

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE

Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade e Estrutura de
Prática: uma revisão integrativa da literatura

VERSÃO CORRIGIDA

Andreza Rodrigues Marreiros de Sousa

São Paulo

2020

ANDREZA RODRIGUES MARREIROS DE SOUSA

Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade e Estrutura de
Prática: uma revisão integrativa da literatura

VERSÃO CORRIGIDA

Dissertação apresentada à Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de Concentração: Estudos Socioculturais e Comportamentais da Educação Física e Esporte.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Alberto de Oliveira.

São Paulo

2020

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Autor: SOUSA, Andreza Rodrigues Marreiros de

Título: Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade e Estrutura de prática: uma revisão integrativa da literatura.

Dissertação apresentada à Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências

Data: 18/12/2020

Banca Examinadora

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Catálogo da Publicação

Serviço de Biblioteca

Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo

Sousa, Andreza Rodrigues Marreiros

Transtorno do déficit de atenção/hiperatividade e estrutura de prática: uma revisão integrativa da literatura / Andreza Rodrigues Marreiros Sousa. -- São Paulo: [s.n.], 2020.

119p.

Dissertação (Mestrado) - Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Alberto de Oliveira

1. Déficit de atenção (Transtorno) 2. Hiperatividade 3. Estrutura de prática I. Título.

*Dedico esse trabalho a minha
família.*

AGRADECIMENTOS

De fato, “Professores pavimentam caminhos”. Início essa seção agradecendo a cada um deles, que se fazem presente em minha memória afetiva e que me influenciaram de alguma maneira a ser quem eu sou hoje.

Um dos meus maiores sonhos era entrar na Universidade de São Paulo como aluna e não apenas como visitante. Mesmo que o mestrado tenha sido apenas o primeiro degrau concluído, ter o feito na USP é sinônimo de muito orgulho. E eu dedico esse feito aos meus professores, a minha família e aos meus amigos. Tive a sorte de ter pessoas valorosas que torceram por mim, entenderam minhas ausências e me fortaleceram quando eu precisei. A cada uma delas, minha eterna gratidão.

Agradeço aos meus pais, José Ariosto e Teresinha, que me apoiaram em toda essa caminhada. Para eles, foram tempos desconhecidos. Mesmo assim não mediram esforços e permanecerem ao meu lado com o intuito de tentar entender o que é esse tal de mestrado. Obrigada pela força, obrigada pela parceria, por comprarem minhas ideias e por entenderem as minhas ausências.

À minha irmã Tainá que, muitas vezes, foi ouvinte dos meus treinos de oratória. Hoje quem mais sabe sobre a minha dissertação é ela, mesmo que sem querer. Obrigada por entender as minhas ausências, por suportar alguns estresses, por cozinhar super bem e por ouvir sobre o TDAH.

À minha família: meus padrinhos, tios e tias, primos e primas e aos meus avós. Os visitei de maneira menos frequente, mas meu coração sempre esteve com vocês.

A família que eu formei até aqui: meu pai-acadêmico, Professor Orlando, te agradeço pela incansável dedicação e paciência na minha formação profissional, mas que refletiu na minha formação pessoal também. Com o passar do tempo, a nossa relação acadêmica nos levou a maior convivência, conversas sobre todo tipo de assunto, confidências, risadas e preocupações. Resultado disso é o nosso elo de pai e filha. Aos meus irmãos da vida: Ana, Beto e Serra. Desculpem minhas ausências, obrigada por entenderem e por não saírem de perto. Dizem que amizade que dura mais de 7 anos dura para sempre, então como eu sempre digo: aceitem, vai ser para vida toda, mesmo... A Beatriz (Bia)

que é quem eu levo da faculdade para a vida: desculpe os vácuos de três dias no WhatsApp, ainda bem que você me entende e que sempre se faz presente. A Eliza, que mesmo com a correria da vida escolar faz umas aparições relâmpago: continuo te devendo aquele pastel e obrigada pela força de sempre. A todos os meus amigos que de maneira direta ou indiretamente me ajudaram a construir tal trabalho. Minha eterna gratidão a vocês.

Aos colegas e amigos do Grupo de Estudos e Pesquisas em Atenção ao Desenvolvimento Infantil (GEADI) e do Laboratório de Comportamento Motor da EEFUEUSP (LACOM), meu muito obrigada. Em especial agradeço a Ludinalva Mendes, Fábio Tavares e Daniela Godoi. Passamos pelo processo juntos, nos fortalecendo com reuniões, conversas e piadas. Obrigada por tornarem esse percurso mais tranquilo.

A banca examinadora com as pontuais e certeiras orientações que foram um mote importante para o seguimento do meu trabalho.

Ao CNPQ pelo apoio financeiro ao longo do meu processo de mestrado, possibilitando uma dedicação de qualidade a esta pesquisa.

Agradeço ao amado clube brasileiro, São Paulo Futebol Clube. Uma das minhas primeiras paixões e o meu principal motivo de estresse. Apesar de ter deixado as glórias no passado, agradeço ao clube por ter me dado o prazer de assistir bons jogos somente agora na reta final da minha escrita, não atrapalhando assim o meu desempenho acadêmico.

Por último, mas não menos importante, quero agradecer ao meu orientador Professor Doutor Jorge Alberto de Oliveira, que gentilmente me recebeu em seu grupo de estudos no momento em que decidi ingressar no meio acadêmico. Obrigada pelos conselhos, conversas e parcerias. Conservo uma extrema admiração pela sua força em enfrentar os obstáculos da vida e por ser praticamente um triatleta, tens meu total respeito.

“Todo caminho da gente é resvaloso. Mas; também, cair não prejudica demais – a gente levanta, a gente sobe, a gente volta! [...] O correr da vida embrulha tudo, a vida é assim: esquenta e esfria, aperta e daí afrouxa, sossega e depois desinquieta. O que ela quer da gente é coragem. ”

João Guimarães Rosa

RESUMO

SOUSA, A.R.M. **Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade e Estrutura de Prática: uma revisão integrativa da literatura. 2020.** Dissertação apresentada à Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ciência.

O Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH) é caracterizado por níveis de desenvolvimento inapropriados de atividade, impulsividade e desatenção que acarreta prejuízos psicossociais ao longo da vida. Esses sintomas interferem no funcionamento pessoal, social, acadêmico do indivíduo e de acordo com alguns achados, a partir dos pressupostos envolvidos na etiologia do transtorno, anormalidades neurais teriam direta influência na aprendizagem motora destes indivíduos. Um dos principais fatores manipulados para facilitar essa aprendizagem é a prática, a partir de suas organizações estruturais. Assim, o presente estudo teve como principal objetivo identificar e analisar as evidências disponíveis na literatura científica sobre a aprendizagem motora, a estrutura de prática e o Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade. Para a busca e seleção dos estudos, foram utilizados os seguintes descritores: “practice schedule”, “motor learning” AND “adhd”, “practice schedule” AND “adhd”; “estrutura de prática”, “aprendizagem motora” e “tdah”, “estrutura de prática” e “tdah”; as buscas foram realizadas nas bases de dados: PubMed, ProQuest Eric, Scopus e Web of Science. A amostra final foi de 116 estudos, sendo 93 do descritor "practice schedule", 20 do descritor "motor learning" and "adhd" e 3 do descritor "estrutura de prática". Os achados mostram que a correlação entre aprendizagem motora e o TDAH comumente é investigada sob a ótica do das habilidades de caligrafia (FRINGS et al., 2010a), tempo (FRINGS et al., 2010b) e inibição (SCHACHAR et al., 2005) de resposta motora, focos de atenção interno e externo (CHUA et al., 2019; GHORBANI; DANA; CHRISTODOULIDES, 2020), conhecimento de performance (BISHOP; KELLY; HULL, 2018) e outros aspectos relacionados ao desempenho motor. Não foram encontrados estudos que verificassem relações entre o fator prática

e o TDAH. A partir dos acometimentos neurais característicos do transtorno e dos aspectos neurobiológicos das estruturas de prática, foram encontrados estudos que tratassem deste último e por isso procurou-se estabelecer uma correlação entre as duas variáveis. A partir disso, algumas hipóteses foram elencadas, porém um estudo experimental seria o mais indicado para testá-las.

Palavras-chave: transtorno do déficit de atenção/hiperatividade, aprendizagem motora, estrutura de prática, correlatos neurais.

ABSTRACT

SOUSA, A.R.M. **Attention deficit / hyperactivity disorder and practice structure: an integrative literature review. 2020.** Dissertation presented to the School of Physical Education and Sport of the University of São Paulo to obtain the title of Master in Science.

Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) is characterized by inappropriate levels of development of activity, impulsivity and inattention that cause psychosocial impairments throughout life. These symptoms interfere with the individual's personal, social, academic functioning and, according to some findings, based on the assumptions involved in the etiology of the disorder, neural abnormalities would have a direct influence on these individuals' motor learning. One of the main factors manipulated to facilitate this learning is the practice, from its structural organizations. Thus, the present study aimed to identify and analyze the evidence available in the scientific literature on motor learning, the practice structure and Attention Deficit / Hyperactivity Disorder. For the search and selection of studies, the following descriptors were used: "practice schedule", "motor learning" AND "adhd", "practice schedule" AND "adhd"; "Practice structure", "motor learning" and "adhd", "practice structure" and "adhd"; the searches were carried out in the databases: PubMed, ProQuest Eric, Scopus and Web of Science. The final sample consisted of 116 studies, 93 from the descriptor "practice schedule", 20 from the descriptor "motor learning" and "adhd" and 3 from the descriptor "structure of practice". The findings show that the correlation between motor learning and ADHD is commonly investigated from the perspective of handwriting skills (FRINGS et al., 2010a), time (FRINGS et al., 2010b) and inhibition (SCHACHAR et al., 2005) motor response, foci of internal and external attention (CHUA et al., 2019; GHORBANI; DANA; CHRISTODOULIDES, 2020), knowledge of performance (BISHOP; KELLY; HULL, 2018) and other aspects related to motor performance. No studies were found to verify relationships between the practical factor and ADHD. From the neural disorders characteristic of the disorder and the neurobiological aspects of

the practice structures, studies were found that dealt with the latter and, therefore, an attempt was made to establish a correlation between the two variables. From that, some hypotheses were listed, but an experimental study would be the most suitable to test them.

Keywords: attention deficit/hyperactivity disorder, motor learning, practice schedule, neural correlates.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Apresentações do TDAH.....	22
Quadro 2 - Organização da prática.....	30
Quadro 3 – Anagrama da estratégia PICOT para a elaboração da pergunta de pesquisa.....	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Siglas e descritores utilizados para a realização das buscas.....	35
Tabela 2 – Panorama geral dos artigos pré-selecionados.....	46
Tabela 3 – Amostragem final.....	49
Tabela 4 – Estudos a partir do descritor <i>Practice Schedule</i> – ProQuest Eric....	50
Tabela 5 – Estudos a partir do descritor <i>Practice Schedule</i> – Pubmed.....	65
Tabela 6 – Estudos a partir do descritor <i>Practice Schedule</i> – Scopus.....	71
Tabela 7 – Estudos a partir do descritor <i>Practice Schedule</i> – Web of Science...	78
Tabela 8 – Estudos a partir do descritor <i>Motor Learning and ADHD</i> – ProQuest Eric.....	89
Tabela 9 – Estudos a partir do descritor <i>Motor Learning and ADHD</i> – Pubmed..	93
Tabela 10 – Estudos a partir do descritor <i>Motor Learning and ADHD</i> – Scopus..	93
Tabela 11 – Estudos a partir do descritor <i>Motor Learning and ADHD</i> – Web of Science.....	97
Tabela 12 – Estudos a partir do descritor <i>Estrutura de Prática</i> – ProQuest Eric..	99

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma BI, ProQuest Eric.....	37
Figura 2 – Fluxograma BII, ProQuest Eric.....	38
Figura 3 – Fluxograma BIII, ProQuest Eric.....	39
Figura 4 – Fluxograma BIV, ProQuest Eric.....	40
Figura 5 – Fluxograma BI, Pubmed.....	41
Figura 6 – Fluxograma BII, Pubmed.....	42
Figura 7 – Fluxograma BI, Scopus.....	43
Figura 8 – Fluxograma BII, Scopus.....	44
Figura 9 – Fluxograma BI, Web of science.....	45
Figura 10 – Fluxograma BII, Web of science.....	46
Figura 11 – Amostragem da presente revisão integrativa.....	48

LISTA DE SIGLAS

TDAH – Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade

DSM-5 – Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais 5ª edição

SNAP-IV – Swanson, Nolan and Pelham IV Scale

TDC – Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação

TOD – Transtorno Opositor Desafiador

DCDQ-Brasil - Developmental Coordination Disorder Questionnaire

IC – Interferência Contextual

BI – *“practice schedule”*

BII - *“motor learning” and “adhd”*

BIII - *“practice schedule” and “adhd”*

BIV - “estrutura de prática”

BV - “aprendizagem motora” e “tdah”

BVI - “estrutura de prática” e “tdah”

CM – córtex motor

MP – córtex motor primário

PM – áreas pré motoras

CPM – córtex pré motor

MS – área motora suplementar

CPFD – córtex pré-frontal dorsolateral

SUMÁRIO

RESUMO.....	9
ABSTRACT	11
LISTA DE QUADROS	13
LISTA DE TABELAS	14
LISTA DE FIGURAS	15
LISTA DE SIGLAS	16
1 INTRODUÇÃO	19
2 REVISÃO DE LITERATURA	20
2.1 Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade	20
2.1.1 Manifestação dos Sintomas	21
2.1.2 Epidemiologia e Diagnóstico	23
2.1.3 Etiologia	24
2.1.4 Alterações Motoras	25
2.2 Aprendizagem Motora e Estrutura de Prática.....	28
3 OBJETIVOS	32
Objetivo Geral	32
Objetivos Específicos.....	32
4 MÉTODOS	32
4.1 Referencial Metodológico: Revisão integrativa da literatura.....	32
4.2 Critérios de elegibilidade	34
4.2.1 Critérios de inclusão.....	34
4.2.2 Critérios de exclusão.....	35
4.3 Estratégias de busca e seleção de artigos.....	35
4.3.1 ProQuest Eric.....	36
4.3.2 Pubmed.....	40
4.3.3 Scopus	42

	18
4.3.4 Web of Science	44
5 RESULTADOS	49
5.1 Estudos a partir dos descritores: <i>Practice Schedule</i>	49
5.1.1 ProQuest Eric	49
5.1.2 Pubmed	65
5.1.3 Scopus	70
5.1.4 Web of Science	78
5.2 Estudos a partir dos descritores: <i>Motor Learning and ADHD</i>	88
5.2.1 ProQuest Eric	88
5.1.2 Pubmed	92
5.1.3 Scopus	93
5.1.4 Web of Science	97
5.3 Estudos a partir dos descritores: <i>Practice Schedule and ADHD</i>	98
5.4 Estudos a partir dos descritores: Estrutura de Prática	98
5.4.1 ProQuest Eric	98
5.5 Estudos a partir dos descritores: Aprendizagem motora e TDAH	100
5.6 Estudos a partir dos descritores: Estrutura de Prática e TDAH	100
6 DISCUSSÃO	100
6.1 Aprendizagem Motora e o Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade	101
6.2 Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade e a Estrutura de prática	104
6.3 Por que devemos correlacioná-los?	106
7 CONCLUSÃO	108
8 REFERÊNCIAS	109

1 INTRODUÇÃO

O Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH) é entendido como o transtorno do neurodesenvolvimento mais frequente na infância e que vem sendo objeto de extensa investigação quanto a sua causa, consequência e tratamento. É caracterizado por um nível inadequado de atividade, impulsividade e desatenção (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013) comparando os sujeitos em questão àqueles com a mesma idade cronológica. Além do mais, os sintomas se apresentam de maneira excessiva, não ocorrem em um único contexto, não estão ligados a outro diagnóstico e variam de acordo com a idade em que é feito esse diagnóstico (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013; BARKLEY, 2003). De acordo com o DSM-5, o TDAH é composto por três apresentações que caracterizam o transtorno, sendo elas: predominantemente desatento, predominantemente hiperativo/impulsivo e combinado (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013).

As crianças com TDAH apresentam dificuldades acadêmicas, sociais e motoras; segundo Goulardins (2016), esses problemas estão relacionados à dificuldade de inibir comportamentos que é a principal característica do transtorno e comparando com aquelas que não possuem tais indicativos, as crianças com TDAH apresentam maior quantidade, mas, em compensação, baixa qualidade de movimento (GOULARDINS, 2010; PEREIRA; ARAÚJO; MATTOS, 2005).

Dentre outros acometimentos, há evidências que suportam a ideia de que crianças com TDAH podem ter dificuldades relacionadas a aprendizagem motora, que é considerada como um dos três campos de investigação que compõem uma grande área denominada: Comportamento Motor.

Essa grande área é responsável por desvendar os mecanismos e processos que subjazem às mudanças no comportamento motor do indivíduo que resultam da prática (TANI *et al.*, 2010). Segundo Massagli (2009), a aprendizagem motora pode ocorrer, em cada fase da vida, em ambientes e tempos distintos, sob condições diversas, porém ela se dá sempre por um mesmo fator que é a prática.

Nesse sentido, a prática é entendida como um processo de exploração de várias possibilidades de solução de um problema motor, onde cada execução envolve um esforço consciente de organização, execução, avaliação e modificação de ações motoras; a prática pode ser estruturada de diversas formas, como por exemplo, da forma constante – que envolve uma reduzida variabilidade a cada tentativa, envolvendo uma classe de ações; aleatória - conhecida por uma desordem, sendo ela randômica e não sistemática; por blocos - caracterizada por repetição e pouca interferência das tarefas ou variada, com uma variação aleatória de movimentos de uma mesma classe (CORRÊA, 2001).

Portanto, com o intuito de identificar e analisar as evidências disponíveis na literatura científica, sobre a aprendizagem motora, a estrutura de prática e o TDAH, o presente estudo partiu de uma revisão integrativa da literatura que buscou estudos que correlacionam tais variáveis e, a partir dos achados, discutiu os substratos neurais das apresentações do TDAH e das estruturas de prática, afim de estabelecer correlações e levantar hipóteses sobre qual (is) estrutura (s) de prática seria (m) adequada (s) para cada apresentação do transtorno.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade

O Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH) é reconhecido na literatura como um transtorno caracterizado por níveis de desenvolvimento inapropriados de atividade, impulsividade e desatenção, que interferem frequente e persistentemente no funcionamento pessoal, social, acadêmico ou ocupacional do indivíduo, acarretando prejuízos psicossociais ao longo da vida; tais sintomas se manifestam de forma excessiva, não ocorrem em um único contexto e não podem ser atribuídos a outro diagnóstico (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013; BARKLEY, 1998, 2003). O transtorno decorre de alterações em áreas do cérebro que interferem, principalmente, nos processos de aprendizagem, concentração e também de ações motoras (PEREIRA *et al.*, 2017).

De acordo com Antony e Ribeiro (2004), o TDAH se define como um transtorno de distúrbios motores, perceptivos, cognitivos e comportamentais, apresentando dificuldades globais do desenvolvimento infantil. Há evidências sobre impactos significativos em múltiplos domínios associados à qualidade de vida dos indivíduos (KLASSEN; MILLER; FINE, 2006). A tríade sintomatológica, i.e., os três sintomas apresentados pelo transtorno têm que estar presentes por no mínimo seis meses, apresentando variabilidade de comportamentos em ambientes distintos; deve-se levar em conta também o relato de pais e professores, referente ao desempenho da criança nos diferentes ambientes em que ela frequenta (FERNANDES *et al.*, 2018). Por isso, a criança consegue ser melhor observada quando ingressa na escola sendo que é nesse período que essas dificuldades são mais perceptíveis pelos professores, que comparam o comportamento dessas crianças com outras de idades e ambientes em comum (POETA; NETO, 2004).

2.1.1 Manifestação dos Sintomas

Como dito anteriormente, os sintomas se manifestam de forma excessiva, não ocorrendo em um único contexto, não podendo ser atribuídos a outro diagnóstico (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013; BARKLEY, 2003) e podem variar de acordo com a idade em que o diagnóstico é realizado (BIEDERMAN; MICK; FARAONE, 2000; LARSSON *et al.*, 2011; VAN LIER *et al.*, 2007).

A partir disso, considera-se como tríade sintomatológica a desatenção, a hiperatividade e a impulsividade e de acordo com o DSM-5 (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013), a desatenção é caracterizada como uma dificuldade de prestar atenção e uma capacidade limitada de permanecer atento por um tempo necessário para realizar ou compreender determinada tarefa, sendo que o errar por descuido em atividades escolares, a dificuldade de manter atenção em atividades lúdicas, entre outras, também está relacionada a esse sintoma; no que se refere à hiperatividade, pode-se observar um excesso de atividade motora e/ou mental; já a impulsividade, manifesta-se por reações impensadas e repentinas (BARKLEY, 2003). É necessário enfatizar que todos os sintomas devem se mostrar em um grau inconsistente com o nível do

desenvolvimento e têm impacto negativo diretamente nas atividades sociais e acadêmicas/profissionais.

De acordo com o DSM-5, o TDAH se constitui a partir de três apresentações: predominantemente desatento, predominantemente hiperativo/impulsivo e combinado que são caracterizadas da seguinte forma:

Quadro 1 – Apresentações do TDAH (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013).

Predominantemente desatento
<p>Frequentemente não presta atenção em detalhes ou comete erros por descuido em tarefas escolares; frequentemente tem dificuldade de manter a atenção em tarefas ou atividades lúdicas; frequentemente parece não escutar quando alguém lhe dirige a palavra diretamente; frequentemente não segue instruções até o fim e não consegue terminar trabalhos escolares, tarefas ou deveres no local de trabalho; frequentemente tem dificuldade para organizar tarefas e atividades; frequentemente evita, não gosta ou reluta em se envolver em tarefas que exijam esforço mental prolongado; frequentemente perde coisas necessárias para tarefas ou atividades, com frequência é facilmente distraído por estímulos externos.</p>
Predominantemente Hiperativo/Impulsivo
<p>Frequentemente remexe ou batuca as mãos ou os pés ou se contorce na cadeira; frequentemente levanta da cadeira em situações em que se espera que permaneça sentado; frequentemente corre ou sobe nas coisas em situações em que isso é inapropriado; com frequência é incapaz de brincar ou se envolver em atividades de lazer calmamente; com frequência “não para”, agindo como se estivesse “com o motor ligado”; frequentemente fala demais; frequentemente deixa escapar uma resposta antes que a pergunta tenha sido concluída; frequentemente tem dificuldade para esperar a sua vez; frequentemente interrompe ou se intromete.</p>

Combinado

Há a presença de sintomas de desatenção e hiperatividade/impulsividade concomitantemente nos últimos seis meses.

Desta forma, se torna necessário que haja seis ou mais sintomas persistentes por pelo menos seis meses, em cada apresentação para haver a identificação do TDAH (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013).

2.1.2 Epidemiologia e Diagnóstico

Um estudo de Polanczyk *et al.* (2015) investigou a prevalência de transtornos mentais que afetam crianças e adolescentes em todo o mundo. Os achados apontaram uma estimativa de 3,4% da população mundial com TDAH, com base em 33 estudos.

Além disso, o TDAH se manifesta em aproximadamente 5% das crianças e 2.5% dos adultos, com uma proporção de 2:1 nas crianças e de 1.6:1 nos adultos, sendo mais comum no sexo masculino (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013).

De acordo com o DSM-5, existem cinco critérios clínicos que devem ser atendidos para o diagnóstico formal do TDAH (SEGENREICH; MATTOS, 2014):

- Critério A - há uma lista de nove sintomas de desatenção e nove de hiperatividade e impulsividade: deve-se haver a presença de pelo menos seis sintomas de desatenção e/ou seis sintomas de hiperatividade;
- Critério B - alguns destes sintomas devem estar presentes antes dos sete anos de idade;
- Critério C – é necessário que estes sintomas ocorram ao menos em dois contextos diferentes;
- Critério D - existência de comprometimento, estando diretamente relacionado a presença dos sintomas do TDAH, em atividades/ambientes diferentes;

- Critério E - exclui a possibilidade de diagnóstico do TDAH na presença de outro tipo de transtorno mais grave.

O diagnóstico geralmente é feito quando a criança ingressa na escola e isso se dá pois é nesse período em que as dificuldades são mais visíveis e observadas pelos professores, visto que as crianças com TDAH tendem a apresentar comportamentos atípicos quando comparados a crianças com idade e ambientes em comum (PEREIRA *et al.*, 2017; POETA; NETO, 2004).

2.1.3 Etiologia

Todavia, compreende-se o TDAH como um transtorno poligênico, onde vários genes considerados de pequeno efeito definem a suscetibilidade genética do transtorno (ROMAN; ROHDE; HUTZ, 2009). O quociente de herdabilidade do TDAH, ou seja, o quanto a doença participa em qualquer traço ou qualquer doença, é considerado um dos maiores entre os transtornos. Há também a influência de fatores extrínsecos como a exposição materna ao tabaco, álcool, estresse e cafeína durante a gravidez (ROHDE; HALPERN, 2004).

As características e dificuldades apresentadas pelas crianças com TDAH não afetam somente a aprendizagem em ambiente escolar/acadêmico, mas interferem diretamente nos domínios motor, cognitivo e social durante as aulas de Educação Física, resultando num engajamento sem sucesso na ação motora e uma maior facilidade para distração, como no seu cotidiano (AMÉRICO; KAPPEL; BERLEZE, 2016).

Tais dificuldades estão embasadas em anormalidades neurológicas encontradas em estruturas relacionadas ao movimento (VISSER, 2003), sendo que alguns pressupostos mostram que a desatenção e o déficit no controle inibitório do comportamento justificam as dificuldades motoras presentes no TDAH (KAISER *et al.*, 2015).

Assim, as regiões cerebrais mais prejudicadas nessa população são o cerebelo – área associada ao controle motor, coordenação e o equilíbrio -, o esplênio do corpo caloso, o caudado direito e as regiões frontais (VALERA *et al.*, 2007); esses acometimentos resultam em problemas no controle inibitório, na memória operacional, no tempo de reação e em outras funções executivas

(ELLISON-WRIGHT; ELLISON-WRIGHT; BULLMORE, 2008; SHAW *et al.*, 2007; VALERA *et al.*, 2007).

