma criança com diagnóstico de Dislexia, a literatura nos apresenta testes motores que objetiva apresentar o perfil motor dessas crianças. Pode-se observar que não foram encontradas baterias específicas para a população, porém os testes existentes se mostram eficazes quando se propõe avaliar a coordenação motora.

Dos estudos encontrados, em sua maioria objetivaram avaliar as características motoras de crianças, porém alguns deles não se utilizam de testes motores, apenas questionários e laudos médios. Contudo aquelas que apresentam testes motores, com os determinados critérios de inclusão e exclusão analisados neste estudo, foram encontrados treze testes diferentes, apontados na tabela 1.

São eles: Movement Assessment Battery for Children (M-ABC); quatro diferentes tipos de Teste de Avaliação Postural; Versão italiana do Questionário de Desordens de Coordenação de Desenvolvimento 2007 (DCDQ - Italian); Testes clássicos, baseada na Physical and Neurological Examination of Subtle Signs (Denckla 1985); Testes de equilíbrio e de coordenação utilizadas por Ramus (2003); Teste da Bateria de Observação Psicomotora de Vítor da Fonseca; Escala de

Avaliação Motora; Teste de Coordenação Corporal para Crianças (Körperkoordinationstest Für Kinder–KTK); Observações estruturadas do Desempenho Motor de Base Sensorial (OEDMBS); Escala de Desenvolvimento Motor, desenvolvida por Rosa Neto (2002); Questionário de Hábitos de Vida e a Escala de Desenvolvimento Motor EDM; e Teste de Avaliação de Epilepsia.

O teste Movement Assessment Battery for Children, mas conhecido por sua sigla, M-ABC, foi utilizado por quatro das dezesseis pesquisas. Os autores que apresentam o teste foram: Getchell *et al.* (2010); Viholainen *et al.* (2011); Biotteau *et al.* (2015); e Alves *et al.* (2017). A população analisada estão presentes crianças com dislexia entre 6 a 14 anos, sendo os seus objetivos referentes ao teste à análise da coordenação motora de crianças. Os resultados apresentados pelos diferentes autores foram:

Getchell *et al.* (2010) apresenta que há uma baixa coordenação entre crianças com dislexia, porém dentro desses próprios indivíduos se formou dois grupos, um que tinha menos de 15% do MABC e os que estavam acima. Sendo assim, por haver subtipos de dislexia em que as crianças têm dificuldades de coordenação mais profundas, podem preferencialmente alterar o desempenho da tarefa motora dupla com a estimulação auditiva.

Viholainen *et al.* (2011), além de utilizar o M-ABC, também utilizou teste de equilíbrio postural, sendo assim além de apresentar alteração no funcionamento motor, também há alteração no funcionamento no equilíbrio. Por essa pesquisa focar mais em equilíbrio, sua conclusão será finalizada nas nos testes de avaliação postural. Contudo há uma baixa coordenação motora apresentado pelo teste M-ABC.

Biotteau *et al.* (2015) apresentam que todas as crianças analisadas foram capazes de aprender uma sequência de movimentos e até automatizar seus movimentos; eles revelaram diferenças entre grupos nas habilidades de aprendizagem procedural / automatização; não tem um impacto adicional no desempenho comportamental de crianças com dislexia.

Alves *et al.* (2017) apresentou que das 48 crianças que tiveram diagnóstico de dislexia, oito apresentaram Transtorno do desenvolvimento da coordenação. As concorrências de transtorno do desenvolvimento da coordenação com dislexia e de transtorno do desenvolvimento da coordenação com transtorno do déficit de atenção foram as menos frequentes e o diagnóstico mais prevalente foi o de dislexia, seguido por dislexia e transtorno do déficit de atenção. Sendo assim, como fez concorrências dos transtornos, definiu que essa questão é importante no diagnóstico desses transtornos e fundamental para direcionamento terapêutico.

Logo, os autores citados a cima corroboram entre si, e ao utilizarem do teste M-ABC confirmaram que crianças com dislexia apresentam um déficit na coordenação motora tanto fina quanto global, podendo ou não apresentar o transtorno do desenvolvimento da coordenação., isso quando comparada com crianças típicas.

Já Biotteau *et al.* (2015), por apresentar uma abordagem mais diferenciada, por comparar o sistema de memória processual crianças, com dislexia com transtorno do desenvolvimento da coordenação e com crianças com os dois transtornos, conclui que há diferenças na aprendizagem processual dos diferentes grupos analisados, todavia não implica em um impacto adicional no desempenho comportamental em crianças com Dislexia.

Os testes de avaliação postural utilizados foram empregues pelos autores Barela *et al.*

(2011); Viholainen *et al.* (2011); Brookes *et al.* (2010); e Trigueiro (2011). A população analisada estão presentes crianças com dislexia entre 6 a 14 anos, sendo os seus objetivos referentes ao teste à análise do equilíbrio de crianças. Os resultados apresentados pelos diferentes autores foram:

Barela *et al.* (2011) utilizou um teste prático em que colocava as crianças em uma sala móvel, oscilando para trás e para frente em frequência 0,2 e 0,5 Hz, foi verificado o movimento e o balanço do corpo do corpo foram examinados através de análises estatísticas Three analyses of variance (ANOVAs) and two multivariate analyses of variance (MANOVAs). A aplicação do teste se deu com olhos abertos e vendados.

Com isso, Crianças disléxicas usam informações visuais para o controle postural com os mesmos processos subjacentes que as crianças não disléxicas. No entanto, crianças disléxicas apresentam pior desempenho e maior variabilidade enquanto relacionam informações visuais e ação motora, mesmo em uma tarefa que não requer um envolvimento motor cognitivo e consciente ativo, o que pode ser mais uma evidência do problema de automaticidade.

Viholainen *et al.* (2011), já apresentado acima, também analisou o equilíbrio estático através do Good Balance Sistema 2.0. Esse teste mostrou que crianças com dislexia apresenta problemas de equilíbrio, por si só, não poderiam produzir diferenças nas habilidades de leitura. Em vez disso, tanto os problemas de equilíbrio quanto as habilidades reduzidas de leitura foram principalmente associados separadamente ao risco familiar de dislexia. Isso indica que pode haver um mecanismo genético compartilhado entre problemas de equilíbrio e leitura.

Brookes *et al.* (2010), através de análises de padrões de movimentos por sensores, e medidos estatisticamente pelo sistema Polhemus Fastrakr sensor system, e o Fastrakr system allows motion sensors to track motion in 3D space, mostrou que há uma incidência significativa de dificuldades de equilíbrio em crianças com dislexia, mesmo naqueles sem déficit de atenção comórbido.

Trigueiro (2011) realiza o teste de equilíbrio e de coordenação utilizadas por Ramus (2003). Contudo, além desse, ele utiliza o teste Physical and Neurological Examination of Subtle Signs (Denckla, 1985), não avaliando apenas a postura, mas também toda a coordenação motora global. Esses testes mostraram neste estudo que, em quase todos os testes de tarefas motoras, as crianças com dificuldade de leitura apresentaram um desempenho pior do que o grupo sem dificuldades. Desta forma, parece que pode ser estabelecida uma relação entre as manifestações das dificuldades nas competências de coordenação motora e de equilíbrio presentes nas crianças com dislexia.

Portanto, os testes que avaliam o equilíbrio das crianças disléxicas, os autores acima afirmam haver um nível mais baixo do equilíbrio mediante a pessoas que não possuem o transtorno. Além disso, essas pesquisas associam o déficit na habilidade de equilíbrio com o problema de leitura, sendo em um dos estudos concluindo que não há uma relação direta entre eles, e outra indireta, associando a um mecanismo genético em comum. Sendo assim, os estudos apontados acima corroboram entre si.

Outro teste apresentado pelos autores Baldi, Caravale e Presaghi (2018), é a versão italiana do Questionário de Desordens de Coordenação de Desenvolvimento 2007 (DCDQ - Italian). Eles mostraram que crianças transtorno de aprendizagem específico, e a dislexia é uma

delas, divergiram de crianças com desenvolvimento típico em algumas habilidades motoras durante atividades comuns, e embora essa discrepância não tenha sido tão severa quanto em crianças com transtorno de coordenação do desenvolvimento, isso poderia ter um impacto sobre a autoestima e inclusão esportiva.

Outro questionário que apresentam atividades de testes motores é o questionário de Hábitos de Vida e a Escala de Desenvolvimento Motor (EDM), aplicado pelo autor Amaro (2010). Esse foi aplicado em crianças com dificuldade de aprendizagem e sem dificuldade de seis a dez anos. O teste analisa os aspectos da motricidade fina, motricidade global, equilíbrio, esquema corporal, organização espacial e organização temporal.

Quanto ao desenvolvimento motor, o quociente motor geral (QMG) do grupo foi 81,26 que o classifica como normal baixo. As áreas de maior déficit foram o esquema corporal, a organização espacial e a organização temporal. Mais de 30% da mostra apresentou lateralidade completa indefinida. Este estudo mostra que 2 sessões semanais de intervenção motora focadas nas reais dificuldades dos escolares e inseridas no ambiente escolar, podem melhorar significativamente o desenvolvimento motor, acadêmico e psicossocial de escolares com dificuldade na aprendizagem.

Os dois testes realizados através de questionários, dos estudos acima, possuem objetivos diferentes, porém os dois apresentam uma baixa nos índices da coordenação motora, e também quando comparado aos demais grupos de população sem transtorno de aprendizagem ou com outros transtornos.

Para Dias e Mesquita (2013), o teste da Bateria de Observação Psicomotora de Vítor da Fonseca foi utilizado para a análise motora das crianças com dislexia. Esse teste avaliou os desvios posturais, equilíbrio, tonicidade, lateralização, noção do corpo, estruturação espaço-temporal, praxia e global e fina. A maioria dessas habilidades apresentaram problemas, constatando que há existência de comorbidade entre Perturbação Específica da Linguagem, Dislexia e alterações no perfil psicomotor, demonstrando, assim, uma forte correlação entre psicomotricidade, cognição e linguagem.

Oliveira e Capellini (2013) aplicaram em sua população a Escala de Avaliação Motora. Ao avaliarem a motricidade fina, motricidade global, equilíbrio, esquema corporal/ rapidez, organização espacial e organização temporal/lateralidade, dos escolares com dislexia do desenvolvimento e escolares com transtorno de aprendizagem, apresentaram desempenhos inferiores nas provas de equilíbrio e organização espacial.

Esses grupos diferenciam-se entre si quanto à prova de função motora grossa, na qual o grupo com dislexia de desenvolvimento foi inferior a todos os demais grupos, e os escolares com transtorno de aprendizagem foi inferior a todos os outros grupos na prova de organização temporal, enquanto que os escolares com dificuldade de aprendizagem e escolares com bom desempenho acadêmico apresentam perfil motor semelhante.

Buratti (2018) aplicou o Teste de Coordenação Corporal para Crianças (Körperkoordinationstest Für Kinder–KTK), que avalia a coordenação motora e seus componentes: equilíbrio, lateralidade, velocidade e agilidade. Os autores averiguaram que a população analisada apresenta déficits coordenativos em todos os aspectos avaliados. O grupo com transtorno de aprendizagem, e muitos deles crianças com dislexia, em sua totalidade, apresentam valores baixos

de coordenação motora previsto para a idade, podendo levar comprometimentos acadêmicos e sociais.

Observações estruturadas do Desempenho Motor de Base Sensorial (OEDMBS) foi o teste escolhido por Carmo (2013) para crianças com desenvolvimento típico e com dificuldades de aprendizagem específica. Esse instrumento é constituído por 15 itens que avaliam o controlo postural, a coordenação motora bilateral, os movimentos oculares, o processamento somatosensorial e as ações projetadas no espaço, sendo os itens cotados em parâmetros quantitativos e qualitativos.

OEDMBS contribuem para discriminar entre crianças com desenvolvimento típico e as referenciadas pelos professores como tendo dificuldades de aprendizagem específicas. Há diversos itens que apresentaram diferenças significativas, entre eles: teste de braços em extensão de Schilder, padrões posturais básicos (extensão e flexão antigravidade), movimentos oculares, movimentos simultâneos e oposição dos dedos em série.

