



**FELIPE TAVARES GONÇALVES**

**REVISÃO SISTEMÁTICA DE PROGRAMAS  
INTERVENTIVOS NO DESENVOLVIMENTO MOTOR DE  
CRIANÇAS EM IDADE ESCOLAR**

**LAVRAS-MG  
2024**

**FELIPE TAVARES GONÇALVES**

**REVISÃO SISTEMÁTICA DE PROGRAMAS INTERVENTIVOS NO  
DESENVOLVIMENTO MOTOR DE CRIANÇAS EM IDADE ESCOLAR**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós Graduação do Mestrado Profissional em Educação, área de concentração em Fundamentos da Educação, Corpo e Cultura: Teoria e Prática nos Processos Educativos, para a obtenção do título de Mestre.

Professor Dr. Alessandro Teodoro Bruzi  
Orientador

**LAVRAS - MG  
2024**

**Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração  
de Ficha Catalográfica da Biblioteca Universitária da UFLA, com  
dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Gonçalves , Felipe Tavares .

Revisão Sistemática de Programas Interventivos no Desenvolvimento Motor de  
Crianças em Idade Escolar / Felipe Tavares Gonçalves . - 2024.  
98 p.

Orientador: Alessandro Teodoro Bruzi

Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal de Lavras, 2024.  
Bibliografia.

1. Desenvolvimento Motor. 2. Programas Interventivos. 3. Educação Física Escolar  
I. Bruzi, Alessandro Teodoro. II. Universidade Federal de Lavras. III. Título.

**FELIPE TAVARES GONÇALVES**

**REVISÃO SISTEMÁTICA DE PROGRAMAS INTERVENTIVOS NO  
DESENVOLVIMENTO MOTOR DE CRIANÇAS EM IDADE ESCOLAR**

**SYSTEMATIC REVIEW OF INTERVENTIONAL PROGRAMS IN THE MOTOR  
DEVELOPMENT OF SCHOOL-AGE CHILDREN**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós Graduação do Mestrado Profissional em Educação, área de concentração em Fundamentos da Educação, Corpo e Cultura: Teoria e Prática nos Processos Educativos, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 20 de dezembro de 2024.  
Dr. Cláudio Lúcio Mendes -UFLA  
Dr. Lúcio Fernandes Ferreira- UFAM

Prof. Dr. Alessandro Teodoro Bruzi  
Orientador

**LAVRAS-MG  
2024**

***“Àquele que está sentado no trono e ao Cordeiro, seja o louvor, e a honra, e a glória, e o domínio pelos séculos dos séculos” Apocalipse 5:13b***

*Àquele que é digno, meu Senhor, Jesus Cristo. Mais do que qualquer pessoa, e mesmo através dessas pessoas, Ele quem me sustentou e tem me sustentado até o dia de hoje.*

*À minha amada esposa, Débora, e às minhas filhas, Larissa e Melissa, razão e motivação de eu acordar cedo e dormir tarde, dedicando-me com todo o meu vigor todos os dias.*

*Dedico.*

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho não seria possível sem muitos participantes diretos e indiretos. Começo agradecendo mais uma vez a Deus, pelo dom da vida e a Seu Filho, Jesus Cristo, a quem pertencço e que me salvou da condenação eterna.

Agradeço à minha esposa, Débora, que tanto se sacrificou e me incentivou, nas várias vezes que eu fiquei desanimado, não me deixou desistir nem desanimar, aguentando minha ausência aos sábados, meu mau humor e cansaço e cuidando zelosamente de nossas filhas. Eu te amo de um amor maior do que o posso conceber!

Às minhas filhas, Larissa e Melissa, que me alegraram durante os meus períodos de completa imersão na dissertação, e sempre faziam participação especial nas reuniões de vídeo chamada, irradiando felicidade aos telespectadores. Anseio por recompensar todo o tempo em que estive ausente no meu processo de formação. Eu as amo de forma indescritível, insondável, de tamanho incomensurável!

Aos meus pais, por me apoiarem incondicionalmente no momento em que estava no vale de minha trajetória, e eis que hoje a concludo: isto é mérito de vocês, também!

À minha sogra, pelas inúmeras vezes que cuidou de minhas filhas (e de mim) para que eu pudesse me dedicar a esse projeto.

Agradeço ao meu orientador, Dr. Alessandro Teodoro Bruzi, por acreditar em mim, investir e incentivar constantemente, e me orientar assertivamente. És bem mais do que um orientador de pesquisa, és exemplo e inspiração! E também um amigo, daqueles mais seletos.

Ao Antônio Lima e ao Lucas Henrique, “Eddie & Crash”, este trabalho é fruto direto da colaboração deles. Crescemos muito juntos nessa trajetória, e tenho segurança de saber que a Educação Física terá em muito breve dois grandes professores! Sua dedicação foi louvável!

Um agradecimento especial ao professor Dr. Christian Cabido, pelas inúmeras contribuições em entendimento de revisões sistemáticas. Que o Senhor te abençoe!

Agradeço à Marina e a Luana, diretora e coordenadora da Veritas Escola Clássica Cristã, pela infinda paciência e benevolência para comigo, sempre que precisei me ausentar. Também a todos os meus colegas, professores da escola, muitas foram as vezes que vocês me fortaleceram!

Igualmente agradeço à direção da Escola Estadual Sarah Kubitschek Itamarati, nas figuras das professoras Polyana e Ana Maria, que se alegraram e foram muito solícitas para que todo o trâmite burocrático ocorresse de forma suave.

Agradeço também as colegas de curso Adriana, Alessandra, Ana Lúcia e Kézia. Tornamo-nos mais do que um grupo de carona e colegas de mestrado. Somos amigos verdadeiros, que apoiam, choram e riem juntos. Meu desejo é que Deus abençoe vocês e a seus familiares, pois vocês foram bênção para mim e para minha família, pois, com tanta conversa durante as muitas horas de viagem, nunca me entediei ou peguei no sono. As idas e voltas de BH a Lavras eram felizes!

Agradeço à Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais em vigência nestes três últimos anos. Foi por iniciativa dessa secretaria que pude ingressar no mestrado, mesmo trabalhando incessantemente. Sem o programa Trilhas Educadores, seria impossível retomar minha trajetória acadêmica. Esse tipo de iniciativa é que transforma verdadeiramente a Educação.

À UFLA, instituição de ensino que ganhou meu coração, assim como a cidade de Lavras. Se o mérito é em parte da SEE-MG, é também da UFLA, por ter apostado nesse projeto.

## RESUMO

Desenvolvimento motor (DM) é um processo sequencial, contínuo e relacionado à idade, através do qual um indivíduo progride de movimentos simples, desorganizados e inabilidosos a habilidades motoras altamente complexas e organizadas, orientadas às demandas culturais, e a ajustes de habilidades que se segue com o crescimento. Esse processo contínuo é resultado da interação entre a constituição do indivíduo e o ambiente, ambos passando por mudanças dinâmicas. Habilidades motoras fundamentais (HMF) são consideradas as habilidades básicas que constituem os pré-requisitos para a realização de sequências de movimentos especializados necessárias para participação adequada em diversas atividades físicas, tanto organizadas quanto não organizadas, ao longo das fases de desenvolvimento de crianças, adolescentes e adultos. A não aquisição dessas habilidades implica em dificuldades que perduram até a vida adulta dos indivíduos, com prejuízos na saúde e nos aspectos sociais deste. Considerando-se a importância de se promover plenamente as HMF, programas interventivos podem se apresentar como soluções viáveis para esse fim. Para tanto, faz-se necessário conhecer sobre os programas de intervenção eficazes e viáveis. O objetivo deste estudo foi identificar, avaliar e sintetizar de maneira rigorosa e transparente os estudos existentes sobre programas interventivos no desenvolvimento de HMF, com o uso do *Test of Gross Motor Development* versões 2 e 3 (TGMD2 e TGMD3) como forma de avaliação de DM, através de uma revisão sistemática. Teve-se como objetivo específico o desenvolvimento de um inventário de programas interventivo em DM.

Palavras-chave: desenvolvimento motor; habilidades motoras fundamentais; programas de intervenção; tgmd; educação física escolar.

## ABSTRACT

Motor development (MD) is a sequential, continuous, and age-related process through which an individual progresses from simple, disorganized, and unskilled movements to highly complex and organized motor skills, oriented toward cultural demands, and skill adjustments that follow growth. This continuous process results from the interaction between the individual's constitution and the environment, both undergoing dynamic changes. Fundamental motor skills (FMS) are considered the basic skills that constitute the prerequisites for performing specialized movement sequences necessary for adequate participation in various physical activities, both organized and non-organized, throughout the developmental stages of children, adolescents, and adults. Failure to acquire these skills results in difficulties that persist into adulthood, with negative effects on health and social aspects. Considering the importance of fully promoting FMS, intervention programs can present viable solutions for this purpose. Therefore, it is necessary to understand effective and feasible intervention programs. The objective of this study was to identify, assess, and synthesize rigorously and transparently the existing studies on intervention programs in FMS development, using the *Test of Gross Motor Development*, versions 2 and 3 (TGMD2 and TGMD3) as a tool for evaluating MD, through a systematic review. The specific objective was the development of an inventory of intervention programs in MD.

Keywords: motor development; fundamental motor skills; intervention programs; tgmd; physical education.

## **INDICADORES DE IMPACTO**

O produto esperado dessa pesquisa apresenta potenciais contribuições significativas para o campo do desenvolvimento motor infantil e nas áreas da Educação e da Saúde. Primeiramente, espera-se que esta revisão sistemática proporcione uma síntese crítica e atualizada dos programas de intervenção no desenvolvimento das Habilidades Motoras Fundamentais (HMF) em crianças em idade escolar. Adicionalmente, a identificação e o inventário detalhado dos programas de intervenção podem servir como um guia para educadores, profissionais da saúde e pais, oferecendo estratégias práticas e baseadas em evidências para promover um desenvolvimento motor completo das crianças. Isso pode resultar em melhorias substanciais na qualidade dos programas de educação física escolar e em atividades extracurriculares, proporcionando oportunidades mais adequadas e eficazes para o desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais, contribuindo indiretamente para o ODS 4, que visa assegurar uma educação de qualidade inclusiva e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos. Do ponto de vista acadêmico, a pesquisa contribuirá para o avanço do conhecimento sobre o desenvolvimento motor infantil, destacando a importância de uma intervenção eficaz na promoção do desenvolvimento das HMF. Por fim, os resultados desta pesquisa têm o potencial de impactar positivamente a saúde pública ao longo do ciclo de vida, mitigando os efeitos adversos da não aquisição das HMF na infância, reduzindo problemas de saúde a curto e longo prazo associados e promovendo um estilo de vida ativo desde a juventude. Esses impactos cumulativos posicionam esta pesquisa como um recurso valioso para informar políticas de saúde, intervenções educacionais e práticas clínicas direcionadas ao desenvolvimento infantil. Esse conhecimento é essencial para orientar políticas públicas, diretrizes educacionais e práticas clínicas voltadas ao desenvolvimento infantil, alinhando-se ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 3 da ONU, que visa assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades.

## **IMPACT INDICATORS**

The expected outcome of this research presents significant potential contributions to the field of child motor development and to the areas of Education and Health. Firstly, this systematic review is expected to provide a critical and up-to-date synthesis of intervention programs in the development of Fundamental Motor Skills (FMS) in school-aged children. Additionally, the identification and detailed inventory of these intervention programs can serve as a guide for educators, healthcare professionals, and parents, offering practical, evidence-based strategies to promote comprehensive motor development in children. This may result in substantial improvements in the quality of school physical education programs and extracurricular activities, providing more appropriate and effective opportunities for the development of fundamental motor skills, and indirectly contributing to SDG 4, which aims to ensure inclusive and equitable quality education and promote lifelong learning opportunities for all. From an academic standpoint, the research will contribute to the advancement of knowledge regarding child motor development, emphasizing the importance of effective intervention in promoting the development of FMS. Finally, the results of this research have the potential to positively impact public health throughout the lifespan, mitigating the adverse effects of the failure to acquire FMS during childhood, reducing associated short- and long-term health problems, and promoting an active lifestyle from a young age. These cumulative impacts position this research as a valuable resource for informing health policies, educational interventions, and clinical practices aimed at child development. This knowledge is essential for guiding public policies, educational guidelines, and clinical practices focused on child development, aligning with the United Nations Sustainable Development Goal (SDG) 3, which aims to ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>1.1</b>	<b>Sobre a trajetória profissional e a escolha do tema.....</b>	<b>13</b>
<b>1.2</b>	<b>Sobre o Trilhas do Futuro-Educadores.....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1</b>	<b>Habilidades motoras fundamentais e desenvolvimento motor: aspectos históricos e descritivos.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1.1</b>	<b>Períodos históricos de abordagem em desenvolvimento motor.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2</b>	<b>Modelos de desenvolvimento motor.....</b>	<b>25</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVO.....</b>	<b>36</b>
<b>4</b>	<b>PERCURSO METODOLÓGICO.....</b>	<b>37</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>41</b>
<b>5.1</b>	<b>Descrição e contextualização dos estudos.....</b>	<b>48</b>
<b>5.2</b>	<b>Dados das amostras.....</b>	<b>60</b>
<b>5.2.1</b>	<b>Dados demográficos.....</b>	<b>60</b>
<b>5.2.2</b>	<b>Faixas etárias.....</b>	<b>60</b>
<b>5.2.3</b>	<b>Tipicidade da amostra.....</b>	<b>61</b>
<b>5.3</b>	<b>Dados das intervenções aplicadas.....</b>	<b>62</b>
<b>5.3.1</b>	<b>Tipos de intervenção.....</b>	<b>62</b>
<b>5.3.2</b>	<b>Duração das intervenções.....</b>	<b>62</b>
<b>5.3.3</b>	<b>Quantidade total de sessões.....</b>	<b>63</b>
<b>5.3.4</b>	<b>Quantidade de sessões por semana.....</b>	<b>64</b>
<b>5.3.5</b>	<b>Duração das sessões.....</b>	<b>64</b>
<b>5.4</b>	<b>Utilização do TGMD.....</b>	<b>65</b>
<b>5.5</b>	<b>Caracterização dos estudos incluídos.....</b>	<b>65</b>
<b>5.6</b>	<b>Descrição das intervenções.....</b>	<b>69</b>
<b>5.6.1</b>	<b>Resultados dos efeitos das intervenções.....</b>	<b>70</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>77</b>

<b>7</b>	<b>PRODUTO EDUCACIONAL.....</b>	<b>79</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>80</b>
	<b>APÊNDICE A.....</b>	<b>86</b>
	<b>APÊNDICE B.....</b>	<b>91</b>
	<b>APÊNDICE C.....</b>	<b>93</b>

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. Sobre a trajetória profissional e a escolha do tema.

Apesar de não ter cunho e rigor científico, o relato a seguir propõe-se a situar o leitor acerca das circunstâncias que me levaram a investigar o efeito do ensino interventivo sobre o desempenho motor e cognitivo. Há de se considerar que, por se tratar de um relato pessoal, não serão encontradas referências para as afirmações práticas, ainda que o exercício como profissional esteja fundamentado em formação de nível superior, sendo esta construída à luz da ciência.

Como professor de Educação Física escolar atuante no primeiro ciclo do ensino fundamental há mais de 10 anos, tenho o hábito de analisar minha prática e os impactos das aulas na vida dos alunos. Ao longo dos anos, tenho observado um déficit no desenvolvimento motor das crianças, de forma generalizada e em alguns casos específicos, como crianças com dificuldade motora aparentemente sem causa específica. Contudo, houve casos de êxito na minha atuação como professor nessas circunstâncias, através de uso de intervenções voltadas para melhora do desenvolvimento motor. Utilizando-me do respaldo da Base Nacional Comum Curricular, venho aplicando ensinamentos interventivos às turmas e observado mudanças positivas.

No ano anterior ao meu ingresso no programa de pós-graduação observei um caso de uma aluna que me chamou a atenção. Essa aluna apresentava déficit motor e na fala, apesar de não haver registro de qualquer laudo acerca de transtorno físico, motor ou psíquico. Na escola em que atuo há dois pavimentos, e a sala de aula dessa aluna ficava no segundo pavimento. Ela não era sequer capaz de subir e descer com a própria mochila, sendo necessário ajuda de algum colega para fazê-lo. Como nos demais temas de aula, essa aluna apresentou muita dificuldade no aprendizado da ginástica, principalmente no começo. Sua falta de força dos membros e atraso no desenvolvimento motor lhe foram obstáculos de difícil transposição, não conseguia a aluna, por exemplo, apoiar-se nas mãos para realizar um rolamento à frente.

Todavia, em meu papel de profissional continuei a incentivá-la nas atividades, dispensando a ela mais tempo de ensino do que aos demais alunos. A culminância desse processo foi no aprendizado, ainda que de forma rudimentar, dos movimentos tais como rolamentos, posições estáticas e mesmo parada de mãos com apoio na parede, o que notoriamente exige força de membros e equilíbrio, além de orientação espacial.

O que mais me chamou a atenção, por fim, foi o quanto essa aluna mudou seu comportamento de uma forma geral após as aulas de ginástica. Ela tornou-se mais independente, a ponto de eu desafiá-la um dia a descer as escadas com a mochila. Os colegas

estavam prontos para intervir, dizendo que ela não conseguiria. Eu, contudo, afirmei que ela conseguiria. A aluna foi capaz de descer com sua mochila normalmente. Para além da satisfação profissional, quis saber se essa mudança também refletia no seu desempenho acadêmico. Para tanto, conversei com as professoras regentes do ano anterior da aluna e do atual. Ambas reconheceram que a aluna se desenvolveu também academicamente, obtendo maior êxito nas tarefas escolares.

Isso me levou a querer entender mais profundamente o papel de intervenções sobre o desenvolvimento motor da criança, uma vez que situações semelhantes foram observadas em vários momentos em minha prática profissional, mas sem fundamentação em evidências. Durante minhas buscas acerca do papel da ginástica no desenvolvimento motor, descobri que são muito variados os tipos de intervenção em desenvolvimento motor que promovem melhora significativa na competência motora de crianças. Isso me instigou a conhecer quais seriam os mais eficazes programas interventivos na aquisição de habilidades motoras fundamentais, a fim de se obter um compilado de conhecimento prático na atuação como professor de educação física escolar, principalmente à luz da perspectiva de saúde e qualidade de vida dos alunos durante sua trajetória escolar e a vida adulta.

## **1.2. Sobre o Trilhas do Futuro-Educadores.**

Trilhas de Futuro é um projeto do Governo do Estado de Minas Gerais que visa ofertar, gratuitamente, cursos de Aperfeiçoamento, Pós Graduação Lato Sensu e Stricto Sensu para servidores da Educação do Estado de Minas Gerais, de acordo com os requisitos estabelecidos pela Resolução SEE nº 4834/2023. (Minas Gerais,2023).