Devido a persistência de anormalidades volumétricas em indivíduos com TDAH, persistindo com o aumento da idade em medidas cerebrais, totais e regionais, as alterações neurobiológicas podem se tornar fixas e precoces (CASTELLANOS *et al.*, 2002); isso pois há apontamentos sobre a redução de substância cinzenta no putâmen direito e globo pálido (ELLISON-WRIGHT; ELLISON-WRIGHT; BULLMORE, 2008) e uma perda não progressiva de volume no vérmis cerebelar superior (MACKIE *et al.*, 2007).

Estudos apontam anormalidades nos gânglios basais (ELLISON-WRIGHT; ELLISON-WRIGHT; BULLMORE, 2008; VALERA *et al.*, 2007) que é um componente importante para o controle do movimento, principalmente no que diz respeito ao planejamento e o início do movimento (GOULARDINS *et al.*, 2015). Há também estudos que sugerem que a imaturidade motora em crianças com TDAH pode estar relacionada a um atraso na maturação cerebral (GOULARDINS *et al.*, 2015; MCLAUGHLIN *et al.*, 2010; SHAW *et al.*, 2007).

Uma vez que estudos mostram reduções significativas no volume do córtex pré frontal em indivíduos com TDAH (CASTELLANOS *et al.*, 2002; SEIDMAN *et al.*, 2006), entende-se que o córtex pré-frontal dorsolateral está envolvido em funções motoras, como o córtex pré motor – que está ligado ao planejamento, a orientação sensorial para o movimento – e a área motora suplementar, ligada a coordenação bi manual, geração e execução de seqüências motoras (DIAMOND, 2000; GOULARDINS *et al.*, 2015).

2.1.4 Alterações Motoras

Além de dificuldades nas demandas atencionais, os indivíduos com TDAH podem apresentar déficits motores, acadêmicos e sociais (GOULARDINS; NASCIMENTO; OLIVEIRA, 2016). Como resultado da dificuldade em inibir comportamentos, observa-se prejuízos nas habilidades de planejamento e de interrupção de tarefas, tendo como característica baixa tolerância à espera, alta necessidade de recompensa imediata, falha na previsão das conseqüências, déficit na autorregulação e presença de respostas rápidas, apesar de imprecisas

(BARKLEY, 2002); os indivíduos também demonstram certa incapacidade de selecionar uma tarefa ou o objeto prioritário de sua ação conscientemente (ANTONY; RIBEIRO, 2004; ARTIGAS-PALLARÉS, 2003).

Estudos têm descrito que tais sintomas comportamentais poderiam ser preditores de dificuldades motoras (GOULARDINS; NASCIMENTO; OLIVEIRA, 2016), além de possíveis relações dos fatores intrínsecos do TDAH e a comorbidade com outros transtornos do neurodesenvolvimento, como o Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC) (KAISER *et al.*, 2015). Há estudos que mostram que crianças com TDAH apresentam baixo desempenho em testes que avaliam o desenvolvimento motor, sendo estas comparadas a crianças com desenvolvimento típico (GOULARDINS *et al.*, 2013; GOULARDINS; MARQUES; DE OLIVEIRA, 2017; NETO *et al.*, 2015).

No estudo de Franca, Cardoso e Araújo (2017), foi investigada a prevalência de dificuldades de coordenação motora em crianças de 7 e 8 anos, buscando verificar associações entre dificuldades motoras e déficit de atenção/hiperatividade. Foram avaliadas 535 crianças, com o *Developmental Coordination Disorder Questionnaire* (DCDQ-Brasil), o Questionário Classificação Econômica Brasil e o *Swanson, Nolan and Pelham IV Scale* (SNAP-IV); sendo que as respostas dos pais ao DCDQ-Brasil, de 47,2% dessa amostra, apontaram dificuldades de coordenação motora, observando uma associação dessas dificuldades com o déficit de atenção/hiperatividade, e com o nível socioeconômico.

Já num estudo transversal, Neto *et al.* (2015) compararam os domínios globais específicos do desenvolvimento motor de crianças com TDAH com o de crianças com desenvolvimento típico. Foram analisadas 50 crianças com o diagnóstico clínico do TDAH e 150 controles. Para avaliar a motricidade fina e global, o equilíbrio, esquema corporal e organização espacial e temporal, foi utilizada a Escala de Desenvolvimento Motor (EDM). Os resultados revelaram um atraso de quase dois anos no desenvolvimento motor de crianças com TDAH em comparação aos controles, associando o transtorno a esse atraso.

Fernandes *et al.* (2017) analisaram o desenvolvimento motor de oito crianças, do sexo masculino, com idade média de 10 anos e que eram

previamente diagnosticadas com TDAH. Foram avaliadas as habilidades motoras fundamentais através do *Test of Gross Motor Development* (TGMD-2). Os resultados mostraram que as crianças com indicativos de TDAH tiveram valores abaixo do esperado tanto para o subteste de atividades locomotoras como também para atividades manipulativas; elas apresentam um atraso no desempenho motor quando comparadas com crianças que estão de acordo com o que é esperado para a faixa etária.

Comparando as crianças com TDAH àquelas que não possuem indicativos ou diagnóstico desse transtorno, observa-se uma diferença: elas apresentam maior quantidade, porém pior qualidade de movimento, sugerindo uma falha na regulação para atender as demandas específicas de cada situação (GOULARDINS, 2010; PEREIRA; ARAÚJO; MATTOS, 2005); além do mais apresentam controle do impulso inapropriado para a idade e não conseguem alcançar os padrões esperados para movimento repetitivos e sequenciais, desenvolvendo um ritmo preciso mais lentamente e persistindo em padrões imaturos de movimento (GILBERT *et al.*, 2011).

Por fim, de acordo com a literatura, todas essas dificuldades nas demandas atencionais e a variabilidade de comportamento estão ligadas a alterações neurais que estão envolvidas no processo de aprendizagem motora (MIRZAKHANY - ARAGHI *et al.*, 2017) e conseqüentemente resulta em alterações motoras. Nesse mesmo estudo de Mirzakhany–Araghi *et al.* (2013), os autores buscaram fazer uma comparação entre a aprendizagem motora implícita e explícita de crianças com indicativos do TDAH e controles. A tarefa utilizada no estudo foi de tempo de reação, numa amostra de 24 crianças com TDAH, que foram igualmente designadas para grupos de aprendizagem explícita e implícita (sendo 12 para cada grupo), e 24 crianças típicas, designadas da mesma forma; a faixa etária era de 7-12 anos. Os resultados obtidos indicaram que nas crianças com indicativos do TDAH, a aprendizagem motora explícita foi alcançada; em relação a aprendizagem motora implícita, o estudo verificou que ela pode não ocorrer em crianças com TDAH, levando a entender que há uma falha nesse tipo de aprendizado para essa população.

2.2 Aprendizagem Motora e Estrutura de Prática

Na Aprendizagem Motora, há um consenso relacionado a habilidades motoras sendo comportamentos adquiridos, fruto de prática. A prática é entendida como um esforço consciente de organização, execução, avaliação e modificação das ações motoras a cada execução (TANI, 2005). Esse ponto de vista tem estimulado à realização de inúmeras pesquisas direcionadas a investigação de como ela pode ser estruturada promovendo, assim, a aquisição de habilidades motoras.

Algumas pesquisas sobre a aquisição de habilidades motoras, que envolvem diferentes estruturas de prática foram baseadas na teoria de esquema (SCHMIDT, 1975). A teoria é explicada através da compreensão de que a prática variada leva a esquemas com generalização e flexibilidade maiores; portanto, as duas estruturas de prática aqui manipuladas são: constante, onde não há nenhuma variação na prática; e a prática aleatória, que ocorre variação das ações motoras (CORRÊA, 2001). De acordo com essa teoria, duas estruturas são envolvidas na produção de movimento: o programa motor generalizado e o esquema. O primeiro, refere-se a comandos pré-estruturados para movimentos da mesma classe, onde os parâmetros específicos para a execução desse programa são fornecidos pelo esquema; que por outro lado, é entendido como uma regra, conceito ou relacionamento que é formado com base na experiência (SCHMIDT, 1975). A partir disso, dois esquemas são propostos: o de lembrança, que produz especificações necessárias para dar início ao movimento; e o de reconhecimento, que avalia o movimento através do feedback. Com efeito, a teoria propõe que o indivíduo, após a execução de cada movimento, abstrai a informação sobre o relacionamento entre quatro tipos de fontes: as condições iniciais, as especificações da resposta, as consequências sensoriais e o resultado do movimento (CORRÊA, 2001).

Há um princípio denominado interferência contextual, que é entendido como a interferência produzida por outras tarefas e a forma como elas são processadas (CORRÊA, 2001; SHEA; MORGAN, 1979). As duas principais estruturas de prática que aqui são manipuladas é a aleatória, em que ocorre um alto nível de interferência contextual; e a prática por blocos, que ocorre um baixo

nível de interferência contextual, pois se executa todas as tentativas de uma determinada tarefa primeiro para depois passar para outra (CORRÊA, 2001).

Por tudo isto, a manipulação do contexto no campo da Aprendizagem Motora tem se apresentado como um importante fator para se entender tanto como ocorre a aquisição de habilidades motoras quanto para compreender formas de se melhorar a retenção a termo do desempenho motor (LEE; FISHER, 2019).

De acordo com Adams (1971), a prática garante as informações sobre o que foi executado, fazendo com que o aprendiz faça comparações entre o que foi planejado e o que foi executado. Segundo Schmidt (1975), a prática possibilita o maior número possível de comparações entre diferentes tipos de informações que são armazenadas após a realização do movimento; segundo tais definições que são abarcadas na Teoria de Esquema, considera-se a variação na prática, já que o esquema não armazena detalhes de cada ação (SCHMIDT, 1975).

Assim, segundo Battig (1972), o aumento da interferência contextual (IC) durante a aquisição de habilidades motoras, pode levar a uma maior aprendizagem. Isto é, esse princípio investiga como a aprendizagem é afetada por diferentes variações de prática, além de investigar quais dessas variações promovem melhor habilidade (LAGE *et al.*, 2015). Shea e Morgan (1979) concebem a interferência contextual como o efeito exercido sobre a aprendizagem produzida pela ordem das habilidades mudando ao longo dos testes. Aqui se dá a gênese das estruturas de prática, onde: a prática constante está relacionada a prática de apenas uma habilidade (A-A-A-A-A-A); a prática variável envolve a prática de duas ou mais habilidades ou variações de uma mesma habilidade (SHEA; KOHL, 1990): com uma ordem não sistemática de execução (ACBCABABC), ou com variações de uma mesma habilidade (A-A2-A1-A2-A1-A-A1-A2-A) que é definida como aleatória; a prática variável pode ser composta por uma execução consecutiva de uma habilidade antes da execução do bloco de outra habilidade (AAABBBCCC), ou antes da execução do bloco de outra variação da mesma habilidade (AAA-A1-A1-A1-A2-A2-A2), sendo denominada prática bloqueada (LELIS-TORRES *et al.*, 2017).

Quadro 2 – Organização da prática (LELIS-TORRES *et al.*, 2017).

Prática Constante	Prática Variada	
	Aleatória	Bloqueada
A-A-A-A-A-A	ACBCABABC A-A2-A1-A2-A1-A-A1-A2-A	AAABBBCCC AAA-A1-A1-A1-A2-A2 -A2

Avançando sobre esse princípio, há duas explicações fundamentais para o efeito da IC: a primeira é a hipótese do processamento elaborativo, que parte do pressuposto de que a prática aleatória força o indivíduo a uma maior elaboração no processamento da informação, como comparações entre tarefas e a seleção de informações relevantes para a tarefa (SHEA; MORGAN, 1979; SHEA; ZIMNY, 1983); a segunda hipótese é a do esquecimento-reconstrução, que sugere que um plano de ação previamente construído é mais fácil de estar disponível na memória de trabalho durante a prática bloqueada, devido a repetição da ação (LIN *et al.*, 2008; LEE; MAGILL, 1985).

Assim, diversos autores se propuseram a investigar os efeitos das estruturas de prática, como por exemplo Santos *et al.* (2009), que investigaram os efeitos de diferentes proporções de prática constante e aleatória na aquisição de habilidades motoras. Em relação a tarefa do estudo, os sujeitos utilizaram a região alfanumérica do teclado para digitar uma sequência pré-determinada de quatro teclas, em tempos alvo absoluto e relativo, também pré-estabelecidos. Foram 30 voluntários, com idades entre 18 e 35 anos, divididos em três grupos com diferentes proporções de prática constante e aleatória (grupo 1: 25% constante e 75% aleatória; grupo 2: 50% constante e 50% aleatória; grupo 3: 75% constante e 25% aleatória). Verificou-se que o grupo 3 (com maior proporção de prática constante, do que aleatória) apresentou resultados favoráveis em termos de menor variabilidade na aprendizagem motora.

Já Pinheiro e Corrêa (2005), realizaram um estudo com o intuito de investigar diferentes estruturas de prática na aquisição de uma tarefa de timing coincidente com desaceleração do estímulo visual. Participaram 56 crianças, com desenvolvimento típico, divididas em grupos experimentais de prática constante, aleatória, constante-aleatória e aleatória-constante; foi utilizado o mesmo equipamento do presente estudo, o timing coincidente em tarefas complexas. Os resultados mostraram que os grupos de prática aleatória e

aleatória constante tiveram desempenhos melhores do que os do grupo da prática constante.

Partindo do pressuposto de que o nível de habilidade de uma pessoa aumenta com a quantidade de prática (ASA, 2012; NEWELL; ROSENBLOOM, 1981), alguns pesquisadores tem proposto a utilização da prática constante seguida pela prática aleatória para comparar os efeitos entre elas (WONG *et al.*, 2013).

Corrêa *et al.* (2007) fizeram um estudo acerca dos efeitos de diferentes quantidades de prática constante seguida da prática aleatória no processo adaptativo de aprendizagem motora. Foram 33 crianças, de ambos os sexos, com idades entre 10 e 12 anos, numa tarefa de “timing” coincidente. Os resultados mostraram que a prática constante, anteriormente a prática variada aleatória é mais benéfica para o processo adaptativo de aprendizagem motora. No estudo de Paroli e Tani (2009), verificou-se os efeitos de diferentes estruturas de prática na aquisição de uma habilidade motora, investigando a prática no que se refere a variabilidade. A amostra era composta de 60 estudantes universitários que foram divididos em um grupo de prática combinada (constante por blocos e constante aleatória) e de duas fases de aprendizagem (estabilização e adaptação). A tarefa utilizada foi o aparelho de timing coincidente para tarefas complexas, e os resultados mostraram que a prática constante seguida de prática por blocos apresenta, na fase de adaptação, melhor desempenho em relação ao número de acertos de execução comparada a outra combinação de prática constante seguida de prática aleatória, podendo afirmar que a primeira combinação oferece mais condições de adaptação a uma nova tarefa motora.

Esses resultados são explicados a partir da ideia de que a execução de uma prática constante num primeiro momento possibilitaria a formação de um padrão e que a variação posterior promoveria a diversificação desse padrão já formado (CORRÊA *et al.*, 2016).

3 OBJETIVOS

Objetivo Geral

Identificar e analisar as evidências disponíveis na literatura científica, através de uma revisão integrativa, sobre a aprendizagem motora, a estrutura de prática e o Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH).

Objetivos Específicos

- Buscar estudos que tratem da aprendizagem motora e do TDAH e o que tem sido investigado.
- Discutir os substratos neurais das estruturas de prática e do TDAH, afim de estabelecer possíveis correlações.

4 MÉTODOS

4.1 Referencial Metodológico: Revisão integrativa da literatura

A revisão integrativa de literatura é um método de revisão específica, que permite incluir diversos delineamentos de pesquisa - experimentais, quase experimentais e não experimentais -, para uma compreensão completa do fenômeno (WHITTEMORE; KNAFL, 2005), a partir da síntese de múltiplos estudos publicados e de conclusões gerais sobre o tema (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008) Abrange dados da literatura teórica e empírica, com o intuito de definir conceitos, revisar teorias e evidencias, e analisar problemas metodológicos de um assunto específico (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

Assim, o objetivo principal desse método é incorporar evidências, reunindo e sintetizando resultados de pesquisa sobre determinado tema ou questão, de maneira sistemática e ordenada, possibilitando um conhecimento mais aprofundado do tema investigado (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008); contribui para uma análise ampla da literatura a partir de estudos anteriores e possibilita a indicação de lacunas na literatura. Além do mais, possibilita a síntese do estado do conhecimento do tema, podendo apontar lacunas do

conhecimento que serão preenchidas com a realização de novos estudos (POLIT; BECK, 2006).

A revisão integrativa da literatura consiste na construção de uma análise ampla da literatura, contribuindo para discussões sobre métodos e resultados de pesquisas, assim como reflexões sobre a realização de futuros estudos (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008).

Segundo as autoras, o pesquisador deve traçar seus objetivos, formular seus questionamentos e hipóteses e partir para a busca e coleta do máximo de pesquisas relevantes que se enquadrem nos critérios de elegibilidade que foram previamente estabelecidos; a partir desses filtros aplicados, nota-se que o número de estudos será reduzido e só restarão aqueles que condizem com os critérios estabelecidos, os objetivos descritos, as questões a serem respondidas e as hipóteses a serem testadas. Para isso, é necessário um rigor metodológico para a construção da revisão integrativa. Segundo Mendes, Silveira e Galvão (2008), deve-se considerar as seguintes etapas:

- 1ª etapa: Identificação do tema e seleção da hipótese ou questão de pesquisa para a elaboração da revisão integrativa;
- 2ª etapa: Estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos/amostragem ou busca na literatura;
- 3ª etapa: Definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados/categorização dos estudos;
- 4ª etapa: Avaliação dos estudos incluídos na revisão integrativa;
- 5ª etapa: Interpretação dos resultados;
- 6ª etapa: Apresentação da revisão/síntese do conhecimento.

Portanto, a presente revisão integrativa foi composta por várias etapas. O primeiro estágio focado na elaboração das questões investigativas que precisam ser respondidas; logo depois, a partir de um conjunto de critérios de inclusão e exclusão, a seleção dos artigos foi realizada – caracterizando a terceira etapa do processo. Os estudos incluídos na presente pesquisa foram avaliados (4ª etapa), os resultados interpretados e, por fim, foram discutidos na presente pesquisa e compilados num relatório final (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008).

4.2 Questão norteadora do estudo

A primeira etapa do estudo partiu da elaboração da questão norteadora da pesquisa, a partir do anagrama PICOT, conforme a descrição no quadro a seguir:

Quadro 3 – Anagrama da estratégia PICOT para a elaboração da pergunta de pesquisa

Acrônimo	Definição	Descrição
P	População	Indivíduos com o Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade
I	Intervenção/Exposição	Estrutura de Prática
C	Comparador	Estrutura de Prática em indivíduos com o desenvolvimento típico
O	Desfechos (outcomes)	Aprendizagem Motora
T	Tipo de estudo	Revisão Integrativa

Assim, formulou-se a seguinte questão: *Quais as evidências científicas disponíveis sobre a aprendizagem motora e a estrutura de prática na população com o Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade?*

4.3 Critérios de elegibilidade

4.3.1 Critérios de inclusão

- (a) Serão incluídos artigos publicados e disponíveis integralmente em bases de dados científicas.
- (b) Serão incluídos trabalhos publicados a partir de 2000 que já possuam aprovação pela comunidade científica.
- (c) Serão incluídos os trabalhos voltados à aprendizagem motora,

estrutura de prática, ao TDAH, e a relação entre os termos.

4.3.2 Critérios de exclusão

- (a) Serão excluídos trabalhos que apresentam amostras compostas por indivíduos com o Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação, Autismo, ou outros transtornos do neurodesenvolvimento.
- (b) Serão excluídos trabalhos que apresentem sua construção a partir de modelos animais.

4.4 Estratégias de busca e seleção de artigos

Para a busca, os seguintes descritores foram selecionados: *“practice schedule”*, *“motor learning” AND “adhd”*, *“practice schedule” AND “adhd”*; *“estrutura de prática”*, *“aprendizagem motora”* e *“tdah”*, *“estrutura de prática”* e *“tdah”*. A busca foi realizada pelo acesso online, a partir dos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos nas seguintes bases de dados: PubMed, ProQuest Eric, Scopus e Web of Science. Os parâmetros de busca dos descritores variaram entre os bancos de dados, pois os conjuntos de termos de pesquisa têm eficácia diferente entre eles.

Para a localização dos artigos, foram utilizados os descritores mencionados e a fim de combiná-los nas diferentes estratégias de busca, foram utilizados os operadores *booleanos* representados pelos termos AND, OR e NOT. A fim de evitar problemas nos vocabulários empregados, os descritores escolhidos e a utilização dos operadores *booleanos* foram escolhidos depois de um auxílio de um profissional bibliotecário.

As buscas foram realizadas a partir dos seguintes descritores:

Tabela 1 – Siglas e descritores utilizados para a realização das buscas.

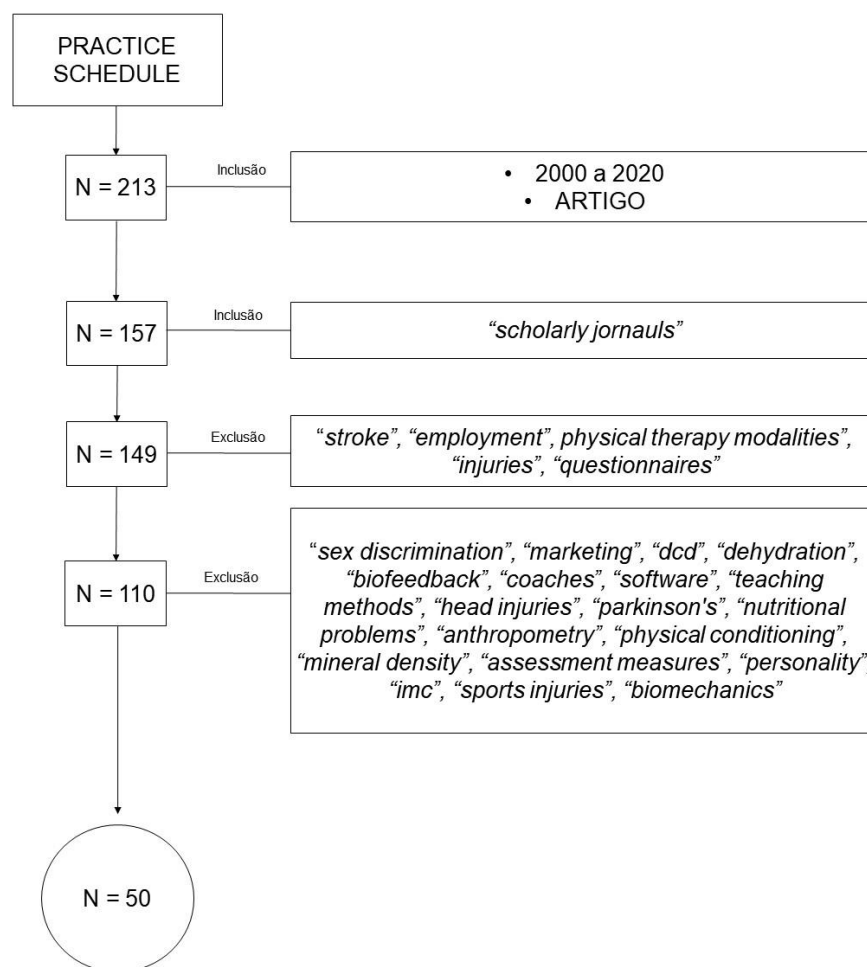
Siglas	Descritores
Busca I (BI)	<i>“practice schedule”</i>
Busca II (BII)	<i>“motor learning” and “adhd”</i>

Busca III (BIII)	<i>“practice schedule” and “adhd”</i>
Busca IV (BIV)	<i>“estrutura de prática”</i>
Busca V (BV)	<i>“aprendizagem motora” e “tdah”</i>
Busca VI (BVI)	<i>“estrutura de prática” e “tdah”</i>

4.4.1 ProQuest Eric

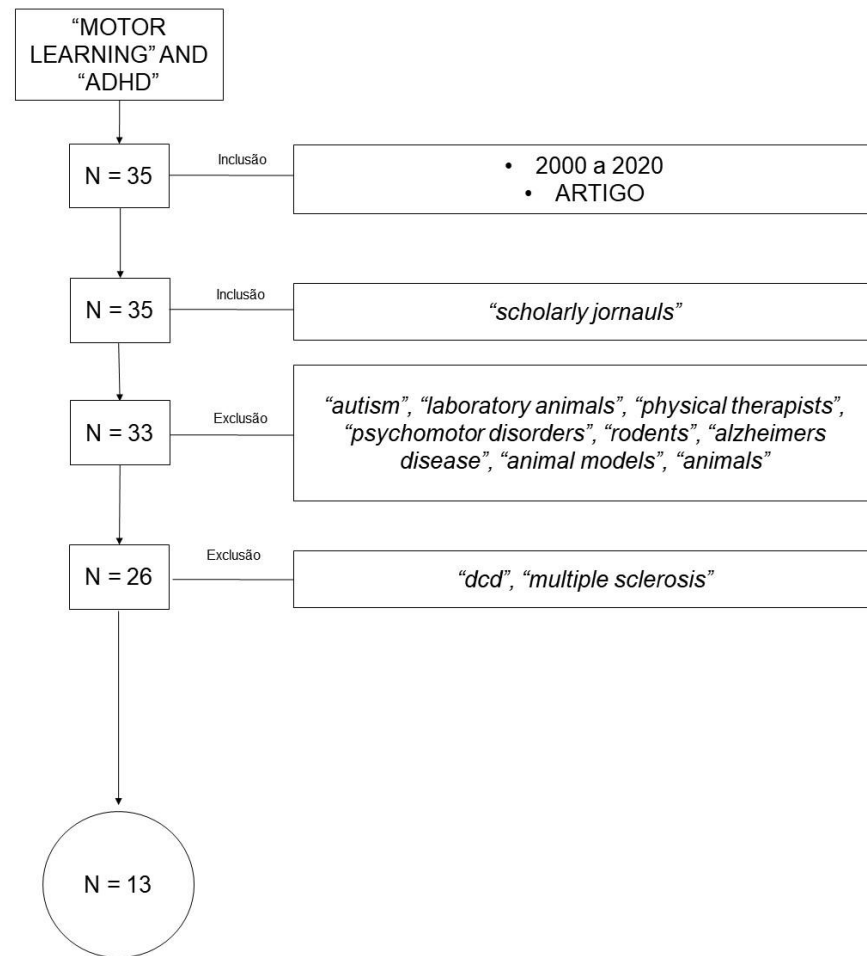
Ao realizar a BI (Tabela 1), 213 artigos foram encontrados; a partir dos critérios de inclusão *a* e *b*, restaram 157 artigos. Com a aplicação do filtro *“scholarly journals”*, restaram 149 artigos. Ao usar o operador booleano NOT, novos filtros foram aplicados excluindo os descritores: *“stroke”*, *“employment”*, *physical therapy modalities*, *“injuries”*, *“questionnaires”*, resultando em 110 artigos. Ao considerar os critérios de exclusão, foi feita a análise dos títulos e dos resumos, resultando em 50 artigos; os trabalhos excluídos tratavam de outros temas como: *“sex discrimination”*, *“marketing”*, *“dcd”*, *“dehydration”*, *“biofeedback”*, *“coaches”*, *“software”*, *“teaching methods”*, *“head injuries”*, *“parkinson's”*, *“nutritional problems”*, *“anthropometry”*, *“physical conditioning”*, *“mineral density”*, *“assessment measures”*, *“personality”*, *“imc”*, *“sports injuries”*, *“biomechanics”* (Figura 1).