Foi proposta pelas autoras De Freitas Correia, Candeia e Dias (2012) o teste de Escala de Desenvolvimento Motor, desenvolvida por Rosa Neto (2002) para analisar o desempenho motor de crianças com dislexia. Elas concluíram que 67% das crianças que foram submetidas a avaliação da motricidade fina não corresponderam sua idade cronológica com sua idade motora e na avaliação da motricidade global, 89% das crianças corresponderam sua idade cronológica com sua idade motora.

Já referente ao equilíbrio, 56% das crianças corresponderam sua idade cronológica com sua idade motora, porém quando avaliaram o esquema corporal, 89% das crianças não corresponderam sua idade cronológica com sua idade motora. Na lateralidade, 56% das crianças apresentavam-se destro completo e 44% apresentavam lateralidade cruzada. Por fim, 56% das crianças não corresponderam sua idade cronológica com sua idade motora na coordenação espacial e 100% das crianças não corresponderam sua idade cronológica com sua idade motora na coordenação temporal.

Teste de Avaliação de Epilepsia apresentado pelos autores Capellini, Coppede, Valle (2010), proporciona a avaliação da função motora grossa e a fina dividido em três partes. A primeira parte é a função motora fina (FMF), a segunda parte corresponde a função motora sensorial (FMS) e a terceira é a função motora perceptiva (FMP). Conclui-se que a presença de alterações motoras, sensoriais e perceptivas são características de crianças com dificuldades de aprendizagem e dislexia. Entretanto, essa característica pode ou não ser encontrada em crianças com dificuldades de aprendizagem. Sendo assim, as alterações motoras, sensoriais e perceptivas são responsáveis pelo comportamento da disgrafia observado nas crianças com dificuldades de aprendizagem no estudo.

Para Okuda et al (2011) utilizou das provas de motricidade fina da Escala de Desenvolvimento Motor (EDM), analisando pelo Teste Friedman. As provas da EDM são muito diversificadas e de dificuldades graduadas conforme a idade. Porém para o contexto do estudo foram utilizadas somente as provas específicas para avaliar a coordenação motora fina. Foram aplicadas as seguintes provas da motricidade fina: Cubos em Torre, Cubos em Ponte, Agulha, Nó, Labirinto, Bolinha de Papel, Ponta do polegar, Lançar uma Bola, Círculo com polegar e Agarrar uma Bola.

Nos resultados, os autores provam que os escolares com dislexia e como os com TDAH

do estudo apresentam atrasos na coordenação motora fina. Além disso, foi percebido com as crianças do estudo apresentam dificuldades em atividades que exijam destreza, quadro característico do transtorno do desenvolvimento da coordenação.

Os sete últimos testes não sucederam em nenhum dos outros estudos selecionados, ou seja, só houve uma pesquisa que utilizou um desses testes. Como isso, há diversas análises da coordenação motora frente ao objetivo de cada pesquisa, por apresentar várias formas de análise. Contudo todos afirmam que há um déficit na maioria dos âmbitos da coordenação motora de crianças com dislexia, por apresentarem uma coordenação motora inferior à sua idade cronológica.

Além das vertentes motoras, verificaram a relações entre o desempenho escolar (social, linguagem, genética, disgrafia, cognição, psicomotora) e o desempenho motor de maneira acintosa nos anos iniciais até o início da adolescência, que podem acarretar prejuízos para toda a vida se não acompanhados de maneira adequada. Não é o foco do estudo, porém comprova também que há vários aspectos que a coordenação motora também pode afetar e ser afeta.

Considerações finais

A literatura apresenta diversas pesquisas em relação a dislexia que permitem as caracterizações, definições do transtorno e suas consequências na aprendizagem escolar. Tais aspectos permite possíveis relações com os aspectos mores e desenvolvimento da aprendizagem.

Este estudo trata de identificar pesquisas que objetivam avaliar a coordenação motora de crianças com dislexia com idade entre 6 e 14 anos, e, assim, verificar a existência ou não de déficits motores nessas crianças, além de enunciar os instrumentos utilizados para avaliar a coordenação motora.

Considerando os objetivos estabelecidos, os resultados permitem as seguintes conclusões:

1. Em todas as pesquisas selecionadas demonstram que crianças com dislexias apresentam baixa coordenação motora global ou fina, frente a crianças típicas. Sendo assim o equilíbrio, a lateralidade, a noção corporal, a estruturação espaço-temporal, a rapidez e o controle postural são fatores analisados que manifestam resultados de déficits, tendo âmbitos mais expressivos que outros, todavia quando observados e medidos, possuem efeitos atípico pela idade e pelo desenvolvimento motor, psicológico e social.
2. Na perspectiva da forma de análise, há muitas formas de avaliação. Os testes apresentados pelos autores selecionados possuem uma grande variedade, não conseguindo comparar de igual qualidade. De 16 estudos, houve 14 testes diferente, sendo ainda o M-ABC o mais utilizado. Logo podemos concluir a não existência de testes específicos para crianças com dislexia, tendo a escolha do teste determinado pelo objetivo de cada estudo.

Podemos concluir que a dislexia é um transtorno que podem levar as crianças a terem um desenvolvimento motor comprometido, quando comparado a pessoas sem transtorno, com déficit da coordenação global e fina, que pode levar o comprometimento na linguagem, na grafia, na cognição, acadêmico e social, fato muito discutido na literatura.

Em relação à limitação nos instrumentos de avaliação, quando pensamos no aspecto motor, avaliar a coordenação motora de crianças com dislexia, oportuniza-nos detectar aspectos deficitários e assim torna-se uma importante ferramenta para possíveis intervenções precoces e dentro do diagnóstico da dislexia, oferecer padrões que não confundam com outros diagnósticos.

Dentre os fatores limitantes, destaca-se poucas pesquisas que analisam o aspecto da habilidade motora com os testes motores, por haver muitos testes clínicos os quais não foram incluídos no presente estudo. Não se observou o uso de testes específicos motores para análise de habilidades motoras na dislexia, sendo uma sugestão para futuros estudos. Além disso, seria importante haver mais pesquisas com variadas vertentes de aprendizagem motora, e assim elencar o mais eficiente na demanda de um transtorno de aprendizagem.

Mediante as demandas e características da dislexia, seria pertinente não evidenciar apenas os problemas motores, mas salientar quais as melhores ações, nas mais amplas áreas de ciência, que são de proveito para o desenvolvimento da aprendizagem. Contudo, é evidente que melhores ações parte de melhores análises e testes diagnósticos.

Referências

ABD, Associação brasileira de dislexia. Dislexia. Disponível em: <https://www.dislexia.org.br>. Acesso em: jan. 2019.

ALTARELLI, I. *et al.*. Planum temporale asymmetry in developmental dyslexia: revisiting an old question. *Hum. Brain. Mapp.*, v. 35, n. 12, p. 5717-5735, 2014.

ALVES, J. F. *et al.*. Dislexia e Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação: ocorrência em um centro diagnóstico. *NBC-Periódico Científico do Núcleo de Biociências*, v. 7, n. 13, 2017.

AMARO, K. N. *et al.*. Intervenção motora para escolares com dificuldades na aprendizagem. 2010.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION *et al.* Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®). *Am. of psychiatry*, 2013.

AND, Associação nacional de dislexia. Dislexia. Disponível em: <https://www.andislexia.org.br>. Acesso em: jan. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DISLEXIA. Gráficos Estatísticos: Avaliações Multi e Interdisciplinares Realizadas entre 2013 a 2016. Disponível em: <https://www.dislexia.org.br/estatisticas-2013-2016/>. Acesso em: 20 ago. 2019, 2013-2018.

BALDI, S.; CARVALE, B.; PRESAGHI, F.. Daily motor characteristics in children with developmental coordination disorder and in children with specific learning disorder. *Dyslexia*, 2018.

BAKKER, D.. O Cérebro e a Dislexia. *O Choque Linguístico*—, p. 14, 2002.

BARELA, J. A. *et al.*. Postural control and automaticity in dyslexic children: The relationship between visual information and body sway. *Res. Dev. Disabil.*, v. 32, n. 5, p. 1814-1821, 2011.

BARNHILL, J. W.. Casos clínicos do DSM-5. *Artmed*, 2015.

- BERNSTEIN, N.. Coordination and regulation of movements. Pergamon Press, London, 1967.
- BIOTTEAU, M.; CHAIX, Y.; ALBARET, J.. Procedural learning and automatization process in children with developmental coordination disorder and/or developmental dyslexia. *Hum. Mov. Sci.*, v. 43, p. 78-89, 2015.
- BURATTI, J. R. Avaliação motora de crianças com transtornos do neurodesenvolvimento. 2018.
- CAPELLINI, S. A.; COPPEDE, A. C.; VALLE, T. R.. Fine motor function of school-aged children with dyslexia, learning disability and learning difficulties. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, v. 22, n. 3, p. 201-208, 2010.
- BROOKES, R. L. *et al.* Striking the right balance: motor difficulties in children and adults with dyslexia. *Dyslexia*, v. 16, n. 4, p. 358-373, 2010.
- CARMO, A. L. Estudo comparativo do desempenho motor de base sensorial entre crianças com desenvolvimento típico e crianças com dificuldades de aprendizagem específicas. 2013.
- CIASCA, S. M.. *et al.* Transtornos de aprendizagem: neurociência e interdisciplinaridade. Ribeirão Preto: Book Toy, 2015.
- COELHO, A. C.. Organização das aprendizagens - portfólio enquanto caminho para a metacognição. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de ciências sociais e humanas de Lisboa, 2000.
- CORREIA, A. C.. Análise dos conhecimentos sobre dislexia dos professores do Fundamental I do município de Campina Grande e de cinco cidades do sertão paraibano, 2012.
- CORREIA, L. M.. Dificuldades de Aprendizagem Específicas - Contributos para uma definição portuguesa. Porto: Porto Editora. 2008.
- DE FREITAS, C.; CANDEIA, T. S.; DIAS, J. L.. Avaliação do desempenho psicomotor em crianças com dislexia desenvolvimental.
- DIAS, M.D.. A psicomotricidade aplicada à educação física para crianças de 7 a 12 anos. Monografia (especialização em psicomotricidade) - Universidade Candido Mendes. Projeto a Vez do mestre. Rio de Janeiro, 2005.
- DIAS, T.; MESQUITA, H.. Perfil psicomotor da criança com perturbação específica da linguagem e Dislexia. *Rev. Bras. de Educ. Espec.*, v. 26, n. 45, p. 11-30, 2013.
- DOYON, J. *et al.* Contributions of the basal ganglia and functionally related brain structures to motor learning. *Behav. Brain Res.*, v. 199, n. 1, p. 61-75, 2009.
- FARREL, M. Dislexia e outras dificuldades de aprendizagem específicas: guia do professor. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- FERNANDES, W.M.; LIMA, R.F.; AZONI, C. A.; CIASCA, S.M.. Neuroimagem e dislexia do desenvolvimento. In: Ciasca SM, Rodrigues SD, Azoni CAS, Lima RF, eds. Transtornos de aprendizagem. Neurociência e Interdisciplinaridade. São Paulo: Book Toy. 2015. p.339-54
- FONSECA, V.. Manual de observação psicomotora: significação psiconeurológica dos factores psicomotores. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.