Foi somente através desse projeto que pude ingressar no tão almejado curso de mestrado em Educação. O investimento na formação de professores, como poder-se-á ver nos resultados dessa dissertação, é de grande importância na produção de melhora na educação, sobretudo no contexto de escolas públicas. Espero que os frutos desse trabalho forneçam uma proveitosa contrapartida à esta nobre ação da gestão atual e incentive mais professores e funcionários envolvidos na educação do Estado de Minas Gerais, deixando um legado às gestões posteriores.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO.**

### **2.1. Habilidades motoras fundamentais e desenvolvimento motor: aspectos históricos e descritivos**

Habilidades motoras fundamentais (HMF) são consideradas as habilidades básicas que constituem os pré-requisitos para a realização de sequências de movimentos especializados necessárias para participação adequada em diversas atividades físicas, tanto organizadas quanto não organizadas, ao longo das fases de desenvolvimento de crianças, adolescentes e adultos. Essas habilidades são geralmente adquiridas durante a infância e subsequentemente aprimoradas para se adaptarem a contextos específicos e habilidades esportivas, e englobam habilidades locomotoras (como correr e pular), habilidades manipulativas ou de controle de objetos (como pegar e arremessar), e habilidades de estabilidade (como equilibrar e girar) (Lubans *et al.* 2010)

Acerca do desenvolvimento dessas habilidades, o desenvolvimento motor é entendido por mudanças no comportamento motor ao longo do ciclo da vida. Numa visão mais ampla sobre o que é esse fenômeno, Clark e Whitall (1989) afirmam que o desenvolvimento motor pode ser entendido como um processo sequencial, contínuo e relacionado à idade, através do qual um indivíduo progride de movimentos simples, desorganizados e inabilidosos a habilidades motoras altamente complexas e organizadas, orientadas às demandas culturais, e a ajustes de habilidades que se segue com o crescimento. VanSant (1989) completa dizendo que esse processo contínuo é resultado da interação entre a constituição do indivíduo e o ambiente, ambos passando por mudanças dinâmicas. Esse conceito apresentado pelas autoras tem sido investigado, nem sempre com a mesma terminologia, desde o século XVIII, perpassando por cinco principais períodos de abordagem do fenômeno (Clark e Whitall, 1989, Whitall *et al.* 2020), a saber, os períodos Precursor, Maturacional, normativo/Descritivo e Orientado ao Processo, com suas duas perspectivas: Processamento de Informação e dos Sistemas Dinâmicos.

Para que se entenda o curso dos estudos da área do desenvolvimento motor, descrevem-se de forma abreviada esses períodos e seus principais marcos.

#### **2.1.1. Períodos históricos de abordagem em desenvolvimento motor**

O Período Precursor, datado entre 1787 e 1928, não tem seus estudos descritos como desenvolvimentistas, contudo, forneceu importantes informações à área de estudo sobre o desenvolvimento motor. Usando o método naturalista comum daquela época, os chamados "biógrafos de bebês" trouxeram observações e descrições longitudinais detalhadas do comportamento motor infantil. O foco dos pesquisadores nesse período não era o desenvolvimento motor em si, mas no que as capacidades motoras em desenvolvimento poderiam predizer sobre a mente do bebê. A ênfase deles estava no produto do desenvolvimento motor; ou seja, o que os bebês eram capazes de realizar. A influência contemporânea dos estudos de Darwin sobre as espécies e suas adaptações ao ambiente são observadas nesse período, por serem estudos longitudinais e descritivos, tais como os de Darwin. (Whitall *et al.*, 2020, Thelen, 2000).

Já no denominado Período Maturacional, datado entre 1928 e 1946, a premissa central sustentava que as sequências observadas de comportamento eram universais e amplamente inerentes ao desenvolvimento do bebê e da criança. O método científico predominante consistia na observação e descrição longitudinais. Contudo, diferentemente dos estudos anteriores que se concentravam em um único bebê ou criança, as pesquisas dessa época passaram a incluir múltiplos participantes. Os estudos com gêmeos conduzidos por Gesell e McGraw (apud Whitall *et al.*, 2020) objetivaram entender a influência da neuromaturação e do ambiente no desenvolvimento motor, tornando-se um marco no estudo do desenvolvimento motor numa abordagem experimental. O legado mais relevante desse período foi a descrição das sequências de desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais na infância, como o alcançar e locomover.

O período normativo/descritivo emerge com a mudança do foco do campo do desenvolvimento motor, que passa da primeira infância, a saber, bebês para a infância tardia (acima de dois anos). A abordagem teórica inicialmente permanece ancorada no modelo maturacional; contudo, ao longo do tempo, há um crescente reconhecimento dos fatores ambientais e do papel da aprendizagem. A ênfase muda para a descrição do desempenho motor, especialmente em crianças em idade escolar, com a metodologia empregada sendo tipicamente de estudo transversal. Além das descrições dos movimentos em si, que representam o processo de movimentação, nesse período são contempladas as mudanças relacionadas à idade no resultado motor ou no produto do movimento, como a distância de lançamento e salto em distância. Nesse contexto, observa-se um crescente interesse nas mudanças fisiológicas que ocorrem nas crianças à medida que crescem e se desenvolvem, especialmente em relação à aptidão física e à puberdade. Essa linha de pesquisa investigou características como força,

velocidade e resistência das crianças, buscando entender sua relação com o desempenho motor. Uma contribuição importante desse período foi a descrição biomecânica qualitativa do desenvolvimento de habilidades esportivas e medidas quantitativas de desempenho dessas atividades, fornecendo dados normativos de desempenho motor.

Com relação ao período orientado ao processo, Clark e Whitall o descreveram como o período vigente até a data da sua primeira revisão histórica sobre o desenvolvimento motor (Clark e Whitall, 1989). Esse período desenvolveu-se entre os anos de 1970 a 1982. Em sua publicação, as autoras concluíram que esse período apresentou duas teorias distintas de abordagem do desenvolvimento motor: a de processamento de informações e a de sistemas dinâmicos. Já na revisão desta publicação (Clark e Whitall, 2020), as autoras sugerem que houve uma divisão cronológica entre os dois períodos, sendo o de processamento de informação de 1970 a 1982 e dos sistemas dinâmicos de 1982 aos anos 2000. O período de processamento de informações foi caracterizado por um interesse crescente no desenvolvimento motor, abrangendo não apenas a educação física e a cinesiologia, mas também a psicologia do desenvolvimento. Esse interesse renovado focalizou-se no desenvolvimento dos processos subjacentes ao comportamento motor. O livro “Mecanismos do Desenvolvimento Motor”, de Connolly (1970) é identificado como o marco inicial do período orientado para processos (Clarck e Whitall, 1989). Adicionalmente, um artigo empírico anterior de Connolly (Connolly, Brown, & Bassett, 1968) citado pelas autoras pode ser considerado o primeiro exemplo de uma abordagem de processamento de informação aplicada ao desenvolvimento motor.

A abordagem de processamento de informação não constitui uma teoria de desenvolvimento à parte, mas sim uma perspectiva de estrutura teórica que utiliza o computador como explicação do cérebro. Nessa abordagem, o ambiente e a experiência de movimento fornecem a entrada sensorial para o cérebro, que processa a informação recebida (tais como percepção, seleção e programação) e, subsequentemente, envia uma resposta ao corpo, culminando em comportamento em forma de movimento. Nessa visão teórica, o processo de tomada de decisão ocorre em três etapas: identificação do estímulo, seleção da resposta e programação da resposta. Os pesquisadores buscavam elucidar as mudanças no desenvolvimento das habilidades motoras de bebês e crianças por meio de processos hipotéticos no modelo, tais como alterações nas capacidades perceptuais e aumento da memória.

Uma medida dependente típica é o tempo, especificamente o tempo de reação, representando o efeito de diversas manipulações experimentais sobre o tempo necessário para que as crianças processem a informação ou se preparem para se mover. Dado que os computadores consistem em programas regulados por outros programas hierárquicos, os

pesquisadores do comportamento motor desse período interpretam as sequências motoras como resultantes de programas motores e que esses programas são regulados por esquemas de memória e reconhecimento. A explicação dos pesquisadores sobre como esses processos mudavam ao longo do tempo no controle de tarefas crescentemente complexas foi de que a criança aumenta sua habilidade de integrar rotinas de movimento pequenas a rotinas maiores, ou seja, mais complexas.

Os experimentos que empregam o paradigma de processamento de informação para investigar o desenvolvimento motor diferem dos desenhos experimentais anteriores em dois aspectos principais: Primeiramente, embora o uso de delineamentos transversais tenha sido mantido, a idade deixou de ser a principal variável independente (Whitall *et al.* 2020). A segunda modificação no desenho experimental em relação à era anterior diz respeito ao comportamento motor específico de interesse. Como a ênfase agora estava em como o cérebro controlava o movimento, e não no movimento em si, o uso de habilidades motoras grossas e complexas foi considerado desnecessário e difícil de ser quantificado precisamente.

Em síntese, o período de processamento de informações representou uma fase em que a relevância dos processos subjacentes, especialmente os perceptivo-cognitivos que regem e coordenam o movimento, foi amplamente reconhecida por pesquisadores do desenvolvimento motor. Embora nem todos tenham adotado os componentes de processamento de informações como essenciais para o estudo do desenvolvimento motor, o arcabouço teórico predominante nessa época era marcadamente interacional em vez de maturacional, reconhecendo-se plenamente a importância dos fatores ambientais, os quais foram objeto de extensa investigação. Um legado significativo desse período é o foco voltado para o estudo dos processos cognitivos, tais como percepção, tomada de decisão, atenção e memória (Whitall *et al.* ,2020).

O próximo e vigente período histórico de abordagem é o de Sistemas Dinâmicos. A teoria dos sistemas dinâmicos oferece explicações para alguns dos fenômenos que surgem em sistemas naturais complexos, como o clima e as organizações sociais. Os sistemas dinâmicos na natureza são compostos por muitas partes ou graus de liberdade que interagem entre si, e estão constantemente sujeitos a restrições que pressionam para alterar o estado de organização entre as partes componentes. Essa descrição se aplica ao movimento humano, que é composto por vários subsistemas interativos como o nervoso, musculoesquelético, endócrino, entre outros (Davis, K.,2001).

A abordagem de processamentos de informação no processo de desenvolvimento motor foi posta em desafio com a emergência de novos paradigmas, surgindo no início dos anos 1980,

com marcos na publicação de Kugler, Kelso e Turvey, em seu capítulo no livro intitulado O Desenvolvimento do Controle de Movimento e Coordenação (The Development of Movement Control and Coordination, Kelso e Clark, 1982). Nesse capítulo, os autores sugerem o uso de princípios derivados da filosofia, biologia, ciência da engenharia e, em particular, do desequilíbrio termodinâmico, além da abordagem ecológica da percepção e ação para compreender o comportamento motor e, em especial, o desenvolvimento das habilidades motoras. Kugler, Kelso e Turvey (1982) argumentam que a regulação dos numerosos graus de liberdade do corpo durante a atividade por um executivo minimamente inteligente, intervindo de maneira mínima, é um desafio crucial na compreensão dos sistemas complexos. A dissipação sistemática dos graus de liberdade com custo computacional mínimo também se apresenta como uma questão central nesse contexto. Os autores seguem sua colocação, postulando que ao tentar compreender um sistema complexo, há uma tendência de atribuir uma parte substancial de sua atividade inteligente à inteligência de um controlador e que nesse sentido, os teóricos frequentemente recorrem ao empréstimo de inteligência, particularmente na forma de conhecimento computacional, para o componente executivo do sistema. Esse empréstimo, essencialmente, representaria “uma dívida que deve ser integralmente saldada para uma compreensão completa do sistema” (Kugler, Kelso e Turvey, 1980).

Seguindo esse questionamento, Whitall *et al.* (2020) traçam uma análise aos períodos anteriores de pesquisa, tanto as perspectivas neuromaturacional quanto a de processamento de informação, criticando-as por suas limitações na abordagem do problema de graus de liberdade e de variabilidade condicionada pelo contexto. A última menciona fontes internas e externas de restrições que modificam o contexto de um comportamento, levando a diferentes respostas para o mesmo estímulo neural. Além disso, argumentam as autoras, nenhuma das perspectivas abordou satisfatoriamente as questões de desenvolvimento relacionadas a como e por que novos comportamentos surgem. A transcrição da fala de Connolly ocorrida no encerramento do Seminário de Comportamento Motor, realizado em São Paulo, em 1998, resume o problema:

Então deixe-me falar um pouco da abordagem dos sistemas dinâmicos, que é a estrela atual do firmamento em nossa área. O fisiologista russo Bernstein colocou um problema fundamental para o estudo do comportamento e que pode ser resumido como o controle dos graus de liberdade no movimento. Só a título de ilustração, diz-se que nós temos 22 bilhões de neurônios só no cérebro, 200 ossos e cerca de 600 músculos. Em outras palavras, há muitos elementos em ação, o que implica grande sobrecarga de controle. Nós perguntamos: Como isso é feito? Alguns dizem que isso tudo não é

controlado, ou melhor, nós só controlamos alguma parte desses inúmeros graus de liberdade.

(Connolly, K.,2000)

Em sua revisão anteriormente publicada (Clark e Whitall,1989), as autoras apontam o novo foco de abordagem do desenvolvimento motor, a saber, entender as mudanças do comportamento motor ao longo da vida e os processos subjacentes a essas mudanças. Para além de processos de controle via sistema nervoso central, a influência de outros organismos, tarefas e ambientes estavam em evidência. O estudo de Smith e Thelen (2003) corrobora a disseminação dessa nova perspectiva com seu estudo sobre os padrões de marcha e comportamento de bebês. As autoras postulam que a primeira premissa da abordagem dinâmica é que organismos em desenvolvimento são sistemas complexos compostos por muitos elementos individuais inseridos em um ambiente complexo, ao qual estão expostos. Como em muitos outros sistemas complexos na natureza, tais sistemas podem apresentar comportamento coerente: as partes são coordenadas sem a presença de um agente executivo ou programa que produza o padrão organizado. Ao invés disso, a coerência é gerada exclusivamente nas relações entre os componentes orgânicos e as restrições e oportunidades do ambiente. Essa auto-organização significa que nenhum elemento isolado possui prioridade causal (Smith e Thelen, 2003). O estudo das autoras ao observarem o comportamento de marcha de bebês ilustra essa argumentação. Antes que fossem capazes de caminhar de pé, sendo ainda somente capazes de engatinhar, os bebês exibiam o padrão de marcha, tão somente fossem erguidos por um apoio externo, evidenciando que os indivíduos já possuem elementos essenciais da marcha antes de ela ser executada, ou seja, não era dependente de um processo puramente maturacional, mas restrito a condições.

O trabalho inicial de Thelen e o trabalho de muitos outros nesse período geralmente seguiam os princípios da abordagem de sistemas dinâmicos, seja sem testar ou desenvolver modelos matemáticos específicos de sistemas dinâmicos, ou aplicando modelos dinâmicos já presentes na literatura de controle motor em adultos. Em geral, observou-se que os bebês e crianças exploram as propriedades dinâmicas de seus corpos desde cedo, mas precisam ajustar seu comportamento ao longo do tempo. (Whitall *et al.* ,2020). Uma mudança metodológica importante, conforme citam Whitall *et al.* (2020), do uso da abordagem de sistemas dinâmicos foi o retorno ao estudo de habilidades motoras fundamentais mais complexas, como caminhar, correr e galopar, uma vez que estudo de movimentos simples não representavam a complexidade de tarefas motoras cotidianas dos indivíduos. Outra alteração identificada pelas

autoras em relação ao período anterior foi o reconhecimento da importância de se realizar análises comportamentais tanto em nível individual quanto em grupo. Se o desenvolvimento motor e a emergência de novas sinergias musculares funcionais dependem de uma variedade de restrições, e se essas restrições apresentam perfis de desenvolvimento distintos, então é mais adequado estudar indivíduos de maneira aprofundada e repetida ao longo do tempo, ao invés de concentrar-se em limitadas variáveis com grande número de indivíduos de diferentes idades em uma única ocasião.

Em síntese, o período dos sistemas dinâmicos foi caracterizado pela contestação das teorias maturacionais e de processamento de informações por uma abordagem que enfatiza os princípios da biologia física e da termodinâmica para explicar de maneira fundamentada a mudança desenvolvimental em sistemas vivos. As principais alterações no design dos estudos concentraram-se na consideração da existência de múltiplas restrições na determinação do movimento e na identificação dessas restrições. Um legado significativo deste período é a avaliação das habilidades funcionais não apenas a partir de processos cerebrais ou fundamentais, mas sim de uma perspectiva multissistêmica, considerando princípios físicos e incorporando a auto-organização como um conceito central (Whitall et al,2020).

Retomando-se à nossa contemporaneidade, Whitall *et al.* (2020), em uma publicação que dá sequência à primeira revisão histórica supracitada, percebem três períodos relevantes nos primeiros vinte anos do século XXI, nomeadamente, Sistemas Desenvolvimentistas, Neurocientífica da motricidade e com foco na Saúde (Whital *et al.* 2020).

### *Abordagem dos sistemas desenvolvimentistas*

A abordagem dos sistemas desenvolvimentistas transcende a simples análise do desenvolvimento motor, abarcando uma perspectiva holística que considera a interação dinâmica entre múltiplos sistemas em desenvolvimento, tais como o motor, cognitivo e socioafetivo (Whitall *et al.*, 2020, Thelen, 2000). Compreender as mudanças na capacidade de movimento de indivíduos típicos e atípicos requer uma análise integrada desses sistemas, reconhecendo suas interdependências ao longo do ciclo de vida. Nesse sentido, a abordagem dos sistemas desenvolvimentistas busca elucidar como essas dimensões do ser humano evoluem de maneira conjunta, destacando a influência recíproca entre a dimensão motora e outras esferas do desenvolvimento humano. Em suma, esses sistemas não se desenvolvem de forma isolada, mas sim em um contínuo processo de interação e influência mútua. Whitall argumenta que essa

perspectiva proporciona um abrangente arcabouço teórico para abordar o desenvolvimento humano, considerando tanto casos típicos quanto atípicos, em múltiplos níveis de análise que vão desde o molecular até o comportamental, abrangendo diferentes escalas temporais. Além disso, a autora afirma que tal abordagem tem sido empregada para caracterizar o desenvolvimento, a hereditariedade e a evolução, destacando suas inter-relações intrincadas na explicação do desenvolvimento humano.

### *Abordagem neurocientífica*

A chamada Década do Cérebro foi iniciada em 1990, com a proclamação do Presidente dos Estados Unidos, George Bush, como uma década para promover a pesquisa neurocientífica, culminando em 2000 com a atribuição do Prêmio Nobel de Fisiologia e Medicina a Arvid Carlsson (Suécia), Paul Greengard (EUA) e Eric Kandel (EUA) por suas descobertas relacionadas à transdução de sinais no sistema nervoso (Joseph, 2001). Essa iniciativa exerceu importante influência nos estudos das neurociências, com o advento de novas tecnologias de mapeamento cerebral *in vivo*, possibilitando o exame do funcionamento do cérebro em tempo real.

No início do século XXI, a abordagem da Neurociência do Desenvolvimento Motor havia se consolidado. Este período é caracterizado como aquele que integra o estudo do desenvolvimento motor com metodologias técnicas avançadas e modelos da neurociência, explorando questões de pesquisa relacionadas à regulação do movimento pelo cérebro ao longo do desenvolvimento. Dentro dessa abordagem, observam-se dois grandes agrupamentos de pesquisa complementares e paralelos. O primeiro agrupamento é composto por pesquisadores dedicados à compreensão do desenvolvimento do comportamento cognitivo-motor, que capturam e analisam a atividade neural utilizando ferramentas sofisticadas de imagem da neurociência em expansão, como ressonância magnética funcional, eletroencefalografia e espectrografia funcional de infravermelho. O segundo agrupamento de pesquisa engloba aqueles que utilizam modelos computacionais neuromotores e paradigmas de controle e aprendizagem motora, como o paradigma de adaptação, para investigar questões do desenvolvimento no comportamento motor (Whitall et al, 2020).

Do ponto de vista metodológico, um grupo utiliza avanços tecnológicos para avaliar aspectos neurológicos, enquanto outro, em sua maioria, embora não completamente, se baseia em avanços conceituais de pesquisadores que encaram o controle do movimento como um problema de engenharia, incorporando o conhecimento sobre como diferentes partes do cérebro

interagem para controlar o movimento. Os pesquisadores do desenvolvimento motor têm adotado metodologias de ambos os grupos, mas os custos associados ao uso de técnicas de imagem, especialmente, limitam a realização de estudos longitudinais e o uso de amostras extensas. A introdução da tecnologia de ressonância magnética é particularmente relevante, pois permite avaliar uma gama mais ampla de relações cerebrais com o comportamento em contextos naturais de crianças. Ambos os grupos de pesquisa têm explorado comparações entre indivíduos com desenvolvimento típico e aqueles com desenvolvimento atípico.

Esses estudos encontraram vastas evidências correlacionando aspectos motores e cognitivos, promovendo suporte a novos campos de investigação relacionando cognição e desenvolvimento motor. Além disso, apresentam um contraponto à abordagem dos sistemas dinâmicos, uma vez que se é proposto um modelo computacional de processamento na explicação do comportamento motor.