Figura 1 – Fluxograma BI, ProQuest Eric

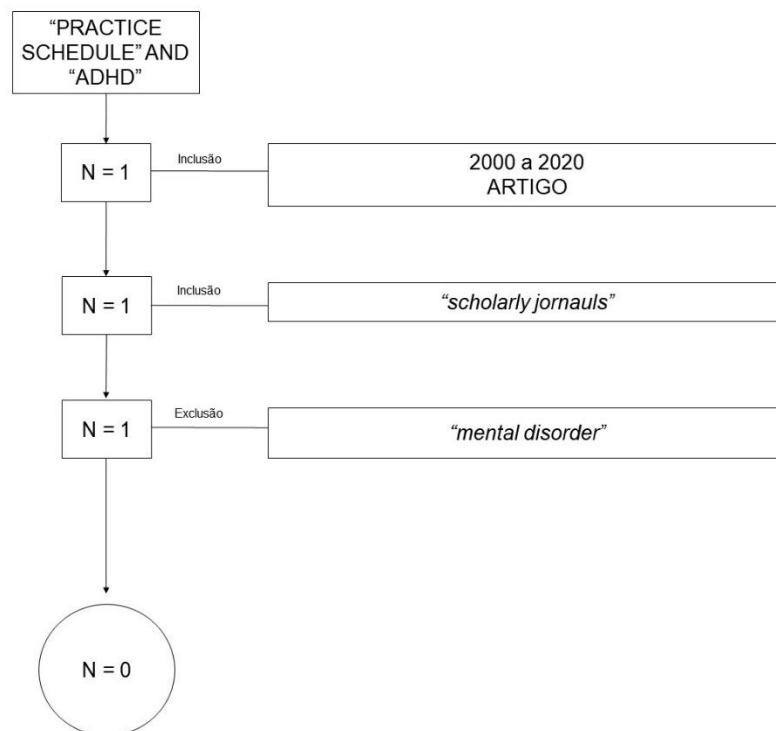


Ao realizar a BII (Tabela 1), 35 artigos foram encontrados e a partir dos critérios de inclusão *a* e *b*, restaram os mesmos 35 artigos; com a aplicação do filtro “*scholarly journals*”, restaram 33 artigos. Ao usar o operador booleano NOT, novos filtros foram aplicados excluindo os descritores: “*autism*”, “*laboratory animals*”, “*physical therapists*”, “*psychomotor disorders*”, “*rodents*”, “*alzheimers disease*”, “*animal models*”, “*animals*”, resultando em 26 artigos. Ao considerar os critérios de exclusão, foi feita a análise dos títulos e dos resumos, resultando em 13 artigos; os trabalhos excluídos tratavam de outros temas como: “*dcd*”, “*multiple sclerosis*” (Figura 2).

Figura 2 – Fluxograma BII, ProQuest Eric

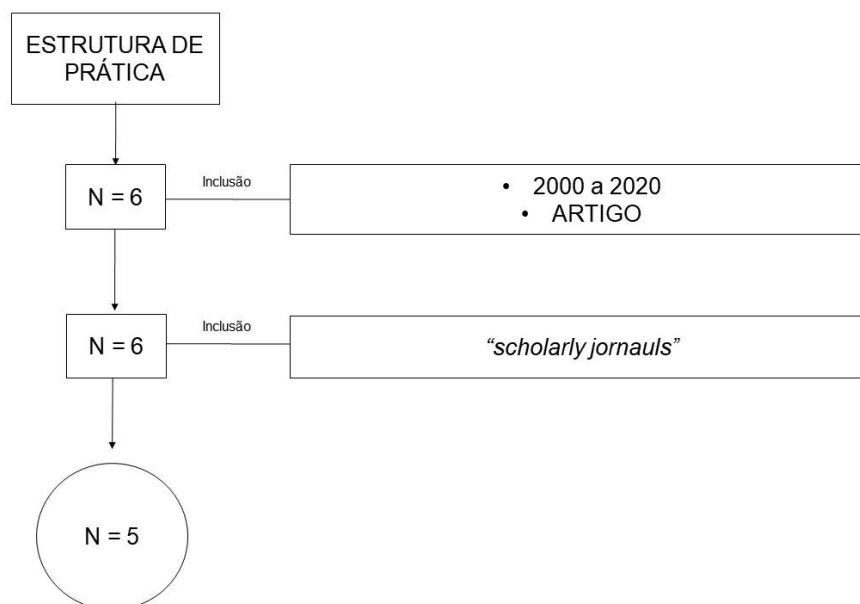


Ao realizar a BIII (Tabela 1), foi encontrado 1 artigo e a partir dos critérios de inclusão *a* e *b*, restou o mesmo 1 artigo; com a aplicação do filtro “*scholarly journals*”, o mesmo artigo permaneceu, porém, ao analisar o título e o resumo a partir dos critérios de exclusão estabelecidos, esse mesmo artigo foi excluído por tratar de “*mental disorder*” (Figura 3).

Figura 3 – Fluxograma BIII, ProQuest Eric

Ao realizar a BIV (Tabela 1), 6 artigos foram encontrados e a partir dos critérios de inclusão *a* e *b*, restaram os mesmos 6 artigos; com a aplicação do filtro “*scholarly journals*”, restaram 5 artigos e todos foram incluídos a partir da análise dos títulos e resumos (Figura 4).

Figura 4 – Fluxograma BIV, ProQuest Eric

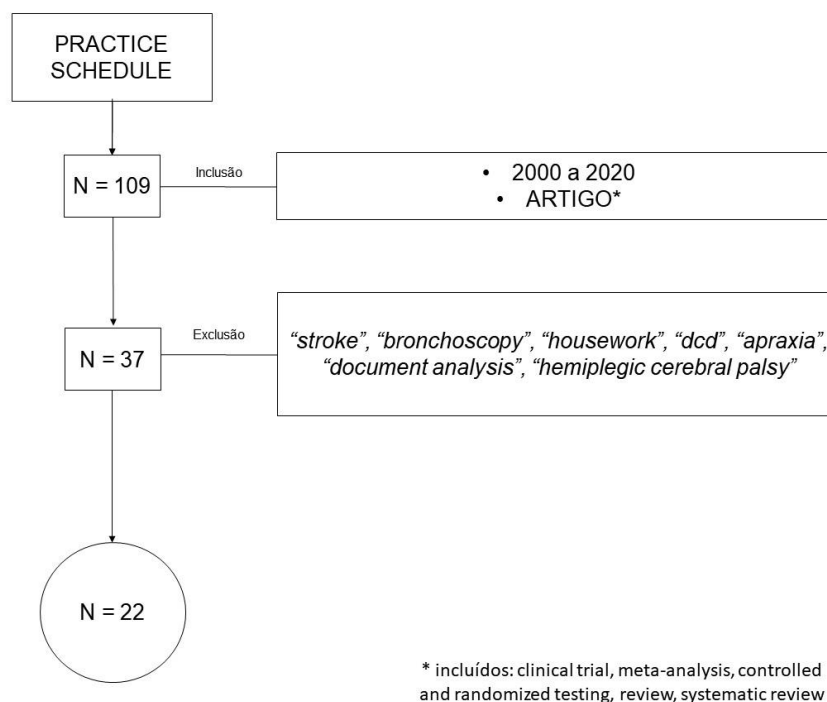


Não foram encontrados artigos nas BV e a BVI (Tabela 1).

4.4.2 Pubmed¹

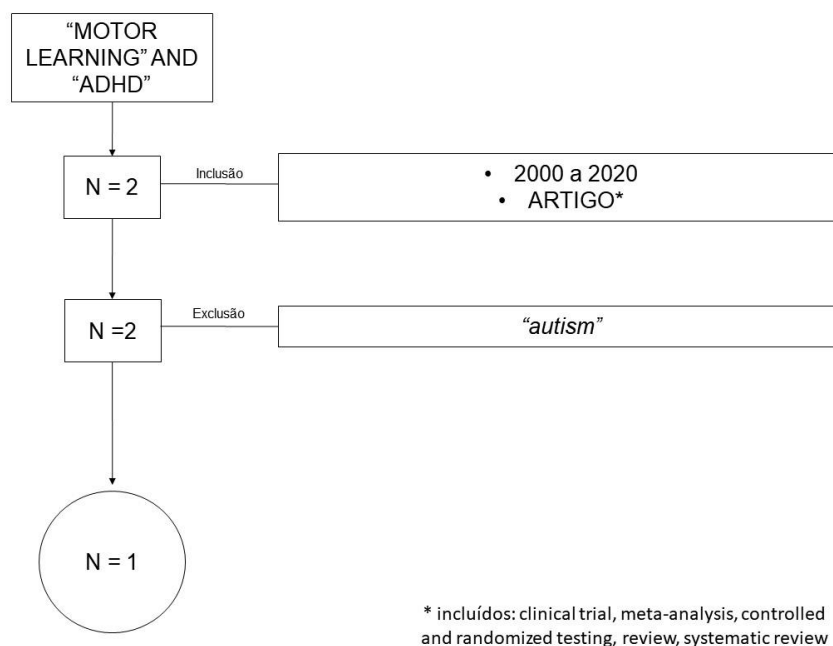
Ao realizar a BI (Tabela 1), 109 artigos foram encontrados e a partir dos critérios de inclusão *a* e *b*, restaram 37 artigos. Ao considerar os critérios de exclusão, foi feita a análise dos títulos e dos resumos, resultando em 22 artigos; os trabalhos excluídos tratavam de outros temas como: “*stroke*”, “*bronchoscopy*”, “*housework*”, “*dcd*”, “*apraxia*”, “*document analysis*”, “*hemiplegic cerebral palsy*” (Figura 5).

¹ Nessa base de dados em específico, ao invés de selecionar somente trabalhos em formato de **artigo**, foi necessário selecionar também: clinical trial, meta-analysis, controlled and randomized testing, review, systematic review.

Figura 5 – Fluxograma BI, Pubmed

Ao realizar a BII (Tabela 1), 2 artigos foram encontrados e a partir dos critérios de inclusão *a* e *b*, restaram os mesmos 2 artigos. Ao considerar os critérios de exclusão, foi feita a análise dos títulos e dos resumos, resultando em 1 artigo; os trabalhos excluídos tratavam de outros temas como: “*autism*” (Figura 6).

Figura 6 – Fluxograma BII, Pubmed

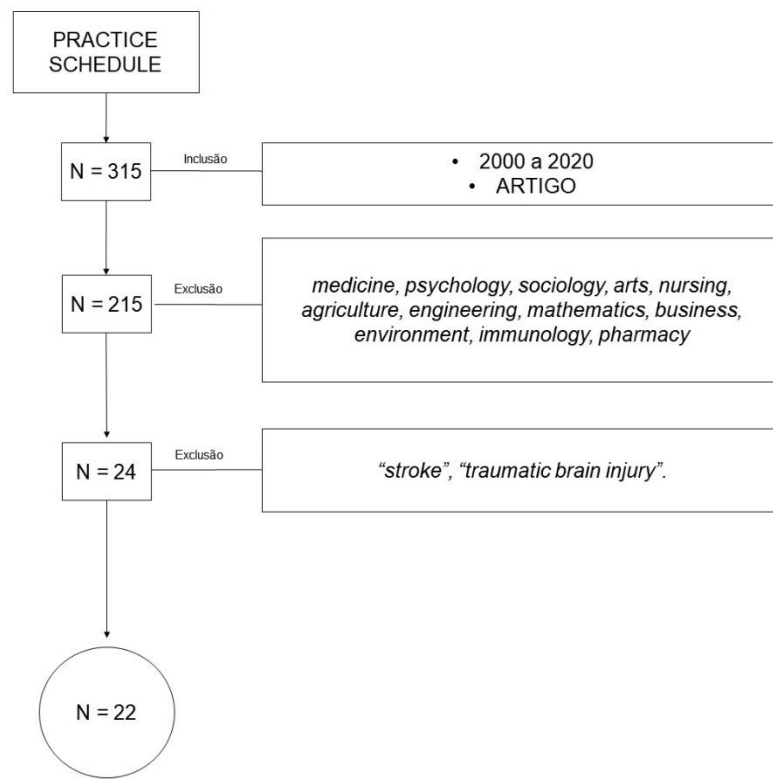


Não foram encontrados artigos nas BIII, BIV, BV e a BVI (Tabela 1).

4.4.3 Scopus

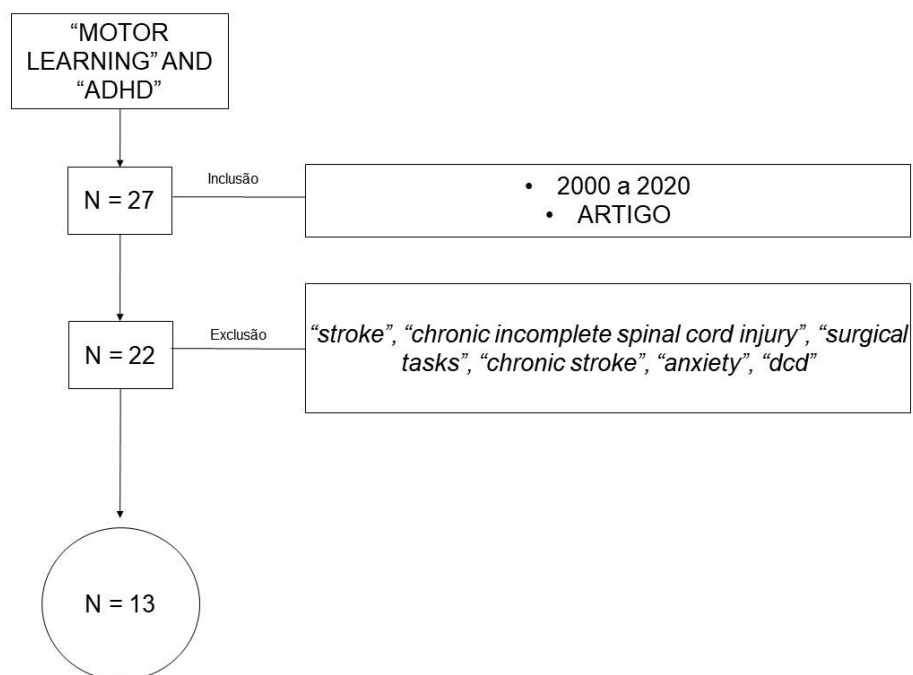
Ao realizar a BI (Tabela 1), 315 artigos foram encontrados; a partir dos critérios de inclusão *a* e *b*, e de critérios de exclusão específico dessa base de dados, restaram 215 artigos. Especificamente para essa base de dados, outros filtros foram aplicados referentes as áreas dos estudos, resultando em 24 artigos; os trabalhos excluídos eram das seguintes áreas: “*medicine*”, “*psychology*”, “*sociology*”, “*arts*”, “*nursing*”, “*agriculture*”, “*engineering*”, “*mathematics*”, “*business*”, “*environment*”, “*immunology*”, “*pharmacy*”. Ao considerar os critérios de exclusão, foi feita a análise dos títulos e dos resumos, resultando em 22 artigos; os trabalhos excluídos tratavam de outros temas como: “*stroke*”, “*traumatic brain injury*” (Figura 7).

Figura 7 – Fluxograma BI, Scopus



Ao realizar a BII (Tabela 1), 27 artigos foram encontrados e a partir dos critérios de inclusão *a* e *b*, restaram 22 artigos. Ao considerar os critérios de exclusão, foi feita a análise dos títulos e dos resumos, resultando em 13 artigos; os trabalhos excluídos tratavam de outros temas como: “*stroke*”, “*chronic incomplete spinal cord injury*”, “*chronic stroke*”, “*anxiety*”, “*dcd*” (Figura 8).

Figura 8 – Fluxograma BII, Scopus

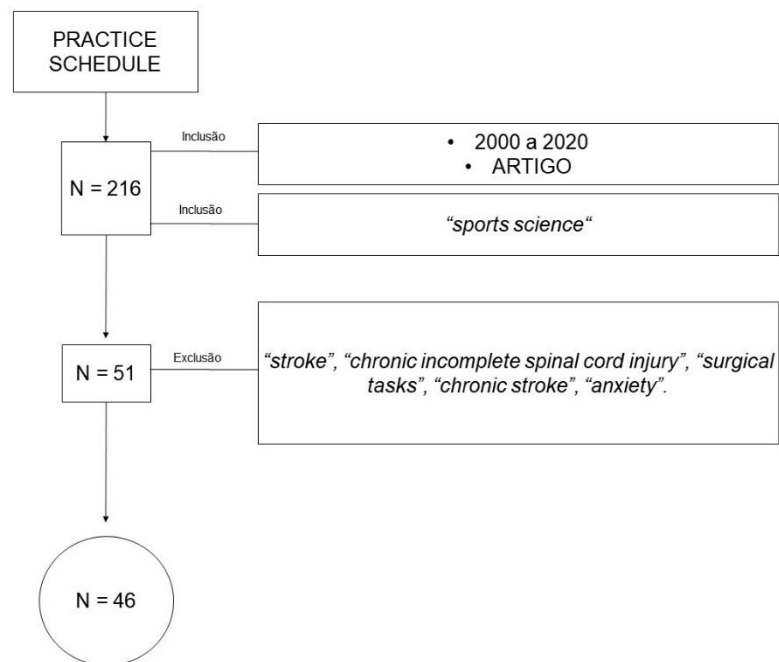


Não foram encontrados artigos nas BIII, BIV, BV e a BVI (Tabela 1).

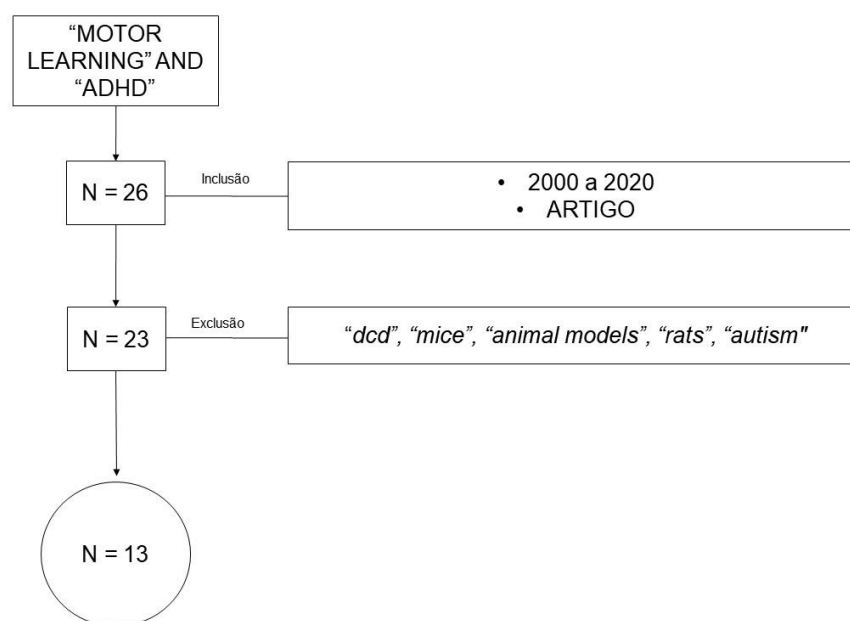
4.4.4 Web of Science

Ao realizar a BI (Tabela 1), 216 artigos foram encontrados; a partir dos critérios de inclusão *a* e *b*, e de critérios de exclusão específico dessa base de dados, restaram 51 artigos; o filtro aplicado e específico à essa base de dados, foi o *sports Science*. Ao considerar os critérios de exclusão, foi feita a análise dos títulos e dos resumos, resultando em 46 artigos; os trabalhos excluídos tratavam de outros temas como: *stroke*, *chronic incomplete spinal cord injury*, *chronic stroke*, *anxiety* (Figura 9).

Figura 9 – Fluxograma BI, Web of Science



Ao realizar a BII (Tabela 1), 26 artigos foram encontrados e a partir dos critérios de inclusão *a* e *b*, restaram 23 artigos. Ao considerar os critérios de exclusão, foi feita a análise dos títulos e dos resumos, resultando em 13 artigos; os trabalhos excluídos tratavam de outros temas como: “*dcd*”, “*mice*”, “*animal models*”, “*rats*”, “*autism*” (Figura 10).

Figura 10 – Fluxograma BII, Web of Science

Não foram encontrados artigos nas BIII, BIV, BV e a BVI (Tabela 1).

Tabela 2 – Panorama geral dos artigos pré-selecionados

Base de dados	Descritores						Total
	<i>“Practice schedule”</i>	<i>“Motor learning” AND “ADHD”</i>	<i>“Practice schedule” AND “ADHD”</i>	<i>“Estrutura de prática”</i>	<i>“Aprendizagem motora” E “TDAH”</i>	<i>“Estrutura de prática” E “TDAH”</i>	
ProQuest Eric	50	13	-	5	-	-	68
Pubmed	22	1	-	-	-	-	23
Scopus	22	13	-	-	-	-	35
Web of Science	46	13	-	-	-	-	59
Total	140	10	-	5	-	-	185

Por fim, somando os artigos selecionados de todas as bases de dados escolhidas, a partir dos critérios de inclusão, exclusão e da análise dos títulos e resumos, resultaram em 185 artigos que pré-selecionados.

Depois de finalizadas as estratégias de busca, procedeu-se a conferência dos 185 estudos eleitos para compor a amostra do estudo. Constatou-se que na base de dados PROQUEST ERIC, dos 68 estudos pré-selecionados, 7 eram repetidos na sua própria base (2 deles se repetiam na BI e BIV), 3 eram repetidos na base de dados WEB OF SCIENCE, resultando na exclusão de 10 artigos, perfazendo a amostra desta base de dados, 58 estudos. Na base de dados PUBMED, dos 23 estudos pré-selecionados, 7 eram repetidos na base de dados PROQUEST ERIC e foram excluídos, perfazendo a amostra desta base de dados, 16 estudos. Na base de dados SCOPUS, dos 35 estudos pré-selecionados, 1 era repetido na sua própria base, 1 era repetido na base de dados WEB OF SCIENCE, 4 eram repetidos na base de dados PROQUEST e 2 eram repetidos na base de dados PUBMED, resultando em 8 artigos que foram excluídos, perfazendo a amostra desta base de dados, 27 estudos. Na base de dados WEB OF SCIENCE, dos 59 estudos pré-selecionados, 13 eram repetidos na base de dados PROQUEST, 6 na base de dados SCOPUS e 4 na base de dados PUBMED, resultando em 23 exclusões, perfazendo a amostra desta base de dados, 36 estudos. Por tudo isto, 137 estudos foram selecionados.

Depois de uma nova análise dos títulos e dos resumos, mais 12 foram excluídos por tratarem de modelos animais e de outras doenças, transtornos ou outros temas que não estavam dentro do escopo.

Além do mais, 13 artigos não foram encontrados integralmente ou tinham seu acesso restrito, resultando em 116 artigos que compuseram a amostragem final (Figura 11).

Figura 11 - Amostragem da presente revisão integrativa.

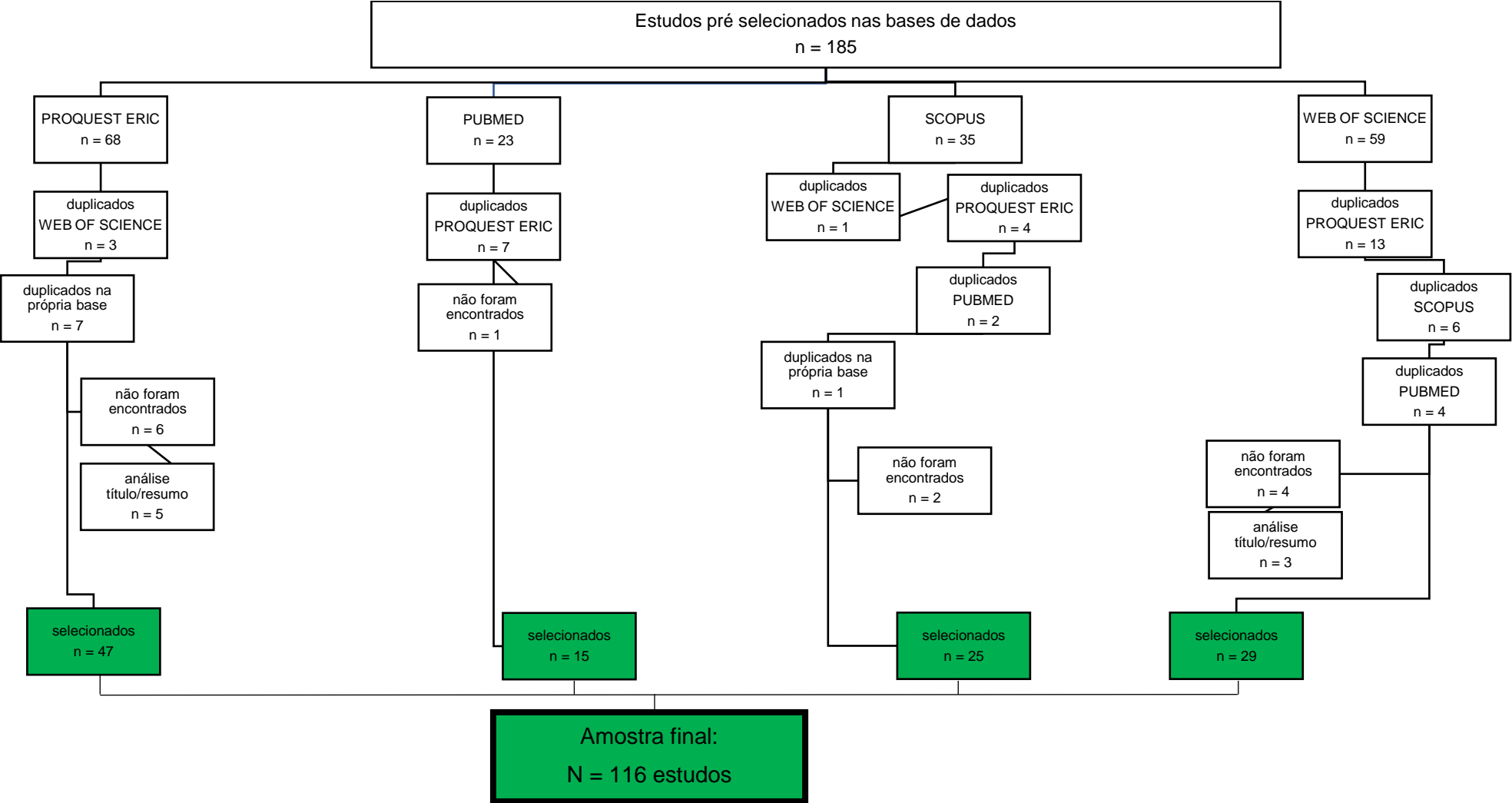


Tabela 3 – Amostra final

Base de dados	Descritores						Total
	“Practice schedule”	“Motor learning” AND “ADHD”	“Practice schedule” AND “ADHD”	“Estrutura de prática”	“Aprendizagem motora” E “TDAH”	“Estrutura de prática” E “TDAH”	
ProQuest Eric	36	8	-	3	-	-	47
Pubmed	14	1	-	-	-	-	15
Scopus	17	8	-	-	-	-	25
Web of Science	26	3	-	-	-	-	29
Total	93	20	-	3	-	-	116

5 RESULTADOS

A presente revisão integrativa resultou em 116 publicações, das quais 47 foram encontradas na base de dados ProQuest Eric, 15 na PUBMED, 25 na Scopus e 29 na WEB OF SCIENCE. Além disso, foram selecionados 93 artigos para o descritor “*practice schedule*”, 20 artigos para o descritor “*motor learning*” and “*adhd*” e 3 artigos para o descritor “*estrutura de prática*”.