- FONSECA, V.. Psicomotricidade e psiconeurologia: introdução ao sistema psicomotor humano (SPMH). Rev Neuropsiq Infância Adolesc, v. 2, n. 3, p. 23-33, 1994.
- FONSECA, V.. Desenvolvimento psicomotor e aprendizagem. Artmed, 2009.
- GAYAN J, O. R.. Genetic and environmental influences on individual differences in printed word recognition. J Exp Child Psychol., v. 84, n. 2, p. 97-123, 2003.
- GETCHELL, N.; MACKENZIE, S. J.; MARMON, A. R.. Short term auditory pacing changes dual motor task coordination in children with and without dyslexia. Adapt Phys Activ Q, v. 27, n. 1, p. 32-46, 2010.
- GHISI, M. *et al.*. Socioemotional features and resilience in Italian university students with and without dyslexia. Front. psychol. behav. sci, v. 7, p. 478, 2016.
- GORLA, J. I.; ARAUJO, P. F.. Avaliação em Educação Física Adaptada. Acedido dia, v. 16, 2002.
- HAYWOOD, K. M.; GETCHELL, N.. Desenvolvimento Motor ao Longo da Vida. 6. ed., Artmed, 2016.
- INSTITUTO ABCD. Todos Entendem: conversando com os pais sobre como lidar com a Dislexia e outros Transtornos Específicos de Aprendizagem. 2015.
- LOUSADA, T. M. *et al.*. Caracterização do desempenho motor de escolares com dislexia. Temas desenvolv, v. 17, n. 97, p. 11-14, 2009.
- LIMA, R. F.; SALGADO, C. A.; CIASCA, S. M.. Desempenho neuropsicológico e fonoaudiológico de crianças com dislexia do desenvolvimento. Rev. Psicopedag., v. 25, n. 78, p. 226-235, 2008.
- MOOJEN, S. M.; BASSÔA, A.; GONÇALVES, H. A.. Características da dislexia de desenvolvimento e sua manifestação na idade adulta. Rev. Psicopedag., v. 33, n. 100, p. 50-59, 2016.
- NAVAS, A. L.. Annual research review: the nature and classification of reading disorders-a commentary on proposals for DSM-5. J Soc Bras Fonoaudiol, v. 17, n. 3, p. 370-371, 2012.
- OLIVEIRA, C. C.; CAPELLINI, S. A.. Desempenho motor de escolares com dislexia, transtornos e dificuldades de aprendizagem., Rev. Psicopedag, p. 105-112, 2013.
- OKUDA, P. M. *et al.*. Coordenação motora fina de escolares com dislexia e transtorno do déficit de atenção e hiperatividade. Revista CEFAC, p. 876-885, 2011.
- ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DE DISLEXIAS. Gráficos Estatísticos: Avaliações Multi e Interdisciplinares em 2017. Disponível em: <https://dyslexiaida.org>. Acesso em: 20 ago. 2019.
- PACHER, L. A.; FISCHER, J.. Lateralidade e educação física. Revista Leo-nardo Pós, v. 1, n. 3, 2003.
- PIMENTEL, J.; OLIVEIRA, J.. Influência do meio no desenvolvimento da coordenação motora global e fina: estudo com crianças de 9 e 10 anos da cidade do Porto e da Beira Alta. Horizonte- Rev.de Educ. Fís. Esp., p. 34-37, 2003.
- RODGER, S.; MANDICH, A.. Getting the run around: accessing services for children with developmental co-ordination disorder. Child: care, health and development, v. 31, n. 4, p. 449-457, 2005.
- ROTTA, N. T.; OHLWEILER, L.; DOS SANTOS, R.. Transtornos da aprendizagem: abordagem

neurobiológica e multidisciplinar. *Artmed*, 2015.

SARTORATO, E.. Aspectos genéticos da dislexia. In: Ciasca SM, Rodrigues SD, Azoni CAS, Lima RF, eds. *Transtornos de aprendizagem. Neurociência e Interdisciplinaridade*. São Paulo: Book Toy; 2015. p.293-9.

SILVA, J.; BELTRAME, T. S. Desempenho motor e dificuldades de aprendizagem em escolares com idades entre 7 e 10 anos. *Motricidade*, v. 7, n. 2, p. 57-68, 2011.

SOARES, N. I. *et al.*. Coordenação motora em escolares: relação com a idade, gênero, estado nutricional e instituição de ensino. *Biomotriz*, v. 8, n. 1, 2014.

SOOD, M. R. *et al.*. A Digital App to Aid Detection, Monitoring, and Management of Dyslexia in Young Children (DIMMAND): Protocol for a Digital Health and Education Solution. *JMIR research protocols*, v. 7, n. 5, 2018.

TRIGUEIRO, M. J.. Manifestações motoras em crianças com dificuldades de leitura e presença de um quadro de perturbações do desenvolvimento da coordenação. 2011.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, S. J.. Métodos de pesquisa em atividade física. *Artmed*, 2009.

TONIOLO, C. S.; CAPELLINI, S. A.. Transtorno do desenvolvimento da coordenação: revisão de literatura sobre os instrumentos de avaliação. *Rev. Psicopedag.*, v.27, n. 82, p.109 - 116, 2010.

VAN, W. H. *et al.*. Aspects of the validity of the Movement Assessment Battery for Children. *Hum Mov Sci*, v. 23, n. 1, p. 49-60, 2004.

VIHOLAINEN, H. *et al.*. Are balance problems connected to reading speed or the familial risk of dyslexia?. *Dev Med Child Neurol*, v. 53, n. 4, p. 350-353, 2011.

WILSON, P. H.. Practitioner review: approaches to assessment and treatment of children with DCD: an evaluative review. *J Child Psychol Psychiatry*, v. 46, n. 8, p. 806-23. 7, 2005.

Intervenções motoras no transtorno do desenvolvimento da coordenação (TDC): revisão bibliográfica: 2009-2020

Brenda Sampaio Garcia

Nayara Christine Souza

Jéssica Reis Buratti

José Irineu Gorla

DOI: 10.47573/aya.88580.2.50.9

Resumo

O Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação–TDC está descrito entre os transtornos mais comuns em crianças e adolescentes em idade escolar, caracterizados por atraso no desenvolvimento das habilidades motoras ou dificuldade na coordenação. Objetivo: Identificar na literatura estudos que realizaram intervenções motoras em crianças com indicativo de TDC com 6 e 14 anos, e os principais instrumentos motores utilizados. Metodologia: Realizou uma revisão bibliográfica nas bases de dados eletrônicos Scielo e PubMed no período de 2009 a 2020, através dos descritores intervenções motoras e testes motores (em combinação com TDC) em Português e Inglês. Resultados: Foram analisados vinte e cinco estudos, as intervenções realizadas foram variadas como o treinamento neuromuscular, força com elástico, taekwondo, treinamento funcional, jogos virtuais, atividades aquáticas, tênis de mesa, futebol, o MABC-2 foi o teste motor de maior prevalência. Conclusão: A intervenção motora a curto prazo em TDC melhora o desempenho coordenativo nas habilidades motoras.

Introdução

O Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais DSM-5, agrupa os diversos tipos de transtornos que afetam o desenvolvimento, dentro da categoria do Transtorno do Neurodesenvolvimento, temos o Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação– TDC. Caracterizado pelo desempenho de habilidades motoras abaixo do esperado em relação a seus pares da mesma idade, na ausência de qualquer distúrbio físico e neurológico (APA, 2014; YU; BURNETT; SIT, 2018).

Os atrasos motores das crianças com TDC podem interferir negativamente nos aspectos socioemocionais, com prejuízos na autoestima, autoconceito, sentimento de competência, níveis de ansiedade, participação em atividades físicas e esportivas, senso de autoeficácia nas tarefas (FERREIRA *et al.*, 2015). Essa dificuldade motora também pode trazer prejuízos nas atividades diárias, qualidade de vida, podendo persistir ao longo da vida (DEWEY *et al.*, 2002).

A investigação diagnóstica do TDC normalmente, é realizada entre 5 a 11 anos de idade, baseado em quatro critérios, os quais consideram o desempenho motor inferior ao esperado para a idade cronológica da criança. Nesse sentido, os instrumentos de avaliação desempenham um papel fundamental para o processo de investigação, ao avaliar a coordenação motora e permitir verificar possíveis atrasos e, auxiliar com a identificação do transtorno.

De acordo com Buratti, Souza e Gorla (2020), a utilização de instrumentos para avaliar o desenvolvimento motor da criança, possibilita identificar os estágios psicomotores e identificar possíveis déficits motores, e assim propor intervenções precocemente e eficientes, com estratégias precisas e adequada, de acordo com as demandas e respeitando a individualidade da criança, dessa forma contribuir com o desenvolvimento e qualidade de vida nos diferentes ambientes.

Nesse sentido, o presente estudo, objetiva por meio de uma revisão bibliográfica, identifica estudos que realizaram intervenções motoras em crianças com Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação - TDC com idade entre 6 e 14 anos.

Para nortear a busca as seguintes questões foram realizadas: “1 - Quais as principais

intervenções motoras aplicadas em crianças com esse transtorno?” e “2 - quais os instrumentos motores utilizados para o indicativo do TDC?”.

Coordenação motora

A coordenação motora corresponde a capacidade de realizar o movimento, que envolve um sistema de comunicação entre o cérebro e o tecido muscular esquelético (BERNSTEIN, 1967), sendo compreendida como uma interação harmoniosa e econômica de músculo, nervos e sentidos, procura produzir ações cinéticas, precisas e equilibradas (motricidade voluntária), e reações rápidas e adaptadas às situações (motricidade reflexa) (KIPHARD, 1976).

Nascemos com vários potenciais herdados geneticamente e que podem desenvolvê-los ou inibi-los de acordo com os estímulos recebidos durante o processo de seu desenvolvimento (ESNISLAU; BRESSAN, 2014). E durante o desenvolvimento humano, também sofremos alterações nos aspectos emocionais, sociais, cognitivos e físicos (BURATTI, 2018).

Para Buratti, Souza e Gorla (2020), a experiência motora permite o amplo desenvolvimento dos componentes da motricidade, possibilitando a execução dos movimentos simples e complexos através dos músculos esqueléticos e do sistema nervoso central de maneira equilibrada e eficiente.

Nesse sentido, o ato de avaliar a coordenação motora em crianças é fundamental pois é nesse período maturacional, juntamente com o período pré-escolar, que ocorrem os marcos no comportamento, desenvolvimento social e emocional, moral e psicossocial (ESTANISLAU; BRESSAN, 2014). Com os resultados de uma análise avaliativa, se identificado um baixo nível de coordenação motora, é possível estimular as habilidades motoras deficitárias, permitindo oportunizar a capacidade gradual de aquisição de movimentos e aprendizagem para realização de atividades diárias.

Santos (2006) acredita que é de grande importância a avaliação do desenvolvimento motor de crianças, a fim de evitar complicações futuras, que permitam realizar intervenção precocemente, melhorando o desenvolvimento psicomotor.

Nesse contexto, a Educação Física desempenha seu papel relevante no processo investigativo, bem como em propostas de intervenções com atividades que oportunizam estímulos adequados, o que irá aprimorar o desenvolvimento psicomotor das crianças considerando que ações motoras com baixo nível de coordenação podem gerar prejuízos na infância e perdurar durante todo o crescimento e vida adulta.

Os transtornos do desenvolvimento da coordenação

Os Transtornos do Neurodesenvolvimento, engloba dentre eles, por exemplo, o Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH), Transtornos específicos de aprendizagem, transtornos do espectro autista, deficiências intelectuais, e o Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC) (APA, 2014).

O TDC afeta cerca de 5% a 6% das crianças em idade escolar (BLANK *et al.*, 2019) e,

está entre os transtornos do neurodesenvolvimento mais comum em crianças na idade escolar (WANN, 2007).

O TDC é caracterizado por um prejuízo na coordenação e no controle de movimentos básicos e por um desempenho abaixo do nível esperado em atividades que exigem coordenação motora (OLIVEIRA, LOSS, PETERSEN, 2005). É caracterizado por déficits na coordenação motora fina e/ou grossa com prejuízos nas atividades de vida diária e no desempenho escolar (APA, 2014), e geralmente, apresentam desempenho inferior nas tarefas que exigem habilidades de destreza manual e coordenação visomotora, se comparadas a crianças com o desenvolvimento típico (COUTINHO *et al.*, 2011).

De acordo com Vaivre-douret (2014) crianças com TDC podem apresentar prejuízos no controle postural, dificuldades na aprendizagem motora (novas habilidades, planejamento do movimento, automatização), no planejamento estratégico, sequenciamento de movimento, e no processamento de informações viso espaciais.

Normalmente o diagnóstico de TDC é realizado entre 5 a 11 anos de idade baseado em quatro critérios definidos pela American Psychiatry Association (APA, 2014).