Associar a pesquisa de desenvolvimento motor a condições médicas representa uma direção proveitosa, e grande parte do trabalho dos pesquisadores que adotam uma abordagem comportamental da neurociência motora tem sido conduzido em paralelo à investigação de populações específicas de crianças que não apresentam desenvolvimento típico (Whitall *et al.*, 2020).

### *Abordagem voltada para a saúde*

De acordo com Whitall *et al.* (2020) a abordagem desenvolvimentista voltada para a saúde parte de uma demanda do serviço de saúde pública estadunidense, como uma ação de prevenção e redução da alta incidência de obesidade no país. De acordo com centro de controle e prevenção de doenças do país (Centers for Disease Control and Prevention, 2020), uma em cada cinco crianças e adolescentes tem obesidade. Atualmente, a prevalência de obesidade entre crianças nos Estados Unidos é de 14,4%, enquanto a prevalência de sobrepeso é ligeiramente maior, atingindo 15,4%. Os dados desse centro mostram que a incidência de obesidade aumenta progressivamente com a idade: entre crianças de 2 anos, a taxa é de 12,7%, aumentando para 15,2% aos 3 anos e para 16,3% aos 4 anos de idade. Esses dados destacam a tendência preocupante de aumento do excesso de peso infantil à medida que as crianças crescem (Centers for Disease Control and Prevention-CDC, 2023). Abordagens preventivas se concentram tanto

na ingestão de energia, através dos componentes nutricionais, quanto no gasto de energia, por meio da atividade física. No entanto, para crianças, a redução na ingestão de energia pode impactar negativamente o crescimento ou aumentar o risco de distúrbios alimentares. Em contrapartida, direcionar o foco para a atividade física pode potencialmente promover uma vida de prática regular de exercícios físicos (Whitall *et al.*, 2020). Como postulam Ruegsegger e Booth (2019), o exercício é uma ferramenta poderosa na prevenção e tratamento de diversas doenças crônicas. Dada sua natureza integrativa, que promove a saúde em todo o corpo, as respostas integradas ao exercício certamente deveriam atrair grande interesse, à medida que a ideia de "exercício como medicina" continua a ser integrada aos contextos clínicos. Nesse sentido, diretrizes têm sido desenvolvidas a fim de se promover, via atividade física, a saúde na vida dos indivíduos. Por exemplo, as diretrizes da Organização Mundial de Saúde para crianças com idade abaixo de cinco anos (2019) recomenda que crianças com idade entre 1 e 2 anos devem dedicar pelo menos 180 minutos a uma variedade de atividades físicas de qualquer intensidade ao longo do dia, incluindo atividades físicas de intensidade moderada a vigorosa, enquanto crianças de 3 a 4 anos de idade devem dedicar pelo menos 180 minutos a uma variedade de atividades físicas de qualquer intensidade ao longo do dia, das quais pelo menos 60 minutos devem ser de atividade física de intensidade moderada a vigorosa, distribuídos ao longo do dia (Guidelines on Physical Activity, Sedentary Behaviour and Sleep for Children under 5 Years of Age, World Health Organization, 2019). Para aqueles nas áreas correlatas à atividade física, como cinesiologia e educação física, o foco tem sido adotar estratégias para elevar os níveis de atividade física em crianças cada vez mais sedentárias. Destarte, os profissionais desses campos reconhecem que, se o objetivo é promover a participação em atividade física ao longo da vida, é crucial proporcionar às crianças a oportunidade de desenvolver habilidades motoras fundamentais. Para os pesquisadores em desenvolvimento motor, a chave para enfrentar esse desafio reside na relação entre competência em habilidades motoras e engajamento em atividade física (Whitall *et al.*, 2020). Venetsanou e Kambas (2017) apontam sobre a importância do fomento à aquisição das habilidades motoras fundamentais, afirmando que um período crucial para o desenvolvimento motor humano é a fase pré-escolar, uma vez que durante essa fase são adquiridas habilidades motoras fundamentais que são essenciais tanto para as atividades diárias quanto para a participação em atividades físicas e esportivas ao longo da vida. Os autores argumentam que várias pesquisas identificaram uma associação positiva entre competência motora em crianças de idade pré-escolares e a prática de atividade física, destacando a importância de proporcionar amplas oportunidades para o aprimoramento dessas habilidades desde cedo. Em adição à essa afirmação, Lopes *et al.* (2012),

ao investigarem a influência da coordenação motora, nível de atividade física e de aptidão física como preditores de mudança na adiposidade durante a infância, concluíram que programas de educação física pré-escolar e nos primeiros anos do ensino fundamental exercem um papel potencialmente importante no desenvolvimento e melhoria da competência motora e da aptidão física em crianças, o que por sua vez pode influenciar a adiposidade subcutânea. Seja dentro da perspectiva social, da saúde, psicológica, cinesiológica, neurológica ou educacional, o estudo do desenvolvimento motor traz contribuições para diversas áreas do conhecimento humano. Ou, como concluem Thomas e Thomas (1989), o desenvolvimento motor não é uma disciplina, uma subdisciplina ou uma área de ênfase. É uma perspectiva.

Dentro dessa perspectiva, Stodden *et al.* (2008) sugerem que a atividade física das crianças na primeira infância pode impulsionar o desenvolvimento da competência motora delas. Os autores argumentam que o aumento da atividade física oferece mais oportunidades para promover o desenvolvimento neuromotor, o que por sua vez favorece o desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais. Os autores nesse estudo elaboraram um modelo conceitual (Figura 1) que descreve a relação entre atividade física e competência motora ao longo da infância, e suas inter-relações com competência percebida, aptidão física relacionada à saúde e estado ponderal. O modelo discute especificamente o papel da competência motora no desenvolvimento de um ciclo positivo de engajamento ou um ciclo negativo de desengajamento na atividade física. Em outras palavras, crianças com níveis mais elevados de competência motora tendem a ser mais ativas fisicamente e a demonstrar maior aptidão física e competência percebida, o que reduz o risco de sobrepeso e obesidade.

Segundo o modelo proposto, esse cenário positivo também pode influenciar positivamente o desenvolvimento contínuo de habilidades motoras e a participação em atividades físicas. Por outro lado, crianças com níveis mais baixos de competência motora têm menos probabilidade de se envolverem em atividade física e são mais propensas a apresentarem menor aptidão física e competência percebida. Isso por sua vez aumenta o risco de sobrepeso e obesidade, impactando negativamente o desenvolvimento subsequente de habilidades motoras e o engajamento em atividades físicas.

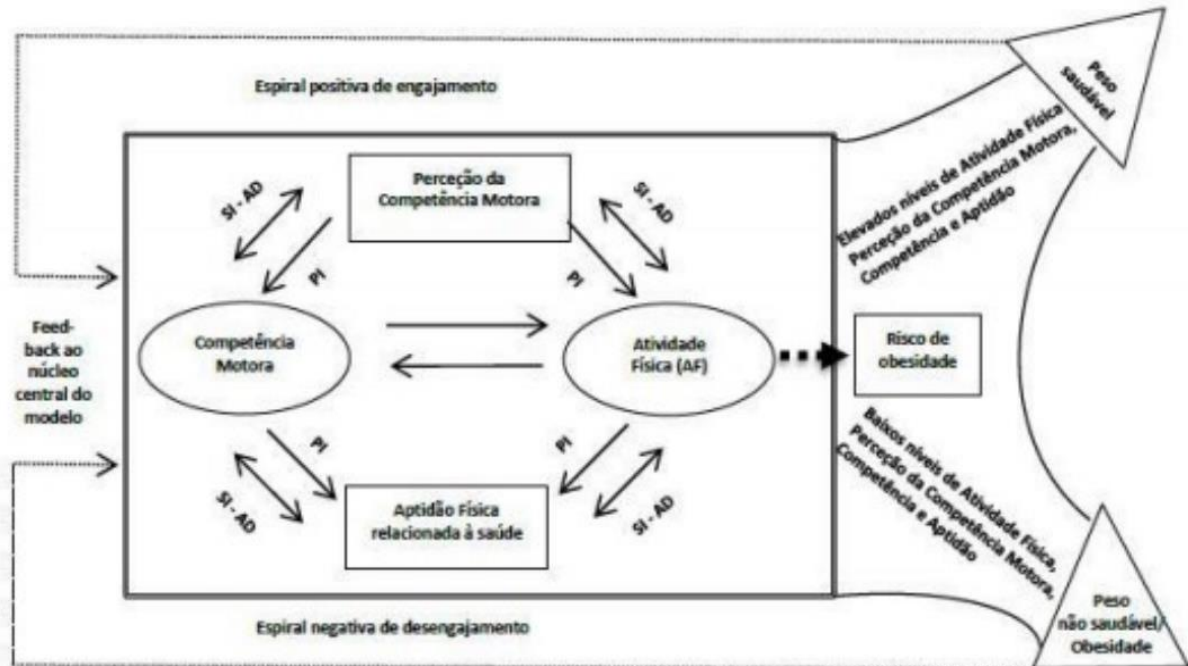


Figura 1: Mecanismos de desenvolvimento que influenciam as trajetórias de atividade física em crianças. Stodden *et al.*, 2008

## 2.2. Modelos de desenvolvimento motor

Seefeldt (1980) propôs que o desenvolvimento motor segue uma progressão através de períodos de desenvolvimento delineados em um modelo conceitual, conforme representado na Figura 2. A base compreende reflexos como preensão palmar, reflexo de Babinski e reflexo de sobressalto, juntamente com reações posturais observadas tipicamente na primeira infância, como rolar, sentar-se e levantar-se. Este estágio é seguido por uma fase na primeira infância, de 2 a 5 anos de idade, associada à aquisição das habilidades motoras fundamentais, como correr, pular, arremessar e pegar, que são precursores de atividades que exigem adaptações mais específicas para jogos e esportes como beisebol, futebol e tênis.



Figura 2. Modelo de desenvolvimento motor proposto por Seefeldt (Seefeldt, 1980).

Dialogando com essa perspectiva, Clark e Metcalfe (2002, figura 3) propõem uma metáfora, a "montanha do desenvolvimento motor" e sugerem que as habilidades motoras fundamentais são precursoras de movimentos habilidosos específicos ao contexto. Ou seja, para alcançar o "topo da montanha" do desenvolvimento motor e ser habilidoso e ativo fisicamente, as crianças devem primeiro adquirir competência nas habilidades motoras fundamentais para aplicar essas habilidades em diferentes contextos como esportes e atividades ao longo da vida, sendo um marco fundamental para o desenvolvimento motor e para a atividade física ao longo da vida.

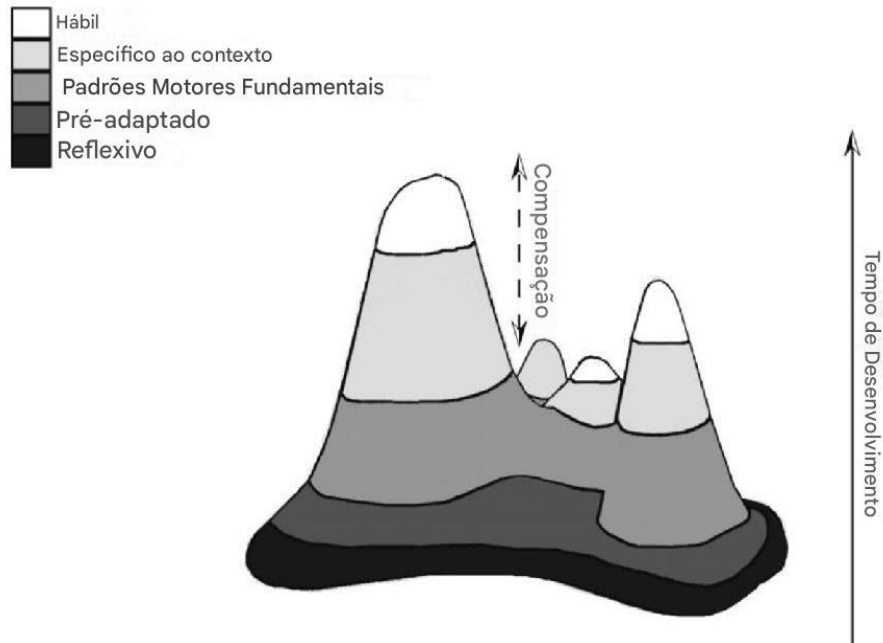


Figura 3: A Montanha do Desenvolvimento Motor, de Clark e Metcalfe, 2002.

Já Gallahue e Ozmun (2001) propõem um modelo (figura 4) de desenvolvimento motor em uma forma de ampulheta que, de igual forma ao modelo de Clark e Metcalfe, culminam na utilização de movimentos especializados na vida adulta.



Figura 4. Fases do desenvolvimento motor (GALLAHUE e OZMUN, 2001)

As fases de desenvolvimento motor, como proposto por Gallahue, Ozmun e Goodway (2013) contemplam a fase motora reflexiva; movimentos rudimentares; habilidades motoras fundamentais e movimentos especializados. Segundo os autores, as habilidades motoras fundamentais da primeira infância são num período em que as crianças se envolvem na exploração e na experimentação das capacidades motoras de seus corpos. Os padrões de movimento fundamentais são padrões básicos de comportamento observáveis. Habilidades locomotoras (corridas e saltos), habilidades manipulativas (arremessar, receber, rebater, rolar, quicar) e estabilizadoras (andar firmemente, equilibrar-se em um pé só) são exemplos de habilidades fundamentais que começam a ser exploradas a partir de dois anos de idade.

Essa fase do desenvolvimento motor divide-se em três fases: *estágio inicial*: as primeiras tentativas da criança orientadas para o objetivo de desempenhar uma habilidade motora fundamental; *estágio elementar*: envolve maior controle e melhor coordenação rítmica das habilidades motoras fundamentais. Também é um estágio onde inicia a sincronização dos elementos temporais e espaciais do movimento; *estágio maduro*: caracterizado por desempenhos motores eficientes, coordenados e controlados. Os autores sugerem que as crianças devem atingir o estágio maduro no máximo até os sete anos de idade (Gallahue, Ozmun e Goodway, 2013).

Manoel (1994), amplificando a ideia da interação entre o indivíduo, o ambiente e as tarefas, explica que a ampla diversidade individual dentro dos padrões característicos da espécie evidencia a interação dinâmica entre os aspectos biológicos e sociais ao longo da trajetória de vida de cada indivíduo. O autor também propõe um modelo explicativo (figura 5) em forma de pirâmide, do desenvolvimento motor, abrangendo desde os movimentos fetais pois, segundo o autor, as características e condições em que eles são produzidos sugerem que os movimentos fetais devam ser tratados como uma categoria independente.

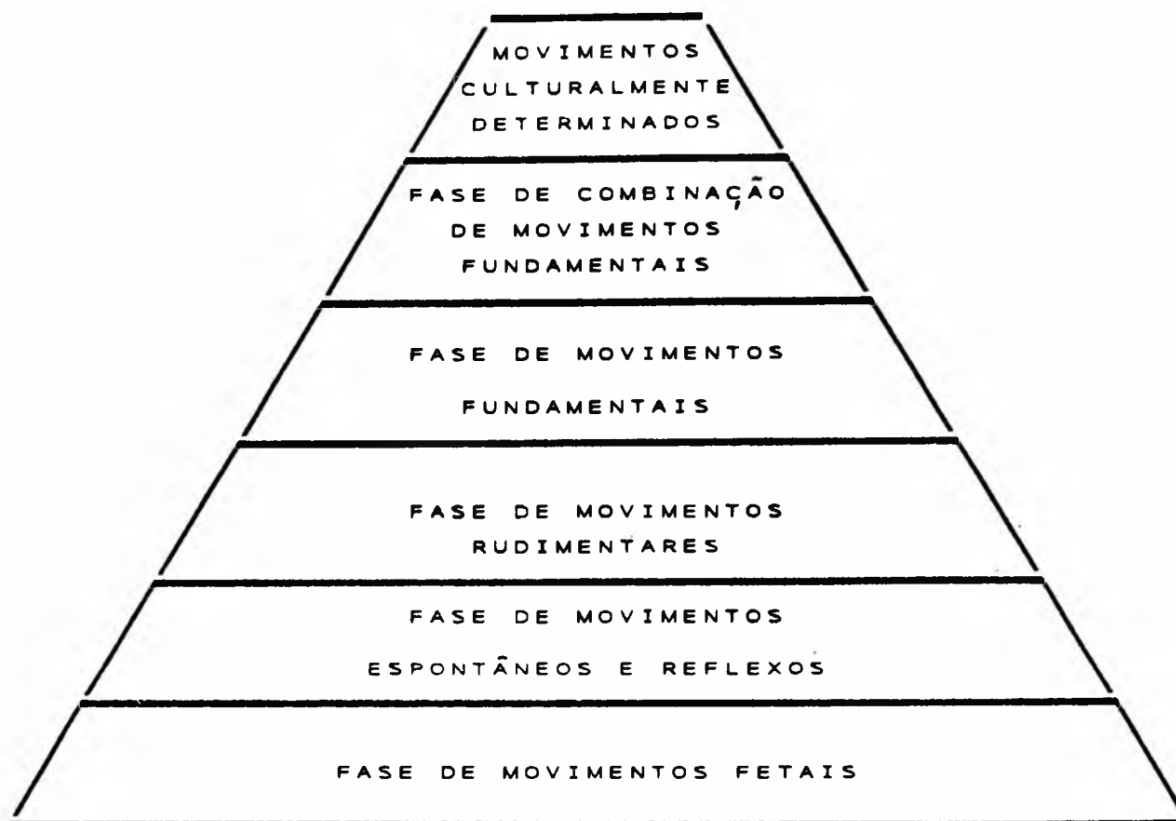


Figura 5. Pirâmide do desenvolvimento motor. Manoel, E.J.,1994.

Já Benda *et al.* (2021) propõem um modelo metafórico de uma rosa (figura 6). Esse modelo abrange, assim como Manoel, movimentos reflexos e também exploratórios na base, a saber, no pedúnculo da flor. Na proposta deles, a fase das habilidades fundamentais, representadas pelo cálice e pelas sépalas, inclui não apenas o período em que as habilidades são aprendidas e aprimoradas, mas também o período da sua combinação. Nesse modelo ainda, a última fase é denominada habilidades especializadas, a saber, as pétalas, abrangendo habilidades complexas e detalhadas frequentemente encontradas em esportes, dança, artes marciais, certas profissões, habilidades manuais e música, como tocar um instrumento musical. Em um contexto mais amplo, qualquer habilidade disponível para aprendizado que envolva metas específicas pode ser considerada especializada. Segundo os autores, em coerência com os outros modelos, essas habilidades são influenciadas por normas, tradições, educação, cultura, entre outros elementos.

Esses autores argumentam que os indivíduos geralmente concentram-se em um conjunto limitado dessas habilidades especializadas, como ao escolherem um esporte específico. Eles explicam que por meio de prática dedicada, essas habilidades tendem a ser refinadas e aprimoradas até atingirem um desempenho de nível especialista. Nesse cenário,

essas habilidades especializadas demonstram um nível de desempenho habilidoso, enquanto outras habilidades especializadas apresentariam um desempenho considerado proficiente.