5.1 Estudos a partir dos descritores: *Practice Schedule*

5.1.1 ProQuest Eric

Na tabela 4, serão apresentados os estudos encontrados a partir dos descritores mencionados; esses dados relacionam-se ao ano de publicação, idioma no qual foi publicado, periódico, título e autoria. A organização será apresentada de forma decrescente em relação ao ano de publicação e numerados de 1 a 36. Deste total de artigos encontrados apenas uma pesquisa era na língua portuguesa e os outros na língua inglesa.

Tabela 4 - Estudos a partir do descritor *Practice Schedule* – ProQuest Eric

Nº do estudo	Ano	Periódico	Título	Autores
1	2019	Journal of Physical Education and Sport	The strength of schema depends on the amount of variation during variable practice	Hallack et.al.
2	2015	Human Movement Science	Influence of practice schedules and attention on skill development and retention	Raisbeck, et.al.
3	2014	Motricidade	Effects of the amount and schedule of varied practice after constant practice on the adaptive process of motor learning	Correa, et.al.
4	2014	Research Quarterly for Exercise and Sport	Self-controlled practice enhances motor learning in introverts and extroverts	Kaefer, et.al.
5	2013	International Journal of Sport and Health Science	Contextual Interference Modulated by Pitcher Skill Level	Tsutsui, S.; Satoh, M.; Yamamoto, K.
6	2013	Journal of Science and Medicine in Sport	Is the contextual interference effect supported when practicing several skills in combination?	Cheong, J.; Lay, B.
7	2013	Journal of Physical Therapy Science	Changes in practice schedule and functional task difficulty: A study using the probe reaction time technique	Akizuki, K.; Ohashi, Y.
8	2012	Physical Therapy	Interaction of feedback frequency and task difficulty in children's motor skill learning	Sidaway, et.al.
9	2012	Journal of Physical	The effects of contextual interference on learning volleyball motor skills	Kalkhoran, J.F.; Shariati, A.

Education and Sport				
10	2012	Research Quarterly for Exercise and Sport	Movement pattern and parameter learning in children: Effects of feedback frequency	Goh, H.T.; Kantak, S.S.; Sullivan, K.J.
11	2012	Research Quarterly for Exercise and Sport	Self-Control of task difficulty during training enhances motor learning of a complex coincidence-anticipation task	Andrieux, M.; Danna, J.; Thon, B.
12	2011	Journal of Physical Education, Recreation & Dance	Creative Paradoxical Thinking and Its Implications for Teaching and Learning Motor Skills	Chen, D.
13	2011	Research Quarterly for Exercise and Sport	Self-controlled amount of practice benefits learning of a motor skill	Post, P.G.; Fairbrother, J.T.; Barros, J.A.C.
14	2011	Research Quarterly for Exercise and Sport	Learning from the experts: Gaining insights into best practice during the acquisition of three novel motor skills	Hodges, et.al.
15	2011	Research Quarterly for Exercise and Sport	Allowing learners to choose: self-controlled practice schedules for learning multiple movement patterns	Wu, W.F.W.; Magill, R.A.
16	2010	Journal of Sports Sciences	Systematically increasing contextual interference is beneficial for learning sport skills	Porter, J.M.; Magill, R.A.
17	2010	Human Movement Science	On the cognitive processes underlying contextual interference: Contributions of practice schedule, task similarity and amount of practice	Boutin, A.; Blandin, Y.
18	2010	Journal of Advanced Nursing	Comparing self-guided learning and educator-guided learning formats for simulation-based clinical training	Brydges, et.al.

19	2009	Revista da Educação Física/UEM	Estrutura de prática e complexidade da tarefa no processo adaptativo de aprendizagem motora	Silva, et.al.
20	2008	Research Quarterly for Exercise and Sport	Task switching effects in anticipation timing	Fairbrother, J.T.; Brueckner, S.
21	2008	Research Quarterly for Exercise and Sport	Self-controlled feedback in 10-year-old children: Higher feedback frequencies enhance learning	Chiviawosky, et.al.
22	2008	Research Quarterly for Exercise and Sport	Auditory model: Effects on learning under blocked and random practice schedules	Han, D. W.; Shea, C.H.
23	2008	Research Quarterly for Exercise and Sport	Learning benefits of self-controlled knowledge of results in 10-year-old children	Chiviawosky, et.al.
24	2007	Research Quarterly for Exercise and Sport	How persistent and general is the contextual interference effect?	Russell, D.M.; Newell, K.M.
25	2007	Research Quarterly for Exercise and Sport	Repeated retention testing effects do not generalize to a contextual interference protocol	Fairbrother, J.T.; Shea, J.B.; Marzilli, S.T.
26	2005	Research Quarterly for Exercise and Sport	Random and blocked practice of movement sequences: Differential effects on response structure and movement speed	Wilde, H.; Magnuson, C.; Shea, C.H.
27	2005	Research Quarterly for Exercise and Sport	The effects of a single reminder trial on retention of a motor skill	Fairbrother, J.T.; Shea, J.B.
28	2005	Research Quarterly for Exercise and Sport	Programming and reprogramming sequence timing following high and low contextual interference practice	Wright, D.L.; Magnuson, C.E.; Black, C.B.

29	2005	Research Quarterly for Exercise and Sport	Self-controlled observational practice enhances learning	Wulf, G.; Raupach, M.; Pfeiffer, F.
30	2005	Research Quarterly for Exercise and Sport	Self-Controlled Feedback is effective if it is based on the Learner's Performance	Chiviacosky, S.; Wulf, G.
31	2002	Research Quarterly for Exercise and Sport	Self-controlled feedback: Does it enhance learning because performers get feedback when they need it?	Chiviacosky, S.; Wulf, G.
32	2001	Research Quarterly for Exercise and Sport	Manipulating generalized motor program difficulty during blocked and random practice does not affect parameter learning	Wright, D.L.; Shea, C.H.
33	2001	Motor control	Specificity versus variability: effects of practice conditions on the use of afferent information for manual aiming.	Tremblay, L.; Welsh, T.N.; Elliott, D.
34	2001	Journal of Strength and Conditioning Research	The Effect of a Morning and Afternoon Practice Schedule on Morning and Afternoon Swim Performance	Arnett, M.G.
35	2001	Research Quarterly for Exercise and Sport	Benefits of self-control in dyad practice	Wulf, et.al.
36	2000	Research Quarterly for Exercise and Sport	Practicing a maximal performance task: A cooperative strategy for muscle activity	Gabriel, D.A.; Boucher, J.P.

No estudo de Hallack e colaboradores (2019), os autores investigaram os efeitos de diferentes quantidades de variação na prática variável na transferência de habilidades. Os participantes foram divididos aleatoriamente em três grupos: prática constante, prática variável com três variações e prática variável com cinco variações. A tarefa consistia em transportar bolas de tênis entre seis espaços em

uma sequência e tempo-alvo predefinidos. Os resultados mostraram que a condição de prática mais variada apresentou erros menores do que a condição de prática constante no teste de transferência. Além do mais, não foram observadas diferenças entre a prática variável com diferentes números de variações. Sendo assim, a variabilidade da hipótese de prática foi parcialmente suportada pelos resultados, porém nenhuma vantagem foi encontrada para a condição de prática mais variável quando comparada com a condição menos variável de prática variável.

Raisbeck *et al.* (2015), investigaram o foco de atenção durante duplas tarefas e os horários de prática, como sendo componentes importantes do desempenho e da aprendizagem das habilidades motoras. Assim, neste estudo, os participantes deveriam completar uma tarefa simples de pressionar uma tecla numa estrutura de prática em blocos ou aleatória. Para manipular a atenção, os participantes relataram a posição do dedo ou o tom auditivo enquanto realizavam duas variações de uma tarefa de pressionamento de tecla de dupla tarefa. Os resultados mostraram que os participantes em uma estrutura de prática em blocos – condição de foco externo – tiveram tempos de movimento significativamente mais rápidos durante a retenção em comparação com uma estrutura em blocos na condição de foco de habilidade.

Corrêa *et al.* (2014) investigaram os efeitos de diferentes quantidades de estrutura de prática variada, após prática constante, no processo adaptativo de aprendizagem motora. Assim, 107 crianças com idade média de 11,1 anos, realizaram o experimento usando uma tarefa de timing antecipatório manipulando os componentes: velocidade de estímulo visual, padrão de resposta sequencial e velocidade de estímulo visual mais padrão de resposta sequencial. Os experimentos envolveram três quantidades, duas estruturas de prática variada e duas fases de aprendizagem: estabilização e adaptação. Os resultados mostraram que todos os grupos pioraram o desempenho na fase de adaptação, não sendo observada diferença entre eles. Os autores concluíram que as quantidades de tentativas manipuladas nas práticas aleatória e bloqueada não promoveram a diversificação da habilidade uma vez que não foi observada adaptação.

O estudo de Kaefer *et al.* (2014) investigou os efeitos do feedback autocontrolado na aprendizagem de uma tarefa motora de timing sequencial em introvertidos e extrovertidos. Assim, 56 estudantes universitários que foram selecionados deviam praticar uma tarefa motora que consistia em pressionar as teclas do teclado do computador em um padrão espacial e temporal específico. Os participantes foram distribuídos em quatro grupos, formados pela combinação de traço de personalidade e tipo de frequência de feedback. Os resultados mostraram aprendizagem superior para os grupos que praticavam em regime autocontrolado, em relação aos grupos que praticavam de forma controlada externamente, independentemente do traço de personalidade. Portanto, os autores concluíram que a prática autocontrolada melhora a aprendizagem motora em introvertidos e extrovertidos.

Tsutsui, Satoh e Yamamoto (2013) examinaram o efeito da interferência contextual modulado pelo nível de habilidade no lançamento de diferentes tipos de bola por arremessadores. Os participantes foram solicitados a lançar bolas retas e rebatidas na metade externa e na metade inferior da placa base. A amostra foi composta de 20 arremessadores que foram divididos em quatro grupos, determinados por uma combinação de ordem de prática e nível de habilidade. Os principais achados do estudo apontaram um efeito de interação do nível de habilidade com a ordem de prática no teste de retenção, sugerindo que o efeito da interferência contextual é modulado pelo nível de habilidade dos arremessadores.

O objetivo do estudo de Cheong e Lay (2013) foi investigar os efeitos de três estruturas de prática localizados ao longo do *continuum* de interferência contextual na aprendizagem de habilidades de combinação. Foram recrutados 68 alunos de graduação, sem experiência anterior em hóquei em campo, que tiveram que praticar três habilidades básicas da modalidade em combinação de seis sessões de prática. Eles foram designados a uma programação de prática de baixa interferência (em blocos) ou uma de duas de alta interferência (aleatória). Os resultados mostraram que todos os grupos de estruturas de prática melhoraram o drible, velocidade e precisão do *push* desde o pré-teste até a aquisição. Na fase de retenção, os resultados revelaram que não houve

diferenças entre os grupos de alta e baixa interferência para todas as três medidas.

O estudo de Akizuki e Ohashi (2013) teve como objetivo investigar a fluência das mudanças na estrutura de prática sobre a quantidade de informações da tarefa usando a técnica do tempo de reação da sonda. Assim, 14 sujeitos do sexo masculino foram aleatoriamente designados para um grupo de prática em blocos ou aleatória, onde deviam realizar duas tarefas simultaneamente. A tarefa primária consistia em caminhar numa esteira com comprimentos de passos específicos e a tarefa secundária consistia em uma tarefa de tempo de reação da sonda. Os resultados apontaram superioridade da prática em blocos ao grupo de prática aleatória em desempenho durante a fase de aquisição. Em contrapartida, o grupo de prática aleatória foi superior ao grupo de prática em blocos em desempenho durante a fase de retenção; o grupo de prática aleatória também apresentou um tempo de reação mais longo. Os autores concluíram que a aprendizagem motora pode ser acelerada pela prática aleatória porque esta provavelmente provoca maior demanda de atenção do que a prática em blocos.

O estudo de Sidaway *et al.* (2012) examinou a interação da frequência do conhecimento de resultado (CR) e a complexidade da tarefa na aquisição, retenção e transferência de uma nova habilidade de arremesso em crianças da quarta e quinta, séries com desenvolvimento típico. Com isso, as crianças deveriam jogar pufes para precisão em um alvo invisível enquanto caminhavam ou permaneciam imóveis. Os resultados revelaram que o aprendizado foi melhorado na versão fácil da tarefa quando uma frequência de CR de 33% foi fornecida durante a prática. Na versão difícil da tarefa o aprendizado foi facilitado pelo fornecimento de uma frequência CR de 100% durante a prática. Os autores concluíram que as condições estruturantes de prática para crianças devem levar em consideração a complexidade da tarefa e a frequência de feedback ao determinar o desafio cognitivo necessário para o aprendizado de habilidades ideais.

Kalkhoran e Shariati (2012) investigaram a aquisição de três habilidades do voleibol nas estruturas de prática em blocos, aleatória e seriada para revelar seus efeitos nas três fases de aquisição, retenção e transferência. A amostra foi

composta por 60 estudantes universitários amadores do sexo masculino, que foram divididos em três grupos de prática. Na fase de aquisição, os sujeitos de cada grupo praticaram três habilidades de passe de antebraço, set e saque acima da cabeça com 378 tentativas por nove sessões. Os resultados revelaram que uma diferença significativa nas fases de retenção e transferência entre os métodos de prática aleatória e seriada com método em blocos em todas as três habilidades; não houve diferença significativa entre os métodos aleatórios e seriados nas fases de aquisição, retenção e transferência.

O estudo de Goh, Kantak e Sullivan (2012) partiu da hipótese de que a precisão reduzida é atribuível ao aprendizado de parâmetros de movimento reduzido, mas não ao aprendizado de padrões em crianças. Com isso, a tarefa utilizada foi de movimento rápido do braço que exigia a aquisição de um padrão motor dimensionado para parâmetros espaciais e temporais específicos, que foi usada para investigar os efeitos da frequência de feedback nas diferenças de aprendizagem motora entre crianças em idade escolar e adultos jovens. Os autores concluíram que o aprendizado de habilidades motoras em crianças é influenciado pela frequência de feedback durante a prática que afeta o aprendizado de parâmetros, mas não de padrões.

No estudo de Andrieux, Danna e Thon (2012), os autores analisaram a influência da dificuldade da tarefa autocontrolada na aprendizagem motora. Assim, os sujeitos tiveram que interceptar três alvos caindo em velocidades diferentes, deslocando uma caneta sobre um digitalizador; metade destes poderiam escolher a largura da raquete no início de cada tentativa. Os resultados confirmaram a vantagem de uma condição de autocontrole na aprendizagem motora, tendo em vista que esta condição resultou em melhores desempenhos e precisão durante os testes de retenção imediata e retardada.

O artigo de Chen (2011) buscou identificar paradoxos na aprendizagem motora, trazendo sugestões para usar o pensamento paradoxal na resolução de problemas no ensino de habilidades motoras nos EUA. Assim, o autor tenta definir o conceito de paradoxo e propor o conceito de pensamento paradoxal criativo e seus benefícios para técnicos e profissionais. Por fim, ele oferece sugestões para aplicar o processo de pensamento paradoxal para resolver

problemas que são encontrados no aprendizado e ensino de habilidades motoras.

O estudo de Post, Fairbrother e Barros (2011) buscou determinar se o autocontrole sobre a quantidade de prática também facilitaria o aprendizado. Assim, os participantes aprenderam a lançar um dardo usando a mão não preferida; o grupo de autocontrole decidiu quando poderia interromper a prática. O grupo *yoked* completou o mesmo número de tentativas que o grupo de autocontrole. Os resultados mostraram que o grupo de autocontrole foi mais preciso durante a transferência e ao recordar o número de tentativas concluídas.

Hodges e colaboradores (2011) analisaram se a quantidade e a qualidade de prática preveem experiência, mesmo que as condições ideais de prática tenham sido exploradas com alunos novatos. Assim, 10 músicos especialistas e 10 novatos praticavam as habilidades de arremesso de disco em condições autorreguladas; no grupo *yoked*, os novatos praticavam no mesmo horário dos especialistas. Os resultados apontaram que os especialistas em música progrediram de uma programação mais bloqueada para aleatória, oposta à dos novatos, resultando em um desempenho mais preciso na retenção para os especialistas em comparação com os dois grupos de novatos. Por fim, os autores consideraram que os especialistas introduziram grandes quantidades de interferência em sua prática.

Ao investigar os efeitos da prática autocontrolada na aprendizagem de habilidades motoras múltiplas, Wu e Magill (2011) designaram 30 participantes aleatoriamente para condições de autocontrole ou *yoked*, que aprenderam um padrão de três teclas com três estruturas de tempo relativo diferentes. As do grupo de autocontrole escolheram uma das três estruturas de tempo relativo antes de cada uma das 90 tentativas de prática e os participantes *yoked* não tinham permissão para escolher, mas foram *yoked* com um participante de autocontrole e seguiram a sequência de tentativas práticas desse indivíduo. Por fim, os resultados revelaram que o grupo de autocontrole exibiu erros de tempo relativo, erro absoluto e erro total significativamente menor do que o grupo *yoked*.

O estudo de Porter e Magill (2010) investigou uma forma de estrutura de prática que fornecia aos novatos aumentos sistemáticos na interferência

contextual, que foi comparada com a estrutura tradicional – bloqueada e aleatória. No experimento 1, os participantes praticavam tarefas de colocação de golfe seguindo uma estrutura bloqueada, aleatória ou crescente e no experimento 2 os participantes praticaram três passes diferentes de basquete em uma estrutura bloqueada, aleatória ou crescente. Em suma, os resultados desses dois experimentos indicam que uma estrutura de prática que oferece aumentos sistemáticos na interferência contextual facilita o aprendizado de habilidades.

Boutin e Blandin (2010) avaliaram a influência combinada da estrutura de prática, semelhança de tarefas e quantidade de prática na aprendizagem motora. Assim, os participantes foram solicitados a realizar três tempos de movimento em uma estrutura bloqueada ou aleatória enquanto apontavam para o alvo localizado na direção frontal na condição semelhante, ou em direção a três alvos na condição diferente. Os resultados indicaram um efeito de interferência contextual devido a estrutura de prática para variações de tarefas semelhantes, onde a estrutura em blocos tendeu a produzir melhor o desempenho no início da prática, a aleatória aprimorou o aprendizado para uma maior quantidade de prática. Portanto, os resultados defendem a evidência de que o processamento intertarefa evocado pela estrutura aleatória não é suficiente para melhorar o aprendizado e que pode haver um efeito máximo no desempenho de retenção devido a extensão do processamento intertarefa.

No estudo de Brydges e colaboradores (2010), os autores testaram a hipótese abrangente de que a aprendizagem autoguiada progressiva oferece benefícios de aprendizagem equivalentes em comparação ao treinamento baseado em proficiência, ao mesmo tempo que limitamos a necessidade de definir padrões de proficiência. Os autores concluíram que o treinamento progressivo e o treinamento baseado em proficiência resultaram em desempenho de teste de transferência equivalente, sugerindo que os alunos progressivos se auto orientam efetivamente quando fazer a transição entre simuladores.

Ao investigar os efeitos da estrutura de prática no processo adaptativo de aprendizagem motora, em razão da complexidade da tarefa, Silva e colaboradores (2009) selecionaram 160 crianças de ambos os gêneros que

tiveram que realizar uma tarefa de timing coincidente. O experimento 1 consistia em tocar quatro alvos de forma sequencial em integração a um estímulo visual (tarefa simples) e no experimento 2 a tarefa envolveu seis toques (tarefa complexa). Ambos os experimentos envolveram os grupos de prática constante, aleatória, constante-aleatória e aleatória constante, e as fases de estabilização e adaptação. Por fim, os resultados mostraram que a complexidade da tarefa afetou os efeitos da estruturação da prática no processo adaptativo de aprendizagem motora. Para a aprendizagem da tarefa simples, a adaptação ocorreu com desempenho similar para os quatro grupos, enquanto para tarefa complexa o desempenho foi pior para o grupo constante.

O objetivo do estudo de Fairbrother e Brueckner (2008) buscou investigar os efeitos da alternância de tarefas no desempenho do tempo de antecipação. Assim, 36 estudantes universitários participaram do estudo, onde deveriam rastrear o movimento aparente da luz e pressionar um botão no momento exato em que a lâmpada de destino foi acesa. Os resultados do referido estudo sugerem que os efeitos do alcance previamente observados podem ter sido ampliados pela alternância entre as tarefas.

O trabalho de Chiviacowsky e colaboradores (2008) buscou examinar se os benefícios de aprendizagem do conhecimento de resultado (CR) autocontrolado podem ser generalizados para as crianças. Assim, 26 crianças de 10 anos participaram do estudo, tendo que executar uma tarefa de atirar sacos de feijão com o braço não dominante, em um alvo no chão. Os resultados sugerem que a vantagem de decidir quando vai receber o CR é generalizada para crianças mais velhas, onde esses benefícios podem ser atribuíveis a fatores motivacionais.

Han e Shea (2008) conduziram um experimento para determinar o impacto de um modelo auditivo em estruturas de prática bloqueadas, aleatórias e mistas de três sequências de tempo de cinco segmentos. 80 participantes foram distribuídos aleatoriamente a uma das oito condições de prática, que diferiam na estrutura de prática e no modelo auditivo. Os resultados indicaram que o modelo auditivo melhorou o desempenho da temporização relativa no teste de retenção retardada independente da estrutura de prática, mas não influenciou no aprendizado da temporização absoluta. Considerando tanto o tempo relativo

quanto o absoluto, a condição de prática aleatória bloqueada resultou em uma aprendizagem geral superior aos outros horários de prática.

No estudo de Chiviakowsky e colaboradores (2008), os autores buscaram examinar se a aprendizagem em crianças de 10 anos diferiria dependendo da frequência de feedback que eles escolheram. 60 crianças de 10 anos – que não tinham deficiência física ou mental – participaram do estudo, e tinham que atirar sacos de feijão por cima, com o braço não dominante, em um alvo colocado no chão. Os resultados do presente estudo sugerem que a quantidade de feedback que os participantes selecionam pode qualificar os benefícios de aprendizagem do feedback autocontrolado; além do mais, segundo os autores, algumas crianças podem ter uma tendência a solicitar feedback, se tiver oportunidade de fazê-lo, a uma taxa inferior a ideal.

Russel e Newell (2007) investigaram a persistência e a generalidade do efeito de interferência contextual através de uma tarefa de mira sequencial rápida. Os participantes praticaram três padrões de movimento para três blocos de 18 tentativas em uma estrutura bloqueada e aleatória. Os resultados apontaram contradições com o efeito da interferência contextual, onde a prática de um esquema aleatório proporcionou uma vantagem apenas para a retenção da mesma e não para a retenção da estrutura de prática em blocos; além do mais as diferenças de grupo na transferência não foram persistentes. Segundo os autores, no geral, os resultados revelam persistência limitada e generalidade do efeito da interferência contextual.

Fairbrother, Shea e Marzilli (2007) investigaram os efeitos do teste de retenção repetida em um protocolo de interferência contextual. Os experimentos 1 e 2 utilizaram tarefas de pressão de tecla de resposta rápida e o experimento 3 usou tarefas de temporização sequencial. Os resultados revelaram efeitos da interferência contextual em cada experimento, sendo que os efeitos do teste de retenção repetido não foram encontrados nos experimentos 1 e 3; o experimento 2 revelou desempenho superior pela condição de dois testes em comparação com a condição de um teste. Portanto, os autores concluíram que o teste de retenção repetido não apresenta problemas para a maioria dos estudos de interferência contextual.

Wilde, Magnuson e Shea (2005) estudaram a estrutura de prática em blocos e aleatória em sequências de movimentos. Assim, utilizaram três sequências semelhantes de pressionamento de tecla de seis elementos que foram praticadas sob programações de prática em blocos ou aleatórias com aquisição realizada em um dia e retenção e transferência no dia seguinte. Os participantes deveriam digitar o mais rápido possível, uma das três sequências de seis elementos observadas em um monitor de computador. Os resultados mostraram que a prática aleatória resulta na adoção de respostas uniformes, enquanto a prática em blocos permite que os participantes explorem aspectos sequenciais únicos das tarefas individuais. Os achados sugerem que a prática aleatória pode não ser tão eficaz quanto a prática em blocos quando uma das tarefas praticadas em conjunto pode ser otimizada por meio do desenvolvimento de uma estrutura de resposta única.