- 1- O desempenho em atividades diárias que exigem das habilidades motoras coordenadas, está substancialmente abaixo do esperado para sua idade cronológica e inteligência medida. O transtorno pode ser manifestado com atrasos nos marcos motores, como engatinhar, sentar e caminhar. Pode haver desajeitamento, quedas, falta de equilíbrio, má caligrafia, dificuldades em pular, cortar, colorir, chutar e mal desempenho em esportes;
- 2- A perturbação descrita no critério 1 interfere significativamente no autocuidado e mobilidade dessa pessoa, no desempenho acadêmico/escolar e nas atividades de vida diária;
- 3- O distúrbio não se deve a outras condições médicas, neurodesenvolvimento, psicológica, social ou cultural;
- 4- Se houver deficiência intelectual, as dificuldades motoras são superiores às esperadas para o QI da criança.

Observa-se que de acordo com o critério 1, os instrumentos de avaliação motora, desempenham um papel fundamental para avaliar e medir a coordenação motora, o que permite verificar possíveis atrasos e auxiliar com a identificação do transtorno. Buratti, Souza e Gorla (2020) afirmam a importância da avaliação motora e utilização de instrumentos de medidas adequadas para mensurar a coordenação motora.

Diferentes ferramentas podem ser utilizadas para identificar e avaliar dificuldades na coordenação motora, dentre eles, testes de desempenho motor padronizados, questionários de autorrelato, questionário destinados aos pais, professores e/ou profissionais de saúde, com objetivo de identificar o impacto das dificuldades coordenativas nas atividades de vida diária das crianças (MINOLITI *et al.*, 2020).

A etiologia do TDC ainda não é consensual, estudos relacionam com os fatores perinatais, como baixo peso no nascimento e idade gestacional (MAGALHÃES *et al.*, 2009), como o realizado por Du *et al.*, (2020), que verificaram o sexo masculino, nascimento prematuro e algumas condições pré-natais como fatores de risco significativos para o TDC.

Embora os sinais sejam nas dificuldades motoras, as consequências excedem esse aspecto e podem ter como consequências desordens emocionais e comportamentais, afetando a socialização (MISSIUNA, 2003), diminuição da autoestima (PIEK *et al.*, 2005) provocando maiores taxas de problemas como ansiedade e depressão (SKINNER; PIEK, 2001), características que podem persistir durante a adolescência e a fase adulta (ENGEL-YEGER, 2020).

Intervenção motora

A palavra intervenção vem do ato de intervir, interceder. A identificação precoce dos atrasos motores permite uma intervenção direcionada às reais necessidades da criança, com estratégias precisas e adequadas, a fim de atender a individualidade e contribuir para o desenvolvimento motor.

Foram analisados vinte e cinco estudos que realizaram algum tipo de intervenção, ou seja, utilizaram um plano de ação formulado para trabalhar as habilidades motoras das crianças.

Segundo Blank *et al.* (2019), mesmo que não atenda todos os critérios para diagnóstico de TDC, a criança que apresenta problemas motores para desempenhar as atividades de vida diária deve ser incorporada a participar de estratégias ambientais e isso será benéfico especialmente para as crianças de até 5 anos.

Nesse sentido, observa-se que a intervenção motora é indicada para crianças com TDC, a partir de um programa elaborado por um profissional capacitado e habilitado que irá estimular as habilidades necessárias para o desenvolvimento cognitivo para determinadas funções.

“Crianças com TDC que atendem aos critérios diagnósticos de TDC geralmente precisam de tratamento. As indicações de intervenção dependem essencialmente do critério II: a influência do diagnóstico nas atividades da vida quotidiana (autocuidado, produtividade escolar / escolar, lazer, brincar e outra atividade física diária).” (BLANK *et al.*, 2019, p. 45)

Os autores Blank *et al.* (2019) concluem que os resultados da revisão da literatura realizada revelam achados consistentes de que as intervenções orientadas para a atividade podem ter um efeito positivo na performance das habilidades. Estudos mostraram que tanto a atividade quanto algumas intervenções orientadas para a funcionalidade corporal podem ter consequências positivas na função motora.

Um exemplo de intervenção foi o estudo dos autores Silva *et al.* (2011), estudo utilizado nesta revisão, no qual realizou uma intervenção motora, com 20 sessões motoras de 45 minutos cada, com frequência de duas aulas semanais em ambiente escolar. As sessões foram baseadas na abordagem da Educação Física Desenvolvimentista. Os resultados dessa intervenção mostraram significativas melhoras sobre o desempenho motor por habilidade e foi possível verificar que o melhor resultado foi na habilidade equilíbrio. De acordo com esse estudo, foi observado que uma proposta de intervenção motora foi eficaz para a melhora no desempenho motor das crianças com indicativos de TDC.

Objetivos

Objetivo geral

- Identificar na literatura estudos que realizaram intervenções motoras em crianças com Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação - TDC com idade entre 6 e 14 anos.

Objetivo específico

- Verificar os instrumentos motores utilizados para o indicativo de crianças e adolescentes com TDC.
- Analisar a incidência de intervenções motoras utilizadas em crianças e adolescentes para o TDC.

Metodologia

Foi realizada uma revisão bibliográfica a partir das bases de dados eletrônicas Scielo e PubMed, através dos descritores intervenções motoras e testes motores (em combinação com Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação) nos idiomas Português e Inglês.

Os seguintes critérios foram estabelecidos:

Critérios de inclusão:

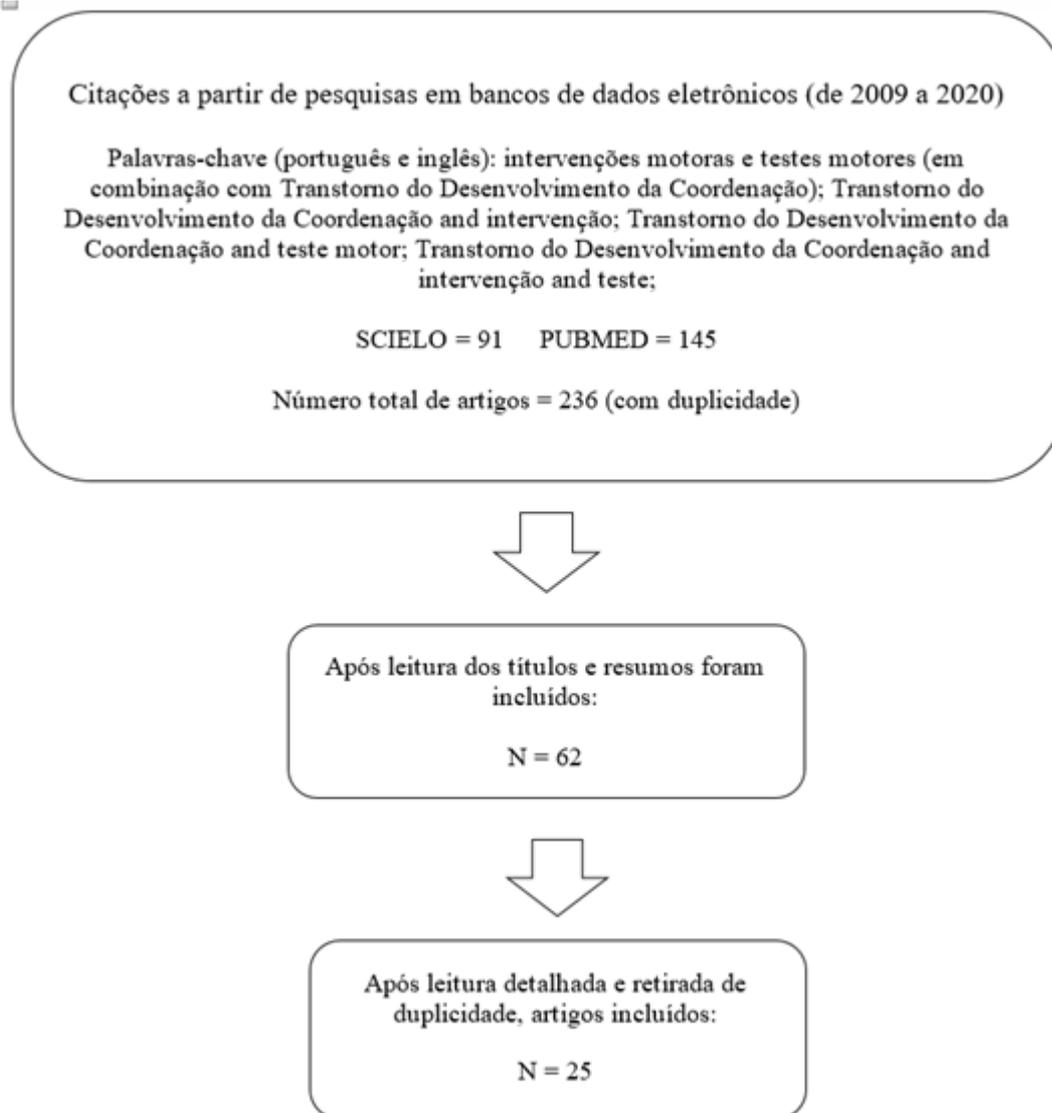
- Estudos transversais e longitudinais que realizaram intervenção motora
- Crianças e adolescentes com TDC com idade entre 6 e 14 anos.
- Período de 2009 a 2020

Critérios de exclusão:

- Revisão bibliográfica
- Intervenção com videogame exclusivamente
- Estudos que não aplicaram intervenção motora
- Comparação ou validação de testes motores

A seguir, é apresentada a Figura 1 com o Fluxograma do processo realizado no presente estudo.

Figura 1 - Fluxograma da busca realizada nas bases de dados



Resultados

Após a primeira busca nas bases de dados foram encontrados 236 artigos com duplicidade, após a leitura dos títulos foram incluídos 62 estudos para serem lidos detalhadamente. Após a leitura dos títulos e resumos, os estudos que não cumpriram os critérios predefinidos e estavam em duplicidade nas bases foram excluídos ($n=37$), resultando no número final de estudos considerados ($n=25$), nos quais as principais informações pertinentes a este trabalho estão apresentadas na Tabela 1.

Ao analisar os vinte e cinco estudos, obtivemos os seguintes achados sobre os testes e intervenções motoras utilizadas.

Para avaliar a coordenação motora, foram utilizados alguns testes motores: Movement Assessment Battery for Children MABC-2 (BELTRAME *et al.* 2016; SILVA *et al.* 2011; CHENG *et al.* 2019; KORDI *et al.* 2016; THORNTON *et al.* 2016; MA *et al.* 2018; YU *et al.* 2016; SIT *et al.* 2019; FONT *et al.* 2016; FERGUSON *et al.* 2013; HILLIER, MCINTYRE e PLUMMER 2010; FAIÇAL *et al.* 2015; CAÇOLA *et al.* 2016; HUNG e PANG 2010; TSAI 2009; FONG, TSANG e NG

2012; TSAI, WANG e TSENG 2012; WILSON *et al.* 2016; TSAI *et al.* 2014).

O teste de Pontuação de coordenação olho-mão EHC (MA *et al.* 2018). Pontuação de equilíbrio em pé (MA *et al.* 2018). O Teste de Proficiência Motora de Bruininks-Oseretsky BOT-2; (KORDI *et al.* 2016; FONG *et al.* 2016; FONT *et al.* 2016; AU *et al.* 2014). Teste de Coordenação Corporal para Crianças (Körperkoordination Test für Kinder – KTK); (GIAGAZOGLU *et al.* 2015). Teste de Organização Sensorial pré e pós intervenção; (AU *et al.* 2014). Teste de controle motor TCM (FONG *et al.* 2013). Teste de apoio unilateral UST; (FONG *et al.* 2013). Controle de equilíbrio reativo e estático por meio de máquina isocinética; bem como questionários aos pais, avaliações motoras e antropometria. (FONG *et al.* 2013).

Além desses instrumentos motores, observou-se a utilização do Questionário de Trans-torno do Desenvolvimento da Coordenação- DCDQ para os pais e/ou responsáveis nos estudos de CHENG *et al.* 2019; FONT *et al.* 2016; CAÇOLA *et al.* 2016.