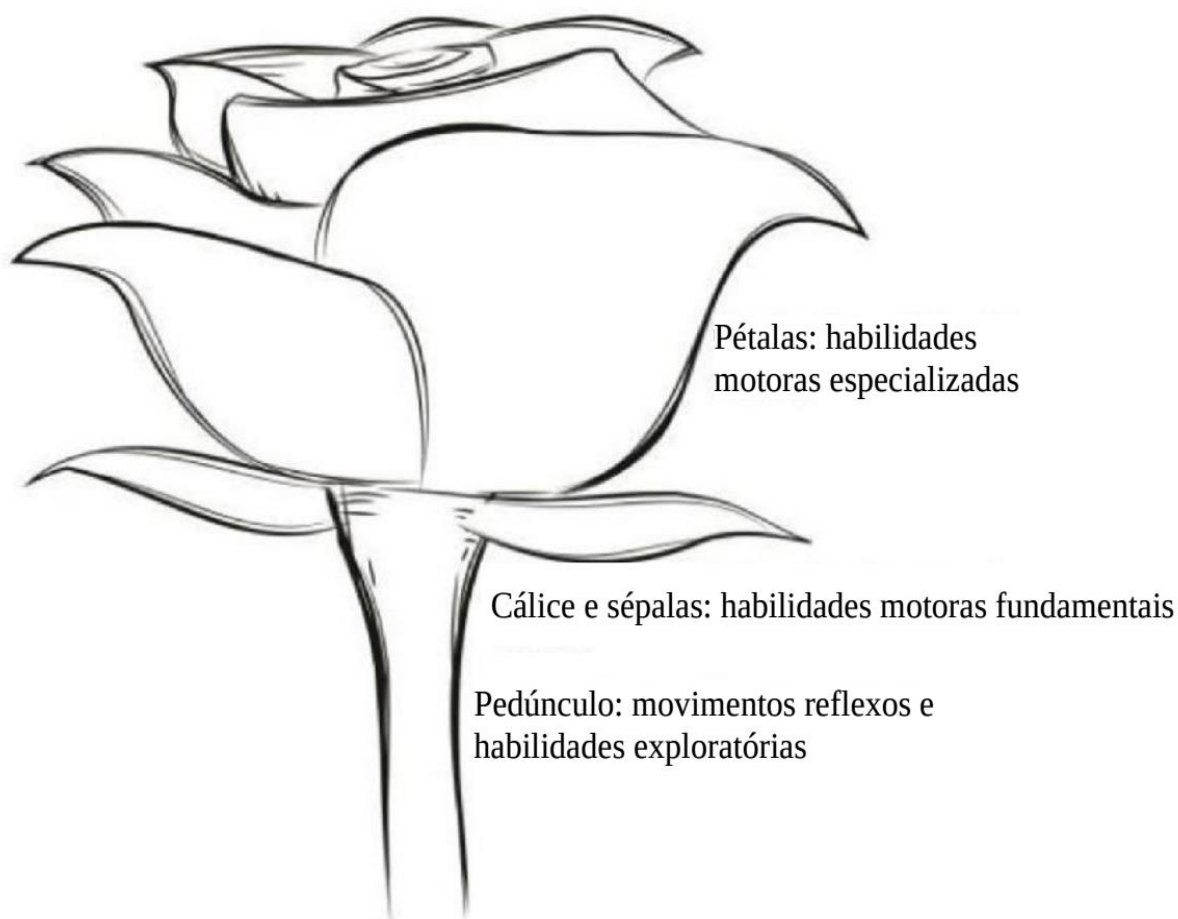


Figura 6. Sequência do desenvolvimento motor. Metáfora da Rosa (Benda *et al.*, 2021).

Esses modelos fornecem uma estrutura conceitual para entender como as habilidades motoras se desenvolvem desde os primeiros anos de vida, considerando tanto aspectos biológicos quanto ambientais. Conforme apresentado tanto nos modelos quanto nas teorias explicativas aqui abordadas, sobretudo as mais recentes, ambientes e tarefas desempenham um papel crucial no desenvolvimento motor, influenciando como e quando certas habilidades são adquiridas. Ambientes ricos em estímulos motores e oportunidades para a prática são fundamentais para o desenvolvimento motor saudável. Por outro lado, a falta de oportunidades ou ambientes desafiadores pode atrasar ou limitar o desenvolvimento motor de uma criança. Stodden e Goodway (2008) afirmam que um equívoco comum é a crença de que as crianças atingem “naturalmente” níveis proficientes de habilidades motoras fundamentais e que muitas crianças não o conseguem. Araújo *et al.* (2012) sugerem que oportunidades de prática

estruturada, resultantes da manipulação do ambiente e do papel do profissional de Educação Física (PE), podem favorecer o desenvolvimento das habilidades motoras básicas de maneira mais adequada.

Segundo Tani (2021), a Educação Física tem, historicamente, se relacionado a três grandes necessidades sociais: saúde, educação/cultura e lazer. Essa área tem contribuído de maneira significativa para o atendimento dessas demandas, utilizando sua especificidade acadêmica e profissional, ou seja, fazendo do movimento humano, ou da cultura do movimento, seu objeto de estudo e intervenção. Contudo, essas necessidades sociais, devido à sua complexidade e abrangência, exigem contribuições de diversas outras áreas do conhecimento. A saúde, por exemplo, é uma necessidade social complexa que demanda uma abordagem multidisciplinar, uma vez que envolve aspectos nutricionais, comportamentais, sociais, culturais, educacionais, ambientais, entre outros. Portanto, espera-se que o atendimento a essas demandas seja o resultado da colaboração entre diferentes áreas acadêmico-científicas, e não apenas da ação isolada de um único campo do saber. Argumenta ainda o autor que embora alguns argumentem que a abordagem multidisciplinar já se revela limitante, sugerindo a necessidade de um modelo interdisciplinar ou até transdisciplinar, é fundamental compreender que a implementação de tais abordagens não é simples. A complexidade dessas questões exige uma reflexão cuidadosa sobre os processos envolvidos, destacando que essas questões não podem ser tratadas de maneira simplista, uma vez que, apesar da vasta produção de conhecimento científico sobre a relação entre a atividade física e a saúde, especialmente no âmbito biológico, políticas públicas e programas voltados para a promoção da adesão à prática sistemática de atividade física, que se baseiam nesses saberes, têm apresentado resultados insatisfatórios. O conhecimento, por si só, não tem sido suficiente para modificar os comportamentos das pessoas. Embora ele consiga sensibilizar a população sobre a importância da adesão à prática de atividade física, está claro que não é capaz de garantir a participação efetiva das pessoas nesse tipo de atividade, tampouco assegurar a continuidade dessa prática ao longo do tempo. Esse cenário revela uma desconexão entre a informação disponível e as mudanças comportamentais sustentáveis necessárias para que as pessoas se envolvam e mantenham um estilo de vida fisicamente ativo.

Ainda segundo o autor, as habilidades motoras fundamentais (HMF) são adquiridas na infância e, ao longo do tempo, se combinam em padrões cada vez mais complexos, aproximando-se das habilidades específicas para a prática de modalidades esportivas na adolescência e idade adulta. O autor destaca que a proficiência nas HMF é considerada um

preditor importante para a participação sistemática em atividades físicas, não apenas na infância, mas também ao longo da vida. Estudos recentes, conforme citado por Tani, indicam que crianças com alta proficiência nas HMF tendem a ser mais ativas na adolescência, apresentando melhor aptidão física e saúde cardiorrespiratória. Assim, o autor sugere que o desenvolvimento das HMF deve ser priorizado nos programas de atividade física, tanto nas escolas quanto nas comunidades, com o intuito de promover um estilo de vida ativo e saudável desde a infância.

Tani (2021) argumenta que a abordagem desenvolvimentista visa ao desenvolvimento ótimo das potencialidades motoras dos escolares, o que implica respeitar suas características de crescimento, desenvolvimento e aprendizagem. Para tanto, é necessário que os conteúdos de ensino sejam planejados de acordo com as fases de desenvolvimento motor dos alunos. Se os escolares se encontram na fase das habilidades motoras fundamentais (HMF), as atividades propostas devem estar vinculadas a essas habilidades e serem trabalhadas por meio de metodologias adequadas. Tani (2021) ressalta que seria inadequado ensinar habilidades motoras específicas do esporte nesse estágio de desenvolvimento, pois isso poderia levar à iniciação esportiva precoce, com suas consequências negativas para o desenvolvimento motor da criança.

Complementando essa ideia, Karachle *et al.* (2017) argumentam, utilizando-se de dados de estudos prévios, que pesquisas comprovam que a participação em programas de movimento apropriados à promoção de desenvolvimento traz efeitos positivos significativos na motricidade de crianças pequenas. Esses autores seguem a argumentação de que esses dados são extremamente significativos, especialmente para os dias de hoje, quando as crianças têm oportunidades limitadas de participar em atividades físicas livres, e o investimento em programas de treinamento pré-escolar que, segundo eles, poderiam impulsionar a motricidade das crianças permanece uma preocupação global de grande importância.

Ruiz-Esteban *et al.* (2020), postulam que as oportunidades físicas oferecidas na escola e em casa são ambientes importantes para melhorar o estado físico e psicossocial-cognitivo das crianças e para facilitar o desenvolvimento. De igual modo, Souza, Nicolini e Valentini (2020) postulam que aulas de Educação Física são para a maioria das crianças o principal meio de participação em atividades estruturadas e apropriadas ao desenvolvimento e de promoção da atividade física e que essas aulas têm como função, dentre outras, promover o aprendizado de habilidades motoras, as quais possibilitam um maior envolvimento em atividades ativas ao longo da vida. Contudo, nesse estudo, as autoras concluem que as aulas de educação física

investigadas proporcionaram pouco tempo de atividades físicas planejadas e estruturadas ao nível de desenvolvimento dos alunos.

Brauner *et al.* (2019) concordam com os postulados acerca dos contextos sociais e culturais como fatores fundamentais no processo de desenvolvimento motor das crianças. Além disso, esses autores alertam para o fato de que aumento das tecnologias na sociedade contemporânea tem gerado mudanças no estilo de vida familiar, resultando na adoção de hábitos mais sedentários, como o aumento das horas dedicadas pelas crianças ao uso de telas eletrônicas e que essas mudanças sociais têm promovido estilos de vida que demandam menos esforço físico, como a dependência de transporte motorizado, o que tem contribuído para a redução de atividades mais ativas e para o aumento do sedentarismo, endossando a importância de promoção de atividades físicas. Nesse estudo, os autores concluem que programas de iniciação esportiva, projetados com base no desenvolvimento adequado e utilizando estratégias motivacionais e procedimentos apropriados, têm o potencial de atender às necessidades dos participantes, promovendo assim o desenvolvimento motor de crianças.

Tomando-se em conta os dados apresentados, a investigação dos programas de intervenção em desenvolvimento motor assume um papel crucial no campo de estudo do desenvolvimento motor e educação física. Conforme supracitado, o desenvolvimento motor infantil não é apenas fundamental para a aquisição de habilidades físicas básicas, mas também desempenha um papel crucial no desenvolvimento global da criança, influenciando aspectos cognitivos, emocionais e sociais. Por exemplo, Madsen e Mortensen (2015) postulam que atrasos na consecução das marcas do desenvolvimento motor têm sido associados a problemas de saúde mental posteriores, incluindo esquizofrenia, dependência de álcool e o traço de personalidade neuroticismo, além de reduzido quociente intelectual, sobretudo em crianças de contexto de vulnerabilidade socioeconômica. Além disso, os achados da revisão sistemática desenvolvida por Zeng *et al.* (2017) apoiam evidências causais das relações entre atividade física, habilidades motoras e desenvolvimento cognitivo em crianças em idade pré-escolar, indicando que um aumento na atividade física tem efeitos benéficos significativos tanto nas habilidades motoras quanto no funcionamento cognitivo. Ainda dentro da perspectiva de saúde, Cattuzzo *et al.* (2016) em sua revisão sistemática encontraram evidências robustas indicando que o desenvolvimento do controle motor está inversamente associado ao peso corporal e positivamente associado à aptidão cardiorrespiratória e à aptidão musculoesquelética ao longo da infância e adolescência. Os autores sugerem que o foco de futuras intervenções deve ser direcionado para promover simultaneamente a competência motora e a aptidão física

relacionada à saúde em um ambiente adequado ao desenvolvimento de crianças e adolescentes, pois, segundo os autores, esse pode ser o caminho mais vantajoso para promover ambos os construtos e melhorar as capacidades funcionais gerais.

Diante da diversidade de programas disponíveis, é imperativo realizar estudos que avaliem a eficácia e os impactos dessas intervenções, uma vez que a variação na eficácia dos programas pode ser influenciada por fatores como a idade das crianças, o tipo de atividades propostas, a duração e a intensidade das sessões, bem como o envolvimento dos profissionais e dos familiares. Diferenças individuais nas capacidades motoras e nas condições ambientais também devem ser consideradas ao avaliar os resultados dos programas de intervenção.

Ademais, a investigação cuidadosa desses programas não apenas fornece evidências empíricas sobre sua eficácia, mas também permite a identificação de melhores práticas e aprimoramentos necessários. Com base em resultados robustos de pesquisa, podem-se desenvolver diretrizes e recomendações para a implementação de programas de intervenção mais eficazes e adaptados às necessidades específicas das crianças em diferentes contextos educacionais e culturais.

Portanto, diante da importância do desenvolvimento motor na infância e da variedade de programas disponíveis, a revisão sistemática sobre os programas de intervenção nas habilidades motoras fundamentais é essencial para informar políticas públicas, práticas educacionais e orientações clínicas, garantindo que todos os esforços sejam direcionados para promover um desenvolvimento motor, sobretudo das habilidades motoras fundamentais, porquanto essas são precursoras das demais habilidades manifestas na vida adulta. Assim, uma abordagem fundamentada em evidências promove a otimização dos recursos investidos em programas de desenvolvimento motor, visando o benefício máximo para o desenvolvimento motor das crianças.

### **3. OBJETIVO**

O objetivo geral desta pesquisa é identificar, avaliar e sintetizar de maneira rigorosa e transparente através de uma revisão sistemática acerca dos estudos sobre intervenção no desenvolvimento motor cujo foco esteja na aquisição de habilidades motoras fundamentais e cuja ferramenta de avaliação da proficiência motora utilizada tenha sido os testes de desenvolvimento motor global versões 2 e 3 (TGMD2 e TGMD3).

#### 4. PERCURSO METODOLÓGICO

Esta revisão sistemática da literatura acadêmica teve o intuito de identificar artigos que abordassem os efeitos de intervenções em Educação Física sobre o desenvolvimento de habilidades motoras fundamentais de crianças em idade escolar, publicados entre janeiro de 2000 e abril de 2024 que utilizaram como forma de avaliação dos efeitos interventivos os testes TGMD 2 e/ou 3 (Teste de Desenvolvimento Motor Global, versões dois e três). O Teste de Desenvolvimento Motor Global (TGMD-2) foi originalmente desenvolvido nos Estados Unidos e traduzido e validado em diferentes países, incluindo o Brasil. Esse teste tem sido amplamente utilizado como forma de avaliação em pesquisas e clínicas (Valentini, 2012).

A versão 2 do teste contém 12 habilidades motoras divididas em dois subtestes: locomotor (correr, saltar, galopar, saltitar, pular e deslizar) e de controle de objetos (pegar, golpear, quicar, arremessar por cima e por baixo, e chutar). Já a versão mais recente, o TGMD-3, foi proposto contendo 13 habilidades motoras, organizadas em dois subtestes: locomotor (correr, galopar, saltitar, pular, saltar e deslizar) e habilidades com bola (golpear com uma e duas mãos, driblar, pegar, chutar, arremessar por cima e por baixo). Cada uma das 13 habilidades motoras grossas inclui de três a cinco componentes comportamentais, conhecidos como critérios de desempenho (itens), que representam o padrão de movimento adequado da habilidade. O teste requer observação sistemática dos critérios de desempenho e leva aproximadamente 20 minutos por criança para ser realizado (Valentini, Zanell e Webster, 2017). Ambas versões têm sido amplamente aplicadas em pesquisas e clínicas como forma de avaliação do desenvolvimento motor de crianças, e foram validadas para a utilização junto à população brasileira (Valentini, 2012; Valentini, Zanell e Webster, 2017).

Para essa revisão, foram considerados elegíveis estudos transversais, longitudinais, experimentais e quasi-experimentais com o objetivo de abranger uma ampla gama de delineamentos que se propuseram a investigar os efeitos de intervenções em Educação Física sobre o desenvolvimento de habilidades motoras fundamentais em crianças em idade escolar. Os estudos transversais permitem uma avaliação inicial das associações entre programas de intervenção e o desenvolvimento das HMF em diferentes populações. Já os estudos longitudinais possibilitam investigar as mudanças ao longo do tempo, proporcionando uma visão mais dinâmica e aprofundada dos efeitos das intervenções no desenvolvimento motor das crianças. Os estudos experimentais e quasi-experimentais buscam avaliar diretamente a eficácia dos programas de intervenção, utilizando métodos de intervenção controlada que permitem estabelecer relações de causa e efeito entre a intervenção e os resultados observados nas HMF.

O processo de pesquisa e análise seguiu as diretrizes do PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). O PRISMA foi desenvolvido para auxiliar autores na elaboração de uma ampla gama de revisões sistemáticas destinadas a avaliar os benefícios e danos de intervenções em saúde. Essas diretrizes se concentram nas maneiras pelas quais os autores podem garantir a apresentação transparente e completa de revisões sistemáticas e meta análises, quando possível (Liberati *et al.*, 2009). A Declaração do PRISMA é composta por uma lista de checagem (Figura 6) de 27 itens para elegibilidade de estudos, um fluxo de informações (Figura 7), e guias de explicações e forma de uso. A Figura 7 exibe um item de fluxo de informações extraído do PRISMA, composto por quatro etapas: Identificação, Triagem, Elegibilidade e (estudos) Incluídos.

Para a execução do processo de triagem, foi composta uma equipe de três pesquisadores, sendo um do programa de pós graduação em Educação e dois graduandos do curso de licenciatura Educação Física, todos inseridos no contexto de estudos na área de desenvolvimento motor no Laboratório de Comportamento Motor da Universidade Federal de Lavras (LACOM-UFLA), sendo um deles bolsista de iniciação científica. Nas etapas de busca e nas primeiras duas triagens participaram os três pesquisadores, sendo os dois graduandos orientados pelo pós graduando. A etapa de avaliação de risco de viés foi executada pelo pesquisador principal, a saber, o pós graduando da equipe. Todo o trabalho foi orientado pelo professor de referência do laboratório, que acompanhou o processo de busca, triagem e avaliação.

Table 1   PRISMA 2020 item checklist			Location where item is reported
Section and topic	Item #	Checklist item	
<b>Title</b>			
Title	1	Identify the report as a systematic review.	
<b>Abstract</b>			
Abstract	2	See the PRISMA 2020 for Abstracts checklist (table 2).	
<b>Introduction</b>			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.	
Objectives	4	Provide an explicit statement of the objective(s) or question(s) the review addresses.	
<b>Methods</b>			
Eligibility criteria	5	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review and how studies were grouped for the syntheses.	
Information sources	6	Specify all databases, registers, websites, organisations, reference lists and other sources searched or consulted to identify studies. Specify the date when each source was last searched or consulted.	
Search strategy	7	Present the full search strategies for all databases, registers and websites, including any filters and limits used.	
Selection process	8	Specify the methods used to decide whether a study met the inclusion criteria of the review, including how many reviewers screened each record and each report retrieved, whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Data collection process	9	Specify the methods used to collect data from reports, including how many reviewers collected data from each report, whether they worked independently, any processes for obtaining or confirming data from study investigators, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Data items	10a	List and define all outcomes for which data were sought. Specify whether all results that were compatible with each outcome domain in each study were sought (e.g. for all measures, time points, analyses), and if not, the methods used to decide which results to collect.	
	10b	List and define all other variables for which data were sought (e.g. participant and intervention characteristics, funding sources). Describe any assumptions made about any missing or unclear information.	
Study risk of bias assessment	11	Specify the methods used to assess risk of bias in the included studies, including details of the tool(s) used, how many reviewers assessed each study and whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Effect measures	12	Specify for each outcome the effect measure(s) (e.g. risk ratio, mean difference) used in the synthesis or presentation of results.	
Synthesis methods	13a	Describe the processes used to decide which studies were eligible for each synthesis (e.g. tabulating the study intervention characteristics and comparing against the planned groups for each synthesis (item #5)).	
	13b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics, or data conversions.	
	13c	Describe any methods used to tabulate or visually display results of individual studies and syntheses.	
	13d	Describe any methods used to synthesise results and provide a rationale for the choice(s). If meta-analysis was performed, describe the model(s), method(s) to identify the presence and extent of statistical heterogeneity, and software package(s) used.	
	13e	Describe any methods used to explore possible causes of heterogeneity among study results (e.g. subgroup analysis, meta-regression).	
	13f	Describe any sensitivity analyses conducted to assess robustness of the synthesised results.	
Reporting bias assessment	14	Describe any methods used to assess risk of bias due to missing results in a synthesis (arising from reporting biases).	
Certainty assessment	15	Describe any methods used to assess certainty (or confidence) in the body of evidence for an outcome.	
<b>Results</b>			
Study selection	16a	Describe the results of the search and selection process, from the number of records identified in the search to the number of studies included in the review, ideally using a flow diagram (see fig 1).	
	16b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.	
Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.	
Risk of bias in studies	18	Present assessments of risk of bias for each included study.	
Results of individual studies	19	For all outcomes, present, for each study: (a) summary statistics for each group (where appropriate) and (b) an effect estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval), ideally using structured tables or plots.	
Results of syntheses	20a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.	
	20b	Present results of all statistical syntheses conducted. If meta-analysis was done, present for each the summary estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval) and measures of statistical heterogeneity. If comparing groups, describe the direction of the effect.	
	20c	Present results of all investigations of possible causes of heterogeneity among study results.	
	20d	Present results of all sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesised results.	
Reporting biases	21	Present assessments of risk of bias due to missing results (arising from reporting biases) for each synthesis assessed.	
Certainty of evidence	22	Present assessments of certainty (or confidence) in the body of evidence for each outcome assessed.	
<b>Discussion</b>			
Discussion	23a	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence.	
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.	
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.	
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.	
<b>Other information</b>			
Registration and protocol	24a	Provide registration information for the review, including register name and registration number, or state that the review was not registered.	
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol was not prepared.	
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.	
Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.	
Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.	
Availability of data, code, and other materials	27	Report which of the following are publicly available and where they can be found: template data collection forms; data extracted from included studies; data used for all analyses; analytic code; any other materials used in the review.	