Para investigar os efeitos de um único teste de lembrete na retenção imediata e retardada, Fairbrother e Shea (2005) fizeram o uso de dois experimentos: enquanto o primeiro determinou se os efeitos benéficos de uma tentativa de lembrete eram uma função da ordem da tarefa, o experimento dois adicionou um teste de retenção retardada de 24 horas para examinar os benefícios de longo prazo de um teste de lembrete. Os resultados do experimento 1 demonstraram que o desempenho de retenção imediata se beneficiou apenas quando a tentativa de lembrete foi praticada no primeiro bloco de tentativas; no experimento 2, os resultados mostraram que o desempenho de retenção foi aprimorado em ambos os intervalos de atraso.

No estudo de Wright, Magnuson e Black (2005) os praticantes deviam realizar duas tarefas de produção de sequência discreta única que diferiam em seu perfil de tempo relativo em uma estrutura de prática em blocos ou aleatória. Com isso, os resultados indicaram que a prática aleatória facilitou a programação do tempo de movimento necessário, e isso foi realizado enquanto exibia maior precisão na produção do movimento.

O estudo de Wulf, Raupach e Pfeiffer (2005) buscou comparar a eficácia de uma condição de modelagem de autocontrole com a de uma condição *yoked*. Com isso, 26 estudantes do ensino médio e universitários participaram do experimento, que foi conduzido em uma quadra de basquete coberta regular

onde os participantes deveriam realizar arremessos da linha de lance livre. Os principais achados demonstram que dar aos alunos a oportunidade de decidir quando e com que frequência viram o modelo pode ser eficaz, sugerindo que a prática autocontrolada resulta em atividades diferentes e mais eficazes de processamento de informações do que aquelas nas quais os alunos sem autocontrole se envolvem.

O estudo de Chiviakowsky e Wulf (2005) seguiu a alegação de que cronogramas de feedback autocontrolado beneficiam o aprendizado, e por isso os participantes deste estudo praticavam uma tarefa de cronometragem sequencial e todos podiam decidir as tentativas sobre as quais recebiam feedback. Os resultados mostram que o feedback autocontrolado era mais eficaz quando o sujeito podia tomar a decisão de receber feedback após o teste.

Em 2002, Chiviakowsky e Wulf investigaram se os cronogramas de feedback autocontrolado melhoram o aprendizado, pois são mais adaptáveis às necessidades dos executores do que cronogramas de feedback controladas externamente. Com isso, os participantes praticaram uma tarefa de cronometragem sequencial, onde recebiam feedback sempre que eles solicitavam, enquanto o grupo *yoked* não tinha influência no cronograma de feedback.

No estudo de Wright e Shea (2001), os autores partiram da hipótese de que reduzir a dificuldade do programa motor generalizado pode permitir que recursos cognitivos adicionais sejam alocados para aprender os requisitos dos parâmetros. Assim, os participantes aprenderam um padrão de tempo relativo simples ou complexo em condições de prática em blocos ou aleatórias. Os resultados mostraram que os erros menores dos padrões motores generalizados foram exibidos para os padrões de tempo relativos simples, não sendo associado a melhorias na especificação de parâmetros após a prática em blocos.

Tremblay, Welsh e Elliott (2001) investigaram os efeitos das condições de prática no uso de informações aferentes numa tarefa de direcionamento manual. Para isso, este estudo foi composto de quatro grupos de 9 participantes que visaram metas em um esquema de prática constante ou variável, com ou sem visão efetora; após prática modesta e moderada os participantes foram testados

em suas próprias condições de visão e na alternativa de visão. Os resultados indicam que a utilização de informações cinestésicas online foi aprimorada com a prática, independentemente da disponibilidade da visão durante a aquisição.

O objetivo do estudo de Arnett (2001) foi examinar o efeito de um programa de prática matinal e vespertino no desempenho da natação. Assim, os participantes desta investigação treinaram durante 4 meses de uma programação de prática matinal e vespertina, onde o volume, a intensidade relativa e frequência durante o treinamento foram iguais para todos os nadadores. Os achados mostraram que a variação diurna da temperatura corporal não foi afetada por um esquema de prática matinal e vespertina; após um programa de prática manhã e à tarde, uma tendência diurna apareceu para a percepção de esforço, mas a tendência foi oposta a relatada para a temperatura corporal.

No estudo de Wulf e colaboradores (2001), os autores examinaram as vantagens da aprendizagem da prática autocontrolada ainda seriam vistas em condições de prática em díade. Assim, 26 adultos participaram do experimento onde ele deveria ficar de pé, em cima de uma plataforma do simulador de esqui, e mover a plataforma do simulador de esqui ritmicamente para a direita e para a esquerda o máximo possível. Os achados mostraram que os sujeitos que praticavam em díades, não apresentaram diferenças de aprendizagem entre o autocontrole os participantes com yoked no que diz respeito a amplitude de movimento. Além do mais, os resultados mostraram que a aprendizagem mais eficaz do grupo de autocontrole com relação ao início da força sugere que dar aos alunos a oportunidade e a responsabilidade de controlar parte do regime de prática em si parece encorajá-los a buscar as soluções ideais para as tarefas.

Por fim, Gabriel e Boucher (2000) investigaram o efeito da prática na previsão do tempo de movimento de flexão de cotovelo. Os sujeitos tiveram que realizar 400 tentativas de flexão do cotovelo em um alvo no plano horizontal. Os autores sugerem que a interação entre a magnitude e a duração da atividade muscular pode ser devido a: fatores cognitivos relacionados à divisão da atenção em uma habilidade motora, um aumento na frequência de disparo da unidade motora que afeta ambas as dimensões de atividade muscular ou pode haver alguma combinação dos dois fatores.

5.1.2 Pubmed

Na tabela 5, serão apresentados os estudos encontrados a partir dos descritores mencionados; esses dados relacionam-se ao ano de publicação, idioma no qual foi publicado, periódico, título e autoria. A organização será apresentada de forma decrescente em relação ao ano de publicação e numerados de 1 a 14. Deste total de artigos encontrados, todos foram escritos e publicados na língua inglesa.

Tabela 5 - Estudos a partir do descritor *Practice Schedule* – Pubmed

Nº do estudo	Ano	Periódico	Título	Autores
1	2018	Advances in Health Sciences Education	Supporting self-regulation in simulation-based education: a randomized experiment of practice schedules and goals	Cook, et.al.
2	2018	Perceptual and Motor Skills	Effect of Blocked Versus Random Practice on Physical Therapy Students' Manual Force Modulation	Horbacewicz, J.
3	2016	Psychonomic Bulletin and Review	Consolidating behavioral and neurophysiologic findings to explain the influence of contextual interference during motor sequence learning	Wright, et.al.
4	2015	Neuroscience and Biobehavioral Reviews	Repetition and variation in motor practice: A review of neural correlates	Lage, et.al.
5	2015	Perceptual and Motor Skills	Contextual interference and introversion/extraversion in motor learning	Meira Jr., C.M.; Fairbrother, J.T.; Perez, C.R.
6	2014	Journal of motor behavior	Exploring the Dynamic Nature of Contextual Interference: previous experience affects current practice but not learning	Hodges, et.al.
7	2013	Research in Developmental Disabilities	The effect of a short bout of practice on reaching behavior in late preterm infants at the onset	Soares, et.al.

of reaching: A randomized controlled trial				
8	2013	International Journal of Speech-Language Pathology	Effects of practice schedules on speech motor learning	Wong, et.al.
9	2012	Cerebral Cortex	White matter microstructural correlates of superior long-term skill gained implicitly under randomized practice	Song, et.al.
10	2008	Medicine Meets Virtual Reality	Effects of expertise, practice and contextual interference on adaptations to visuo motor misalignment	Kurahashi, et.al.
11	2005	American Journal of Surgery	The influence of practice schedules in the learning of a complex bone-plating surgical task	Dubrowski, et.al.
12	2004	Journal of Motor Behavior	High levels of contextual interference enhance handwriting skill acquisition	Ste-Marie, et.al.
13	2002	Journal of Motor Behavior	Auditory model enhances relative-timing learning	Lai, et.al.
14	2000	Journals of Gerontology	Age-related effects of blocked and random practice schedules on learning a new technology	Jamieson, B.A.; Rogers, W.A.

Cook e colaboradores (2019) avaliaram três suportes para o treinamento autorregulado com base em simulação: estruturas de prática, comparações normativas e objetivos de aprendizagem. Assim os participantes foram divididos aleatoriamente em grupos e praticaram 5 tarefas de endoscopia em um simulador físico e, em seguida, completaram 4 repetições em um simulador de realidade virtual. No geral, uma estrutura sequencial, orientação de sucesso e meta de tempo melhoraram alguns resultados de desempenho.

Horbackewicz (2018) examinou o efeito da organização da prática em aprender a modular a força manual e o efeito da magnitude da força na

habilidade de reproduzir a força com precisão. Assim, o autor designou aleatoriamente 52 estudantes para estruturas de prática em blocos ou aleatória enquanto eles aprendiam a aplicar diferentes forças manuais. Os achados apontaram que a prática em blocos versus aleatória levou a uma aplicação de força mais precisa no pós-teste do que no teste de retenção, sendo que ambos tiveram um desempenho mais preciso no nível de força inferior, em comparação com o superior.

Wright *et al.* (2016) procuraram consolidar achados comportamentais e neurofisiológicos, com o intuito de explicar a influência da interferência contextual durante o aprendizado da sequência motora.

O estudo de Lage e colaboradores (2015) teve como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre o envolvimento diferencial de áreas pré-motoras, o córtex motor primário, o córtex pré-frontal dorsolateral e o córtex parietal posterior em diferentes tipos de prática; mudanças na participação dessas áreas ao longo da prática; e o grau de suporte que os achados neurofisiológicos atuais oferecem para fortalecer a proposição comportamental de que os processos cognitivos distintos são gerados por estruturas de prática diferentes. Os autores concluíram que processos neurais distintos são gerados por diferentes condições de prática.

No estudo de Meira, Fairbrother e Perez (2015), os autores tiveram como objetivo investigar o efeito de diferentes estruturas de prática na aquisição de uma habilidade motora em extrovertidos e introvertidos. Assim, 40 estudantes universitários foram classificados como extrovertidos ou introvertidos e alocados em uma das duas estruturas de prática com diferentes níveis de interferência contextual: em blocos e aleatório. Os participantes aprenderam variações de uma tarefa de pressionamento de tecla de tempo sequencial e os resultados para o erro absoluto e o erro de tempo geral indicaram que o efeito de interferência contextual foi mais pronunciado para introvertidos. Além do mais, os introvertidos que praticavam em blocos cometeram mais erros durante a transferência, sugerindo que os introvertidos não pareciam ser desafiados por uma programação de prática de baixa interferência contextual.

Com o objetivo de explorar a natureza dinâmica da interferência contextual, Hodges e colaboradores (2014) realizaram dois experimentos em que a estrutura de prática foi manipulada no primeiro dia; no segundo dia, os autores avaliaram o impacto da interferência contextual em três novas tarefas. Os resultados mostraram que os efeitos típicos da interferência contextual foram observados para ambos os conjuntos de tarefas. Os autores afirmam que experiências específicas com um método de prática influenciam nas escolhas posteriores sobre como praticar, mas não necessariamente sobre o que é retido.

Em seu estudo, Soares *et al.* (2013) buscaram examinar os efeitos de uma curta sessão de prática no comportamento de alcance em bebês prematuros tardios no início do alcance direcionado ao objetivo. A amostra foi composta por 36 bebês prematuros tardios e que foram alocados aleatoriamente em grupos que receberam prática de alcance com base em uma estrutura em blocos, seriada ou nenhuma prática. Durante as avaliações, os bebês foram sentados em uma cadeira de bebê e um brinquedo foi apresentado em sua linha média e os resultados apontaram que mudanças no comportamento de alcance de bebês prematuros tardios podem ser desencadeadas após os primeiros minutos de experiência orientada para o brinquedo, com base em uma programação de prática em série.

No estudo de Wong *et al.* (2013), os autores buscaram avaliar os efeitos de várias estruturas de prática na aprendizagem de uma nova tarefa de fala. Assim, pediu-se que 40 falantes de cantonês saudáveis que aprendessem a produzir uma frase em cantonês com duas durações de enunciação alvo. Os sujeitos foram distribuídos aleatoriamente a uma das quatro condições de aprendizagem, cada uma com uma estrutura de prática diferente (em blocos apenas, aleatório apenas, em blocos e depois aleatório e aleatório e depois em blocos). Os resultados mostraram que os quatro grupos de participantes apresentaram diferentes padrões de aprendizagem, mas alcançaram níveis comparáveis de desempenho no final da fase de aquisição; os participantes na condição apenas em blocos foram menos capazes de diferenciar as duas durações alvo do que aqueles na condição apenas aleatório durante a retenção; os participantes que receberam a prática em blocos e aleatória foram menos afetados adversamente pela tarefa secundária durante o teste de transferência

do que aqueles que receberam apenas a prática em blocos ou aleatória. Os achados sugerem que estruturas de prática mistas são mais eficazes do que a prática em blocos ou aleatória, especialmente na transferência das habilidades motoras de fala adquiridas para uma situação cognitivamente exigente.

Song e colaboradores (2012) estudaram indivíduos saudáveis que aprenderam uma sequência motora implicitamente a partir de uma estrutura de prática aleatória ou em blocos. Os resultados mostraram que a prática aleatória levou a uma habilidade superior de longo prazo em comparação com a prática em blocos; no geral, os resultados demonstram primeiro que estruturas de prática aleatória melhoram a habilidade implícita de longo prazo mais do que estruturas de prática em blocos; em segundo lugar, esses achados mostram que a habilidade superior adquirida por meio de prática aleatória pode estar relacionada à microestrutura da substância branca na rede sensoriomotora corticoestriatal.

No estudo de Kurahashi e colaboradores (2008) os autores utilizaram dois experimentos para investigar os processos de adaptação do desalinhamento visuomotor em um contexto laparoscópico. Com isso, o primeiro examinou os efeitos da prática e do ângulo de rotação visual, enquanto o segundo investigou se e como o efeito da interferência contextual facilita as adaptações do desalinhamento visuomotor. Segundo os autores, embora não seja significativo, o desempenho foi melhor após a prática em blocos versus a prática aleatória.

Dubrowski *et al.* (2005) avaliaram a questão da estrutura de prática ideal para a aquisição de tarefas cirúrgicas, como fator crítico para aprimorar os programas de treinamento. Assim, foi utilizada uma tarefa ortopédica de chapeamento ósseo que foi praticada como um todo, ou em partes de forma aleatória ou em blocos. Em relação aos resultados, as listas de verificação e a análise do produto final, mas não as classificações globais, mostraram que praticar toda a tarefa resultou em mais aprendizagem, seguida pela prática aleatória; a prática das habilidades em blocos rendeu a menor quantidade de aprendizado.

Ao examinar se a introdução de altos níveis de interferência contextual é útil na aquisição de habilidades de caligrafia, Ste-Marie *et al.* (2004)

selecionaram estudantes que foram designados aleatoriamente em dois grupos de prática – em blocos e aleatória – na fase de aquisição. Os resultados mostraram que a estrutura de prática aleatória leva a uma maior retenção e desempenho de transferência de aquisição de habilidades de escrita.

O estudo de Lai e colaboradores (2002) buscou examinar se um modelo auditivo também aumenta a aprendizagem de tempo relativo em condições de prática em blocos e aleatórias e se a experiência com o modelo auditivo aumenta a capacidade dos participantes de produzir a resposta usando diferentes sequências efectoras. Os participantes foram atribuídos aleatoriamente a uma das quatro condições de aquisição nas quais um modelo auditivo estava ou não presente e a estrutura de prática era em blocos ou não. Os resultados indicaram que o modelo auditivo melhorou o desempenho do tempo relativo e o aprendizado, independentemente da estrutura de prática. Além do mais, o modelo auditivo melhorou o tempo relativo nos testes de transferência de efector, mas o desempenho e o aprendizado do tempo absoluto não foram afetados pelo modelo auditivo.

Por fim, no estudo de Jamieson e Rogers (2000) foi feita uma simulação de caixa eletrônico, servindo como uma tecnologia prototípica para a qual questões de treinamento e transferência puderam ser investigadas. Assim, o objetivo principal estava em entender os benefícios potenciais da estrutura de prática aleatória em relação a prática em blocos. Os resultados mostraram que tanto os adultos mais jovens quanto os mais velhos se beneficiaram da prática aleatória para a aquisição da capacidade de realizar transações em um caixa eletrônico; além disso, a prática aleatória foi benéfica para ambos os grupos de idade na transferência do aprendizado para novas tarefas em um novo caixa eletrônico.

5.1.3 Scopus

Na tabela 6, serão apresentados os estudos encontrados a partir dos descritores mencionados; esses dados relacionam-se ao ano de publicação, idioma no qual foi publicado, periódico, título e autoria. A organização será apresentada de forma decrescente em relação ao ano de publicação e

numerados de 1 a 17. Deste total de artigos encontrados, todos foram escritos e publicados na língua inglesa.

Tabela 6 – Estudos a partir do descritor *Practice Schedule* – Scopus

Nº do estudo	Ano	Periódico	Título	Autores
1	2020	Frontiers in Aging Neuroscience	Neural Mechanisms of the Contextual Interference Effect and Parameter Similarity on Motor Learning in Older Adults: Na EEG Study	Beik, et.al.
2	2020	Neuroscience	Transcranial Direct Current Stimulation of Supplementary Motor Region Impacts the Effectiveness of Interleaved and Repetitive Practice Schedules for Retention of Motor Skills	Kim, T.; Wright, D.L.
3	2018	Journal of Neuroscience	Challenge to promote change: The neural basis of the contextual interference effect in 71ifer and older adults	Pauwels, et.al.
4	2017	Experimental Brain Research	Serial practice impairs motor skill consolidation	Neville, K.M.; Trempe, M.
5	2017	Scientific Reports	Task engagement and mental workload involved in variation and repetition of a motor skill	Lelis-Torres, et.al.
6	2016	Biology and Medicine	The effect of moderate contextual interference on motor-skill learning	Hajihosseini, S.
7	2015	Frontiers in Aging Neuroscience	Challenge to promote change: Both 71ifer and older adults benefit from contextual interference	Pauwels, et.al.
8	2015	NeuroImage	Changes in functional connectivity and GABA levels with long-term motor learning	Sampaio-Baptista, et.al.
9	2015	Journal of Physical Therapy Science	Effectiveness of motor sequential learning according	Kwon, Y.H.; Kwon, J.W.; Lee, M.H.

			to practice schedules in healthy adults; distributed practice versus massed practice	
10	2012	Brain Connectivity	Enhanced Motor Learning in Older Adults Is Accompanied by Increased Bilateral Frontal and Fronto-Parietal Connectivity	Lin, et.al.
11	2012	Kinesiology	Practicing Along the Contextual Interference Continuum: a Comparison of Three Practice Schedules in a Different physical education setting	Saemi, et.al.
12	2010	Cerebral Cortex	Differential contribution of the supplementary motor area to stabilization of a procedural motor skill acquired through different practice schedules	Tanaka, et.al.
13	2009	Journal of Neurophysiology	Neural substrates of practice structure that support future off-line learning	Wymbs, N.F.; Grafton, S.T.
14	2007	Journal of Cognitive Neuroscience	Neural substrates of contextual interference during motor learning support a different active preparation	Cross, E.S.; Schmitt, P.J.; Grafton, S.T.
15	2005	Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics	Experience and practice organization in learning a simulated high-velocity low-amplitude task	Enebo, B.; Sherwood, D.
16	2001	Canadian Journal of Occupational Therapy	Effects of Cognitive Processes and Task Complexity on Acquisition, Retention, and Transfer of Motor Skills	Jarus, T.; Gutman, T.
17	2001	Journal of Physical Therapy Science	Effects of different motor learning schedules on bilateral transfer	Maruyama, et.al.

O objetivo do estudo de Beik *et al.* (2020) foi investigar os mecanismos neurais do efeito da interferência contextual e similaridade de parâmetros na

aprendizagem motora em idosos. 60 adultos mais velhos foram aleatoriamente designados em seis grupos experimentais (similar em bloco, similar em algoritmo, similar aleatório, em blocos, diferente de algoritmo, diferente de aleatório). A prática do algoritmo era uma estrutura de prática híbrida em que a troca de tarefas motoras era usada para registrar o tempo absoluto para os objetivos de tempo absoluto entre as estruturas de prática com base no número de tentativa e erro. Os resultados dos dados comportamentais indicaram que a prática do algoritmo resultou em erro médio relacionado à prática em blocos e a aleatória durante a aquisição, no entanto, a prática do algoritmo superou a prática em blocos e aleatória no teste de retenção retardada. No geral, os autores chegaram à conclusão de que a prática de algoritmo pode melhorar a aprendizagem motora e otimizar a eficiência da atividade cerebral, resultando no alcance de uma meta desejável em adultos mais velhos.

Em seu estudo, Kim e Wright (2020) administraram a estimulação de corrente contínua transcraniana anódica ou catódica durante a prática intercalada ou repetitiva na tentativa de modificar a atividade na área motora suplementar e os resultados de retenção concomitantes comumente associados a esses formatos de treinamento. Assim, 69 participantes foram designados a uma das quatro condições experimentais estabelecidas. A prática intercalada resultou em uma aquisição inferior, mas em um ganho off-line superior. Segundo os autores, a suplementação de prática repetitiva com estimulação anódica na área motora suplementar promoveu ganhos de desempenho off-line durante a noite não exibidos por indivíduos que experimentaram a prática repetitiva na ausência de estimulação.

Pauwels e colaboradores (2018) investigaram os correlatos neurais do efeito da interferência contextual em 32 adultos jovens e 28 adultos mais velhos. Estes foram designados aleatoriamente para uma estrutura de prática em blocos ou aleatória, praticaram três variações de uma tarefa visuomotora bi manual ao longo de 3 dias e foram testados novamente 6 dias depois. Embora o nível de desempenho geral tenha sido inferior em adultos mais velhos do que em adultos jovens, os efeitos típicos de interferência contextual foram observados em ambos os grupos. A nível neural, a prática em blocos mostrou uma atividade cerebral mais elevada em regiões cerebrais motoras em comparação com a

prática aleatória em ambos os grupos; embora a atividade nessas regiões diminuísse com a prática em blocos em ambos os grupos, ela foi preservada nos adultos jovens ou aumentada nos adultos mais velhos em função da prática aleatória.

O objetivo de Neville e Trempe (2016) foi entender os efeitos de horários de prática elevados na interferência contextual na consolidação de habilidades motoras. A partir disso, o experimento 1 buscou investigar se um programa de prática em serie prejudica a consolidação das habilidades motoras. Assim, os participantes tiveram que aprender duas sequencias distintas de movimentos dos dedos (A e B) em uma estrutura de prática seriada antes de serem testados novamente no dia seguinte. Os autores sugerem que um esquema de prática seriada prejudica a consolidação das habilidades motoras por meio de um conflito nas redes cerebrais envolvidas na aquisição da representação cognitiva da sequência e sua execução.

No estudo de Lelis-Torres e colaboradores (2017), os autores investigaram o esforço cognitivo envolvido em estruturas de prática aleatórias e constantes com uma abordagem eletrofisiológica. Assim, 21 participantes do sexo masculino praticaram uma tarefa sequencial de pressionar uma tecla com dois objetivos: aprender a dimensão do tempo relativo e aprender a dimensão do tempo absoluto. Os resultados mostraram que a prática aleatória induziu maior esforço cognitivo do que a prática constante quando o engajamento na tarefa foi analisado. Com o decorrer da prática, tanto o engajamento na tarefa quanto a carga de trabalho mental diminuiram mais na condição de prática constante do que na condição de prática aleatória.

Hajihosseini (2016) tem como objetivo investigar se o aumento sistemático dos níveis de interferência contextual durante a prática é mais benéfico para a retenção e transferência do que estruturas de prática envolvendo apenas baixos níveis de interferência contextual. Assim, 30 atiradores saudáveis de ambos os sexos participaram voluntariamente do estudo, sendo designados aleatoriamente para a condição seriada e em blocos. Os resultados sugerem que os participantes que praticaram com aumentos graduais na interferência contextual geralmente tiveram melhor desempenho em um teste de retenção e transferência em comparação com os participantes que praticaram com a

estrutura em blocos. A prática seriada pode se beneficiar com a mudança das condições de julgamento para julgamento.

O objetivo do estudo de Pauwels e colaboradores (2015) foi testar os efeitos da interferência contextual ao aprender uma tarefa de coordenação bi manual em indivíduos jovens e mais velhos. Ambos os grupos de idade adquiriram uma variante de tarefa de baixa e alta complexidade seguindo uma estrutura de prática em blocos ou aleatória. A partir dos resultados apresentados, os autores concluíram que os efeitos de diferentes estruturas de prática na aprendizagem de uma tarefa bi manual complexa não são modulados pela idade.

Sampaio-Baptista *et al.* (2015) utilizaram a ressonância magnética funcional em estado de repouso para avaliar a conectividade funcional e a espectroscopia de RM para quantificar o GABA no córtex motor primário, antes e após um regime de 6 semanas de prática de *juggling*. Os resultados sugerem que diferentes regimes de treinamento estão associados a padrões distintos de mudança cerebral, mesmo quando os resultados de desempenho são comparáveis entre os horários de prática; além do mais indicam que as mudanças relacionadas ao aprendizado na força da rede no estado de repouso refletem em parte os processos plásticos GABAérgicos.

Ao comparar a eficácia do aprendizado sequencial motor de acordo com dois tipos diferentes de estrutura de prática – prática distribuída e prática em massa – usando uma tarefa de tempo de reação em série Kwon, Kwon e Lee (2015) recrutaram 30 indivíduos saudáveis foram distribuídos aleatória e igualmente para o grupo de prática distribuída ou o grupo de prática em massa. Todos eles realizaram três sessões consecutivas da tarefa de tempo de reação em série seguindo um dos dois tipos diferentes de horários de prática. Por fim, os autores concluíram que a prática distribuída levou ao aprimoramento da aquisição de habilidades motoras no primeiro intervalo entre as sessões, bem como no segundo entre os intervalos do dia seguinte, em comparação com a prática em massa.