De vinte e cinco estudos analisados, vinte deles utilizaram o teste Movement Assessment Battery for Children (MABC-2) para avaliar a coordenação motora e indicar o TDC. Esse teste é validado e possui dois componentes: teste motor e um questionário para pais e/ou professores. O teste motor é dividido por faixa etária e compõem itens específicos de cada uma, relacionados a 'Destreza Manual', 'Agarrar e Arremessar' e 'Equilíbrio' (estático e dinâmico).

Nos estudos selecionados observou-se, em sua maioria, que a quantidade de sessões variou entre 1 a 2 vezes por semana, com duração entre 40 a 50 minutos cada. De maneira geral, os estudos utilizaram intervenções com treinamento neuromuscular (NMT), outros treinamento de força com elástico, treinamento de taekwondo, treinamento funcional e treinamento com jogos virtuais associados (wii), terapia aquática, treinamento de tênis de mesa, treinamento de futebol.

Tabela 1 - Principais informações dos artigos incluídos no presente estudo.

Autor	Amos-tra	Faixa etária	Objetivo	Teste/Instru-mentos	Intervenção
BELTRA-ME <i>et al.</i> (2016)	12	10 anos	Verificar a influên-cia de um progra-ma de interven-ção motora	(MABC-2); Escala de Au-to-percepção para Crianças; Teste de Wil-coxon	O período de Coleta e Intervenção, para ambos os grupos, foi de 16 semanas; cada participante recebeu 21 sessões indi-viduais.
SILVA <i>et al.</i> (2011)	6	10 anos	Verificar os efei-tos de um progra-ma de interven-ção motora	(MABC-2)	As intervenções foram baseadas na abor-dagem da Educação Física Desenvolvi-mentista em ambiente escolar. As sessões foram realizadas individualmente com 20 sessões de intervenção motora para cada aluno, num total de 120 sessões, com frequência de duas aulas semanais e com duração de 45 minutos.
CHENG <i>et al.</i> (2019)	88	6 a 9 anos	Explorar a efi-cácia do treina-mento neuro-muscular (NMT) para melhorar o desempenho do equilíbrio adaptativo e os tempos de ativa-ção muscular da perna associados em crianças com TDC	(MABC-2); DCDQ 2007; Pontuação T $\geq 54,5$ na subescala de problemas de atenção da Child Behavior Checklist;	O grupo NMT recebeu duas sessões de NMT de 40 minutos / semana por 3 meses, enquanto o grupo controle não recebeu nenhuma intervenção. Os resulta-dos foram medidos no início do estudo e 3 e 6 meses.

KORDI et al. (2016)	475	7 a 9 anos	Avaliar os efeitos do treinamento de força na melhora do equilíbrio estático e dinâmico de crianças com TDC.	IMC; MABC-2; Testes motores;	Os participantes exercitaram-se por 12 semanas e 24 sessões. O grupo experimental recebeu treinamento de força usando exercício elástico Thera-band flexível e o grupo controle recebeu exercícios de rotina na aula de educação física.
THORNTON et al. (2016)	20	8 a 10 anos	Determinar se uma intervenção de Orientação Cognitiva para o Desempenho Ocupacional Diário (CO-OP)	MABC-2; Testes motores;	Atividade (Teste de Velocidade de Caligrafia) e participação [Medida Canadense de Desempenho Ocupacional (COPM) e Escala de Atingimento de Meta] foram medidas nas semanas 0 e 10 no grupo de intervenção
MA et al. (2018)	145	6 e 9 anos	Avaliar a eficácia do treinamento de Taekwondo adaptado (TKD)	MABC-2; Pontuação de coordenação olho-mão (EHC); Pontuação de equilíbrio em pé;	O grupo TKD participou de uma sessão semanal de 1 hora de treinamento TKD adaptado que foi realizado na Universidade de Hong Kong por 12 semanas. Além disso, cada participante recebeu exercícios domésticos de TKD para aumentar a frequência de treinamento para 7 vezes/semana 14.
BOONEY, FERGUSON e ENGELSMAN (2017)	43	13 a 16 anos	Avaliar a eficácia de duas intervenções motoras	DSM-5	Eles foram aleatoriamente designados para treinamento funcional orientado a tarefas (TFT) ou treinamento Wii (videogame). Ambos os grupos receberam treinamento de 45 minutos por semana durante 14 semanas.
YU et al. (2016)	312	7 a 10 anos	Examinar os efeitos do treinamento de habilidades de movimento fundamentais (FMS) na proficiência da FMS, competência física autopercebida (SPC), atividade física (PA)	MABC-2;	O período de intervenção foi de 6 semanas de duração. Os grupos de controle realizaram suas aulas regulares de EF, enquanto os grupos experimentais receberam uma substituição (treinamento multifuncional FMS baseado em grupo) durante as aulas de educação física. O treinamento FMS o programa foi conduzido 35 min (incluindo aquecimento e desaquecimento) por sessão, duas vezes por semana.
SIT et al. (2019)	1202	6 a 10 anos	Examinar os efeitos de um programa de treinamento de habilidades de movimento fundamentais (FMS)	MABC-2	Um total de 131 crianças primárias foram alocadas para grupos de treinamento FMS (TDC-FMS n = 35, TD-FMS n = 29), que receberam treinamento FMS (oito sessões semanais de 40 min), ou para grupos de controle (TDC-C n = 34, TD-C n = 33), que receberam aulas convencionais de educação física.
FONG et al. (2016)	161	6 a 10 anos	Comparar a eficácia de um programa específico de treinamento de força de movimento funcional (FMPT), um programa de treinamento de movimento funcional (FMT)	Teste de Proficiência Motora de Bruininks-Oseretsky;	161 crianças com TDC (idade: 6-10 anos) foram aleatoriamente designadas para os grupos FMPT, FMT ou controle. Os 2 grupos de intervenção receberam FMPT ou FMT duas vezes por semana durante 3 meses.
FONT et al. (2016)	178	6 a 8 anos	Avaliar a eficácia de um novo programa de treinamento de equilíbrio específico de tarefa	Teste de Proficiência Motora de Bruininks-Oseretsky 24 ou um MABC Questionário DCDQ;	Os participantes TDC foram aleatoriamente designados para um grupo FMT ou um grupo de controle. O grupo FMT recebeu duas sessões de treinamento / semana durante 3 meses.

FERGUSON et al. (2013)	56	6 a 10 anos	Comparar a eficácia dessas duas intervenções no desempenho motor, força isométrica e aptidão cardiorrespiratória (capacidade aeróbia e anaeróbia)	MABC-2	Foram alocados para grupos de NTT, treina (n = 37) ou de treinamento de Wii (n = 19), videogame, dependendo da escola de frequência
MILES et al. (2015)	30	8 a 10 anos	Aplicar a técnica em crianças com transtorno do desenvolvimento da coordenação (TDC).	MABC-2;	O grupo TT foi ensinado a controlar os movimentos do braço durante as fases de lançamento e recepção, enquanto o grupo QET também foi ensinado a fixar um local de destino na parede antes do lançamento (quiet eye1; QE1), seguido pelo rastreamento da bola antes para a captura (quiet eye2; QE2).
GIAGAZO-GLOU et al. (2015)	20	8 a 9 anos	Examinar as dificuldades de movimento entre alunos do ensino fundamental de 8 a 9 anos de idade	KTK (Kiphard e Schilling, 1974, 2007).	Os 20 participantes foram testados antes do início e após o final do período de 12 semanas, realizando equilíbrio estático tarefas de controle e observação estruturada de exercícios de cama elástica durante a filmagem.
HILLIER, MCINTYRE e PLUMMER (2010)	13	7 a 10 anos	Investigar a viabilidade e eficácia preliminar de um programa de terapia aquática	MABC-2	Os participantes alocados no grupo de terapia aquática receberam um total de seis sessões, 30 minutos de fisioterapia aquática em um formato de 1 para 1, como era o procedimento padrão em WCH (Hospital de Mulheres e Crianças).
FAIÇAL et al. (2015)	41	7 a 9 anos	Examinar os efeitos do treinamento de habilidades motoras sobre a tolerância ao exercício e a aptidão cardiorrespiratória em crianças com TDC.	Questionário demográfico; Antropometria; MABC-2	O programa de treinamento de habilidades motoras para as crianças com TDC foi administrado em uma série de sessões de 60 minutos, 3 vezes por semana, durante 8 semanas. Isto consistia em um aquecimento de 10 min, 35-45 min de habilidade e agilidade treinamento e 5 min de tempo de recuperação.
CAÇOLA et al. (2016)	24	7 a 12 anos	Determinar se programas de intervenção em grupo distintos melhoraram várias variáveis psicológicas	MABC-2; Questionário de Transtorno da Coordenação do Desenvolvimento, DCDQ;	Onze crianças participaram do Programa A e treze do Programa B. Ambos envolveram 10 sessões de 1 hora cada. O Programa A concentrava-se em atividades orientadas para a tarefa em um grande grupo envolvendo treinamento de habilidades motoras e colaboração e cooperação entre as crianças, enquanto o Programa B era composto por três grupos com uma abordagem direta orientada a objetivos para o treinamento de habilidades escolhidas pelas crianças.
HUNG e PANG (2010)	23	8 anos	Comparar os efeitos do treinamento de habilidades motoras baseado em grupo e individual no desempenho motor de crianças com transtorno do desenvolvimento da coordenação.	MABC;	Doze crianças foram aleatoriamente designadas para passar por um programa de treinamento motor uma vez por semana durante 8 semanas consecutivas em um ambiente de grupo, e 11 crianças receberam o mesmo treinamento individualmente durante o mesmo período. Cada criança também foi orientada a realizar exercícios domésticos diariamente.

TSAI (2009)	286	9 a 10 anos	Usar a intervenção ecológica para investigar a eficácia do treinamento de tênis de mesa no tratamento de problemas com redes de atenção e distúrbio motor em crianças com TDC.	MABC-2	As crianças com TDC foram então atribuídas quase aleatoriamente a um grupo de treinamento de TDC que passou por um programa de treinamento de tênis de mesa de dez semanas com uma frequência de 3 vezes por semana ou a um grupo sem treinamento de TDC.
AU et al. (2014)	22	6 a 9 anos	Comparar a eficácia de um programa de estabilidade central com um programa de treinamento motor orientado por tarefas na melhoria da proficiência motora	Versão resumida do Teste de Proficiência Motora de Bruininks-Oseretsky (Segunda Edição); Teste de Organização Sensorial pré e pós-intervenção	Ambos os grupos realizaram suas respectivas sessões de treinamento presencial uma vez por semana durante oito semanas consecutivas. Eles também foram orientados a realizar exercícios domiciliares diários durante o período de intervenção.
FONG, TSANG e NG (2012)	44	7 a 13 anos	Avaliar os efeitos de três meses de treinamento de Taekwondo (TKD) na organização sensorial e equilíbrio ereto de crianças com TDC.	MABC-2	As crianças no grupo de treinamento TDC-TKD participaram de uma sessão semanal de 1 h de treinamento TKD realizada em Hong Kong Universidade Politécnica por 12 semanas consecutivas. Além disso, cada participante recebeu exercícios domésticos de TKD para reforçar o que foi aprendido em cada sessão de treinamento e aumentar a frequência do exercício. Os exercícios em casa foram os mesmos praticados durante o TKD presencial Sessões de treinamento. As crianças foram instruídas a realizar esses exercícios de TKD diariamente (excluindo os dias de aula de TKD) ao longo do período de estudo de três meses.
TSAI, WANG e TSENG (2012)	368	9 a 10 anos	Investigar se o treinamento de futebol de 10 semanas pode beneficiar o controle inibitório e os índices neuroelétricos	M-ABC ; Escala de classificação de comportamento	Cinquenta e uma crianças foram divididas em grupos de indivíduos com desenvolvimento típico (TD, n = 21), TDC-treinamento (n = 16) e TDC sem treinamento (n = 14) usando o teste para Crianças, e, antes e depois treinamento, foram avaliados com a tarefa de orientação de atenção visuoespacial com suas extremidades inferiores, enquanto potenciais relacionados a eventos cerebrais (PRE) foram registrados simultaneamente, 10 semanas de treinamento de futebol.
FONG et al. (2013)	44	7 a 9 anos	Investigar o efeito do treinamento TKD intensivo de curto prazo na força muscular isocinética do joelho e no controle do equilíbrio reativo e estático	Máquina isocinética; Teste de controle motor (TCM); Teste de apoio unilateral (UST);	Entre as 44 crianças com TDC (idade média: 7,6 ± 1,3 anos) recrutadas, 21 foram aleatoriamente designadas para realizar o treinamento diário de TKD por 1h durante três meses consecutivos, com as 23 crianças restantes sendo designadas para o grupo de controle TDC. Dezoito crianças com desenvolvimento típico (idade média: 7,2 ± 1,0 anos) não receberam treinamento como controles normais.