Figura 6. Lista de checagem de itens (Page *et al.*, 2021).

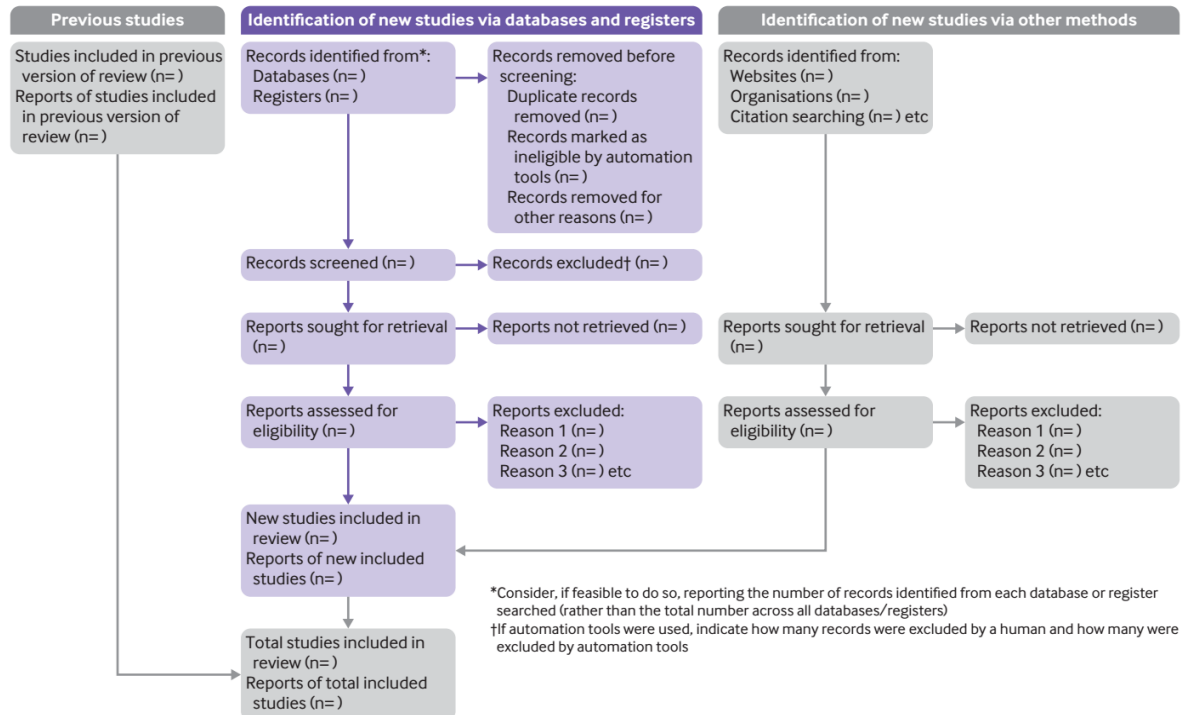


Figura 7. Fluxo de informações do PRISMA (Page *et al.*, 2021).

Considerando que esse estudo se constitui numa revisão de estudos já publicados, não é exigida a submissão do mesmo à revisão ética pelo comitê de ética em pesquisa com seres humanos.

As bases de dados eletrônicas utilizadas para a busca foram: *PubMed*, *Scopus*, *Google Scholar* e *Web of Science*. A estratégia de busca está explicitada no APÊNDICE B.

A avaliação qualitativa dos estudos selecionados foi realizada por meio do PRISMA, a fim de se avaliar a qualidade e eficácia dos resultados encontrados neste estudo, de forma que, tanto o estudo *per se* e o produto educacional são fontes confiáveis de evidências acerca dos programas de intervenção.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a busca inicial, utilizou-se de operadores booleanos, conforme descritos no APÊNDICE B, e, a partir dessa busca, as bases de dados *PubMed*, *Scopus*, *Web of Science* e *Google Scholar* referenciaram um total de 2315 estudos. Para a seleção dos estudos, foram aplicadas as diretrizes do PRISMA. Três avaliadores, devidamente preparados, participaram do processo de escolha dos artigos para a triagem, atuando da seguinte forma: um avaliou os estudos das bases de dados *Web of Science* e *Google Scholar*, outro avaliou os estudos da base de dados *Scopus* e o terceiro avaliou os estudos da base de dados *PubMed*.

Antes da triagem, foram removidos 89 itens duplicados e 1985 foram considerados não elegíveis dentro da base de dados Google Scholar, cujo critério apresentou-se mais flexível em relação às demais bases de dados, apresentando estudos que estavam além do escopo dos operadores booleanos. Dessa forma, 241 estudos foram selecionados para a primeira triagem.

Na primeira triagem, avaliada a partir da leitura do título e do resumo, desse total de 241 artigos, 141 foram excluídos.

Assim, 100 estudos foram submetidos à próxima triagem, que consiste da leitura completa dos artigos. Destes, 46 foram excluídos. Os motivos para a exclusão foram: inacessibilidade ao estudo completo (n=5), por se tratar de tese, dissertação ou monografia, sem publicação em periódicos (n=11), pelo fato de, apesar de sugerido no título e/ou resumo, não houve de fato intervenção no estudo (n=6), outros motivos (por não ter sido concluído, n=1 e pelo uso parcial do TGMD sem justificativa clara para tanto, n=1), e pelo fato de o periódico de publicação apresentar fator de impacto insuficiente (n=22).

O critério para tanto foi designado seguindo fatores de peso do Journal Citation Reports (JCR-Clarivate) e da plataforma Sucupira (Qualis-Periódicos). Caso não houvesse registro do periódico de publicação no JCR e na plataforma Sucupira ou o fator de impacto fosse menor do que 0.4 na JCR ou classificação menor do que B4 para o último quadriênio de avaliação da Sucupira, o estudo foi considerado inelegível. Entendemos que, a fim de se obter dados fidedignos, o reconhecimento e avaliação da qualidade da comunidade científica internacional e nacional deve ser levado em consideração, uma vez que os critérios de fator de peso têm relação direta com a qualidade de publicação, razão pela qual adotamos, por exemplo, os critérios das diretrizes supracitadas. A não observância desses critérios poderia enviesar a revisão, apresentando dados inconsistentes com a realidade observável, o que viria a comprometer todas as aplicações dos resultados deste estudo, incluindo o Produto Educacional.

Parte da avaliação dos estudos elegíveis em conformidade com as diretrizes Prisma é a análise do risco de viés. Assim, como parte da triagem, a avaliação do risco de viés foi executada a partir dos 54 estudos registrados pós triagem. Para tanto, o pesquisador principal desse estudo avaliou os artigos seguindo critérios adaptados do Cochrane Handbook for Systematic Reviews (Higgins, Altman e Sterne, 2008), marcando os campos em uma tabela com “1” ou “2” (atendeu ao critério) ou “0” (não atendeu ao critério). Na última coluna, uma soma dos valores indicava baixo ou alto risco de viés. Quanto maior a pontuação, menor o risco. A pontuação máxima foi 10. Assim, os estudos foram classificados conforme uma estratificação percentual: estudos com pontuação entre 7 e 10 (33% maiores pontuações) foram classificados em risco de viés baixo, os com pontuação entre 4 e 6 (segundo terço, equivalente a 33% da pontuação) foram classificados em risco de viés médio. Os estudos com pontuação menor do que 4 (terço menor da estratificação) foram considerados estudos de alto risco de viés.

Os critérios foram os seguintes: Randomização Claramente Descrita e Adequadamente Concluída\*; Cegamento do Avaliador\*; Participantes Analisados no Grupo Atribuído e Não Excluídos Devido a Dados Ausentes ou Não Conformidade Covariáveis Consideradas nas Análises\*; Cálculo de Potência Reportado; Resultados de Linha de Base Reportados Separadamente para Cada Grupo; Resultados Resumidos Apresentados + Tamanhos de Efeito Estimados + Estimativas de Precisão.

Os itens marcados acima com asterisco (Randomização Claramente Descrita e Adequadamente Concluída, Cegamento do Avaliador e Covariáveis Consideradas nas Análises) tiveram peso 2, por ser itens nos quais um viés teria maior impacto nos resultados. A tabela completa com todos os itens descritos pode ser acessada no Anexo III

Após avaliado o risco de viés, foram considerados elegíveis um total de 27 estudos.

A figura abaixo (figura 8) apresenta um fluxograma de identificação e avaliação em conformidade com as diretrizes PRISMA.

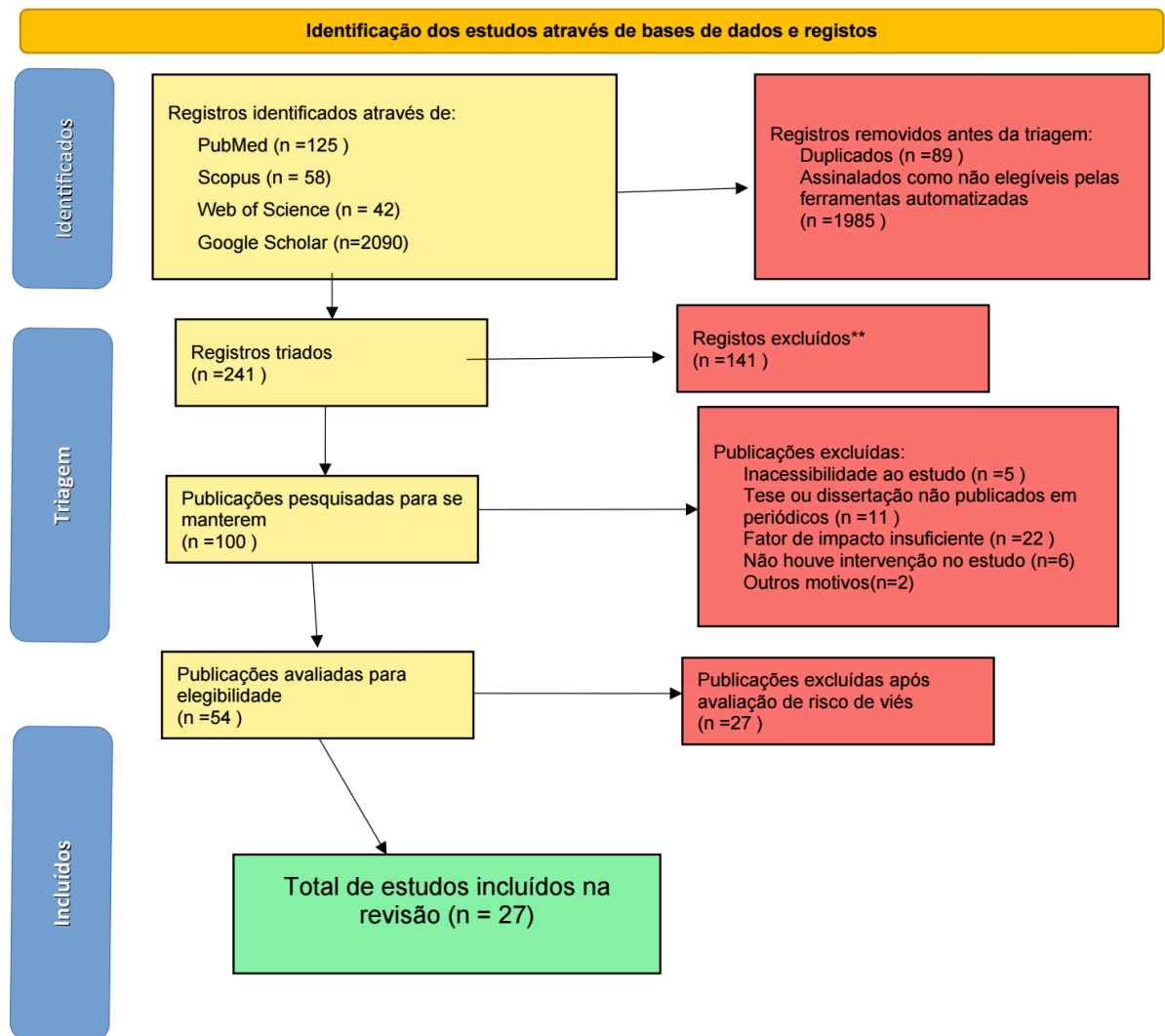


Figura 8. Fluxograma de ações baseado no PRISMA. Adaptado de Liberati *et al.* (2009)

### Dados dos estudos sumariamente apresentados

A figura abaixo (figura 9) apresenta uma tabela com os dados sumarizados dos 27 estudos selecionados.

Para melhor visualização, a planilha está acessível por este [link](#).



Nº	Título do artigo	Autores	Ano de publicação	Objetivo	Natureza	Amostra (idade, género, local, número, tipicidade)	grupo controle (s ou a)? Quantos (e quais)?	Natureza da intervenção (descrever)	Período da intervenção (em semanas)	Número de sessões de intervenção	Duração de cada sessão (em minutos)	Na aula de EF ou extracurricular?	TGMD 2 ou 3?	TGMD completo ou parcial?	RESULTADO
9	Making a Difference in PE Lessons: Using a Low Involvement Approach to Teach Fundamental Motor Skills in China	Zhang e Cheung	2019	Descrever o desempenho das habilidades motoras fundamentais (FMS) de crianças do ensino fundamental em relação ao exame de entrada de uma intervenção baseada em Educação Física (PE) nas habilidades FMS das crianças.	experimental	560 crianças, idade entre 6-9 anos, chinesas, típicas	sim	Foi projetado para focar nos conceitos centrais da Teoria dos Sistemas Dinâmicos (DST), com ênfase nas restrições de desempenho, restrições individuais, de tarefa e ambientais. Por exemplo, em relação às restrições individuais, a atividade do programa (por exemplo, arremessar e chutar) foi projetada com variações nos requisitos de força. Quanto às restrições de tarefa impostas pelo ambiente, o programa foi projetado para facilitar as ações de apagar o pegador com as duas mãos. Quanto às restrições ambientais, o programa incluiu atividades em grupo para a prática de habilidades e interação entre os colegas. O conteúdo de cada aula incluía jogos que visam treinar uma das 12 habilidades motoras fundamentais (apagar o pegador, lançar horizontalmente, saltar, saltar sobre o pegador, driblar, estacionário, pssar, chutar, rebater uma bola estacionária, arremesso por cima e rolanento por baixo).	12 semanas	24, sendo 2x/semana	40min	na aula	2	completo	O presente estudo mostrou um efeito positivo da intervenção baseada em Educação Física no desempenho das HMF das crianças.
10	Mastery and exercise play interventions: motor skill development and verbal recall of children with and without disabilities	Valentin et al	2017	Examinar os efeitos das intervenções MC e EP no desempenho das habilidades motoras (VR) de crianças com atrasos motores.	quase-experimental	138 crianças, idade entre 7-9 anos, brancas, estudantes de escolas públicas, com transtorno ou com atraso motor.	Dois grupos de intervenção diferentes	Uma variedade de tarefas motoras apropriadas foi implementada em estações (7-10 estações por aula) para ambos os grupos, com equipamentos suficientes em cada estação para acomodar de quatro a cinco crianças. As crianças no grupo MC podiam se mover livremente entre as estações, enquanto as crianças no grupo orientadas, durante as introduções das aulas, e se mover para uma estação diferente se a designada estivesse lotada. As crianças do grupo EP também podiam se mover livremente pelas estações durante a aula e eram incentivadas a ajudar os colegas. O professor observava as crianças para a próxima estação disponível, enquanto o grupo EP gerencia a por conta própria o fluxo entre as estações.	14 semanas	20, sendo 2x/semana	60min	extra	2	completo	O grupo Mastery Climate (MC) demonstrou mudanças significativas e melhorias no desempenho motor. Além disso, o grupo MC apresentou desempenho superior em habilidades locomotoras e de controle de objetos, bem como maior recordação de pistas verbais ( $p \leq 0,05$ ) no pós-teste. O grupo Exercício Play (EP), Crianças com atrasos motores, não mostrou resultados estatisticamente significativos. Os resultados mostraram que crianças com atrasos motores têm menos probabilidade de mostrar melhorias motoras em ambientes nos quais a interação social é incentivada e tarefas motoras dependem exclusivamente da iniciativa da criança. As crianças na condição de Habilidades Motoras (Motor Skills) apresentaram melhorias significativas no percentil de habilidades motoras (MOTORS vs 5.3 Bracadeira Livre, $P < 0,01$ ), tanto no percentil de habilidades locomotoras (Habilidades Motoras vs 4.8 Bracadeira Livre, $P < 0,01$ ) quanto no percentil de habilidades motoras (Habilidades Motoras vs 7.2 Bracadeira Livre, $P < 0,01$ ).
11	mHealth Intervention for Randomized Trial	Staiano et al	2022	Determinar a eficácia e viabilidade de uma intervenção baseada em aplicativo móvel, entregue aos pais, para melhorar as habilidades motoras de crianças da pré-escola.	experimental	72 crianças, idade 3 a 5 anos, estadunidenses, típicas	sim	Uma equipe composta por especialistas em desenvolvimento motor e psicologia do desenvolvimento trabalhou com uma empresa de desenvolvimento de software para criar o aplicativo PLAY. A condição de Habilidades Motoras teve acesso a jogos de modelagem por pares e intervalos de atividade para fornecer 12 horas de instrução estruturada e direcionada às habilidades motoras para a criança.	12 semanas	60, sendo 2x/semana	12min	extra	3	completo	Os resultados forneceram evidências de que um clima motivacional de maestria (Mastery Climate) pode ter um impacto positivo no desempenho das habilidades motoras fundamentais das crianças e sugerem que, mesmo crianças pequenas que estão nos estágios iniciais de desenvolvimento motor, podem se beneficiar de um clima autorregulado.
12	Motivational climate and fundamental motor skill performance in a naturalistic physical education setting	Martin et al	2009	Examinar a influência de uma intervenção baseada em clima de maestria no desempenho das habilidades motoras das crianças em um ambiente naturalista.	quase-experimental	64 crianças, idade entre 5-6 anos, estadunidenses, típicas	sim	As crianças entravam na sala de aula e se sentavam em um círculo, onde o professor explicava as diferentes estações de habilidades motoras fundamentais (ou seja, arremesso, salto, chutar, arremesso de bola, etc.). O professor explicou as regras e convidadas a mover livremente pelas estações durante o tempo de atividade, sendo que cada estação possuía no máximo dois níveis de dificuldade. Durante esse tempo, os alunos podiam escolher em quais estações visitar, o tempo que queriam passar em cada estação e se queriam ser ajudados. O professor supervisionava ativamente os alunos e conversou com eles individualmente enquanto trabalhavam nas diversas estações, oferecendo feedback sobre o esforço ou o progresso. O professor finalizou a aula com uma revisão dos comandos a serem lembrados para cada estação.	6 semanas	30, sendo 5x/semana	30min	extra	2	completo	Os resultados forneceram evidências de que um clima motivacional de maestria (Mastery Climate) pode ter um impacto positivo no desempenho das habilidades motoras fundamentais das crianças e sugerem que, mesmo crianças pequenas que estão nos estágios iniciais de desenvolvimento motor, podem se beneficiar de um clima autorregulado.
13	Positive effects of a 9-week program of ball skills on fundamental movement skills of rural school children	Idamokoro et al	2024	Examinar os efeitos imediatos e sustentáveis de um programa de intervenção baseado em habilidades motoras fundamentais (FMS) de crianças em idade escolar.	quase-experimental	93 crianças, idade entre 7-8 anos, sul-africanas, típicas	sim	O programa de Educação Física SPARK (Esportes, Bracadeiras e Recreação Ativa para Crianças) compilado por McKenzie, Rosegrant e Williston (2006), com adições feitas para alinhar com os resultados curriculares do programa com base no currículo CAPS da África do Sul.	9 semanas	18, sendo 2x/semana	30min	na aula	3	completo	Os resultados deste estudo mostram que a intervenção baseada em habilidades motoras fundamentais teve um impacto significativo nas habilidades motoras fundamentais das crianças e sugerem que, mesmo crianças pequenas que estão nos estágios iniciais de desenvolvimento motor, podem se beneficiar de um clima autorregulado.
14	Promoting ball skills in preschool-age girls	Weldman et al	2017	Examinar os efeitos imediatos e sustentáveis de um programa de intervenção baseado em habilidades motoras fundamentais (FMS) de crianças em idade escolar.	controle randomizado	54 meninas, idade entre 4-6 anos, estadunidenses, de famílias de baixa renda	sim	O CHAMP é um programa de alta qualidade, baseado em evidências, que demonstrou melhorar a competência nas habilidades motoras fundamentais em crianças da faixa etária pré-escolar.	9 semanas	18, sendo 2x/semana	30min	extra	2	parcial: habilidades manipulativas	Os resultados deste estudo mostram que a intervenção baseada em habilidades motoras fundamentais teve um impacto significativo nas habilidades motoras fundamentais das crianças e sugerem que, mesmo crianças pequenas que estão nos estágios iniciais de desenvolvimento motor, podem se beneficiar de um clima autorregulado.
15	Skills to motor competence: the influence of project successful kinesthetic instruction for preschoolers on motor development of preschoolers	Albers et al Goodway	2016	Examinar a influência de duas intervenções de habilidades motoras de oito semanas (SKIP – Instrução Cinestésica Bem-Sucedida e SKIP-PE – SKIP com envolvimento dos pais) na competência de controle de objetos de crianças da pré-escola identificadas como desfavorecidas.	experimental	72 crianças, idade entre 3-5 anos, estadunidenses, em um ambiente social	sim	O programa SKIP foi desenvolvido para aprimorar as habilidades de controle de objetos (OC) em crianças em idade pré-escolar por meio de instrução e práticas adequadas ao seu desenvolvimento.	8 semanas	16, sendo 2x/semana	30min	extra	2	parcial: habilidades manipulativas	Os resultados mostram que crianças pequenas em situação de desvantagem apresentam atrasos em suas habilidades motoras antes da intervenção. Se uma intervenção baseada em habilidades motoras de alta qualidade, na forma do SKIP, for fornecida, elas podem alcançar melhorias significativas no desenvolvimento de suas habilidades de controle de objetos (OC).