O estudo de Lin e colaboradores (2012) investigou se a aprendizagem otimizada por meio da prática intercalada está associada a mudanças na conectividade cerebral inter-regional e se adultos mais jovens e mais velhos

diferem em tais correlações cérebro-comportamentais. Adultos mais jovens e mais velhos praticaram um conjunto de três sequências motoras de quatro elementos em ordem repetitiva ou intercalada por 2 dias consecutivos. Os dados extraídos dessas análises sugerem, de acordo com os autores, que embora os mais jovens e os mais velhos ganhem benefícios comportamentais semelhantes com o treinamento intercalado, o envelhecimento pode alterar a operação das redes cerebrais subjacentes a esse aprendizado otimizado.

Saemi *et al.* (2012) investigaram mais a fundo como o efeito da interferência contextual influenciou as crianças no aprendizado de uma habilidade motora fundamental em uma aula de educação física. Os 36 participantes do estudo praticavam o arremesso com o braço direito seguindo a estrutura em blocos ou aleatória; eles foram comparados a um terceiro grupo de participantes praticando as mesmas tarefas seguindo uma programação com aumentos sistemáticos na interferência contextual. Todos os três grupos melhoraram durante a prática. Os resultados revelaram diferenças de desempenho em favor do grupo que praticou com aumentos sistemáticos na interferência contextual.

No estudo de Tanaka *et al.* (2010) os autores avaliaram os efeitos da estimulação magnética transcraniana repetitiva aplicada a diferentes regiões corticais e simulada após uma sessão de treinamento de habilidades motoras sequenciais adquiridas por meio de estrutura de prática em blocos e aleatória. Os resultados mostram uma contribuição diferencial da área motora suplementar para a estabilização das memórias motoras adquiridas por meio de diferentes estruturas de prática.

Wymbs e Grafton (2009) buscaram identificar os correlatos neurais de um cronograma de treinamento aleatório enquanto os participantes aprendiam um conjunto de sequências de dedos de quatro elementos usando sua mão não dominante durante a ressonância magnética funcional. A tarefa utilizada foi denominada “vai/não vai” que foi usada para sondar separadamente as áreas do cérebro que dão suporte a preparação e produção da sequência. Ao final do treinamento, a estrutura de prática aleatória recrutou uma ampla rede pré motora parietal, bem como regiões sensório-motoras e subcorticais durante as tentativas de preparação e produção, apesar do desempenho motor equivalente. A análise

longitudinal demonstrou que a atividade relacionada a preparação em um esquema aleatório permaneceu estável ou aumentou ao longo do tempo; a estrutura em blocos mostrou padrão oposto.

O estudo de Cross, Schmitt e Grafton (2007) examinou os substratos neurais da interferência contextual usando imagem de ressonância magnética funcional. Os indivíduos aprenderam um conjunto de três sequências de 4 elementos com a mão esquerda de acordo com uma estrutura de prática em blocos ou aleatória. Segundo os autores, perto do final do treinamento, o desempenho comportamental entre os dois grupos era semelhante, embora o grupo aleatório posteriormente exibisse uma vantagem de desempenho no teste de retenção. No decorrer do estudo, o grupo de prática aleatória apresentou maior atividade nas regiões sensorial e pré-motora em comparação com o grupo de bloqueio.

Com o intuito de avaliar o efeito da estrutura de prática, tipo de feedback e nível de experiência na precisão da produção de força simulada em estudantes de quiropraxia, Enebo e Sherwood (2005) recrutaram 33 estudantes que simularam uma manipulação da coluna torácica prona de baixa amplitude e alta velocidade; os participantes receberam feedback visual ou conhecimento de feedback de desempenho em relação ao seu histórico de tempo de força. Os autores chegaram à conclusão de que a familiaridade e a prática da manipulação da coluna vertebral em alta velocidade e baixa amplitude resultaram em maior precisão na produção de força de pico.

O estudo de Jarus e Gutman (2001) investigou o efeito de operações de resolução de problemas cognitivos (interferência contextual) e complexidade de tarefas na retenção de aquisição e transferência de habilidades motoras. Assim, 96 crianças praticavam a tarefa de jogar sacos de feijão sob baixa interferência contextual (prática em blocos), alta interferência contextual (prática aleatória) ou média interferência contextual (prática combinada); metade dos participantes adquiriram uma tarefa complexa e a outra metade uma tarefa simples e todos realizaram os testes de aquisição, retenção e transferência. Os resultados mostraram que os participantes que praticaram no grupo de prática em blocos não diferiram em seu desempenho, independentemente de terem adquirido tarefas complexas ou simples. Aqueles incluídos nos grupos de prática aleatória

e combinada que adquiriram tarefas simples tiveram um desempenho melhor do que aqueles que adquiriram tarefas complexas.

Maruyama *et al.* (2001) estudaram a relação entre a transferência bilateral e o efeito da programação de aprendizagem motora usando uma tarefa de retenção de força de palma. Assim, 33 sujeitos do estudo, todos destros, foram divididos aleatoriamente em 2 grupos, e cada grupo foi submetido a uma estrutura de prática separada. A tarefa consistia em gerar e reter uma força de 400g usando o dedo indicador direito para fazer pressão. A sessão de prática consistia em 5 tentativas e um total de 5 sessões; um grupo foi definido como prática em massa e o outro foi um grupo de prática distribuída. Por fim, o grupo de prática distribuída apresentou maior capacidade de retenção de aprendizagem, demonstrando o efeito da estrutura de prática. Embora não tenha sido observada diferença significativa nos testes de retenção da mão esquerda entre esses grupos, o grupo de prática distribuída apresentou tendência de maior capacidade de retenção de aprendizagem. Essa informação, de acordo com os autores, sugere que a estrutura de prática afeta o efeito no lado não praticado também.

5.1.4 Web of Science

Na tabela 7, serão apresentados os estudos encontrados a partir dos descritores mencionados; esses dados relacionam-se ao ano de publicação, idioma no qual foi publicado, periódico, título e autoria. A organização será apresentada de forma decrescente em relação ao ano de publicação e numerados de 1 a 26. Deste total de artigos encontrados, todos foram escritos e publicados na língua inglesa.

Tabela 7 – Estudos a partir do descritor *Practice Schedule* – Web of Science

Nº do estudo	Ano	Periódico	Título	Autores
1	2020	European Journal of Sport Science	Learner-adapted practice promotes skill transfer in unskilled adults learning the basketball set shot	Porter, et.al.

2	2020	Medicine and Science in Sports and Exercise	Head Impact Exposure in College Football after a Reduction in Preseason Practices	Stemper, et.al.
3	2020	Research Quarterly for Exercise and Sport	Block and Random Practice: A Wii Fit Dynamic Balance Training in Older Adults	Jeon, et.al.
4	2019	Human Movement Science	The influence of robotic guidance on error detection and correction mechanisms	Bested, et.al.
5	2019	Journal of Motor Behavior	The Effect of Practice Schedule on Context-Dependent Learning	Lee, Y.Y.; Fisher, B.E.
6	2019	Research Quarterly for Exercise and Sport	The Effect of Gradual Self-Control of Task Difficulty and Feedback on Learning Golf Putting	Jalalvand, et.al.
7	2019	Human Movement Science	Practice variability promotes an external focus of attention and enhances motor skill learning	Chua, et.al.
8	2019	Human Movement Science	Oculomotor behavior and the level of repetition in motor practice: Effects on pupil dilation, eyeblinks and visual scanning	Bicalho, et.al.
9	2018	International Journal of Performance Analysis in Sport	The effects of blocked and random practice on the learning of three variations of the golf chip shot	Aiken, C.A.; Genter, A.M.
10	2018	Journal of Motor Behavior	Dyad practice impacts self-directed practice behaviors and motor learning outcomes in a contextual interference paradigm	Karlinsky, A.; Hodges, N.J.
11	2017	Human Movement Science	Effects of practice schedule and task specificity on the adaptive process of motor learning	Barros, J.A.C.; Tani, G.; Corrêa, U.C.
12	2016	Journal of Sports Science and Medicine	Investigating the contextual interference effect using combination sports skills in open and closed skill environments	Cheong, J.P.G.; Lay, B; Razman, R.

13	2015	Medicine and Science in Sports and Exercise	Contextual interference effect on perceptual-cognitive skills training	Broadbent, et.al.
14	2013	Human Movement Science	Prior knowledge of final testing improves sensorimotor learning through self-scheduled practice	Bastos, et.al.
15	2013	Human Movement Science	Self-controlled KR schedules: Does repetition order matter?	Patterson, J.T.; Carter, M.J.; Hansen, S.
16	2012	Strength and Conditioning Journal	Task complexity and jump landings in injury prevention for basketball players	McCormick, B.T.
17	2007	Clinical Journal of Sport Medicine	Heat injury prevention practices in high school football	Luke, A.C.; Bergeron, M.F.; Roberts, W.O.
18	2007	Research Quarterly for Exercise and Sport	The effect of self-regulated and experimenter-imposed practice schedules on motor learning for tasks of varying difficulty	Keetch, K.M.; Lee, T.D.
19	2006	Journal of Human Movement Studies	Practice schedules and number of skills as contextual interference factors in the learning of positioning timing tasks	Lage, et.al.
20	2006	Journal of Human Movement Studies	The contextual interference effect in a serve skill acquisition with experienced volleyball players	Fialho, J.V.A.P.; Benda, R.N.; Ugrinowitsch, H.
21	2005	Quest	Motor Learning Conundrums (and possible solutions)	Lee, T.D.; Wishart, L.R.
22	2004	Journal of Motor Behavior	Practice effects on the use of visual and haptic cues during grasping	Dubrowski, A.; Proteau, L.; Carnahan, H.
23	2003	Journal of Human Movement Studies	Contextual interference effects assessed by extended transfer trials in the acquisition of the volleyball serve	Meira Jr., C.M.; Tani, G.
24	2003	Journal of Human	Practice schedule and adaptive process in the acquisition of a manual force control task	Corrêa, et.al.

Movement Studies				
25	2002	Journal of Motor Behavior	Differential transfer benefits of increased practice for constant, blocked, and serial practice schedules	Giuffrida, C.G.; Shea, J.B.; Fairbrother, J.T.
26	2000	Journal of Motor Behavior	The role of scheduling in learning through observation	Deakin, J.M.; Proteau, L.

O estudo de Porter e colaboradores (2020) usou uma habilidade de movimento complexa e específica do esporte para explorar os efeitos da estrutura de prática na aprendizagem e comparou sua eficácia com a de estruturas de prática em blocos e aleatórias. Assim, 36 adultos foram designados para grupos de treinamento em blocos, aleatórios e adaptados ao aluno; cada participante realizou 360 tentativas de arremesso de basquete em vários locais em seis sessões de prática. Os resultados destacaram que o desempenho durante a prática não representa necessariamente a permanência e adaptabilidade da aprendizagem de habilidades.

O objetivo do estudo de Stemper *et al.* (2019) foi quantificar as mudanças na estrutura de prática e exposição ao impacto na cabeça de jogadores de futebol americano. Assim, participaram atletas de 5 times da primeira divisão de um campeonato específico e os autores chegaram à conclusão de que as diferenças baseadas na equipe em relação a carga total de impacto na cabeça foram atribuídas a mudanças na estrutura de prática diária, com durações de prática mais longas e sessões de prática de contato mais intensas contribuindo para aumentos na exposição diária ao impacto na cabeça.

Jeon e colaboradores (2020) compararam a eficácia de estruturas de prática em blocos e aleatória de treinamento de equilíbrio nas habilidades de equilíbrio dinâmico de idosos usando tarefas de jogo de equilíbrio do Wii Fit. Com isso, selecionaram 41 participantes que não estavam recebendo cuidados paliativos ou morando em uma casa de repouso; foram selecionadas para o treinamento 3 tarefas de equilíbrio do Wii Fit (a, b e c), e uma tarefa (d) foi selecionada como o teste de transferência entre as nove tarefas do software de jogo de equilíbrio. Os resultados mostraram que o treinamento melhorou

significativamente os resultados de desempenho das avaliações clínicas de equilíbrio e da tarefa D. Não houve efeitos significativos de interação grupo x tempo e nenhum efeito principal significativo por grupo durante os períodos de aquisição e retenção das tarefas A, B e C. Os autores chegaram à conclusão de que quando o treinamento de equilíbrio dinâmico, como o sistema de equilíbrio Wii Fit, é administrado a adultos mais velhos em um ambiente clínico, tanto a prática em blocos quanto a aleatória pode ser eficaz para melhorar as habilidades de equilíbrio dinâmico.

O estudo de Bested e colaboradores (2019) teve como objetivo determinar se essa prática mista se estende a capacidade de detectar erros. Com isso, os participantes completaram um pré-teste, uma fase de aquisição, bem como pós-testes imediatos, atrasados e de transferência. Segundo os autores, esse estudo mostrou que permitir que alguém experimente a orientação robótica e desempenhos não assistidos aumenta a capacidade de detectar erros, o que pode explicar os efeitos benéficos da aprendizagem motora de uma estrutura de prática mista.

Com o intuito de separar os efeitos da estrutura de prática e do contexto incidental/ambiental na aprendizagem motora, os participantes do estudo de Lee e Fisher (2019) praticaram sequências de três dedos em uma estrutura de prática aleatória ou em blocos; cada sequência foi associada a um contexto incidental específico durante a prática. Os achados do estudo sugerem que os participantes que praticavam em horários aleatórios eram mais resistentes a mudança de contexto ambiental.

Jalalvand *et al.* (2019) examinaram o efeito do autocontrole gradual da dificuldade da tarefa e feedback sobre a precisão e o padrão de movimento da habilidade do golfe. A partir disso, 60 alunos foram designados quase aleatoriamente a quatro grupos sob uma combinação variável dos dois fatores de controle de dificuldade da tarefa e controle de feedback. Os participantes dos dois grupos que concederam controle sobre a dificuldade da tarefa na fase de aquisição foram informados que poderiam escolher qualquer uma das distâncias predefinidas do alvo. Os autores concluíram que as vantagens da prática de autocontrole provavelmente vêm de um melhor ajuste dos pontos de desafio pelo aluno no decorrer da prática.

No estudo de Chua *et al.* (2019), os autores partiram da hipótese de que, entre outros mecanismos, uma maior variabilidade prática pode promover um foco externo de atenção no efeito do movimento pretendido, enquanto menos variabilidade seria mais propício para um foco interno menos eficaz nos movimentos corporais. Após as análises dos resultados e dados obtidos, os resultados sugerem que os focos de atenção induzidos por diferentes estruturas de prática podem ser pelo menos parcialmente responsáveis pelas diferenças de aprendizagem.

Ao investigar a associação entre comportamento oculomotor e tipo de prática, Bicalho e colaboradores (2019) exigiram que os praticantes pressionassem quatro teclas com diferentes objetivos de tempo absolutos e relativos durante a fase de aquisição. Os resultados indicam muitas diferenças no comportamento oculomotor associado a estrutura de prática.

Aiken e Genter (2018) investigaram a aquisição de três variações de uma tarefa de *chipping* de golfe usando a estrutura de prática em blocos ou aleatória. Assim, 24 indivíduos realizaram a tarefa mencionada e metade da amostra foi designada aleatoriamente para uma condição de prática em blocos na qual eles praticaram todas as tentativas de uma variação de tarefa antes de passar para a próxima variação; a outra metade foi designada para uma condição de prática aleatória na qual eles praticavam as três tarefas em ordem aleatória. Os resultados sugerem que o aumento da interferência contextual durante a prática de uma tarefa de *chipping* de golfe facilita o aprendizado.

O estudo de Karlinsky e Hodges (2018) buscou investigar a prática da díade para determinar se e como a alternância de bloqueios de prática com um parceiro impacta o agendamento da prática autodirigida, o aprendizado e as percepções da prática. Assim, os participantes foram designados como parceiro 1 ou 2: o P1 tinha uma estrutura em blocos, aleatório ou autodirigido e os P2 autodirigidos praticavam três sequências de pressionamento de tecla em tempos diferentes. Os P2s mostraram tanto a própria prática dependente de erro quanto a prática dependente do parceiro, com a programação do parceiro impactando a seleção de sequência e a frequência de mudança. Os resultados mostraram que a prática aleatória resultou em melhor precisão de tempo do que a prática em blocos para ambos os parceiros em um teste de retenção imediata e atrasada.

Os dados sugerem que comportamentos de prática autodirigida e resultados de aprendizagem são modulados pela estrutura de prática de um parceiro.

A partir da investigação sobre os efeitos da estrutura de prática e da especificidade da tarefa com base na perspectiva do processo adaptativo de aprendizagem motora, Barros, Tani e Corrêa (2017) utilizaram tarefas com requisitos de aprendizagem de controle temporal e de força, que foram manipuladas em dois experimentos. A tarefa consistia em tocar com a mão dominante os três alvos sequenciais com tempo de movimento específico ou força para cada toque. Os participantes eram crianças, com idade média de 11,2 anos, que foram designadas em quatro grupos de prática (constante, aleatório, constante-aleatório e aleatório-constante) e duas fases (estabilização e adaptação). Os resultados mostraram que um erro semelhante dos padrões gerais para todos os grupos em ambos os experimentos e que eles se adaptaram de maneira diferente em termos de macro e microestruturas de padrões de movimento. No geral, o estudo conclui que os efeitos das estruturas de prática no processo adaptativo da aprendizagem motora foram gerais e específicos para a tarefa.

O estudo de Cheong, Lay e Razman (2016) teve como principal objetivo foi examinar os efeitos de estruturas de prática de treinamento em blocos, aleatórias e baseadas em jogos no aprendizado da 'armadilha' de hóquei em campo, drible próximo e passe *push* que foram praticados em combinação. O objetivo secundário foi investigar os efeitos da previsibilidade do ambiente na aprendizagem de habilidades esportivas do hóquei em campo de acordo com diferentes horários de prática. No geral, todos os grupos melhoraram o desempenho de precisão de drible e *push* durante a fase de aquisição quando avaliados em ambiente fechado. Em ambientes abertos, todos os grupos melhoraram sua porcentagem de execuções bem-sucedidas para execução de 'armadilha' e passe, e melhoraram o número total de tentativas e o número total de execuções bem-sucedidas para execução de dribles e arremessos.

Broadbent e colaboradores (2015) examinaram o efeito da interferência contextual durante a aquisição e transferência de julgamentos antecipatórios do treinamento de simulação para uma situação de esporte aplicada. Assim, os participantes foram solicitados a antecipar as tacadas de tênis de acordo com

uma programação de prática aleatória ou em blocos. Os autores concluíram que o efeito da interferência contextual se estende ao treinamento de julgamentos antecipatórios por meio de técnicas de simulação.

O estudo de Bastos e colaboradores (2013) buscou determinar se os alunos em uma condição de autocontrole fazem escolhas diferentes dependendo de terem ou não um objetivo de aprendizagem, se fornecer uma meta de aprendizagem modificaria os efeitos de uma condição de prática autocontrolada e o efeito de fornecer uma meta de aprendizagem seria devido ao esforço cognitivo aumentado ou a estrutura de prática resultante das estratégias de aprendizagem. Com isso, os resultados mostram que o conhecimento prévio de um contexto de teste variável afeta a elaboração de estratégias de aprendizagem e melhora a aquisição de habilidades em uma condição de prática auto programada. Além do mais, os ganhos de aprendizagem podem ser atribuídos a estrutura de prática auto imposto decorrente das estratégias de aprendizagem, e não ao processo de elaborá-las.

No estudo de Patterson, Carter e Hansen (2013) os autores investigaram o impacto de um cronograma de repetição definido pelo experimentador sobre a utilidade de um contexto de conhecimento de resultados autocontrolado durante a aquisição de habilidades motoras foi examinado. Assim, os participantes foram solicitados a aprender três novas tarefas espaço-temporais em uma programação de repetição aleatória ou em blocos, com ou sem a oportunidade de controlar o CR. Os resultados mostraram que, no período de retenção, os participantes forneciam controle sobre sua programação de CR em uma programação de repetição aleatória, demonstrando aprendizado superior. No entanto, as medidas de desempenho do teste de transferência mostraram que, independentemente do cronograma de repetição, os alunos proporcionaram a oportunidade de controlar seu cronograma de CR e demonstraram desempenho de transferência superior em comparação com seus colegas em yoked.

McCormick (2012) procura discutir em seu estudo quatro questões delimitadoras ao tratar da transferência de aprendizagem motora: a preferência pela prática em blocos, a confiança em exercícios de habilidades fechadas, a confiança em uma técnica de aterrissagem ideal e uma dependência do sistema visual em exercícios de treinamento.

Com o intuito de fazer um levantamento dos programas de futebol americano do ensino médio em relação às medidas de prevenção atuais para reduzir as lesões por calor durante a temporada, Luke, Bergeron e Roberts (2007) se basearam em perguntas fundamentadas nas diretrizes de declaração de consenso do American College of Sports Medicine sobre a redução do risco de lesões por calor no futebol juvenil. Com isso, a partir da análise dos dados coletados, os autores sugerem que haja uma maior implementação de medidas de prevenção eficazes para reduzir a incidência de lesões relacionadas ao calor e morte no futebol americano do ensino médio.

O estudo Keetch e Lee (2007) buscou examinar o efeito da dificuldade da tarefa e das estratégias de prática autorregulada na aprendizagem motora. A tarefa consistia em mover um cursor operado pelo mouse por meio de matrizes de padrões que diferiam em dois níveis de dificuldade. Os participantes aprenderam quatro padrões fáceis ou difíceis após a atribuição a um dos quatro grupos que ordenaram a prática em estruturas em blocos, aleatórias, autorreguladas e interligadas a autorreguladas. Embora a autorregulação não forneça nenhum benefício especial na aquisição, esses grupos mostraram o desempenho mais aprimorado na retenção, independentemente da dificuldade da tarefa.

O estudo de Lage e colaboradores (2006) buscou verificar os efeitos do número de habilidades praticadas, controladas por diferentes programas motores generalizados e os horários de prática como fator de interferência contextual na aquisição de uma nova habilidade motora. Assim, 60 estudantes universitários de graduação aprenderam uma tarefa de tempo de posicionamento e foram designados aleatoriamente a cinco grupos: constante, três tarefas em blocos, cinco tarefas em blocos, três tarefas aleatórias e cinco tarefas aleatórias. Os resultados não encontraram efeitos de interferência contextual ou número de efeitos de habilidade.

Fialho, Benda e Ugrinowitsch (2006) investigaram o efeito da interferência contextual na aprendizagem de habilidades motoras usando sujeitos experientes. Com isso, os jogadores de voleibol experientes foram alocados em dois grupos diferentes (prática aleatória e em blocos) e praticaram três saques no voleibol. As análises indicaram que o grupo aleatório apresentou

desempenho significativamente superior no primeiro bloco de teste de retenção. Tais achados sugerem que o efeito da interferência contextual, com diferentes programas motores, pode melhorar o aprendizado em jogadores experientes.

A questão norteadora do estudo de Lee e Wishart (2005) foi: qual é o valor dos regimes de prática efetiva, se esses mesmos regimes não envolvem, por si próprios, o aluno a continuar na prática? Para respondê-la, os autores discutiram-na em um contexto de duas estruturas de prática que se mostraram eficazes em estudos de aprendizagem motora. Além do mais, eles se propuseram a discutir possíveis ramificações relativas a lei da prática e soluções potenciais dessas questões por esforços de pesquisas recentes.

Dubrowski, Proteau e Carnahan (2004) vem o desenvolvimento do mapeamento de pistas de cores arbitrárias nas propriedades do objeto, como uma questão de aprendizagem motora e, portanto, seu desenvolvimento deve ser influenciado pela estrutura de prática. Com isso, 24 participantes levantaram objetos com cores diferentes que diferiam em massa, que foram apresentadas em ordens em blocos ou aleatórias. As descobertas desse estudo sugerem que a integração de dicas de cores arbitrárias e informações hápticas depende das condições de prática.

O estudo de Meira e Tani (2003) partiu de dois objetivos: testar os efeitos da interferência contextual na aquisição do saque do voleibol e verificar se esses efeitos podem ser sustentados quando o número de tentativas no teste de transferência é estendido. Com isso, 36 meninas foram alocadas em um grupo de prática em blocos ou aleatória e as tarefas na aquisição foram o *underhand* e o *overhand* de vôlei para dois alvos colocados no chão. Os resultados não forneceram suporte para o efeito de interferência contextual, uma vez que não houve diferenças estatísticas significativas entre os grupos em nenhuma das fases.

O objetivo do estudo de Corrêa *et al.* (2003) foi investigar os efeitos da prática constante e variável na aprendizagem motora quando ela é vista como um processo cíclico de estabilidade-instabilidade-estabilidade em direção a complexidade crescente. Assim, 80 sujeitos, de ambos os sexos, foram distribuídos aleatoriamente em quatro grupos experimentais: prática constante,

prática aleatória, prática aleatória constante e prática constante aleatória. A tarefa utilizada é de controle manual de força, o experimento foi dividido em duas fases de aprendizagem e os resultados mostraram que o grupo de prática constante teve um melhor desempenho na fase de adaptação em relação aos demais grupos.

Giuffrida, Shea e Fairbrother (2002) investigaram os efeitos da estrutura de prática e quantidade de prática no desenvolvimento do programa motor generalizado e na estimativa de parâmetros foram investigados. Os participantes praticaram o mesmo tempo relativo, mas durações absolutas diferentes de uma tarefa de tempo multissegmento; as estruturas de prática foram cruzadas com quantidades de prática. Os resultados apontaram que uma estrutura de prática constante melhorou o desempenho do programa motor generalizado quando os parâmetros de tarefa permaneceram os mesmos, mas programações de prática variadas foram benéficas quando os parâmetros de tarefa mudaram. Portanto, o aumento da prática levou a uma representação consolidada de tarefas que não estava disponível para atualização.

Em dois experimentos no estudo de Deakin e Proteau (2000), os participantes aprenderam a resolver quebra-cabeças complexos sob diferentes estruturas de prática física, observação ou uma combinação dos dois. Os resultados de ambos os experimentos indicaram que a observação permite o desenvolvimento de uma representação cognitiva precisa, mas relativamente não funcional. Os dados sugerem que, mesmo quando as demandas motoras são mínimas, o significado funcional da representação cognitiva não é realizado ao máximo até que a interação física com a tarefa seja possível.

5.2 Estudos a partir dos descritores: *Motor Learning and ADHD*

5.2.1 ProQuest Eric

Na tabela 8, serão apresentados os estudos encontrados a partir dos descritores mencionados; esses dados relacionam-se ao ano de publicação, idioma no qual foi publicado, periódico, título e autoria. A organização será apresentada de forma decrescente em relação ao ano de publicação e

numerados de 1 a 8. Deste total de artigos encontrados, todos foram escritos e publicados na língua inglesa.