TSAI et al. (2014)	1096	11 a 12 anos	Explorar a eficácia da intervenção do exercício aeróbio crônico no desempenho comportamental e neuroelétrico ao realizar uma tarefa de memória de trabalho visuoespacial (VSWM).	MABC-2	Vinte crianças com desenvolvimento típico e 40 crianças com TDC, igualmente divididos em grupos de treinamento com TDC e grupos de não treinamento com TDC, realizaram a tarefa cognitiva com registro concomitante do potencial relacionado a eventos antes e após 16 semanas de treinamento de resistência.
--------------------	------	--------------	--	--------	---

Discussão

Por tratar-se de um estudo de revisão, que envolve a avaliação da coordenação motora com diferentes testes, é necessário que façamos uma análise detalhada dos vinte e cinco estudos e como o fator da coordenação foi trabalhado de modo geral. A seguir, discutiremos e compararemos a relação entre os estudos sobre os objetivos, testes motores utilizados e intervenções motoras.

Como todos os estudos abordados aplicaram intervenção motora, os objetivos, de forma geral, são parecidos e tendem a investigar se as intervenções motoras auxiliaram no desenvolvimento da coordenação motora nas crianças avaliadas.

Os artigos de Ma *et al.* (2018), de Fong, Tsang e NG (2012) e Fong *et al.* (2013) utilizaram intervenção com treinamento de taekwondo por, no mínimo, três meses de treinamento. Nos três estudos foram observados melhora nos resultados dos testes motores ao final do treinamento. No geral, encontraram melhorias em: força muscular isocinética, controle do equilíbrio estático em uma perna única, organização sensorial, equilíbrio ereto, desenvolvimento esquelético e o tempo de movimento na coordenação olho-mão.

Os estudos de Booney, Ferguson e Engelsman (2017) e Ferguson *et al.* (2013) analisaram a eficiência do treinamento motor com um grupo e treinamento de videogame, em ambos os estudos, foram observadas melhorias em diferentes aspectos.

Booney, Ferguson e Engelsman (2017), concluíram que:

“(...) os dois grupos tiveram melhora significativa na força muscular, proficiência motora, corrida e agilidade, predileção por atividade física e autoeficácia generalizada. No entanto, não houve diferença nos resultados para as duas intervenções.”

Já no estudo de Ferguson *et al.* (2013) foram que:

“Os principais resultados mostram que os escores médios de desempenho motor de ambos os grupos melhoraram durante o período de estudo. No entanto, diferenças significativas em melhorias foram detectadas entre os grupos, com o grupo NTT mostrando maior melhora no desempenho motor, força funcional e aptidão cardiorrespiratória. Nenhuma melhora na força isométrica foi observada em ambos os grupos. O grupo de treinamento Wii mostrou melhora significativa no desempenho anaeróbio.”

Portanto, podemos notar melhorias em diferentes pontos a depender do tipo de treinamento, porém ambos evidenciam melhora na coordenação e nos elementos psicomotores.

Alguns estudos verificaram a realização de intervenções motoras por meio de atividades esportivas, como o de Tsai, Wang e Tseng (2012) que utilizou como intervenção motora o treina-

mento de futebol. O estudo de Tsai (2009) utilizou o tênis de mesa e Hillier, McIntyre e Plummer (2010), a terapia aquática.

Os estudos se utilizaram de exercícios de treinamento motor, exercícios para aperfeiçoar as habilidades desejadas e todos encontraram algum resultado positivo na melhora da coordenação motora. Analisaremos a seguir a partir de algumas capacidades físicas em comum de cada estudo.

O estudo de Kordi *et al.* (2016) verificou a melhora do equilíbrio estático e dinâmico através do treinamento de força, concluiu que, após 24 sessões, houve uma melhora do equilíbrio estático, porém não houve efeito significativo no equilíbrio dinâmico. Já o estudo de Fong *et al.* (2016) que trabalhou com 2 intervenções diferentes, treinamento com exercícios funcionais com força e sem força em grupos separados, verificou que o programa de exercícios com força foi mais eficaz para aprimorar equilíbrio e desempenho neuromuscular em crianças com TDC.

O estudo de Font *et al.* (2016) avaliou a eficácia de um treinamento de equilíbrio específico de tarefa, em 178 crianças de 6 a 8 anos de idade, os participantes foram divididos em dois grupos (grupo FMT e controle). Foram realizadas duas sessões de treinamento, durante 3 meses. Os autores verificaram que o equilíbrio do grupo FMT foi significativamente melhor do que o grupo controle.

Corroborando com esses estudos, Font *et al.* (2016) e Giagazoglou *et al.* (2015) também realizaram intervenções com treinamento de tarefas de equilíbrio e concluíram que houve melhoras no equilíbrio para os grupos que realizaram as sessões.

Os estudos de Faiçal *et al.* (2015) e Tsai *et al.* (2014) analisaram treinamentos de resistência em grupos de crianças com desenvolvimento típico e crianças com TDC obtiveram também resultados positivos em seus testes finais, após a intervenção motora.

É o caso do estudo de Tsai *et al.* (2014), no qual aplicou 16 semanas de treinamento de exercício aeróbio em crianças com TDC e comparou os grupos divididos que fariam o treinamento e que não o fariam. Observou-se melhoras nos testes após a intervenção e concluíram que o aumento da aptidão cardiorrespiratória pode melhorar o desempenho na tarefa de memória de trabalho visuoespacial (VSWM) em crianças com TDC. Faiçal *et al.* (2016) buscaram examinar os efeitos do treinamento de habilidades motoras sobre a tolerância ao exercício e a aptidão cardiorrespiratória em crianças com TDC. Foi realizada a intervenção de 8 semanas e os resultados pós intervenção indicaram efeitos positivos como a melhora da resistência aeróbia e capacidade cardiorrespiratória, além de aumento do desempenho após o treinamento de habilidades motoras.

De todos os estudos selecionados, apenas o realizado por Cheng *et al.* (2019) não apresentou melhorias significativas em seus resultados após a intervenção motora. Com o estudo, os autores Cheng *et al.* (2019), objetivaram explorar a eficácia do treinamento neuromuscular (NMT) para melhora do desempenho do equilíbrio adaptativo e os tempos de ativação muscular da perna associados em crianças com TDC. Concluiu-se que o NMT a curto prazo (3 e 6 meses de intervenção) foi falho para melhorias significativas, e sugere-se novos estudos para verificar diferenças significativas a longo prazo.

Considerações finais

Ao se propor, identificar na literatura estudos que realizaram intervenções motoras em crianças com Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação- TDC com idade entre 6 e 14 anos, bem como verificar os instrumentos motores utilizados para o indicativo do TDC nesses estudos.

A partir dos objetivos estabelecidos, os resultados permitem concluir:

1. De maneira geral, todos os estudos analisados destacam a importância da realização de intervenções motoras planejadas, específicas e orientadas, a partir das dificuldades motoras apontadas através dos testes motores nas crianças com TDC. Sendo assim, intervenções que trabalhavam habilidades de equilíbrio, lateralidade, a noção corporal, espaço temporal, bem como atividades por meio de atividades esportivas como TKD, atividades aquáticas, tênis de mesa, treinamento de futebol foram identificadas como intervenções com bons resultados para o TDC.

2. A partir da análise dos estudos, observou-se que os principais testes motores utilizados para o indicativo do TDC, se utilizaram de instrumentos motores validados para mensurar os déficits coordenativos das crianças, e também questionários voltado aos pais com perguntas sobre o desempenho das atividades de vida diária da criança, dentre eles MABC, MABC-2, Teste de Proficiência Motora de Bruininks-Oseretsky (Segunda Edição), Teste de Coordenação Corporal para Crianças (KTK) para sinalizar possíveis dificuldades motoras e contribuiu para o indicativo do TDC.

Dos vinte e cinco estudos analisados, todos apresentaram intervenções motoras que, no geral, buscavam observar a eficácia para melhorar o desempenho sobre algumas capacidades que são mais acometidas em pessoas com TDC, como o equilíbrio e a resistência. Dos vinte e cinco estudos, vinte e quatro deles apresentaram em suas conclusões que houve melhoras significativas nos testes realizados após a intervenção com o treinamento escolhido.

Pode-se concluir que, ao identificar dificuldade motora ou possibilidade de TDC, deve ser realizado um processo diagnóstico, com avaliações que possam medir a coordenação motora, de modo a permitir a realização de um programa de intervenção motora adequado às dificuldades da criança e, dessa forma, trazer mais qualidade de vida e prevenir problemas psicológicos e sociais.

Referências

APA - AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. DSM-5: Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais. Porto Alegre: Artmed, 2014.

AU, M. K.; CHAN, W. M.; LEE, L.; CHEN, T. M.; CHAU, R. M.; PANG, M. Y. Core stability exercise is as effective as task-oriented motor training in improving motor proficiency in children with developmental coordination disorder: a randomized controlled pilot study. *Clinical rehabilitation*, v.28, n.10, p.992–1003, 2014.

BELTRAME, T.; CARDOSO, F.; ALEXANDRE, J.; BERNARDI, C. Desenvolvimento motor e autoconceito de escolares com transtorno do desenvolvimento da coordenação. *Psicologia Escolar e Educacional*,

v.20, n.1, 2016.

BERNSTEIN, N. Coordination and regulation of movements. Pergamon Press, London, 1967.

BLANK, R.; BARNETT, A. L.; CAIRNEY, J.; GREEN, D.; KIRBY, A.; POLATAJKO, H.; ROSENBLUM, S.; SMITS-ENGELSMAN, B.; SUGDEN, D.; WILSON, P.; VINÇON, S. International clinical practice recommendations on the definition, diagnosis, assessment, intervention, and psychosocial aspects of developmental coordination disorder. *Developmental medicine and child neurology*, v.61, n.3, p.242–285. 2019.

BLANK, R.; BARNETT, A.L.; CAIRNEY, J.; GREEN, D.; KIRBY, A.; POLATAJKO, H. *et al.*. International clinical practice recommendations on the definition, diagnosis, assessment, intervention, and psychosocial aspects of developmental coordination disorder. *Developmental Medicine e Child Neurology*, v.61, p. 242-285, 2019.

BURATTI, J. R. Avaliação motora de crianças com transtornos do neurodesenvolvimento. Dissertação (Mestrado em Atividade Física Adaptada) - Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2018.

BURATTI, J. R.; SOUZA, N. C.; GORLA, J. I. Coordenação motora: instrumentos de medidas e avaliação. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física. São Paulo, Campinas. 2020.

BONNEY, E.; FERGUSON, G.; SMITS-ENGELSMAN, B.. The efficacy of two activity-based interventions in adolescents with Developmental Coordination Disorder. *Res Dev Disabil*, v.71, p. 223–236, 2017.

CAÇOLA, P.; ROMERO, M.; IBANA, M.; CHUANG, J.. Effects of two distinct group motor skill interventions in psychological and motor skills of children with Developmental Coordination Disorder: A pilot study. *Disabil Health J*, v.9, n.1, p.172–178, 2016.

COUTINHO, M. T. C.; SPESSATO, B. C.; VALENTINI, N. C.. Transtorno do desenvolvimento da coordenação: prevalência e dificuldades motoras de escolares da cidade de porto alegre. In *Anais do 17º Congresso Brasileiro de Ciências do Esporte e 4º Congresso Internacional de Ciências do Esporte da UFRGS*. Porto Alegre: UFRGS, 2011.