Nº	Título do artigo	Autores	Ano de publicação	Objetivo	Natureza	Amostra (idade, gênero, local, número, tipicidade)	grupo controle (s ou n)? Quantos (e quanto)?	Natureza da intervenção (descrever)	Período da intervenção (meses, dias, semanas, etc.)	Número de sessões de intervenção	Duração de cada sessão (em minutos)	Na aula de EF ou extracurricular?	TGMD 2 ou 3? ou 3?	TGMD completo ou parcial?	RESULTADO
16	SKIPing with teachers: An early years motor skill intervention	Brian et al	2017	Investigar os efeitos de um programa de habilidades motoras chamado SKIP (Instrução Cinestésica Bem-Sucedida para Crianças da Pré-Escola) na aprendizagem dos alunos e nas habilidades de controle de objetos (OC). Um objetivo secundário foi examinar até que ponto os professores da educação infantil poderiam implementar o programa SKIP com fidelidade (recebendo coaching após o teste) e qual a influência da melhoria do OC na condição SKIP.	quase-experimental	Dois mulheres, idade entre 40-60 anos, e seis alunos, 53 crianças, esdadidenses, típicas	sim	Os estudantes do SKIP receberam o programa SKIP em vez de brincadeiras livres duas vezes por semana. Nos outros três dias, os estudantes do SKIP participaram do programação habitual de brincadeiras livres. O programa SKIP é um programa validado e controlado para ajudar as crianças a aprender e praticar tanto controle para jogar e habilidades motoras fundamentais (FMS) de melhorar as Habilidades Motoras Fundamentais (FMS) de crianças pequenas.	6 semanas	12, sendo 2x/semana	30min	extra	2	parcial: somente habilidades manipulativas	Os resultados deste estudo revelam que, quando as crianças recebem um programa de intervenção baseado em seu desenvolvimento, oferecido por meio de uma pedagogia de instrução direta, elas melhoram significativamente suas Habilidades Motoras Fundamentais (HMF). Este estudo fornece mais evidências para apoiar a implementação de programas de intervenção de habilidades motoras, bem equipada e monitorada, não é uma estratégia pedagógica suficiente para impulsionar o desenvolvimento das HMF, e que as HMF não surgem naturalmente apenas como resultado da manutenção.
17	The effect of active brain-breaks on fundamental movement skills and executive function of Grade one children in Cape Town, South Africa	Van Stryp et al	2024	Avaliar as habilidades motoras fundamentais (FMS) e a função executiva.	quase-experimental	157 crianças, idade média 6 anos, sul-africanas, com baixa vulnerabilidade social.	sim	As pausas ativas (active brain-breaks) focaram em habilidades motoras fundamentais (FMS) e habilidades de controle de objetos (chegar, driblar, pegar, chutar, lançar e rolar). Cada sessão de pausa ativa consistiu em um aquecimento, duas atividades principais (duas habilidades foram escolhidas) e um período de resfriamento. Os períodos de aquecimento e resfriamento focaram em aspectos-chave do desenvolvimento do movimento, apontando o treinamento responsável para melhorar o desempenho. O CHAMP usou habilidades motoras fundamentais em um ambiente de alta autonomia focado em maestria, criado através das 6 estruturas TARGET (Atenção, Autoridade, Reconhecimento, Agrupamento, Avaliação e Tempo). As tarefas do CHAMP são projetadas para ajudar as crianças a aprender e praticar tanto habilidades locomotoras quanto habilidades com bola. Cada sessão do CHAMP oferece às crianças oportunidades de escolher entre as opções disponíveis para melhorar suas habilidades motoras fundamentais.	6 semanas	24, sendo 2x/semana, 2x/ dia de intervenção.	30min	extra	2	completo	Não houve efeito de interação significativo entre os resultados do pré e pós-teste das Habilidades Motoras Fundamentais (HMF) dos participantes de forma geral.
18	The effect of the CHAMP fundamental motor skills and outdoor physical activity in preschoolers	Palmer et al	2019	Examinar os efeitos de uma intervenção de 5 semanas sobre as habilidades motoras na competência das habilidades motoras das crianças da pré-escola e seus comportamentos de atividade física durante a participação em uma intervenção ou no brincar livre ao ar livre (intervalo).	experimental	102 crianças, idade entre 3-5 anos, estadunidenses, de baixa renda	sim	O CHAMP usou habilidades motoras fundamentais em um ambiente de alta autonomia focado em maestria, criado através das 6 estruturas TARGET (Atenção, Autoridade, Reconhecimento, Agrupamento, Avaliação e Tempo). As tarefas do CHAMP são projetadas para ajudar as crianças a aprender e praticar tanto habilidades locomotoras quanto habilidades com bola. Cada sessão do CHAMP oferece às crianças oportunidades de escolher entre as opções disponíveis para melhorar suas habilidades motoras fundamentais.	5 semanas	15, sendo 3x/semana	40min	extra	3	completo	Este estudo demonstrou que uma intervenção de habilidades motoras de 5 semanas foi eficaz na promoção das habilidades motoras em crianças da pré-escola, em comparação com a brincadeira livre ao ar livre.
19	The effectiveness of a fundamental motor skill intervention in pre-schoolers with motor problems depends on gender but not environmental context	Bauid et al	2013	Examinar o efeito de uma intervenção de FMS de 10 semanas apropriada para o desenvolvimento e teorizadamente fundamentada nas crianças de 3 a 5 anos com atraso motor e possíveis diferenças de gênero.	experimental	93 crianças, idade entre 3,5-5,5 anos, belgas, com atraso motor.	sim	Incluiu uma ampla variedade de atividades lúdicas agrupadas em 6 temas (ou seja, habilidades locomotoras, habilidades com bola, habilidades de salto, posturas e equilíbrio, brincadeiras, ritmo e dança), sendo que cada tema era praticado por aproximadamente 10 minutos. Teve-se o cuidado de incorporar todos os exercícios em atividades desafiadoras para as crianças, com o intuito de evitar uma possível influência contrária da fadiga, todas as sessões foram realizadas antes do horário do almoço, a fim de maximizar a eficácia.	10 semanas	20, sendo 2x/semana	60min	na aula	2	completo	O programa motor melhorou significativamente as Habilidades Motoras Fundamentais (HMF) das crianças no grupo de intervenção, elas obtiveram pontuações substancialmente maiores em comparação com o grupo geral (GMO), habilidades motoras gerais (GMG), habilidades de objetos em comparação com o grupo controle, cinco semanas após a intervenção. As mudanças observadas no presente estudo foram superiores às observadas em crianças que participaram de um período de 10 semanas de Educação Física em sala de aula. Este estudo sugere que substituir 1 das 2 aulas semanais de Educação Física obrigatória por um programa de INTERVENÇÃO (INT) durante um período de 10 semanas resulta em melhorias positivas na qualidade e nos resultados das habilidades motoras fundamentais em crianças de 6 a 7 anos.
20	The effects of 10-week integrated neuromuscular training on fundamental movement skills and physical activity in 6-7-year-old children	Duncan et al	2018	Examinar o efeito da INT nas medidas de processo e produto das habilidades motoras fundamentais e na autopercepção física em crianças de 6 a 7 anos.	ensaio randomizado de cluster	94 crianças, idade entre 6-7 anos, inglesas, típicas	sim	O programa de intervenção consistiu em exercícios de aquecimento focados em mobilidade (aquecimento profundo, rasqueamento de ursos), seguidos por uma série de exercícios de movimento fundamental voltados para o desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais. Esses exercícios foram agrupados em temas (corrida, saltos, equilíbrio, etc.) e praticados (salto) para aprimorar habilidades locomotoras e de controle de objetos em crianças de 6 a 7 anos.	10 semanas	10, sendo uma por semana	30 a 40min	na aula	2	parcial: run, jump, catch, throw, bounce.	Este estudo sugere que, quando crianças com TEA recebem instruções diretas e intensivas sobre habilidades motoras específicas, ministradas dentro de um contexto de apoio em evidências, os resultados são positivos.
21	The effects of an early motor skill intervention on physical activity, and socialization in young children with autism spectrum disorder: A pilot study	Ketcheson et al	2017	Medir a eficácia de uma intervenção intensiva de habilidades motoras nas habilidades motoras (Test of Gross Motor Development-2), atividade física (acelerômetros) e observações de comportamento em crianças pequenas com Transtorno do Espectro Autista.	quase-experimental	20 crianças, idade entre 4-6 anos, iranianas, com TEA.	sim	Uma rotação semanal entre os subtestes do TGMD-2 (controle de objetos e locomotor) continuou ao longo da intervenção de 8 semanas, o que significa que um total de 4 semanas foi dedicado a cada subteste do TGMD-2, respectivamente.	8 semanas	40, sendo 5x/semana	20min (4 horas)	extra	2	completo	Este estudo sugere que, quando crianças com TEA recebem instruções diretas e intensivas sobre habilidades motoras específicas, ministradas dentro de um contexto de apoio em evidências, os resultados são positivos.
22	The Game-Based Training Improves Fundamental Movement Skills in Children with Down Syndrome	Kakepani et al	2024	Determinar o efeito do programa de treinamento baseado em jogos nas habilidades motoras fundamentais (FMS) e na memória de trabalho (WM) em crianças do sexo masculino com síndrome de Down.	quase-experimental	21 meninos, idades entre 9-11 anos, iranianas, com Down	sim	A sessão de aquecimento incluiu caminhada rápida e corrida leve para aumentar a temperatura corporal (cerca de 10 minutos). Na parte principal da prática, foram incluídas atividades como exercícios aeróbicos, de força, equilíbrio e coordenação, na forma de jogos lúdicos, de acordo com as habilidades dessas crianças. Os exercícios foram planejados para serem desafiadores, mas dentro da capacidade dos participantes.	4 semanas	12, sendo 3x/semana	45min	extra	2	completo	Parece que o treinamento baseado em jogos teve um efeito positivo nas habilidades locomotoras e manipulativas em crianças com síndrome de Down.



### 5.1. Descrição e contextualização dos estudos

O estudo realizado por Ruth Boat *et al.* (2022), intitulado “16 Weeks of Physically Active Mathematics and English Language Lessons Improves Cognitive Function and Gross Motor Skills in Children Aged 8–9 Years”, examinou os efeitos de aulas fisicamente ativas integradas ao currículo de Matemática e Língua Inglesa (segunda língua) sobre a função cognitiva e o desenvolvimento de habilidades motoras grossas em crianças italianas de 8 a 9 anos. O estudo experimental transversal contou com 192 participantes, sendo 94 no grupo de intervenção e 98 no grupo controle. A intervenção incluiu atividades físicas durante as aulas, com duração de 16 semanas, totalizando 144 sessões de 60 minutos cada, realizadas no ambiente extracurricular. Os resultados demonstraram melhorias significativas e sinérgicas tanto na cognição quanto no desenvolvimento das habilidades motoras grossas, avaliadas por meio do TGMD-3. Esses achados sugerem que 16 semanas de aulas fisicamente ativas podem gerar impactos positivos em habilidades fundamentais para o desempenho acadêmico e motor de crianças no ensino fundamental.

Já estudo de Johnstone *et al.* (An Active Play Intervention to Improve Physical Activity and Fundamental Movement Skills in Children of Low Socio-Economic Status: Feasibility Cluster Randomised Controlled Trial, 2019) teve como objetivo determinar a viabilidade de uma intervenção de "brincadeira ativa" (Active Play) de 10 semanas nas escolas e apresentar os achados preliminares sobre quatro resultados: níveis de atividade física, habilidades motoras fundamentais (FMS), inibição e fluência em matemática. O estudo, um ensaio clínico randomizado, envolveu 137 crianças de 3 a 7 anos, típicas, que vivem em áreas de maior vulnerabilidade social na Escócia. A intervenção consistiu em uma sessão de atividade física ao ar livre de 1 hora, dividida em 30 minutos de jogos facilitados e 30 minutos de brincadeiras livres, com o fornecimento de um conjunto de equipamentos básicos. A duração foi de 10 semanas, com 10 sessões de 60 minutos, realizadas fora do horário escolar regular. Embora os achados preliminares sugiram um efeito pequeno a médio nos níveis de atividade física, inibição das FMS e fluência em matemática, o estudo não teve poder estatístico suficiente para demonstrar efeitos significativos. Conforme argumentam os autores, seria necessário mais do que uma sessão por semana.

O estudo de Fu, Y. *et al.* (2018) intitulado “Differences in Step Counts, Motor Competence, and Enjoyment Between an Exergaming Group and a Non-Exergaming Group”, que teve como objetivo examinar os efeitos de uma intervenção de exergames (consoles que aliam jogos a movimentos corporais) nas contagens de passos durante o dia escolar, na

competência motora e no contentamento de crianças da pré-escola do oeste dos Estados Unidos. Neste estudo, os resultados mostraram que o grupo de exergames apresentou médias de pontuação mais altas no TGMD em comparação com o grupo de brincadeiras livres, indicando efeitos positivos na competência motora. Esse foi um estudo experimental e envolveu 65 crianças de 4 a 5 anos, típicas, sendo que o grupo controle realizou atividades livres. A intervenção consistiu em uma sequência de atividades de exergames: 15 minutos de um jogo chamado "GoNoodle", seguidos de 10 minutos do jogo "Adventure to Fitness" e 5 minutos do "Cosmic Kids Yoga" como atividade de volta à calma. A duração da intervenção foi de 12 semanas, com 60 sessões de 30 minutos, realizadas fora do horário escolar regular.

O estudo de Robinson *et al* (2016), "Effect of the Children's Health Activity Motor Program on Motor Skills and Self-Regulation in Head Start Preschoolers: An Efficacy Trial", examinou a eficácia de uma intervenção de habilidades motoras intitulado "Children's Health Activity Motor Program" (CHAMP, Programa de Atividade Motora voltada para a Saúde de Crianças, tradução livre), sobre o desempenho das habilidades motoras e a autorregulação em crianças da pré-escola. O estudo experimental envolveu 113 crianças de 4 a 5 anos, típicas, e o grupo controle não recebeu a intervenção. O CHAMP é uma intervenção baseada em evidências que foca na maestria das habilidades motoras, na competência física percebida e na atividade física, utilizando a estrutura TARGET (tarefa, autoridade, reconhecimento, agrupamento, avaliação e tempo). A intervenção durou 5 semanas, com 15 sessões de 40 minutos, realizadas fora do horário escolar regular. Os resultados indicaram que o incremento de habilidades motoras durante a participação no recreio ao ar livre não foi eficaz, sugerindo a necessidade de ajustes na abordagem para resultados mais significativos. Esses dados conflituam com os apresentados pelos estudos de Veldman *et al* (2017) e Palmer *et al* (2019), nos quais foi utilizada a mesma intervenção e também estão incluídos nessa revisão, contudo, com resultados positivos. Isso se deveu, provavelmente, ao fato de que, no estudo de Palmer *et al*, a amostra foi somente de um único espaço educacional. Além disso, os autores relataram nesse estudo que não foi feito um cálculo prévio de espaço amostral necessário para o desenho do estudo.

Em uma perspectiva divergente da intervenção diretamente sobre as crianças, o estudo de Brian e Taunton (2018) intitulado "Effectiveness of Motor Skill Intervention Varies Based on Implementation Strategy" examinou os efeitos de uma intervenção de habilidades motoras ministrada por professores experientes e novatos, utilizando estratégias pedagógicas diretas ou indiretas, nas habilidades de controle de objetos e locomotoras de crianças pequenas. O estudo experimental envolveu 109 crianças de 3 a 5 anos, típicas, em situação de vulnerabilidade

socioeconômica, com grupos distintos de intervenção liderados por professores novatos e especialistas. O programa SKIP oferece experiências estruturadas de atividades físicas e motoras amplas, apropriadas ao desenvolvimento e baseadas em melhores práticas interdisciplinares. A intervenção teve duração de seis semanas, com 12 sessões de 30 minutos, realizadas fora do horário escolar regular. Utilizando o TGMD completo, os resultados sugerem que a intervenção em habilidades motoras liderada por especialistas foi altamente eficaz, especialmente quando associada a métodos pedagógicos de instrução variados.