Tabela 8 - Estudos a partir do descritor *Motor Learning and ADHD* – ProQuest Eric

Nº do estudo	Ano	Periódico	Título	Autores
1	2013	Kinesiology	Adopting an external focus of attention facilitates motor learning in children with attention deficit hyperactivity disorder.	Saemi, et.al.
2	2006	Human Movement Science	The relationship between measures of executive function, motor performance and externalising behaviour in 5- and 6-year-old children	Livesey, et.al.
3	2006	Human Movement Science	Accuracy of drawing in a dual-task and resistance- to-distraction study: Motor or attention deficit?	Miyahara, M.; Piek, J.; Barrett, N.
4	2005	American Journal of Psychiatry	Inhibition of motor responses in siblings concordant and discordant for attention deficit hyperactivity disorder	Schachar, et.al.
5	2003	Perceptual and Motor Skills	A Preliminary Study of Motor Problems in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder	Karatekin, C.; Markiewicz, S.W.; Siegel, M.A.
6	2002	Perceptual and Motor Skills	Stimulation Seeking and Hyperactive Behavior in Children with ADHD: A Re-Analysis	Antrop, et.al.
7	2002	Research Quarterly for Exercise and Sport	Arm movement control: Differences between children with and without attention deficit hyperactivity disorder	Van, J.H.; Thomas, J.R.
8	2001	Perceptual and Motor Skills	Use of Primary and Secondary Reinforcers after Performance of a 1-Mile Walk/Run by Boys with Attention Deficit Hyperactivity Disorder	Trocki-Ables, P.; French, R.; O'ConnorFirst, J.

No estudo de Saemi *et al.* (2013), os autores investigaram se as crianças com TDAH apresentariam um aprendizado aprimorado de habilidades motoras com instruções para adotar um foco externo de atenção em vez de um foco interno. Assim, 20 crianças com TDAH, com idades entre oito e 11 anos, foram aleatoriamente designadas para um grupo de foco externo ou interno, devendo tentativas práticas com instruções de foco e lembretes antes de cada bloco de 30 tentativas. A tarefa consistia em lançar bolas de tênis com o braço dominante em um alvo circular colocado no chão a uma distância de três metros. Houve um teste de retenção após 48 horas da prática e o grupo de foco externo demonstrou aprendizagem mais eficaz do que o grupo de foco interno.

No estudo de Livesey *et al.* (2006), que teve como principal objetivo verificar a relação entre as pontuações de uma tarefa de sinal de parada e outras medidas de inibição de resposta, crianças de 5 e 6 anos foram testadas em tarefas motoras da bateria de testes motores *Movement Assessment Battery for Children* (MABC) e em medidas de inibição de resposta. Os autores examinaram também a relação entre as pontuações nessas medidas e afim de relacionar o comportamento às funções diárias, foi utilizado um inventário de classificação comportamental de Rowe (RBRI), estando relacionado às funções executivas e desempenho motor. Assim, verificou-se que o desempenho motor se correlacionou significativamente com os escores de RBRI – ou seja, melhor desempenho motor com menor comportamento de externalização. Os resultados apontaram que a tarefa de sinal de parada parece não fornecer suporte como uma medida de inibição de resposta em crianças com essa faixa etária.

O estudo de Miyahara, Piek e Barrett (2006), teve como objetivo determinar se a descoordenação manual é causada pelo déficit de atenção ou não. Assim, os autores utilizaram uma tarefa de desenho de precisão como uma tarefa primária, onde haveria outras tarefas que estimulariam a distração do sujeito investigado, buscando examinar se a atenção medida apresentaria diferenças entre a apresentação desatenta (AD) e combinada (AC) do TDAH; as tarefas secundárias – de distração – não foram capazes de diminuir o desempenho da tarefa primária na AD, AC e nos grupos controle. Eles também compararam as pontuações de comprometimento das tarefas de desenho de precisão da bateria de testes motores *Movement Assessment Battery for*

Children (MABC) entre os grupos com TDAH predominantemente hiperativo/impulsivo e o Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação. Não houve diferenças entre os grupos controle e TDAH, e entre os grupos TDAH e TDAH + TDC. Portanto, segundo os autores, a imprecisão no desenho não é causada pelo déficit de atenção, mas é uma manifestação de um déficit motor.

No estudo de Schachar *et al.* (2005), os autores procuraram determinar se irmãos não afetados de probandos com TDAH têm um déficit de inibição da resposta motora, além de avaliar a concordância para esse déficit de inibição em pares de irmãos concordantes e discordantes com TDAH. Formaram-se três grupos: pares concordantes com TDAH – 21 probandos e seus irmãos afetados -, pares discordantes com TDAH – 18 probandos e seus irmãos não afetados - e um grupo de indivíduos saudáveis (n=24), que foram comparados nas medidas de inibição de resposta, comportamento de TDAH, deficiência e risco ambiental. Os resultados apontaram probandos de pares concordantes, seus irmãos afetados e probandos de pares discordantes exibiram comprometimento do controle inibitório em relação aos indivíduos saudáveis. Em suma, os autores concluíram que o controle inibitório prejudicado se agrega em familiares de indivíduos com TDAH e pode servir como um indicador de vulnerabilidade genética ao transtorno.

No estudo de Karatekin, Markiewicz e Siegel (2003), os autores avaliaram retrospectivamente histórias de desenvolvimento de 25 crianças com TDAH e 27 crianças controle com idades entre 8 e 15 anos. Segundo eles, a gravidade dos problemas motores presentes nos relatos dos pais foi relacionada ao desempenho em índices específicos de QI e testes de leitura e ortografia. As crianças com o transtorno teriam mais dificuldade do que crianças de controle tanto para aprender quanto para realizar uma variedade de habilidades motoras.

Antrop e colaboradores (2002) analisaram o comportamento de 30 crianças hiperativas e 30 não hiperativas durante uma situação de espera, com ou sem estimulação extra. Os autores, através das análises a partir de medidas comportamentais, indicaram que crianças com TDAH apresentaram maior diminuição do comportamento na presença de estimulação para tocar objetos e movimentos de tronco; além do mais, as crianças que subestimaram o período

de espera foram mais propensas a buscar estímulo adicional em sua ausência do que aquelas que superestimaram o período de espera.

O objetivo do estudo de Van e Thomas (2002) foi investigar as diferenças de desempenho no controle de movimento de braço entre crianças com e sem TDAH. Com isso, 20 crianças com idades entre oito e 13 anos participaram do estudo. Em relação a tarefa, o sujeito da pesquisa devia completar três tipos de movimentos de braço de mira, em dez tentativas, e em mais dez tentativas de linha de base (sem a exigência da precisão). As variáveis avaliadas foram de tempo de reação, tempo de movimento, impulso normalizado e intervalo intersegmentar. As crianças com TDAH não realizavam toda a sequência de movimento como unidade funcional, executavam os movimentos do braço mais lentamente, tiveram maior variabilidade no tempo de movimento e demonstraram um intervalo intersegmentar maior do que o grupo controle. Enquanto as crianças com TDAH apresentaram vários picos de velocidade, as crianças sem TDAH pareciam programar todos os movimentos do braço e executá-los como uma unidade. Portanto, os achados sugerem que as funções cognitivas são recursos importantes para controlar os movimentos rápidos do braço, e que crianças com TDAH demandam muito mais feedback visual durante os movimentos, resultando numa maior lentidão do que crianças sem TDAH.

Por fim, Trocki-Ables, French e O'ConnorFirst (2001) realizaram um estudo baseado na inspeção visual do tempo e ao longo de oito sessões de exercícios para cada sujeito, três técnicas de reforço (feedback) foram aplicadas e emparelhadas com a troca de fichas que foram associadas com a melhora do desempenho cardiovascular de cinco meninos com TDAH. Portanto, os autores sugerem que técnicas de reforço específicas melhoraram o tempo de caminhada/corrida das crianças com TDAH.

5.1.2 Pubmed

Na tabela 9, serão apresentados os estudos encontrados a partir dos descritores mencionados; esses dados relacionam-se ao ano de publicação, idioma no qual foi publicado, periódico, título e autoria. A organização se dá de forma decrescente em relação ao ano de publicação. Do total de artigos

encontrados – apenas um foi selecionado e estava escrito e publicado na língua inglesa.

Tabela 9 - Estudos a partir do descritor *Motor Learning and ADHD* – Pubmed

Nº do estudo	Ano	Periódico	Título	Autores
1	2018	Research in Developmental Disabilities	Knowledge of performance feedback among boys with ADHD	Bishop, J.C.; Kelly, L. E.; Hull, M.

O estudo de Bishop, Kelly e Hull (2018), teve como objetivo testar os efeitos da aprendizagem motora do CP (conhecimento de performance) em meninos com TDAH. Foram selecionados aleatoriamente 31 meninos com TDAH, em um grupo de tratamento ou controle, onde eles deveriam completar uma série de jogos. Os resultados mostraram que ambos os grupos melhoraram nas pontuações no jogo e essa melhoria não dependia do fornecimento de CP. Os participantes do grupo experimental tiveram um desempenho significativamente melhor na qualidade do lançamento indireto em comparação com o grupo controle. Portanto, os autores concluíram que o CP melhora o aprendizado do desempenho das habilidades motoras entre crianças com TDAH acima do conhecimento apenas do feedback dos resultados.

5.1.3 Scopus

Na tabela 10, serão apresentados os estudos encontrados a partir dos descritores mencionados; esses dados relacionam-se ao ano de publicação, idioma no qual foi publicado, periódico, título e autoria. A organização será apresentada de forma decrescente em relação ao ano de publicação e numerados de 1 a 8. Deste total de artigos encontrados, todos foram escritos e publicados na língua inglesa.

Tabela 10 - Estudos a partir do descritor *Motor Learning and ADHD* – Scopus

Nº do estudo	Ano	Periódico	Título	Autores
--------------	-----	-----------	--------	---------

1	2020	Biomedical Human Kinetics	Effects of external focus of attention on learning static balance among girls with ADHD	Ghorbani, S.; Dana, A.; Christodoulides, E.
2	2019	The Cerebellum	Consensus Paper: Experimental Neurostimulation of the Cerebellum	Miterko, et.al.
3	2017	Neuroscience Letters	Motor memory consolidation processes in young female adults with ADHD may be less susceptible to interference	Fox, O.; Adi-Japha, E.; Karni, A.
4	2017	Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology	Stage 2 Sleep EEG Sigma Activity and Motor Learning in Childhood ADHD: A Pilot Study	Saletin, J.M.; Coon, W.G.; Carskadon, M.A.
5	2016	Neuropsychology	Evaluating the consequences of impaired monitoring of learned behavior in attention-deficit/hyperactivity disorder using a bayesian hierarchical model of choice response time	Weigard, A.; Huang-Pollock, C.; Brown, S.
6	2016	Research in Developmental Disabilities	The consolidation of a motor skill in young adults with ADHD: Shorter practice can be better	Fox, O.; Adi-Japha, E.; Karni, A.
7	2011	Research in Developmental Disabilities	Atypical acquisition and atypical expression of memory consolidation gains in a motor skill in young female adults with ADHD	Adi-Japha, E.; Fox, O.; Karni, A.
8	2010	Cerebellum	Megalographia in children with cerebellar lesions and in children with attention-deficit/hyperactivity disorder	Frings, et.al.

O estudo de Ghorbani, Dana e Christodoulides (2020) teve como objetivo examinar os efeitos da adoção de um foco externo de atenção na aprendizagem motora entre meninas com TDAH com idades entre sete e 12 anos. Assim, 24 meninas de sete anos e outras 24 de onze anos, com sintomas de TDAH, foram aleatoriamente designadas a grupos que receberam instruções de foco de

atenção externo ou instruções de foco de atenção interno, compondo quatro grupos experimentais. Os participantes realizaram um pré-teste seguido por cinco blocos de treinamento sob uma instrução externa ou interna e, então, foram submetidos a um teste de retenção um dia depois. Os resultados mostraram que a adoção de um foco externo de atenção, em comparação com um foco interno de atenção, levou a uma melhor aprendizagem motora entre as meninas com TDAH. Além do mais, a adoção de um foco externo de atenção reduziu a tendência das crianças de se concentrarem em si mesmas.

Miterko e colaboradores (2019) buscaram discutir as técnicas mais avançadas de manipulação dos circuitos cerebelares em humanos e modelos animais, definindo os principais obstáculos e questões para avançar nessa temática.

No estudo de Fox, Adi-Japha e Karni (2017) os autores testaram a suscetibilidade dos ganhos de desempenho retidos após a prática motora por jovens mulheres adultas com e sem TDAH à interferência pós treinamento. Os sujeitos da pesquisa foram treinados na tarefa de aprendizagem de sequência de oposição dedo-polegar com velocidade de desempenho e precisão registradas antes do treinamento, imediatamente após e 24h após o treinamento. Com isso, os resultados sugerem que os processos de consolidação da memória motora em adultos jovens com TDAH podem ser menos suscetíveis a interferências em comparação com pares típicos.

Em seu estudo, Saletin, Coon e Carskadon (2017), monitoraram o sono polissonográfico em sete crianças com TDAH e 14 controles com desenvolvimento típico. Todas as crianças foram treinadas em uma tarefa de sequência motora validade à noite com reteste na manhã seguinte. Portanto, os dados destacam a importância do sono no apoio ao comportamento no dia seguinte no TDAH, ao mesmo tempo que indicam que diferenças na neurofisiologia do sono podem contribuir para déficits nessa população.

Weigard, Huang-Pollock e Brown (2016), investigaram os déficits de monitoramento de desempenho que foram propostos como um marcador cognitivo envolvido no desenvolvimento do TDAH. Este estudo aplica uma nova técnica de análise de dados a um paradigma de aprendizagem de sequência

bem estabelecido para investigar as reações a interrupção do comportamento aprendido no TDAH. A amostra foi composta por crianças de oito a 12 anos com e sem TDAH, que completaram uma tarefa de tempo de reação em série na qual aprenderam implicitamente uma sequência de oito itens de pressionamentos de tecla em 5 blocos de treinamento. Os resultados apontaram que o aprendizado específico da sequência na tarefa foi refletido na redução sistemática da quantidade de evidência necessária para iniciar uma resposta e não foi prejudicado no TDAH. Portanto, as crianças com TDAH não são prejudicadas em aprender novas sequências de ação, mas apresentam dificuldade em monitorar sua implementação e engajar o controle de cima para baixo quando se tornam inadequadas.

O estudo de Fox, Karni e Adi-Japha (2016) comparou o desempenho de estudantes universitárias com e sem TDAH, onde ambos os grupos receberam um protocolo de treinamento mais curto. Os resultados mostraram que a sessão de prática encurtada resultou em ganhos robustos dentro da sessão e ganhos adicionais durante a noite em velocidade sem custos de precisão, em ambos os grupos. Além do mais, os indivíduos com TDAH mostraram ganhos de velocidade e retenção tão robustos quanto na sessão de treinamento mais longa, mas os custos de precisão incorridos nesta última foram eliminados.

Adi-Japha, Fox e Karni (2011) compararam a aquisição de desempenho motor qualificado, a expressão de atraso, ganhos e retenção, em pessoas com e sem TDAH. A amostra foi composta de 32 participantes que foram treinados em uma sequência de movimentos dos dedos usando um protocolo de treinamento bem estabelecido e testados antes do treinamento e imediatamente 24 horas e 2 semanas após o treinamento. Os resultados demonstraram que uma fase de consolidação da memória latente na aprendizagem da sequência motora, expressa como ganhos atrasados na velocidade e uma recuperação muito atrasada da precisão pré-treinamento, em indivíduos com TDAH.

Frings e colaboradores (2010) examinaram a caligrafia tanto em crianças com TDAH quanto em crianças com lesões cerebelares. Assim, ao escrever a mesma frase os resultados apontaram que a altura das letras aumentou nos grupos TDAH e cerebelar, mas não nos controles. Os autores se baseiam estudos anteriores que mostraram distúrbios comparáveis da escrita em crianças

cerebelares e com TDAH, sugerindo uma contribuição da disfunção cerebelar para anormalidades motoras no TDAH.

5.1.4 Web of Science

Na tabela 11, serão apresentados os estudos encontrados a partir dos descritores mencionados; esses dados relacionam-se ao ano de publicação, idioma no qual foi publicado, periódico, título e autoria. A organização será apresentada de forma decrescente em relação ao ano de publicação e numerados de 1 a 3. Deste total de artigos encontrados, todos foram escritos e publicados na língua inglesa.

Tabela 11 - Estudos a partir do descritor *Motor Learning and ADHD* – Web of Science

Nº do estudo	Ano	Periódico	Título	Autores
1	2018	Palaestra	Motor Domain Positive Illusory Bias and Sources of Competence of Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder.	Bishop, J.; Hull, M.; Kelly, L.E.
2	2016	Frontiers in Psychology	Commentary: How Child's Play Impacts Executive Function-Related Behaviors	Rice, T.
3	2010	Experimental Brain Research	Timing of conditioned eyeblink responses is impaired in children with attention-deficit/hyperactivity disorder	Frings, et.al.

No estudo de Bishop, Hull e Kelly (2018) os autores buscaram testar a presença do viés ilusório positivo do domínio motor e fontes de informação de competência entre uma amostra de crianças com e sem TDAH. Os resultados indicaram evidências de viés ilusório positivo do domínio motor em crianças com TDAH, sendo que este grupo não utilizou critérios auto referenciados tanto quanto o grupo controle.

Rice (2014) busca revisar o construto da função executiva, a relação de regulação da emoção com a função executiva e as semelhanças observadas entre o ramo implícito do sistema de regulação da emoção e os mecanismos de defesa.

No estudo de Frings e colaboradores (2010), os autores utilizaram o condicionamento do piscar de olhos como meio para investigar o aprendizado e o tempo das respostas motoras tanto em crianças com TDAH quanto em crianças com lesões cerebelares. As medidas avaliadas foram a aquisição, o tempo e a extinção das respostas de piscar de olhos condicionadas, em crianças com TDAH, crianças com lesões cerebelares crônicas e controles. Os resultados mostraram que o tempo das respostas de piscar de olhos condicionado foi significativamente prejudicado em crianças com TDAH na condição de intervalo interestímulo longo. Em crianças com lesões cerebelares, as respostas condicionadas tendem a ocorrer mais cedo do que nos controles. Portanto, segundo os autores, o mau funcionamento cerebelar pode contribuir para o condicionamento do piscar de olhos desordenado no TDAH.

5.3 Estudos a partir dos descritores: *Practice Schedule and ADHD*

Para esse descritor, não foram encontrados estudos em nenhuma das bases de dados investigadas.

5.4 Estudos a partir dos descritores: Estrutura de Prática

Para esse descritor, não foram encontrados estudos nas bases de dados Pubmed, Scopus e Web of Science.

5.4.1 ProQuest Eric

Na tabela 12, serão apresentados os estudos encontrados a partir dos descritores mencionados; esses dados relacionam-se ao ano de publicação, idioma no qual foi publicado, periódico, título e autoria. A organização será apresentada de forma decrescente em relação ao ano de publicação e numerados de 1 a 3. Deste total de artigos encontrados, todos foram escritos e publicados na língua portuguesa.

Tabela 12 - Estudos a partir do descritor *Estrutura de Prática* – ProQuest Eric

Nº do estudo	Ano	Periódico	Título	Autores
1	2013	Motricidade	O efeito da interferência contextual na aquisição de habilidades motoras e as dificuldades funcional e nominal da tarefa	Souza, et.al.
2	2011	Motricidade	Efeito da complexidade da tarefa, idade e género na assimetria motora funcional de crianças destrímanas e sinistrómanas	Rodrigues, et.al.
3	2008	Revista Portuguesa de Ciências do Desporto	Estrutura de prática e liberdade de escolha na aprendizagem de habilidades motoras.	Walter, et.al.

No estudo de Souza *et al.* (2013), os autores investigaram os efeitos da interferência contextual na aquisição de habilidades motoras em função das dificuldades funcional e nominal da tarefa. Com isso, participaram indivíduos adultos de ambos os sexos, com média de idade de 21.3 anos; formaram-se oito grupos envolvendo indivíduos experientes e inexperientes – dificuldade funcional – que praticaram uma tarefa simples ou complexa – dificuldade nominal – de timing coincidente, de forma aleatória ou por blocos. As medidas de desempenho foram os erros absolutos, variável e constante, e os resultados não mostraram diferenças entre os grupos de prática aleatória e por blocos em nenhuma das condições de dificuldades mencionadas. Assim, os autores chegaram à conclusão de que o efeito da interferência contextual independe das dificuldades funcional e nominal da tarefa.

Rodrigues *et al.* (2011), analisaram a assimetria manual na realização de tarefas de antecipação-coincidência de complexidade distinta em 59 crianças destrímanas e 56 sinistrómanas de ambos os sexos, divididas em dois grupos de 7-8 anos e 9-10 anos. Os resultados sugerem que existem fortes associações entre as características da tarefa e a preferência motora.

O estudo de Walter *et al.* (2008) teve como objetivo investigar os efeitos de estruturas de prática com diferentes níveis de liberdade de escolha na aprendizagem de habilidades motoras. Os experimentos foram divididos em duas fases: estabilização, onde participaram 120 crianças, que compuseram seis grupos formados pela associação entre as estruturas de prática constante e constante aleatória e diferentes tipos de liberdade de escolha (da sequência ou de alguns componentes para formar uma sequência); adaptação, onde os aprendizes foram testados em sua capacidade de se adaptar a uma modificação perceptivo-efetora da tarefa. Os resultados mostraram que a estrutura de prática constante com liberdade na escolha dos componentes permitiu melhor adaptação à nova tarefa.

5.5 Estudos a partir dos descritores: Aprendizagem motora e TDAH

Para esse descritor, não foram encontrados estudos em nenhuma das bases de dados investigadas.

5.6 Estudos a partir dos descritores: Estrutura de Prática e TDAH

Para esse descritor, não foram encontrados estudos em nenhuma das bases de dados investigadas.

6 DISCUSSÃO

O principal objetivo do estudo foi identificar e analisar as evidências disponíveis na literatura científica, através de uma revisão integrativa, sobre a aprendizagem motora, a estrutura de prática e o Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH).

Durante o desenvolvimento desta pesquisa, verificou-se que dentre os periódicos selecionados e os descritores escolhidos, houve uma baixa incidência de trabalhos na área de aprendizagem motora e que relacionasse conhecimentos com o TDAH. Assim, o ponto de partida da presente discussão é o tratamento de tais resultados, seguindo pela correlação entre a estrutura de prática e o transtorno – mostrando que não houveram achados – e finalizando com algumas hipóteses baseadas nos substratos neurais tanto das estruturas de prática quanto do TDAH, que podem ser correlacionados e que suportam novas pesquisas.

6.1 Aprendizagem Motora e o Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade

Os estudos encontrados que correlacionaram aprendizagem motora e o Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH) buscaram: investigar o condicionamento do piscar de olhos e o tempo das respostas motoras (FRINGS *et al.*, 2010a); testar a presença do viés ilusório positivo do domínio motor e fontes de informação de competência (BISHOP; HULL; KELLY, 2018); examinar a caligrafia das crianças com TDAH ou com lesões cerebelares (FRINGS *et al.*, 2010b); comparar a aquisição do desempenho motor qualificado, a expressão de atraso, ganhos e retenção (ADI-JAPHA; FOX; KARNI, 2011); avaliar os déficits de monitoramento de desempenho que foram propostos como um marcador cognitivo envolvido no desenvolvimento do transtorno (WEIGARD; HUANG-POLLOCK; BROWN, 2016); examinar os efeitos da adoção de um foco externo de atenção na aprendizagem motora (CHUA *et al.*, 2019; SAEMI *et al.*, 2013); testar os efeitos da aprendizagem motora a partir do conhecimento de performance (BISHOP; KELLY; HULL, 2018); analisar o comportamento de crianças hiperativas em situação de espera, com ou sem estimulação extra (ANTROP *et al.*, 2002); buscar determinar se irmãos não afetados de probandos² com TDAH tem um déficit de inibição da resposta motora (SCHACHAR *et al.*, 2005); determinar se a descoordenação manual é causada pelo déficit de

² Probando: indivíduo com o qual se inicia o estudo familiar de uma doença ou característica genética, por ser o primeiro em que ela é detectada. *IN: Infopédia, dicionários porto editora, 2003-2020.*

atenção ou não (MIYAHARA; PIEK; BARRETT, 2006); e examinar se as crianças com TDAH apresentariam um aprendizado aprimorado de habilidades motoras com instruções para adotar um foco externo de atenção em vez de um foco interno (GHORBANI; DANA; CHRISTODOULIDES, 2020).

No geral os autores dos estudos supracitados focaram em aspectos relacionados as características do transtorno – fundamentados nas apresentações – bem como em pontos envolvidos na coordenação motora fina, analisados a partir da descoordenação manual e na caligrafia. Exemplificando, o estudo de Frings e colaboradores (2010) examinaram a caligrafia tanto em crianças com TDAH quanto em crianças com lesões cerebelares. Os autores se basearam em estudos anteriores que mostraram distúrbios comparáveis da escrita em crianças cerebelares e com TDAH, sugerindo uma contribuição da disfunção cerebelar para anormalidades motoras no TDAH.

Com o intuito de criar ambientes de aprendizagem motora mais eficazes para as crianças com TDAH, outras pesquisas investigaram as variáveis foco de atenção (externo e interno), tempo de resposta motora, conhecimento de performance e inibição da resposta motora. Há que se considerar que ao tratarmos da aquisição de uma nova habilidade motora, fatores como a demonstração, a instrução verbal, o estabelecimento de metas, a quantidade e a variedade de prática, os focos de atenção e o fornecimento do feedback, podem influenciar diretamente nesse processo. Desta feita, de maneira direta ou indireta, esses fatores fundamentais na aprendizagem motora são influenciados pela desatenção e/ou comportamentos hiperativos/impulsivos.

Compreendendo a Aprendizagem Motora como um processo de mudanças no comportamento motor do indivíduo, devido a prática e ao feedback, se faz necessário a realização de investigações dos focos de atenção, conhecimentos de performance e de resultados, e outras variáveis que influenciam no tempo de resposta motora e na inibição da resposta motora, em populações que apresentem déficits na aprendizagem, como o TDAH.