CHENG, Y.; WONG, T.; TSANG, W.; SCHOOLING, C. M.; FONG, S.; FONG, D. *et al.*. Neuromuscular training for children with developmental coordination disorder: A randomized controlled trial. *Medicine*, v.98, n.45, 2019.

DEWEY, D.; KAPLAN, J. B.; CRAWFORD, S. G.; WILSON, B. N.. Development coordination disorder: associated problems in attention, learning, and psychosocial adjustment. *Hum Mov Sci*, v. 21, p. 905-918, 2002.

DRAGHI, T. T. G.; NETO, J. L. C.; ROHR, L. A.; JELSMA, L. D.; TUDELLA, E. Symptoms of anxiety and depression in children with developmental coordination disorder: a systematic review. *J Pediatr*, v.96, n.1, 8-19. 2020.

DU, W.; KE, L.; WANG, Y.; HUA, J.; DUAN, W.; BARNETT, A. L.. (2020). The prenatal, postnatal, neonatal, and family environmental risk factors for Developmental Coordination Disorder: A study with a national representative sample. *Res Dev Disabil*, v.104, 2020.

ENGEL-YEGER, B.. The role of poor motor coordination in predicting adults' health related quality of life.

Res Dev Disabil, v. 103, 2020.

ESTANISLAU, G. M.; BRESSAN, R. A. Saúde mental na escola: o que os educadores devem saber. Porto Alegre: Artmed, 2014.

FARHAT, F.; MASMOUDI, K.; HSAIRI, I.; SMITS-ENGELSMAN, B. C.; MCHIRGUI, R.; TRIKI, C. *et al.*. The effects of 8 weeks of motor skill training on cardiorespiratory fitness and endurance performance in children with developmental coordination disorder. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme*, v.40, n.12, p.1269–1278, 2015.

FERGUSON, G. D.; JELSMA, D.; JELSMA, J.; SMITS-ENGELSMAN, B. C.. The efficacy of two task-orientated interventions for children with Developmental Coordination Disorder: Neuromotor Task Training and Nintendo Wii Fit Training. *Res Dev Disabil*, v.34, n.9, p.2449–2461, 2013.

FERREIRA, L. F.; CABRAL, G. C.; SANTOS, J. O.; SOUZA, C. J.; FREUDENHEIM, A. M.. Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação: discussões iniciais sobre programas de intervenção. *Acta Brasileira do Movimento Humano*, v.5, n.1, 2015.

FONG, S. S.; CHUNG, J. W.; CHOW, L. P.; MA, A. W.; TSANG, W. W.. Differential effect of Taekwondo training on knee muscle strength and reactive and static balance control in children with developmental coordination disorder: a randomized controlled trial. *Res Dev Disabil*, v. 34, n.5, p. 1446–1455, 2013.

FONG, S. S.; GUO, X.; LIU, K. P.; KI, W. Y.; LOUIE, L. H.; CHUNG, R. C. *et al.*. Task-Specific Balance Training Improves the Sensory Organisation of Balance Control in Children with Developmental Coordination Disorder: A Randomised Controlled Trial. *Scientific reports*, v.6, 2016.

FONG, S. S.; TSANG, W. W.; NG, G. Y.. Taekwondo training improves sensory organization and balance control in children with developmental coordination disorder: a randomized controlled trial. *Res Dev Disabil*, v.33, n.1, p.85–95, 2012.

FONG, S.; GUO, X.; CHENG, Y.; LIU, K.; TSANG, W.; YAM, T.. A Novel Balance Training Program for Children With Developmental Coordination Disorder: A Randomized Controlled Trial. *Medicine*, v.95, n.16, 2016.

GIAGAZOGLU, P.; SIDIROPOULOU, M.; MITSIOU, M.; ARABATZI, F.; KELLIS, E.. Can balance trampoline training promote motor coordination and balance performance in children with developmental coordination disorder?. *Res Dev Disabil*, v. 36, p.13–19, 2015.

HILLIER, S.; MCINTYRE, A.; PLUMMER, L.. Aquatic physical therapy for children with developmental coordination disorder: a pilot randomized controlled trial. *Phys Occup Ther Pediatr*, v. 30, n. 2, p. 111–124, 2010.

HUNG, W. W.; PANG, M. Y.. Effects of group-based versus individual-based exercise training on motor performance in children with developmental coordination disorder: a randomized controlled study. *J Rehabil Med*, v.42, n.2, p.122–128, 2010.

KIPHARD, E. Insuficiencias de movimientos y de coordinacion en la eddad de la escuela primaria. Editorial Kapelusz, Buenos Aires, 1976.

KIPHARD, E.; SCHILLING, V. F.. Körperkoordinationstest Für Kinder KTK: manual Von Fridhelm Schilling. Weinheim: Beltz Test GmbH, 1974.

KORDI, H.; SOHRABI, M.; SABERI KAKHKI, A.; ATTARZADEH HOSSINI, S. R.. The effect of strength training based on process approach intervention on balance of children with developmental coordination disorder. Efecto del entrenamiento de la fuerza por procesos sobre el equilibrio de los niños con trastorno del desarrollo de la coordinación. Archivos argentinos de pediatría, v. 114, n.6, p. 526–533, 2016.

MA, A.; FONG, S.; GUO, X.; LIU, K.; FONG, D.; BAE, Y. H. *et al.*. Adapted Taekwondo Training for Prepubertal Children with Developmental Coordination Disorder: A Randomized, Controlled Trial. Scientific reports, v.8, n.1, p. 10330, 2018.

MAGALHÃES, L. C.; REZENDE, F. C.; MAGALHÃES, C. M.; ALBULQUERQUE, P. D.. Análise comparativa da coordenação motora de crianças nascidas a termo e pré-termo aos 7 anos de idade. Rev. Bras. de Saude Matern. Infant., v.9, n.3, p. 293-300, 2009.

MILES, C. A.; WOOD, G.; VINE, S. J.; VICKERS, J. N.; WILSON, M. R.. Quiet eye training facilitates visuomotor coordination in children with developmental coordination disorder. Res Dev Disabil, v.40, p. 31–41, 2015.

MINOLITI, R. *et al.*. Identifying Developmental Motor Difficulties: A review of test to assess motor coordination in children. Journal of Functional Morphology and Kinesiology, v. 5, n. 1, p. 16, 2020.

MISSIUNA, C.. Crianças com Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação: em casa e na sala de aula. CanChild, Center for Childhood Disability Research. Tradução: Livia C. Magalhães, Ph.D., TO (UFMG). Revisão: Jacinta Ribeiro, 2003.

OLIVEIRA, M. A.; LOSS, J. F.; PETERSEN, R. D.. Controle de força e torque isométrico em crianças com TDC. Rev. bras. educ. fís., v. 19, n. 2, p. 89-103, 2005.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde: CID-10. Décima revisão. São Paulo: EDUSP, v. 1, 2008.

PIEK, J. P.; BARRETT, N. C.; ALLEN, L. S.; JONES, A.; LOUISE, M.. The relationship between bullying and self-worth in children with movement coordination problems. British Journal of Educational Psychology, v. 75, n. 3, p. 453-463, 2005.

PINHEIRO, C. L.. Validade e confiabilidade da Movement Assessment Battery for Children – 2ª edição para crianças brasileiras de 4 a 8 anos de idade. Belo Horizonte - Minas Gerais, 2015.

SANTOS, C. F.. Estudo comparativo do desenvolvimento neuropsicomotor e perfil psicossocial de crianças pré-escolares entre 03 e 05 anos de idade dos Centros educacionais infantis Mickeylândia e Pirulito de Termas do Gravatal - SC. Monografia (Graduação em Fisioterapia) - Universidade do Sul de Santa Catarina, Santa Catarina, 2006.

SILVA, E.; CONTREIRA, A.; BELTRAME, T.; SPERANDIO, F.. Programa de intervenção motora para escolares com indicativo de transtorno do desenvolvimento da coordenação - TDC. Rev. Bras. de Educ., v.17, n.1, 2011.

SIT, C. H.; YU, J. J.; WONG, S. H.; CAPIO, C. M.; MASTERS, R.. A school-based physical activity intervention for children with developmental coordination disorder: A randomized controlled trial. Res Dev Disabil, v.89, p.1–9, 2019.

SKINNER, R. A.; PIEK, J. P.. Psychosocial implications of poor motor coordination in children and

adolescents. *Hum Mov Sci*, v. 20, n. 1-2, p. 73-94, 2001.

STRAKER, L. M.; CAMPBELL, A. C.; JENSEN, L. M.; METCALF, D.; SMITH, A. J.; ABBOTT, R. A. *et al.*. Rationale, design and methods for a randomised and controlled trial of the impact of virtual reality games on motor competence, physical activity, and mental health in children with developmental coordination disorder. *BMC public health*, v.11, p. 654, 2011.

THORNTON, A.; LICARI, M.; REID, S.; ARMSTRONG, J.; FALLOWS, R.; ELLIOTT, C. Cognitive Orientation to (Daily) Occupational Performance intervention leads to improvements in impairments, activity and participation in children with Developmental Coordination Disorder. *J Soc Work Disabil Rehabil*, v. 38, n.10, p. 979–986, 2016.

TONIOLO, C. S.; CAPELLINI, S. A.. Transtorno do desenvolvimento da coordenação: revisão de literatura sobre os instrumentos de avaliação. *Rev. Psicopedag.*, v. 27, n. 82, p. 109-116, 2010.

TSAI C. L.. The effectiveness of exercise intervention on inhibitory control in children with developmental coordination disorder: using a visuospatial attention paradigm as a model. *Res Dev Disabil*, v.30, n.6, p.1268–1280, 2009.

TSAI, C. L.; CHANG, Y. K.; CHEN, F. C.; HUNG, T. M.; PAN, C. Y.; WANG, C. H.. Effects of cardiorespiratory fitness enhancement on deficits in visuospatial working memory in children with developmental coordination disorder: a cognitive electrophysiological study. *Archives of clinical neuropsychology: the official journal of the National Academy of Neuropsychologists*, v. 29, n. 2, p. 173–185, 2014.

TSAI, C. L.; WANG, C. H.; TSENG, Y. T.. Effects of exercise intervention on event-related potential and task performance indices of attention networks in children with developmental coordination disorder. *Brain and cognition*, v. 79, n. 1, p. 12–22, 2012.

VAIVRE-DOURET, L.. Developmental coordination disorders: state of art. *Neurophysiologie clinique = Clinical neurophysiology*. v. 44, n.1, p. 13–23. 2014.

VALENTINI, N. C.. Validity and reliability of the TGMD-2 for Brazilian children. *J Mot Behav*, v. 44, n. 4, p. 275- 280, 2012.

WANN, J.. Current approaches to intervention in children with developmental coordination disorder. *Dev Med Child Neurol*, v. 49, n. 6, p. 405-405, 2007.

WILSON, P. H.; ADAMS, I. L.; CAEYENBERGHS, K.; THOMAS, P.; SMITS-ENGELSMAN, B.; STEENBERGEN, B.. Motor imagery training enhances motor skill in children with DCD: A replication study. *Res Dev Disabil*, v.57, p.54–62, 2016.

YU J. J.; BURNETT, A. F.; SIT, C. H.. Motor Skill Interventions in Children with Developmental Coordination Disorder: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, v. 99, n. 10, p. 2076-2099, 2018.

YU, J.; SIT, C. H.; BURNETT, A.; CAPIO, C. M.; HA, A. S.; HUANG, W. Y.. Effects of Fundamental Movement Skills Training on Children With Developmental Coordination Disorder. *Adapted physical activity quarterly: APAQ*, v. 33, n. 2, p. 134–155, 2016.