Um caso relevante foi o estudo de Lee (2024) intitulado “Enhancing Motor Performance and Physical Fitness in Children with Developmental Coordination Disorder Through Fundamental Motor Skills Exercise”, que avaliou os efeitos de uma intervenção escolar que melhora as habilidades motoras fundamentais (HMF) no desempenho motor e na aptidão física relacionada à saúde de crianças com Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC). O estudo experimental envolveu 55 crianças sul-coreanas, com idades entre 8 e 9 anos, diagnosticadas com TDC. A intervenção foi baseada na promoção de habilidades locomotoras, de controle de objetos e de equilíbrio, incluindo atividades como correr, galopar, saltar, pular com um pé, e movimentos típicos de esportes como futebol e basquete. A duração da intervenção foi de 12 semanas, com 36 sessões de 60 minutos, realizadas três vezes por semana, durante o horário escolar. Utilizando o TGMD completo, os resultados mostraram que a intervenção melhorou as habilidades motoras fundamentais de crianças com DCD, alcançando níveis normais de competência motora.

O estudo de Fu, T. *et al.* (2022) intitulado “Functional Training Focused on Motor Development Enhances Gross Motor, Physical Fitness, and Sensory Integration in 5–6-Year-Old Healthy Chinese Children” teve como objetivo determinar a eficácia de um programa de treinamento funcional inovador focado no desenvolvimento motor para crianças saudáveis de 5 a 6 anos. O estudo experimental envolveu 101 crianças chinesas típicas nessa faixa etária, com um grupo controle. O programa de treinamento funcional foi desenvolvido para promover o desenvolvimento motor, levando em consideração diretrizes existentes e as características de desenvolvimento e padrões de movimento específicos para crianças de 5 a 6 anos na China. A intervenção teve duração de 12 semanas, com 16 sessões de 40 a 50 minutos, realizadas uma vez por semana nas primeiras 8 semanas e duas vezes por semana nas últimas 4. Os resultados mostraram que o programa de treinamento funcional melhorou significativamente as habilidades motoras grossas, a aptidão física e a integridade sensorial das crianças.

Assim como o estudo de Lee (2024), dentro da perspectiva de grupos atípicos, o estudo de Felzer-Kim e Hauck (2020) intitulado “How Much Instructional Time Is Necessary? Mid-Intervention Results of Fundamental Movement Skills Training within ABA Early Intervention Centers” teve como objetivo explorar a quantidade mínima de tempo de instrução necessária para que uma intervenção de habilidades motoras fundamentais (HMF) seja eficaz em crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA). O estudo experimental clínico randomizado envolveu 14 crianças estadunidenses, com idades entre 4 e 5 anos, diagnosticadas com TEA. A intervenção consistiu em treinamento por ensaio discreto em uma das 13 habilidades motoras fundamentais, como correr, galopar, pular e driblar, em sessões individuais. A intervenção teve duração de 10 semanas, com 40 sessões de 15 minutos, realizadas quatro vezes por semana, fora do horário escolar regular. Utilizando o TGMD completo, os resultados indicaram que, apesar das adaptações, incluindo cartões com figuras das tarefas e instruções padronizadas curtas, dez horas de instrução direta não foram suficientes para melhorar as habilidades motoras fundamentais nas crianças com TEA, sugerindo que mais tempo de instrução seja necessário para alcançar resultados significativos.

Voltando-se para o contexto de aplicabilidade escolar e relacionando com o papel da Educação Física escolar, O estudo de Zhang e Cheung (2019) intitulado “Making a Difference in PE Lessons: Using a Low Organized Games Approach to Teach Fundamental Motor Skills in China” teve como objetivo descrever o desempenho das habilidades motoras fundamentais (HMF) de crianças do ensino fundamental na China e examinar o efeito de uma intervenção baseada em Educação Física (PE) nas HMF dessas crianças. O estudo experimental envolveu 560 crianças chinesas, com idades entre 6 e 9 anos, típicas, e o grupo controle. A intervenção foi projetada com base na Teoria dos Sistemas Dinâmicos (DST), focando nas restrições de desenvolvimento das habilidades motoras, como restrições individuais, de tarefa e ambientais. O programa incluiu atividades como arremessar, chutar e pegar, utilizando bolas acolchoadas para facilitar as ações de agarrar e pegar, além de promover a interação entre os colegas em atividades em grupo. Durante 12 semanas, com 24 sessões de 40 minutos realizadas duas vezes por semana durante as aulas de Educação Física, os resultados indicaram que a intervenção teve um efeito positivo no desempenho das habilidades motoras fundamentais das crianças, melhorando significativamente as suas competências motoras.

O estudo de Valentini et al. (2017) intitulado “Mastery and Exercise Play Interventions: Motor Skill Development and Verbal Recall of Children with and without Disabilities” examinou os efeitos das intervenções de Mastery Climate (MC) e Exercise Play (EP) no

desenvolvimento das habilidades motoras e na recordação verbal de crianças com atrasos motores. O estudo quase-experimental envolveu 138 crianças brasileiras, com idades entre 7 e 9 anos, estudantes de escolas públicas, com transtorno ou atraso motor. As intervenções consistiram em uma variedade de tarefas motoras distribuídas em estações, com o grupo MC sendo orientado a se mover entre as estações de acordo com um fluxo guiado, enquanto o grupo EP tinha mais liberdade para escolher e adaptar suas atividades. A intervenção teve duração de 14 semanas, com 28 sessões de 60 minutos, realizadas duas vezes por semana. O grupo MC demonstrou mudanças significativas e positivas nas habilidades locomotoras, de controle de objetos e maior recordação verbal no pós-intervenção, comparado ao grupo EP, que não apresentou melhorias significativas. Além disso, crianças com e sem deficiências no grupo Mastery Climate mostraram padrões semelhantes de melhoria, destacando que ambientes mais estruturados e com maior orientação, como o MC, são mais eficazes para crianças com atrasos motores.

Utilizando-se de uma estratégia diferente, o estudo de Staiano et al. (2022) intitulado “mHealth Intervention for Motor Skills: A Randomized Controlled Trial” teve como objetivo determinar a eficácia e viabilidade de uma intervenção baseada em aplicativo móvel, entregue aos pais, para melhorar as habilidades motoras de crianças da pré-escola. O estudo experimental envolveu 72 crianças estadunidenses, com idades entre 3 e 5 anos, típicas, e incluiu um grupo controle. A intervenção consistiu no uso do aplicativo PLAY, que forneceu lições semanais, vídeos de modelagem por pares e intervalos de atividade, totalizando 12 horas de instrução estruturada e focada nas habilidades motoras. A intervenção durou 12 semanas, com 60 sessões de 12 minutos, realizadas cinco vezes por semana. Os resultados indicaram melhorias significativas no desenvolvimento motor das crianças na condição de Habilidades Motoras, com aumentos no percentil total do TGMD-3, bem como melhorias nas habilidades locomotoras e habilidades com bola, quando comparadas ao grupo de brincadeira livre, com diferenças estatisticamente significativas ( $P < 0,01$ ).

O estudo de Martin *et al.* (2009) intitulado “Motivational Climate and Fundamental Motor Skill Performance in a Naturalistic Physical Education Setting” investigou a influência de uma intervenção motivacional de clima de maestria (Mastery Climate) no desempenho das habilidades motoras das crianças em um ambiente naturalista. O estudo quase-experimental envolveu 64 crianças estadunidenses, com idades entre 5 e 6 anos, típicas, e incluiu um grupo controle. A intervenção consistiu em atividades em estações de habilidades motoras fundamentais, como arremesso, salto e chute, onde as crianças podiam escolher livremente

entre diferentes estações, níveis de dificuldade e parceiros. O professor supervisionava e fornecia feedback sobre o esforço e progresso dos alunos, finalizando com uma revisão das habilidades trabalhadas. A intervenção durou 6 semanas, com 30 sessões de cerca de 30 minutos, realizadas cinco vezes por semana. Os resultados indicaram que o clima motivacional de maestria teve um impacto positivo no desempenho das habilidades motoras fundamentais das crianças, sugerindo que um ambiente autodirigido pode beneficiar crianças nos estágios iniciais de desenvolvimento motor. Esse estudo, assim como outros aqui relatados (Zhang e Cheung, 2019, Idamokoro *et al.*, 2024, Bardid *et al.*, 2013, Duncan *et al.*, 2018, Berzele e Valentini, 2021) retratam a importância da aplicação de programas de ensino de Educação Física com estrutura voltada para o desenvolvimento de habilidades motoras fundamentais.

Por exemplo, o estudo de Idamokoro *et al.* (2024) intitulado “Positive Effects of a 9-Week Programme on Fundamental Movement Skills of Rural School Children” investigou os efeitos imediatos e sustentáveis de um programa de movimento de 9 semanas nas habilidades motoras fundamentais (FMS) de crianças em idade escolar. Esse estudo envolveu 93 crianças sul-africanas, com idades entre 7 e 8 anos, típicas, e incluiu um grupo controle. A intervenção foi baseada no programa SPARK (Esportes, Brincadeiras e Recreação Ativa para Crianças, em português), com ajustes para alinhar os resultados pretendidos ao currículo da África do Sul. O programa durou 9 semanas, com 18 sessões realizadas duas vezes por semana, com duração de 30 minutos cada. Os resultados mostraram efeitos positivos significativos nas habilidades motoras fundamentais dos participantes, incluindo melhorias em habilidades locomotoras e de controle de bola, além de uma melhora geral nas habilidades motoras grossas do grupo.

Veldman *et al.* (2017) examinaram os efeitos imediatos e a longo prazo de uma intervenção de habilidades com bola no desempenho das habilidades de bola de 54 meninas estadunidenses em idade pré-escolar, oriundas de famílias de baixa renda. Assim como nos estudos de Palmer *et al.* (2019) e Robinson *et al.* (2016), os autores aplicaram a intervenção denominada CHAMP. Neste estudo, todavia, a intervenção durou 9 semanas, com duas intervenções por semana com duração de 30 minutos. Utilizando-se somente da avaliação das habilidades manipulativas do TGMD 2, os autores relataram que as meninas melhoraram significativamente suas habilidades com bola após o programa de intervenção.

O estudo de Altunsöz e Goodway (2016) intitulado “Skipping to Motor Competence: The Influence of Project Successful Kinesthetic Instruction for Preschoolers on Motor Competence of Disadvantaged Preschoolers” foi mais um dos estudos que investigou a influência do programa SKIP. De fato, esse estudo utilizou-se de duas intervenções de

habilidades motoras de oito semanas (SKIP – Instrução Cinestésica Bem-Sucedida para Crianças da Pré-Escola e SKIP-PI – SKIP com envolvimento dos pais) na competência de controle de objetos de crianças da pré-escola identificadas como socialmente desfavorecidas. A amostra foi composta de 72 crianças estadunidenses, com idades entre 3 e 5 anos, em situação de vulnerabilidade social. O autor apresenta o programa SKIP como sendo desenvolvido para aprimorar as habilidades de controle de objetos em crianças em idade pré-escolar por meio de instrução e práticas adequadas ao seu desenvolvimento. A intervenção durou 8 semanas, com 16 sessões realizadas duas vezes por semana, com duração de 30 minutos cada. Os resultados mostraram que crianças desfavorecidas apresentaram atrasos em suas habilidades motoras antes da intervenção, mas após a implementação de uma intervenção estruturada de habilidades motoras de alta qualidade, como o SKIP, elas alcançaram melhorias significativas no desenvolvimento de suas habilidades de controle de objetos.

Assim como no estudo anterior, o estudo de Brian *et al.* (2017) intitulado “SKIPing with Teachers: An Early Years Motor Skill Intervention” investigou os efeitos de um programa de habilidades motoras denominado SKIP (Instrução Cinestésica Bem-Sucedida para Crianças da Pré-Escola) na aprendizagem das habilidades de controle de objetos (OC) de crianças pequenas. Um fato interessante desse estudo foi de que um objetivo secundário foi examinar até que ponto os professores da educação infantil poderiam implementar o programa SKIP com fidelidade, recebendo coaching e apoio contínuos, e como isso influenciaria a melhoria das habilidades de controle de objetos. O estudo foi quase-experimental e envolveu 53 crianças, com idades entre 3 e 6 anos, e suas duas professoras, que tinham idades entre 40 e 60 anos, nos Estados Unidos. O programa SKIP substituiu um momento de brincadeira livre das crianças de duas vezes por semana, enquanto nos outros três dias os estudantes participaram da programação habitual de brincadeiras livres. A intervenção teve duração de 6 semanas, com 12 sessões, sendo 2 por semana, com 30 minutos cada. Os resultados mostraram que, quando as crianças receberam um programa motor estruturado e adequado ao seu desenvolvimento, ministrado por meio de uma pedagogia de instrução direta, elas apresentaram melhorias significativas nas Habilidades Motoras Fundamentais (HMF). O estudo evidenciou que a brincadeira livre, por si só, não é suficiente para impulsionar o desenvolvimento das HMF e que essas habilidades não surgem naturalmente apenas como resultado da maturação, fortalecendo a visão previamente argumentada da estruturação da Educação Física escolar, principalmente com as crianças em idade pré-escolar.

Algo a que devemos nos atentar nessa revisão são os estudos que apresentaram eficácia parcial de intervenção, como o estudo de Van Stryp et al. (2024), “The Effect of Active Brain-Breaks on Fundamental Movement Skills and Executive Functioning of Grade One Children in Cape Town, South Africa.” Neste, os autores investigaram o impacto das pausas ativas nas habilidades motoras fundamentais (HMF) e na função executiva de crianças de primeira série em uma área de vulnerabilidade social na Cidade do Cabo, África do Sul. O estudo foi quase-experimental e envolveu 157 crianças com idade média de 6 anos. As pausas ativas focaram em habilidades locomotoras (como correr, pular, galope, saltar, saltitar e deslizar) e habilidades de controle de objetos (bater, driblar, pegar, chutar, lançar e rolar). Cada sessão de pausa ativa consistiu em um aquecimento, duas atividades principais (baseadas em duas habilidades motoras específicas) e um período de resfriamento. O programa durou 6 semanas, com 24 sessões no total, realizadas duas vezes por semana, duas vezes ao dia, com duração de 30 minutos. Embora o objetivo fosse melhorar as HMF e a função executiva, os resultados indicaram que não houve efeito de interação significativo entre os resultados do pré e pós-teste das Habilidades Motoras Fundamentais dos participantes de forma geral. Os autores argumentam que provavelmente as medidas de teste não capturaram todos os resultados positivos, uma vez que, para as habilidades manipulativas, foi observado uma diferença significativa. Essa diferença somente nas habilidades manipulativas foi igualmente evidenciada na revisão sistemática de Van Capelle *et al* (2017), que direcionou seus estudos para intervenção exclusivamente com pré-escolares. Van Stryp *et al* argumentam, fundamentados nessa revisão de Van Capelle *et al* que as habilidades locomotoras precedem as manipulativas na idade de aprendizado.

Utilizando-se do programa de intervenção CHAMP, o estudo de Palmer *et al.* (2019) intitulado “The Effect of the CHAMP Intervention on Fundamental Motor Skills and Outdoor Physical Activity in Preschoolers” investigou os efeitos de uma intervenção de 5 semanas sobre as habilidades motoras e o comportamento de atividade física de crianças da pré-escola de baixa renda, com idades entre 3 e 5 anos. A intervenção CHAMP foi desenhada para ensinar habilidades motoras em um ambiente com alta autonomia e focado em maestria, utilizando as 6 estruturas TARGET (Tarefa, Autoridade, Reconhecimento, Agrupamento, Avaliação e Tempo, em português). O programa incluiu estações de habilidades que permitiam às crianças escolher entre diferentes tarefas, que acomodavam uma variedade de níveis de habilidades motoras fundamentais, tanto locomotoras quanto de controle de objetos. A intervenção teve duração de 5 semanas, com 15 sessões realizadas três vezes por semana, cada uma com 40

minutos. Os resultados mostraram que a intervenção foi eficaz na promoção das habilidades motoras das crianças, superando os efeitos da brincadeira livre ao ar livre no mesmo período.

O estudo de Bardid et al. (2013), intitulado “The Effectiveness of a Fundamental Motor Skill Intervention in Pre-Schoolers with Motor Problems Depends on Gender but Not Environmental Context”, examinou os efeitos de uma intervenção de habilidades motoras fundamentais (HMF) de 10 semanas em crianças de 3 a 5 anos com atraso motor, abordando também possíveis diferenças de gênero. O programa incluiu uma ampla variedade de atividades lúdicas organizadas em seis temas: habilidades locomotoras, habilidades com bola, habilidades de salto, posturas e equilíbrio, brincadeiras, e ritmo e dança. Cada tema foi praticado por cerca de 10 minutos em atividades ecologicamente válidas, para evitar a prática isolada de tarefas, como as do teste TGMD-2. A intervenção foi realizada durante 10 semanas, com 20 sessões, duas vezes por semana, com duração de 60 minutos por sessão. Os resultados mostraram que o programa de HMF melhorou significativamente as habilidades motoras das crianças, com ganhos substanciais em competência motora geral (GMQ), habilidades locomotoras e de controle de objetos, em comparação com o grupo controle, cinco semanas após a intervenção. O estudo também observou que o efeito da intervenção foi dependente do gênero, mas não do contexto ambiental.

O estudo de Duncan et al. (2018), intitulado “The Effects of 10-Week Integrated Neuromuscular Training on Fundamental Movement Skills and Physical Self-Efficacy in 6–7-Year-Old Children”, examinou o impacto do treinamento neuromuscular integrado (INT) nas habilidades motoras fundamentais e na autoeficácia física de crianças de 6 a 7 anos. O programa de intervenção consistiu em aquecimentos focados em mobilidade, como agachamentos profundos e rastejamento de urso, seguidos por exercícios específicos de habilidades motoras fundamentais. Esses exercícios, baseados em atividades apropriadas ao desenvolvimento, foram projetados para melhorar habilidades locomotoras e de controle de objetos. O estudo foi realizado por 10 semanas, com uma intervenção semanal de 30 a 40 minutos em aulas, totalizando 10 sessões. Os resultados indicaram que a intervenção produziu melhorias significativas nas habilidades motoras das crianças, superando os efeitos observados em crianças que participaram de um programa regular de Educação Física obrigatória de 10 semanas. Os ganhos foram especialmente visíveis nas habilidades de correr, pular, pegar, lançar e quicar. Os dados sugerem que substituir uma das duas aulas semanais de Educação Física obrigatória por esse programa de intervenção resulta em melhorias nas habilidades motoras fundamentais e na autoeficácia física das crianças de 6 a 7 anos.

O estudo de Ketcheson et al. (2017), intitulado “The Effects of an Early Motor Skill Intervention on Motor Skills, Levels of Physical Activity, and Socialization in Young Children with Autism Spectrum Disorder: A Pilot Study”, investigou a eficácia de uma intervenção intensiva de habilidades motoras em crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), avaliando suas habilidades motoras, níveis de atividade física e socialização. A intervenção durou 8 semanas e foi estruturada com uma rotação semanal entre os subtestes do *Test of Gross Motor Development -2* (TGMD-2), focando em habilidades de controle de objetos e locomotoras, com um total de 4 semanas para cada subteste. As crianças participaram de 5 sessões semanais, com uma carga total de 240 minutos por semana (4 horas). Os resultados sugerem que instruções diretas e intensivas sobre habilidades motoras, ministradas dentro de um framework baseado em evidências, resultam em melhorias significativas nas habilidades motoras dessas crianças com TEA. Além disso, a intervenção teve impactos positivos também nos níveis de atividade física e na socialização, indicando que uma abordagem focada em habilidades motoras pode ser eficaz para apoiar o desenvolvimento global de crianças com TEA.