No estudo de Saemi e colaboradores (2013), ao investigarem se as vantagens frequentemente encontradas de um foco externo em relação a um foco interno generalizariam a aprendizagem motora em crianças com

diagnóstico de TDAH, os autores mostraram que há uma pequena diferença na formulação das instruções e que isso teve um impacto significativo no desempenho motor e na aprendizagem. Esses achados estão de acordo com o que há na literatura e mostra que o foco externo de atenção pode facilitar o aprendizado de habilidades motoras em crianças com TDAH. Seguindo essa linha, Ghorbani, Dana e Christodoulides (2020) examinaram os efeitos da adoção de um foco externo de atenção na aprendizagem motora entre meninas com TDAH com idades entre sete e 12 anos. Os resultados mostraram que a adoção de um foco externo de atenção, em comparação com um foco interno, levou a uma melhor aprendizagem motora entre as meninas com TDAH; além do mais, a adoção do foco externo reduziu a tendência das crianças de se concentrarem em si mesmas.

Diante do exposto, entre os princípios que influenciam diretamente na aprendizagem, o feedback e a prática são considerados os fatores mais importantes.

O primeiro é considerado a informação de retorno sobre o desempenho realizado, podendo ser extrínseco ou intrínseco, sendo que no feedback extrínseco fatores como o conhecimento de performance ou conhecimento de resultados podem ser manipulados. Nesse sentido e entendendo que o conhecimento de performance atua na melhora do aprendizado quando o executor está completando uma habilidade complexa, Bishop, Kelly e Hull (2018) ao analisar 31 meninos com TDAH e compará-los com um grupo controle, mostraram que o feedback do tipo conhecimento de performance melhora o aprendizado do desempenho das habilidades motoras entre crianças com TDAH.

Logo, se tratando de prática, comumente ela é manipulada a partir de diferentes estruturas que, através de suas especificidades, influenciam positivamente na aquisição de habilidades motoras. Embora esse fator – prática - tenha seu lugar de importância nos estudos relacionados a aprendizagem motora de indivíduos com o desenvolvimento típico ou em crianças com TDAH, a presente revisão integrativa não encontrou nenhum trabalho que associasse a estrutura de prática com o TDAH.

6.2 Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade e a Estrutura de prática

As pesquisas elencadas investigaram outros fatores que afetam a aquisição de habilidades motoras como o foco de atenção, habilidades relacionadas a tarefas cirúrgicas (neste caso, habilidades motoras finas), feedback autocontrolado, entre outros aspectos; além do mais, as amostras desses estudos eram compostas por indivíduos de diferentes idades, porém estes não tinham o diagnóstico, especificamente, do TDAH, ou qualquer uma de suas apresentações.

Posto isso, pesquisas mostram que o transtorno altera o desempenho da atenção, a memória operacional, função executiva, e outros aspectos que influenciam diretamente no comportamento e que podem influenciar no desempenho acadêmico. Em relação as dificuldades motoras presentes em indivíduos com o transtorno, elas podem ser explicadas a partir de evidências baseadas em anormalidades neurológicas presentes em estruturas relacionadas ao movimento, que mostram que os sintomas de desatenção e o déficit no controle inibitório podem influenciar diretamente nesse quesito. Pressupostos teóricos indicam que a maturação precoce do córtex motor primário juntamente com a maturação tardia de regiões de controle motor superiores, geram comportamentos associados a atividade motora excessiva e inadequadamente controlada na criança com o TDAH, explicando, assim, a apresentação hiperativa.

De acordo com o estudo de Mirzakhany-Araghi *et al* (2013), as dificuldades nas demandas atencionais e a variabilidade de comportamento estão ligados a alterações neurais que estão envolvidas no processo de aprendizagem motora. Contudo, a qualidade e a velocidade da aprendizagem motora dependem de alguns fatores e, dentre eles, está a prática, considerada como um dos mais relevantes. Para que possamos chegar num aprendizado mais eficiente, a forma como a prática é estruturada – de forma constante, variada, em blocos ou aleatória - deve ser levada em conta.

Diante dessa falta de estudos que investigam o TDAH e a estrutura de prática, partimos para outro ponto de análise e que é determinante para essas variáveis: as bases neurais.

Alguns achados a partir desta revisão integrativa investigaram aspectos relacionados aos substratos neurais envolvidos nas estruturas de prática. Segundo Lage e colaboradores (2015), ambas as hipóteses que compõem o princípio da IC fundamentam a ideia de que níveis de engajamento cognitivo são associados com diferentes estruturas de prática no processo de aprendizagem. Nesse mesmo estudo, os autores analisaram alguns trabalhos que sugeriram um maior engajamento cognitivo durante a prática aleatória e uma maior ativação de estruturas subcorticais durante a preparação do movimento no final da aquisição, durante a prática em blocos

Sob esse viés, outros estudos investigaram o esforço cognitivo envolvido em estruturas de prática aleatórias e constantes (LELIS-TORRES *et al.*, 2017); os substratos neurais da interferência contextual (CROSS; SCHMITT; GRAFTON, 2007) e Lage *et al.* (2015) investigaram, a partir de uma revisão de literatura, o envolvimento das áreas pré-motoras, do córtex motor primário, do córtex pré-frontal dorsolateral e do córtex parietal posterior em diferentes tipos de prática. Ainda assim, pesquisaram as mudanças na participação dessas áreas ao longo da prática e o grau de suporte que os achados neurofisiológicos atuais oferecem para fortalecer a proposição comportamental de que os processos cognitivos distintos são gerados por estruturas de prática diferentes.

Os estudos supracitados trazem evidências de que a prática aleatória demanda, além de um maior engajamento cognitivo, um maior engajamento motor em oposição a prática constante, de característica repetitiva, que exige menos engajamento no planejamento e na organização das habilidades motoras. Nesse ponto, segundo os autores, a prática aleatória está mais envolvida em áreas associadas ao planejamento motor e que promove uma maior ativação na região da área motora primária.

Lelis-Torres *et al* (2017) consideram que o envolvimento do indivíduo na tarefa dependerá dos processos associados a coleta de informações, digitalização visual e atenção sustentada. Assim, devido a maiores exigências psicofisiológicas, a incidência de erros na prática constante diminuirá mais rapidamente e com uma maior relevância comparada a prática aleatória; tudo isso devido a exigência de uma demanda maior do controle executivo. Além do mais, esse nível elevado de engajamento cognitivo pode estar relacionado com

níveis mais elevados de elaboração e distinção ou de esquecimento e reconstrução do plano de ação, corroborando com as hipóteses de processamento elaborativo e de reconstrução do esquecimento. Em outras palavras, a partir da repetição não consecutiva dos parâmetros envolvidos na tarefa, o nível de dificuldade tende a ser aumentado e naturalmente ocorre uma maior ativação de processos cognitivos associados ao controle motor e a aprendizagem.

O estudo de Lage *et al* (2015) apontam os substratos neurais envolvidos nas diferentes manipulações de prática – com ou sem repetição, sendo eles: o lobo frontal – que de forma resumida é entendido como um dos responsáveis pelo planejamento de ações - é ativado de maneira diferente dependendo da estrutura de prática. Nessa região, encontra-se o córtex motor (CM) – subdividido em córtex motor primário (MP) e nas áreas pré motoras (PM); estas são subdivididas em córtex pré motor (CPM) e área motora suplementar (MS). Além do CM, no lobo frontal encontra-se o córtex pré-frontal, que é subdividido em: córtex pré-frontal dorsolateral (CPFD), ventro-medial e orbital.

As áreas entendidas como as mais associadas a aprendizagem motora, são o CPM, a MS, o CPFD e o MP. O CPFD é entendido como uma área crítica para o funcionamento cognitivo complexo, estabelecendo relações com o CPM e a MS. Autores apontam que a consolidação de habilidades repetitivas estaria mais associada a participação apenas de áreas motoras, enquanto a consolidação de habilidades durante a prática aleatória estaria mais associada com regiões envolvidas no controle executivo.

6.3 Por que devemos correlacionar o TDAH com as diferentes Estruturas de Prática?

De fato, o nível da demanda de esforço cognitivo necessário para realizar uma tarefa está associado ao nível de aprendizagem, e devido a prática aleatória exigir maior demanda cognitiva do indivíduo, ela está mais associada a áreas envolvidas no planejamento motor. Um fator crítico na consolidação da aprendizagem, segundo Lage e colaboradores (2015), é o aumento da participação das regiões cerebrais relacionadas com o controle executivo e com

o planejamento e execução das habilidades motoras, que geram um maior nível de ativação e excitabilidade cortical.

Sob esse viés, no TDAH, as principais áreas acometidas são: o cerebelo, os gânglios basais, o córtex pré-motor, o córtex pré-frontal dorsolateral e a área motora suplementar. Já nas estruturas de prática, os substratos neurais envolvidos estão relacionados ao córtex pré-frontal dorsolateral, córtex parietal posterior, córtex motor, córtex motor primário, córtex pré-motor e a área motora suplementar.

Desta feita, os substratos neurais comuns tanto as estruturas de prática quanto ao TDAH estão relacionadas ao planejamento motor, sendo elas: Córtex Pré-Motor (CPM), Córtex Pré-Frontal Dorsolateral (CPFD) e a área Motora Suplementar (MS). Além do planejamento motor, essas regiões estão envolvidas na preparação e execução dos movimentos, no processamento da memória e, executivas.

Partindo desses pressupostos e da carência de estudos apontada pela presente revisão, é de fundamental importância a realização de um estudo experimental que correlacione tais variáveis.

Muito embora os estudos encontrados não tenham feito tais correlações, algumas hipóteses foram levantadas: devido a principal característica da prática aleatória (variabilidade), os indivíduos com o TDAH teriam dificuldades de executar esse tipo de tarefa pois ela está associada a áreas envolvidas no planejamento motor.

Por outro lado, a partir do ponto de vista comportamental – relativo as características de baixa tolerância a espera, a necessidade de recompensa imediata, déficit na autorregulação, entre outros fatores - ao que tudo indica, a prática aleatória seria mais indicada devido a variabilidade das tarefas e habilidades executadas; já a prática constante não o seria, pois tem como característica a execução de apenas uma habilidade sem a variação da mesma. Assim, para um indivíduo considerado desatento, a dificuldade seria em permanecer atento por muito tempo fazendo a mesma atividade; esse mesmo problema seria observado em indivíduos com a predominância hiperativa/impulsiva, pois os indivíduos oscilam muito durante um ato demorado.

7 CONCLUSÃO

Em relação ao primeiro objetivo específico que era buscar estudos que tratassem da aprendizagem motora e do TDAH e o que tem sido investigado, a presente pesquisa chegou à conclusão de que os principais fatores da aprendizagem motora que são investigados a partir de amostras com indivíduos com o TDAH, são o feedback, os focos de atenção e o conhecimento de resultados. Assim, encontramos uma carência de estudos na literatura no que diz respeito a investigação da prática.

O segundo objetivo específico foi discutir os substratos neurais das estruturas de prática e do TDAH, a fim de estabelecer possíveis correlações. Assim, a presente pesquisa mostra que as principais regiões cerebrais envolvidas na prática e no transtorno, estão relacionadas com o planejamento motor. Buscando responder esse objetivo específico, a partir das análises discutidas, os indivíduos com o TDAH teriam mais dificuldade de executar tarefas estruturadas a partir da prática aleatória; outra questão a ser considerada, e que pode gerar mais complexidade na execução dessa tarefa aleatória, é que essa população apresenta mais dificuldade de realizar e concluir tarefas que exigem maior esforço mental, sem recompensa imediata. A partir de uma avaliação comportamental, os indivíduos teriam dificuldade em práticas estruturadas de forma constante, levando em conta que estes apresentam maiores dificuldades em atividades monótonas e com longa duração; a partir disso, o desempenho do indivíduo irá diminuir pois uma das principais questões que estão envolvidas é a atenção. Essas inferências buscam corroborar com alguns achados que consideram que o envolvimento do indivíduo na tarefa dependerá dos processos associados a alguns fatores como a atenção sustentada, fortificando a hipótese de que os indivíduos com o TDAH teriam dificuldade de executar tarefas a partir da estrutura de prática constante.

Em suma, considerando todos os estudos analisados e a partir das relações estabelecidas entre as demandas cognitivas exigidas nas estruturas de prática e os aspectos neurais do transtorno, existem alguns pressupostos que devem ser investigados, como por exemplo, as possíveis correlações entre os aspectos neurobiológicos do TDAH e as demandas de cada estrutura de prática,

levando em conta os comportamentos característicos de cada apresentação do transtorno, e o outro fator que poderia ser considerado seria o sistema de recompensa no cérebro, que possui pouca ativação nessa população em específico e que poderia interferir na prática.

8 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

A proposta original dessa pesquisa era fazer um estudo experimental que investigasse as possíveis relações entre as estruturas de prática e o TDAH, porém devido ao cenário pandêmico, a coleta que estava e sua fase inicial teve que ser interrompida, e diante de todo esse contexto tivemos que mudar a metodologia da pesquisa, optando assim pela revisão integrativa da literatura.

A partir disso, sugerimos que pesquisas experimentais sejam realizadas com o intuito de testar as hipóteses mencionadas a partir do que foi discutido no presente estudo. Outro ponto a ser considerado, são investigações no que diz respeito a estudos que correlacionem a Aprendizagem Motora com o TDAH, levando em conta que nosso estudo partiu de um ponto à frente deste mencionado.

9 REFERÊNCIAS

ADI-JAPHA, E.; FOX, O.; KARNI, A. Atypical acquisition and atypical expression of memory consolidation gains in a motor skill in young female adults with ADHD. **Research in Developmental Disabilities**, v. 32, n. 3, p. 1011–1020, 2011.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, A. **Diagnostic and statistical manual of mental disorders - DSM 5**. 5th. ed. Porto Alegre, 2013: Artmed, 2013.

AMÉRICO, C. D. P.; KAPPEL, N. DOS R. R.; BERLEZE, A. A criança com TDAH: análise do desempenho escolar e engajamento motor. **Cinergis**, v. 17, n. 2, p. 150–156, 2016.

ANTONY, S. M. DA R.; RIBEIRO, J. P. A criança hiperativa: uma visão da

abordagem gestáltica. **Psicologia: teoria e pesquisa**, v. 20, n. 2, p. 127–134, 2004.

ANTROP, I. et al. Stimulation Seeking and Hyperactive Behavior in Children with ADHD: A Re-Analysis. **Perceptual and Motor Skills**, v. 95, n. 1, p. 71–90, 2002.

ARTIGAS-PALLARÉS, J. Comorbilidad en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad. **Revista de Neurologia**, v. 36, n. 1, p. 68–78, 2003.

ASA, S. K. D. P. **Aprendizagem, retenção e transferência de uma nova habilidade motora em crianças: comparação entre os efeitos da prática mental e física**. São Paulo: Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, 2012.

BARCKLEY, R. International consensus statement. **American Academy of Child & Adolescent Psychiatry**, p. 1389–1397, 2002.

BARCKLEY, R. A. **Attention-deficit Hyperactivity Disorder: A Handbook for Diagnosis and Treatment**. New York: Guilford Press, 1998.

BARCKLEY, R. A. Issues in the diagnosis of attention-deficit/hyperactivity disorder in children. **Brain and Development**, v. 25, n. 2, p. 77–83, 2003.

BIEDERMAN, J.; MICK, E.; FARAONE, S. V. Age-dependent decline of symptoms of attention deficit hyperactivity disorder: Impact of remission definition and symptom type. **American Journal of Psychiatry**, v. 157, n. 5, p. 816–818, 2000.

BISHOP, J. C.; KELLY, L. E.; HULL, M. Knowledge of performance feedback among boys with ADHD. **Research in Developmental Disabilities**, v. 74, n. December 2017, p. 31–40, 2018.

BISHOP, J.; HULL, M.; KELLY, L. E. Motor Domain Positive Illusory Bias and Sources of Competence of Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. **Palaestra**, v. 32, n. 2, p. 29–35, 2018.

CASTELLANOS, F. X. et al. Developmental trajectories of brain volume abnormalities in children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. **Journal of the American Medical Association**, v. 288, n. 14, p. 1740–1748, 2002.

CHUA, L. K. et al. Practice variability promotes an external focus of attention and enhances motor skill learning. **Human Movement Science**, v. 64, n. November 2018, p. 307–319, 2019.

CORRÊA, U. C. **Estrutura de prática e processo adaptativo na aquisição de habilidades motoras**. São Paulo: Tese (Doutorado em Educação Física) - Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, 2001.

CORRÊA, U. C. et al. Estrutura de Prática e o Processo Adaptativo em Aprendizagem Motora. In: **Comportamento Motor: conceitos, estudos e aplicações**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. p. 71–73.

CROSS, E. S.; SCHMITT, P. J.; GRAFTON, S. T. Neural substrates of contextual interference during motor learning support a model of active preparation. **Journal of Cognitive Neuroscience**, v. 19, n. 11, p. 1854–1871, 2007.

DIAMOND, A. Close interrelation of motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. **Child development**, v. 71, n. 1, p. 44–56, 2000.

ELLISON-WRIGHT, I.; ELLISON-WRIGHT, Z.; BULLMORE, E. Structural brain change in Attention Deficit Hyperactivity Disorder identified by meta-analysis. **BMC Psychiatry**, v. 8, p. 1–8, 2008.

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 Sobama**, v. 19, n. 1, p. 17–26, 2018.

FRANCA, A. S.; CARDOSO, A. A.; ARAÚJO, C. R. S. Problemas de coordenação motora e de atenção em crianças em idade escolar. **Revista de Terapia Ocupacional USP**, v. 28, n. 1, p. 86–92, 2017.

FRINGS, M. et al. Timing of conditioned eyeblink responses is impaired in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. **Experimental Brain Research**, v. 201, n. 2, p. 167–176, 2010a.

FRINGS, M. et al. Megalographia in children with cerebellar lesions and in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. **Cerebellum**, v. 9, n. 3, p. 429–432, 2010b.

GHORBANI, S.; DANA, A.; CHRISTODOULIDES, E. Effects of external focus of attention on learning static balance among girls with ADHD. **Biomedical Human Kinetics**, v. 12, n. 1, p. 69–74, 2020.

GILBERT, D. I. et al. Motor cortex inhibition: a marker of ADHD behavior and motor development in children. **Neurology**, v. 76, p. 615–621, 2011.

GOULARDINS, J. B. **Perfil psicomotor de crianças com transtorno de déficit de atenção/hiperatividade do tipo combinado**. São Paulo: Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 2010.

GOULARDINS, J. B. et al. Motor profile of children with attention deficit hyperactivity disorder, combined type. **Research in Developmental Disabilities**, v. 34, n. 1, p. 40–45, 2013.

GOULARDINS, J. B. et al. Transtorno do déficit de atenção e hiperatividade e transtorno do desenvolvimento da coordenação: Uma discussão das bases neurais. **Revista Neurociências**, v. 23, n. 4, p. 617–624, 2015.

GOULARDINS, J. B.; MARQUES, J. C. B.; DE OLIVEIRA, J. A. Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Motor Impairment: a critical review. **Perceptual and Motor Skills**, v. 124, n. 2, p. 425–440, 2017.

GOULARDINS, J. B.; NASCIMENTO, R. O. DO; OLIVEIRA, J. A. DE. Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade e o Desenvolvimento Motor. In: **Comportamento Motor: Conceitos, Estudos e Aplicações**. São Paulo: Guanabara Koogan, 2016. p. 202–208.

KAISER, M. L. et al. What is the evidence of impaired motor skills and motor control among children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD)? Systematic review of the literature. **Research in Developmental Disabilities**, v. 36, p. 338–357, 2015.

KLASSEN, A. F.; MILLER, A.; FINE, S. Agreement between parent and child report of quality of life in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. **Child: Care, Health and Development**, v. 32, n. 4, p. 397–406, 2006.

LAGE, G. M. et al. Repetition and variation in motor practice: A review of neural

correlates. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, v. 57, n. October 2017, p. 132–141, 2015.

LARSSON, H. et al. Developmental trajectories of DSM-IV symptoms of attention-deficit/ hyperactivity disorder: Genetic effects, family risk and associated psychopathology. **Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines**, v. 52, n. 9, p. 954–963, 2011.

LEE, Y. Y.; FISHER, B. E. The Effect of Practice Schedule on Context-Dependent Learning. **Journal of Motor Behavior**, v. 51, n. 9, p. 1–8, 2019.

LELIS-TORRES, N. et al. Task engagement and mental workload involved in variation and repetition of a motor skill. **Scientific Reports**, v. 7, n. 1, p. 1–10, 2017.

MACKIE, S. et al. Cerebellar Development and Clinical Outcome in Attention Deficit Hyperactivity Disorder. **American Journal of Psychiatry**, v. 164, n. 4, p. 647, 2007.

MCLAUGHLIN, K. A. et al. Delayed maturation in brain electrical activity partially explains the association between early environmental deprivation and symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder. **Biological Psychiatry**, v. 68, n. 4, p. 329–336, 2010.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. DE C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão Integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto Enfermagem**, v. 17, n. 4, 2008.

MIRZAKHANY - ARAGHI, N. et al. Motor Learning in children with ADHD and Normal Childre: Comparison of Implicit and Explicit Motor Sequence. **Journal of Clinical Physiotherapy Research**, v. 2, n. 1, p. 26–31, 2017.

MIYAHARA, M.; PIEK, J.; BARRETT, N. Accuracy of drawing in a dual-task and resistance-to-distraction study: Motor or attention deficit? **Human Movement Science**, v. 25, n. 1, p. 100–109, 2006.

NETO, F. R. et al. Motor development of children with attention deficit hyperactivity disorder. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 37, n. 3, p. 228–234, 2015.

NEWELL, A.; ROSENBLOOM, P. S. Mechanisms of skill acquisition and the law of practice. **Cognitive skills and their acquisition**, v. 6, n. August 1993, p. 1–55, 1981.

PEREIRA, D. A. et al. Uma análise do desenvolvimento motor de crianças com transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH). **Revista Educação Especial**, v. 30, n. 57, p. 115, 2017.

PEREIRA, H. S.; ARAÚJO, A. P. Q. C.; MATTOS, P. Transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH): aspectos relacionados à comorbidade com distúrbios da atividade motora. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 5, n. 4, p. 391–402, 2005.

POETA, L. S.; NETO, F. R. Estudo epidemiológico dos sintomas do Transtorno do Déficit de Atenção / Hiperatividade e Transtornos de Comportamento em escolares da rede pública de Florianópolis usando a EDAH. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 26, n. 3, p. 150–155, 2004.

POLANCZYK, G. et al. The worldwide prevalence of ADHD: A systematic review and metaregression analysis. **American Journal of Psychiatry**, v. 164, n. 6, p. 942–948, 2007.

POLANCZYK, G. V. et al. Annual research review: A meta-analysis of the worldwide prevalence of mental disorders in children and adolescents. **Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines**, v. 56, n. 3, p. 345–365, 2015.

POLIT, D. F.; BECK, C. T. Using research in evidence-based nursing practice. In: **Essentials of nursing research. Methods, appraisal and utilization**. United States: Lippincott Williams & Wilkins, 2006. p. 457–494.

ROHDE, L. A.; HALPERN, R. Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade: atualização. **Jornal de Pediatria**, v. 80, n. 2, p. 61–70, 2004.

ROMAN, T.; ROHDE, L. A.; HUTZ, M. H. A role for neurotransmission and neurodevelopment in attention-deficit/hyperactivity disorder. **Genome Medicine**, v. 1, n. 11, p. 11–13, 2009.

SAEMI, E. et al. Adopting an external focus of attention facilitates motor learning

in children with attention deficit hyperactivity disorder. **Kinesiology**, v. 45, p. 179–185, 2013.

SCHACHAR, R. J. et al. Inhibition of motor responses in siblings concordant and discordant for attention deficit hyperactivity disorder. **American Journal of Psychiatry**, v. 162, n. 6, p. 1076–1082, 2005.

SCHMIDT, R. A Schema Theory of Discrete Motor Skill Learning. **Psychological review**, v. 82, n. 4, p. 225–260, 1975.

SEGENREICH, D.; MATTOS, P. Contribuições dos “Estudos de Famílias” em TDAH - Uma ferramenta útil para pesquisas sobre a etiologia do TDAH. **Revista debates em psiquiatria**, p. 42–50, 2014.

SEIDMAN, L. J. et al. Dorsolateral Prefrontal and Anterior Cingulate Cortex Volumetric Abnormalities in Adults with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Identified by Magnetic Resonance Imaging. **Biological Psychiatry**, v. 60, n. 10, p. 1071–1080, 2006.

SHAW, P. et al. Attention-deficit/hyperactivity disorder is characterized by a delay in cortical maturation. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 104, n. 49, p. 19649–19654, 2007.

SHEA, C. H.; KOHL, R. M. Specificity and variability of practice. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 61, p. 169–177, 1990.

SHEA, J. B.; MORGAN, R. L. Contextual interference effects on the acquisition, retention, and transfer of a motor skill. **Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory**, v. 5, n. 2, p. 179–187, 1979.

SHEA, J. B.; ZIMNY, S. T. Context effects in memory and learning movement information. **Advances in Psychology**, v. 12, n. C, p. 345–366, 1983.

SOUZA, M. T. DE; SILVA, M. D. DA; CARVALHO, R. DE. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einsten**, v. 8, n. 1, p. 102–106, 2010.

TANI, G. Aprendizagem Motora: Tendências, Perspectivas e Problemas de investigação. In: **Comportamento Motor: Aprendizagem e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

TANI, G. et al. Pesquisa na área de Comportamento Motor: modelos teóricos, métodos de investigação, instrumentos de análise, desafios, tendências e perspectivas. **Revista da Educação Física/UEM**, v. 21, n. 3, p. 329–380, 2010.

VALERA, E. M. et al. Meta-Analysis of Structural Imaging Findings in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. **Biological Psychiatry**, v. 61, n. 12, p. 1361–1369, 2007.

VAN LIER, P. A. C. et al. Which better predicts conduct problems? The relationship of trajectories of conduct problems with ODD and ADHD symptoms from childhood into adolescence. **Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines**, v. 48, n. 6, p. 601–608, 2007.

VISSER, J. Developmental coordination disorder: a review of research on subtypes and comorbidities. **Human Movement Science**, v. 22, p. 479–93, 2003.

WEIGARD, A.; HUANG-POLLOCK, C.; BROWN, S. Evaluating the consequences of impaired monitoring of learned behavior in attention-deficit/hyperactivity disorder using a bayesian hierarchical model of choice response time. **Neuropsychology**, v. 30, n. 4, p. 502–515, 2016.

WHITTEMORE, R.; KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. **Journal of Advanced Nursing**, v. 52, n. 5, p. 546–53, 2005.

WONG, A. W. K. et al. Effects of practice schedules on speech motor learning. **International Journal of Speech-Language Pathology**, v. 15, n. 5, p. 511–523, 2013.