Índice Remissivo

A

acadêmica 10, 23, 25
adolescência 61, 64, 92, 101
aluno 17, 30, 31, 46, 47, 48, 62, 73, 77, 104
ambientais 10, 14, 36, 49, 57, 101
aprendizagem 8, 10, 14, 16, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 40, 43, 44, 46, 49, 52, 53, 56, 62, 64, 65, 66, 72, 79, 82, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 99, 100
atividades 10, 14, 18, 23, 26, 29, 30, 31, 35, 38, 39, 40, 43, 47, 48, 58, 62, 63, 65, 68, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 84, 90, 92, 98, 99, 100, 101, 106, 108, 110
auditiva 26, 28, 29, 30, 40, 85, 88
aulas 16, 39, 40, 43, 46, 47, 65, 70, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 101, 104, 105

B

biológicos 10, 62

C

causas 14, 23, 27, 37, 59
cérebro 15, 18, 23, 25, 26, 27, 28, 35, 36, 37, 40, 44, 45, 46, 58, 82, 99
cognitivas 10, 18, 23, 24, 29, 38, 39, 44, 47, 57, 69, 70, 75, 82, 83
comportamentos 14, 19, 25, 37, 43, 46, 62, 66, 69, 70, 72, 74, 76, 77
compreensão 23, 24, 28, 36, 40, 62, 63, 64, 66, 69, 70, 72, 74, 77, 83
conhecimento 14, 19, 23, 24, 27, 31, 46, 47, 52, 57, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 71, 75, 76, 77, 79
crianças 14, 15, 16, 17, 18, 19, 26, 27, 29, 30, 31, 35, 37, 38, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 52, 56, 57, 58, 64, 65, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 113

D

déficit 15, 19, 20, 24, 26, 29, 32, 78, 79, 86, 88, 89, 90, 92, 95
déficits 10, 18, 28, 29, 44, 46, 55, 62, 63, 82, 83, 84, 90, 92, 98, 100, 110
desafio 38
desatenção 14, 15, 19, 62, 63, 68
desenvolvimento 8, 10, 11, 14, 16, 21, 23, 29, 31, 32, 38,

39, 43, 44, 46, 47, 52, 58, 62, 63, 64, 65, 70, 72, 73, 74, 77, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 114

dislexia 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 38, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96

Dislexia 11, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 32, 33, 85, 86, 87, 88, 90, 93, 94, 95

E

educação 38, 39, 40, 43, 46, 49, 59, 61, 62, 65, 66, 68, 70, 73, 75, 76, 77, 79, 94, 95, 105

equilíbrio 17, 28, 29, 44, 71, 74, 77, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 100, 101, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110

erros 24, 27, 31, 39, 46, 55, 63

escolar 23, 27, 35, 39, 40, 43, 44, 46, 49, 61, 63, 64, 65, 66, 69, 70, 71, 72, 77, 78, 79, 83, 84, 90, 92, 98, 99, 100, 101, 104

escrita 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 36, 38, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 82, 86

espacial 27, 29, 36, 38, 44, 55, 71, 90, 91

estabilidade 17, 29, 107

Etiologia 26

exclusão 67, 85, 87, 102

F

fala 28

físicos 17, 18, 39, 46, 65, 70, 72, 73, 74, 75, 77, 99

fonológico 23, 24, 27

G

genéticos 10, 38, 96

H

habilidades 10, 15, 18, 23, 24, 26, 29, 30, 35, 36, 37, 38, 39, 43, 44, 46, 47, 52, 55, 56, 58, 83, 88, 89, 90, 93, 98, 99, 100, 101, 105, 106, 109, 110

I

inclusão 49, 63, 64, 66, 67, 72, 75, 76, 77, 78, 84, 85, 87, 90, 102

indivíduo 10, 11, 14, 23, 25, 26, 28, 35, 37, 46, 52, 57, 62, 63, 82, 83

infância 10, 14, 44, 52, 61, 62, 63, 99

inteligência 23, 24, 25, 35, 82, 100
intervenção 16, 18, 23, 33, 38, 39, 47, 52, 57, 58, 62, 65, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 83, 87, 90, 98, 99, 101, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113
intervenções 14, 35, 37, 39, 52, 57, 59, 65, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 84, 93, 98, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 110

L

leitura 8, 14, 15, 20, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 35, 36, 38, 67, 82, 83, 85, 86, 89, 96, 103
limitações 10, 37, 57, 70, 76, 77
linguagem 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 36, 43, 46, 52, 72, 82, 83, 90, 92, 94

M

motoras 10, 18, 21, 29, 38, 43, 44, 45, 46, 47, 52, 53, 58, 65, 68, 70, 72, 73, 77, 82, 83, 84, 85, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 110, 111
motores 14, 28, 29, 39, 44, 53, 73, 82, 83, 84, 87, 90, 92, 93, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 108, 110

N

neurodesenvolvimento 9, 10, 14, 43, 52, 61, 62, 63, 66, 67, 77, 84, 94, 100, 111
neurotopografia 11, 15, 23
Neurotopografia 15, 28, 36, 44, 53
neurotopografía 35

P

pedagógicas 38, 49, 64, 65, 66, 68, 76, 77, 78
prática 19, 25, 32, 47, 48, 53, 65, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 85
problemas 24, 25, 26, 28, 29, 36, 37, 38, 39, 43, 46, 47, 52, 82, 83, 85, 89, 90, 93, 101, 104, 107, 110
profissional 10, 11, 48, 57, 58, 62, 63, 64, 73, 76, 77, 78, 101, 121
psicomotores 8, 11, 14, 23, 29, 35, 37, 38, 56, 57, 94, 98, 108
psicossociais 10, 87

Q

qualidade 35, 62, 63, 66, 70, 71, 75, 76, 79, 80, 82, 92, 98, 110

R

raciocínio 24, 27, 38, 39

responsabilidade 4, 62

risco 10, 24, 25, 85, 89, 100

S

sexo 10, 27, 43, 57, 68, 100

sintomas 10, 14, 15, 16, 17, 24, 25, 28, 29, 52, 62, 63, 64, 65, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 76, 77

sociais 10, 37, 44, 46, 47, 62, 65, 79, 91, 94, 99, 110

socioambiental 24

T

tarefa 14, 17, 47, 52, 58, 63, 85, 88, 89, 105, 106, 107, 108, 109

TDAH 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 86, 87, 91, 99

TDC 29, 85, 86, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 113

tecnologia 39, 69, 74, 75

transtornos 10, 11, 14, 15, 19, 24, 25, 32, 35, 36, 38, 43, 45, 46, 47, 48, 62, 63, 64, 66, 67, 77, 78, 79, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 90, 94, 95, 98, 99, 100, 111

Transtornos 8, 9, 10, 11, 14, 19, 24, 31, 35, 43, 49, 62, 94, 95, 96, 98, 99, 110, 119, 122

V

vida 10, 11, 14, 23, 24, 35, 44, 46, 62, 63, 65, 70, 71, 75, 76, 77, 79, 80, 82, 84, 92, 98, 99, 100, 101, 110

visual 25, 26, 28, 29, 31, 36, 45, 55, 58, 60, 69, 72, 74, 85, 93

visuoespacial 27, 107, 108, 109

Organizadores

José Irineu Gorla

- Professor Livre Docente do Departamento de Estudos da Atividade Física Adaptada - DEAFA/FEF/UNICAMP;
- Pós-Doutorado pela Faculdade de Ciências Médicas/UNICAMP;
- Doutor em Atividade Física Adaptada – UNICAMP;
- Coordenador e pesquisador dos Grupos de pesquisas em Neurometria funcional e atividade física e Avaliação motora adaptada;
- Autor do Livro Avaliação Motora em Educação Física Adaptada - Teste KTK (1ª ed. 2007, 2ª ed. 2009, 3ª ed. 2015).

Nayara Christine Souza

- Mestra em Educação- Universidade Federal de Uberlândia- UFU;
- Doutorado em andamento em Educação Física na área da Atividade Física Adaptada- Universidade Estadual de Campinas- UNICAMP;
- Membro e pesquisadora nos laboratórios LAFEA- Avaliação Física no Exercício e Esportes Adaptados e Neurometria Funcional FEF/UNICAMP;
- Pesquisadora dos Grupos de pesquisas em Neurometria Funcional e Atividade Física e Avaliação Motora Adaptada; Transtornos do Neurodesenvolvimento.

Jéssica Reis Buratti

- Mestra em Educação Física na área da Atividade Física Adaptada - UNICAMP;
- Doutoranda em Educação Física na área da Atividade Física Adaptada – UNICAMP;
- Membro e pesquisadora nos laboratórios LAFEA- Avaliação Física no Exercício e Esportes Adaptados e Neurometria Funcional FEF/UNICAMP;
- Pesquisadora dos Grupos de pesquisas em Neurometria Funcional e Atividade Física e Avaliação Motora Adaptada; Transtornos do Neurodesenvolvimento;
- Psicopedagoga clínica e institucional (Estácio de Sá).

Autores

Bianca Rodrigues do Valle

- Graduada em Educação Física - Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP;
- Pesquisadora do Grupo de pesquisa em Neurometria Funcional e Atividade Física.

Brenda Sampaio Garcia

- Graduada em Educação Física - Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP;
- Pesquisadora do Grupo de pesquisa em Neurometria Funcional e Atividade Física.

Caio Vinicius Ribeiro

- Graduando em Educação Física - Universidade Estadual de Campinas- UNICAMP;
- Pesquisador do Grupo de pesquisa em Neurometria Funcional e Atividade Física.

Edson Nascimento dos Santos Faria

- Graduando em Educação Física - Universidade Estadual de Campinas- UNICAMP;
- Pesquisador do Grupo de pesquisa em Neurometria Funcional e Atividade Física.

Erasmu Alves de Souza Junior

- Graduando em Educação Física - Universidade Estadual de Campinas- UNICAMP;
- Pesquisador do Grupo de pesquisa em Neurometria Funcional e Atividade Física.

Felipe Mello Bueno Bishop da Silveira

- Graduando em Educação Física - Universidade Estadual de Campinas- UNICAMP;
- Pesquisador do Grupo de pesquisa em Neurometria Funcional e Atividade Física.

Felipe Santos de Freitas Caires

- Graduando em Educação Física - Universidade Estadual de Campinas- UNICAMP;
- Pesquisador dos Grupos de pesquisas em Neurometria Funcional e Atividade Física e Avaliação Motora Adaptada.

Flávio Henrique Corrêa

- Mestrado em andamento em Atividade Física Adaptada (UNICAMP);
- Especialista em Atividade Física Adaptada e Saúde;
- Membro Pesquisador da Academia Paralímpica Brasileira;
- Professor do Curso de Graduação em Educação Física (Faculdade FECAF) e Pós-Graduação em Natação e Esporte Adaptado (FEFISO e USCS);
- Pesquisador do Grupo de Pesquisa em Neurometria Funcional e Atividade Física da FEF/UNICAMP;
- Membro da Comissão Especial de Paradesporto do CREF4/SP e profissional delegado.

Isabela Andrade Boscolo

- Graduada em Educação Física - Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP;
- Pesquisadora do Grupo de pesquisa em Neurometria Funcional e Atividade Física.

Jéssica de Azevedo da Silva

- Graduando em Educação Física - Universidade Castelo Branco - UCB;
- Graduação pelo programa Vestibular Social com bolsa de estudo integral de 100%;
- Pesquisadora do Grupo de Pesquisa em Neurometria Funcional e Atividade Física - GPNF-AF;
- Pesquisadora do Grupo de Pesquisa em Cultura do Movimento e Cultura Corporal - UCB.

Karina Santos Guedes de Sá

- Mestre em Ciências do Movimento Humano - Universidade Federal do Pará - UFPA;
- Doutorado em andamento em Educação Física na área da Atividade Física Adaptada- Universidade Estadual de Campinas- UNICAMP;
- Membro e pesquisadora nos laboratórios LAFEA- Avaliação Física no Exercício e Esportes Adaptados e Neurometria Funcional FEF/UNICAMP;
- Pesquisadora dos Grupos de pesquisas em Neurometria Funcional e Atividade Física e Avaliação Motora Adaptada; Transtornos do Neurodesenvolvimento.

Mateus Cayres Martins

- Graduando em Educação Física - Universidade Estadual de Campinas- UNICAMP;
- Pesquisador do Grupo de pesquisa em Neurometria Funcional e Atividade Física.

Pedro Henrique Penha de Oliveira Café

- Graduando em Educação Física - Universidade Estadual de Campinas- UNICAMP;
- Pesquisador dos Grupos de pesquisas em Neurometria Funcional e Atividade Física e Avaliação Motora Adaptada.