Em sentido semelhante, o estudo de Kakejani et al. (2024), intitulado “The Game-Based Training Improves Fundamental Movement Skills in Children with Down Syndrome”, investigou o efeito de um programa de treinamento baseado em jogos nas habilidades motoras fundamentais (FMS) e na memória de trabalho (WM) em meninos com síndrome de Down. A intervenção durou 4 semanas, com 12 sessões (3 vezes por semana), cada uma com duração de 45 minutos. A seção de aquecimento incluiu caminhada rápida e corrida leve por cerca de 10 minutos. A parte principal das sessões consistiu em exercícios aeróbicos, de força, equilíbrio e coordenação, aplicados de forma lúdica, com atividades ajustadas de acordo com as habilidades e o princípio de sobrecarga. Os resultados sugerem que o treinamento baseado em jogos teve um efeito positivo nas habilidades locomotoras e manipulativas dos participantes, indicando que essa abordagem pode ser eficaz para melhorar o desenvolvimento motor em crianças com síndrome de Down.

Já estudo de Loh et al. (2024), intitulado “The impact of an early childhood educator e-Learning course on young children’s fundamental movement skills: A cluster randomized controlled trial”, investigou o impacto de um curso de e-Learning para os educadores nas habilidades motoras fundamentais de crianças em idade pré-escolar. A pesquisa envolveu 18 educadores de centros de educação infantil e 145 crianças, com idades entre 2,5 e 5 anos, no Canadá. O curso de e-Learning TEACH, com 5 horas de duração, abordou tópicos como as

Diretrizes Canadenses de Movimento de 24 horas, atividades físicas, comportamentos sedentários e estratégias para promover habilidades motoras fundamentais. Os educadores receberam instrução sobre como incentivar atividades físicas e brincadeiras ativas, ajudando as crianças a desenvolver e refinar suas habilidades motoras. Os resultados sugerem que o curso de e-Learning teve um impacto positivo nas habilidades locomotoras e nas HMF das crianças. No entanto, apenas as habilidades locomotoras e a HMF total mostraram um efeito significativo da intervenção, enquanto as habilidades de controle de objetos não apresentaram mudanças significativas.

O estudo de Vernadakis et al. (2015), intitulado “The impact of an exergame-based intervention on children's fundamental motor skills”, investigou o efeito de uma intervenção baseada em exergames (jogos ativos) no desenvolvimento de habilidades motoras fundamentais (FMS) em crianças da escola primária. A pesquisa envolveu 66 crianças, com idades entre 6 e 7 anos, da Grécia, e comparou os efeitos de um programa de treinamento tradicional (TA) e um programa baseado em exergames usando o Xbox Kinect (XbK), com um grupo controle. O programa de treinamento focou no desenvolvimento de habilidades de controle de objetos por meio de instrução direta e práticas adequadas ao desenvolvimento. O programa XbK, baseado em exergames, visou desenvolver as mesmas habilidades de controle de objetos (lançar, pegar, driblar, chutar, rolar e bater) usando o console Xbox Kinect, com cada criança tendo seu próprio espaço e equipamento. A intervenção durou 8 semanas, com sessões de 30 minutos, duas vezes por semana. Os resultados mostraram que os exergames utilizados no console Xbox Kinect promovem significativamente o desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais, especialmente as habilidades manipulativas, quando comparados ao programa tradicional.

Já o estudo de Berleze e Valentini (2021), intitulado “The Motor intervention effectiveness on children daily routine, motor, health, and psychosocial parameters”, avaliou a eficácia de uma intervenção motora utilizando o Clima para a Maestria (Mastery Climate) em crianças com atraso motor, visando analisar os efeitos dessa abordagem na rotina diária, no desempenho motor, no índice de massa corporal (IMC), no autoconceito e no engajamento, além de investigar diferenças de sexo nessas variáveis. A pesquisa envolveu 100 crianças, com idades entre 6 e 7 anos, do Brasil. A intervenção incluiu uma variedade de tarefas motoras apropriadas, organizadas em estações, caminhos desafiadores e jogos em pequenos e grandes grupos. Cada estação tinha múltiplos níveis de dificuldade nas tarefas e equipamentos variados para acomodar diferentes níveis de habilidade das crianças. Durante a intervenção, as crianças podiam escolher entre diferentes níveis de dificuldade dentro das estações, gerenciando seu

tempo e estabelecendo metas individuais e em grupo para as atividades propostas. A intervenção durou 28 semanas, com 56 sessões, duas vezes por semana, com duração de 90 minutos por sessão. Os resultados indicaram que a abordagem "Mastery Climate" foi eficaz para melhorar as habilidades motoras, a competência percebida, a aceitação social e o valor próprio global das crianças. Além disso, a intervenção contribuiu positivamente para a saúde e os resultados psicossociais das crianças e pode ser implementada nas aulas regulares de Educação Física.

O estudo de Johnson *et al.* (2023), intitulado "Towards Identifying a Dosage Effect for Improving Fundamental Motor Skills of Preschool Children with a Mastery Motivational Climate Intervention", teve como objetivo comparar a competência em Habilidades Motoras Fundamentais (HMF) em crianças em idade pré-escolar, sob duas dosagens de uma intervenção baseada no Clima Motivacional de Maestria (Mastery Motivational Climate - MMC), e descrever as mudanças nas "maestrias" dessas habilidades ao longo das intervenções. A pesquisa envolveu 32 crianças, com idade média de 4,4 anos, nos Estados Unidos, todas típicas. A intervenção foi baseada no clima MMC, que incorporou as seis estruturas essenciais do TARGET (Tarefa, Autoridade, Reconhecimento, Agrupamento, Avaliação e Tempo), fundamentais para promover a motivação pelo sucesso nas crianças. A intervenção durou 9 meses, com 29 testes realizados em dois momentos (meio e fim). Embora os detalhes da duração e frequência das sessões não sejam explicitados, a intervenção foi realizada em escolas. Os resultados indicaram que o Clima Motivacional de Maestria foi eficaz para melhorar as Habilidades Motoras Fundamentais (HMF) das crianças, com melhorias significativas tanto em habilidades locomotoras quanto em habilidades com bola, independentemente da dosagem (curta ou longa) da intervenção.

O estudo de Taunton *et al.* (2018), intitulado "Who SKIPS? Using temperament to explain differential outcomes of a motor competence intervention for preschoolers", teve como objetivo examinar a influência do temperamento nas melhorias das Habilidades Motoras Fundamentais (HMF) em crianças dentro de uma intervenção de habilidades motoras amplas, chamada SKIP. O estudo envolveu 80 crianças, com idades entre 3 e 6 anos, nos Estados Unidos, provenientes de famílias de baixo status socioeconômico. O programa SKIP foi estabelecido com base nas melhores práticas de desenvolvimento motor, focando no aprimoramento das habilidades motoras fundamentais.

## 5.2. Dados das amostras

### 5.2.1. Dados demográficos.

Participaram dos estudos selecionados nesta revisão um total de 2732 crianças, distribuídas conforme sua nacionalidade na tabela abaixo, que apresenta os dados demográficos dos estudos.

Tabela 1. Dados demográficos dos estudos

<b>Nacionalidade</b>	<b>Quantidade de estudos</b>	<b>Quantidade total de crianças por nacionalidade</b>
Estadunidenses	13	780
Chinesas	2	661
Brasileiras	2	238
Sul-africanas	2	250
Sul-coreanas	1	55
Belgas	1	93
Italianas	1	192
Escocesas	1	137
Inglesas	1	94
Iranianas	1	21
Canadenses	1	145
Gregas	1	66
<b>TOTAL</b>		<b>2732</b>

### 5.2.2. Faixas etárias.

A tabela abaixo apresenta o número de crianças participantes conforme sua faixa etária. Essa classificação foi escolhida de forma arbitrária, levando em consideração a idade relativa aos anos escolares, a saber, pré-escola, primeiro ciclo do ensino fundamental, maternal, em conjunto com a faixa etária de avaliação proposta pelo TGMD, a saber, 10 anos. É observável um item com idade superior a 10 anos. Isso ocorreu porque alguns estudos investigaram efeitos da intervenção em crianças de até 12 anos. Além disso, dois estudos investigaram o efeito de

intervenção na formação de educadores, portanto, eles são incluídos nessa lista. Outro ponto importante dessa lista é que, em alguns casos, estudos enquadram-se em mais de uma faixa etária.

Tabela 2. Faixas etárias das amostras.

<b>Faixa etária</b>	<b>Quantidade de participantes</b>
3 a 5 anos	1033
6 a 10 anos	1746
Acima de 10 anos (inclui adultos)	39

### 5.2.3. Tipicidade da amostra.

Essa revisão incluiu todos os estudos com crianças típicas e atípicas encontrados, uma vez que, a fim de se aproximar da realidade dos ambientes escolares, haja vista que um dos propósitos deste estudo é a apresentação de um produto educacional voltado para escolas, devemos considerar todos os tipos de criança com as quais os professores interagem em sua atuação. Um dos itens é vulnerabilidade social ou baixa renda, por ser um dado de diferença de amostra muito recorrente entre os estudos. Entendemos que a educação física deve ser inclusiva, portanto, esses dados são relevantes para nossa análise e elaboração de um produto educacional.

Tabela 3. Tipicidade da amostra.

<b>Tipicidade da amostra</b>	<b>Quantidade de participantes</b>
Típicas	1650
Com atraso ou distúrbio motor	386
Transtorno do espectro autista	55
Síndrome de Down	21
Vulnerabilidade social ou baixa renda	711

## 5.3. Dados das intervenções aplicadas.

### 5.3.1. Tipos de intervenção.

Alguns dos estudos incluídos utilizaram intervenções semelhantes, muitas vezes com o mesmo título. A tabela a seguir apresenta a frequência dos tipos de intervenção.

Tabela 4. Tipos de intervenção aplicados.

<b>Título ou caracterização da intervenção</b>	<b>Quantidade de estudos</b>
Baseadas nas HMF	7
Tecnológicas: Uso de games, vídeos ou aplicativos	4
CHAMP	3
SKIP	4
Mastery Motivational Climate	4
Outros	5

As intervenções aqui denominadas por “baseadas nas HMF” são de estudos que aplicaram literalmente a prática das habilidades motoras fundamentais como forma de intervenção.

### 5.3.2. Duração das intervenções.

A tabela abaixo explicita a frequência semanal de intervenções e a quantidade de estudos para cada frequência relatada.

Tabela 5. Frequência de ocorrências coincidentes em períodos de intervenção

<b>Período (em semanas)</b>	<b>Quantidade de estudos</b>
6	5
12	5
10	4
8	3
9	2
5	2
39	1
28	1
16	1
4	1
2	1

### 5.3.3. Quantidade total de sessões.

A tabela a seguir exibe o número de sessões de intervenção e a quantidade de ocorrências coincidentes.

Tabela 6. Frequência de ocorrência de número de sessões coincidentes.

<b>Quantidade total de sessões</b>	<b>Quantidade de estudos</b>
12	4
16	3
18	2
10	2
15	2
40	2
24	2
144	1
60	1
56	1
36	1
30	1
29	1
28	1
20	1
Não se aplica	1

### 5.3.4. Quantidade de sessões por semana.

A tabela abaixo apresenta a frequência do número de sessões por semana coincidentes.

Tabela 7. Frequência semanal de intervenção.

<b>Quantidade de sessões por semana</b>	<b>Quantidade de estudos</b>
5	4
4	1
3	4
2	12
1	3
Não se aplica	3

### 5.3.5. Duração das sessões.

A duração das sessões representa o tempo necessário para que se promova uma intervenção eficaz. Na tabela a seguir, são apresentados o número de vezes que sessões de duração semelhante foram utilizadas nos estudos.

Tabela 8. Frequência da duração de sessões.

<b>Duração da sessão (em minutos)</b>	<b>Quantidade de estudos</b>
30	10
60	5
40	4
360	1
240	1
90	1
50	1
45	1
15	1
12	1
não explicitado	1

#### 5.4. Utilização do TGMD

Nesse estudo, tomando em consideração a ampla utilização das duas últimas versões do *Test of Gross Motor Development* (TGMD2 e TGMD3) em pesquisas de avaliação do desenvolvimento de habilidades motoras fundamentais, optamos por enquadrar a utilização do TGMD versão II e III como uma variável restritiva na busca. Alguns estudos selecionados utilizaram parcialmente o teste, por se tratar de intervenção somente em habilidades manipulativas, por exemplo. Dentre os estudos seletos, 19 utilizaram a versão TGDM2, e 8 utilizaram a versão 3. De todos os estudos selecionados, 22 utilizaram a versão completa do teste, 4 utilizaram somente o teste das habilidades manipulativas e um utilizou somente parte das habilidades testadas, dentre manipulativas e locomotoras. Além disso, um estudo utilizou a versão completa com adaptações, como uso de figuras e instruções curtas padronizadas, em casos de crianças atípicas.

#### 5.5. Caracterização dos estudos incluídos.

A tabela a seguir apresenta um resumo detalhado dos estudos incluídos nesta revisão, com informações relevantes sobre os títulos dos estudos, os autores, os objetivos principais de cada estudo e a natureza dos estudos (experimental, quase-experimental, clínico randomizado).

Tabela 9. Objetivos e natureza dos estudos incluídos na revisão.

TÍTULO	AUTORES	DATA	OBJETIVO(S)	NATUREZA
16 Weeks of Physically Active Mathematics and English Language Lessons Improves Cognitive Function and Gross Motor Skills in Children Aged 8–9 Years	Ruth Boat et al	2022	Examinar os efeitos de aulas fisicamente ativas, implementadas por meio do currículo de Matemática e Língua Inglesa, na função cognitiva e no desenvolvimento das habilidades motoras grossas.	experimental transversal
An active play intervention to improve physical activity and fundamental movement skills in children of low socio-economic status: feasibility cluster randomised controlled trial	Johnstone et al.	2019	Determinar a viabilidade de uma intervenção de "brincadeira ativa" de 10 semanas nas escolas, e apresentar os achados preliminares sobre quatro resultados: níveis de atividade física, FMS, inibição e fluência em matemática.	ensaio clínico randomizado
Differences in Step Counts,	Fu,Y. et al	2018	Examinar os efeitos de uma intervenção de	experimental

Motor Competence, and Enjoyment Between an Exergaming Group and a Non-Exergaming Group			exergames nas contagens de passos durante o dia escolar, na competência motora e no prazer em uma amostra de crianças da pré-escola do oeste dos Estados Unidos.	
Effect of the children's health activity motor program on motor skills and self-regulation in head start preschoolers: An efficacy trial	Robinson et al	2016	Examinou a eficácia de uma intervenção de habilidades motoras (ou seja, o Programa de Atividade Física para Crianças, CHAMP) que é teoricamente fundamentada na Teoria dos Objetivos de Realização sobre o desempenho das habilidades motoras e a autorregulação em crianças da pré-escola Head Start.	experimental
Effectiveness of motor skill intervention varies based on implementation strategy	Brian e Taunton	2018	Examinar os efeitos de uma intervenção de habilidades motoras ministrada por professores experientes e novatos, por meio de estratégias pedagógicas diretas ou indiretas, nas habilidades de controle de objetos e locomotoras de crianças pequenas.	experimental
Enhancing Motor Performance and Physical Fitness in Children with Developmental Coordination Disorder Through Fundamental Motor Skills Exercise	Lee, K.	2024	Avaliar os efeitos de uma intervenção escolar que melhora as habilidades motoras fundamentais (FMS) no desempenho motor e na aptidão física relacionada à saúde de crianças com DCD (transtorno do desenvolvimento da coordenação).	experimental
Functional training focused on motor development enhances gross motor, Physical fitness, and sensory integration in 5–6-year-old healthy Chinese children	Fu,T. et al	2022	Determinar a eficácia de um programa de treinamento funcional inovador focado no desenvolvimento motor para crianças saudáveis de 5 a 6 anos.	experimental clínico randomizado
How much instructional time is necessary? Mid-intervention results of fundamental movement skills training within ABA early intervention centers	Felzer-Kim e Hauck	2020	Explorar a questão do tempo mínimo de instrução necessário para ser eficaz, avaliando a eficácia de uma intervenção de habilidades motoras fundamentais (FMS) para crianças com Transtorno do Espectro Autista (ASD) no meio da intervenção.	experimental
Making a Difference in PE Lessons: Using a Low Organized Games Approach to Teach Fundamental Motor Skills in China	Zhang e Cheung	2019	Descrever o desempenho das habilidades motoras fundamentais (FMS) de crianças do ensino fundamental na China; e (2) examinar o efeito de uma intervenção baseada em Educação Física (PE) nas habilidades FMS das crianças.	quasi-experimental
Mastery and exercise play interventions: motor skill development and verbal	Valentini et al	2017	Examinou os efeitos das intervenções MC e EP no desenvolvimento das habilidades motoras e na recordação verbal (VR) de	experimental

recall of children with and without disabilities			crianças com atrasos motores.	
mHealth Intervention for Motor Skills: A Randomized Controlled Trial	Staiano et al	2022	Determinar a eficácia e viabilidade de uma intervenção baseada em aplicativo móvel, entregue aos pais, para melhorar as habilidades motoras de crianças da pré-escola.	quasi-experimental
Motivational climate and fundamental motor skill performance in a naturalistic physical education setting	Martin et al	2009	Examinar a influência de uma intervenção motivacional de clima de maestria no desempenho das habilidades motoras das crianças em um ambiente naturalista.	quasi-experimental
Positive effects of a 9-week programme on fundamental movement skills of rural school children	Idamokoro et al	2024	Examinar os efeitos imediatos e sustentáveis de um programa de movimento de 9 semanas nas habilidades motoras fundamentais (FMS) de crianças em idade escolar.	controle randomizado
Promoting ball skills in preschool-age girls	Veldman et al	2017	Examinou os efeitos imediatos e a longo prazo de uma intervenção de habilidades com bola no desempenho das habilidades de bola de meninas em idade pré-escolar.	experimental
Skipping to motor competence: the influence of project successful kinesthetic instruction for preschoolers on motor competence of disadvantaged preschoolers	Altunsöz e Goodway	2016	Examinar a influência de duas intervenções de habilidades motoras de oito semanas (SKIP – Instrução Cinestésica Bem-Sucedida para Crianças da Pré-Escola e SKIP-PI – SKIP com envolvimento dos pais) na competência de controle de objetos de crianças da pré-escola identificadas como desfavorecidas.	quasi-experimental
SKIPing with teachers: An early years motor skill intervention	Brian et al	2017	Investigar os efeitos de um programa de habilidades motoras chamado SKIP (Instrução Cinestésica Bem-Sucedida para Crianças da Pré-Escola) na aprendizagem dos alunos sobre habilidades de controle de objetos (OC). Um objetivo secundário foi examinar até que ponto os professores da educação infantil poderiam implementar o programa SKIP com fidelidade (recebendo coaching e apoio contínuos) e como a fidelidade pedagógica influenciou a melhoria do OC na condição SKIP.	quasi-experimental
The effect of active brain-breaks on fundamental movement skills and executive functioning of Grade one children in Cape Town, South Africa	Van Stryp et al	2024	Avaliar as habilidades motoras fundamentais (FMS) e a função executiva.	experimental
The effect of the CHAMP intervention on fundamental	Palmer et al.	2019	Examinou os efeitos de uma intervenção de 5 semanas sobre as habilidades motoras na	experimental

motor skills and outdoor physical activity in preschoolers			competência das habilidades motoras das crianças da pré-escola e seus comportamentos de atividade física durante a participação na intervenção motora ou no brincar livre ao ar livre (intervalo).	
The effectiveness of a fundamental motor skill intervention in pre-schoolers with motor problems depends on gender but not environmental context	Bardid et al	2013	Examinar o efeito de uma intervenção de FMS de 10 semanas apropriada para o desenvolvimento e teoricamente fundamentada nas crianças de 3 a 5 anos com atraso motor e possíveis diferenças de gênero.	experimental
The effects of 10-week integrated neuromuscular training on fundamental movement skills and physical self-efficacy in 6–7-year-old children	Duncan et al	2018	Examinou o efeito da INT nas medidas de processo e produto das habilidades motoras fundamentais e na autoeficácia física em crianças de 6 a 7 anos.	ensaio randomizado de cluster
The effects of an early motor skill intervention on motor skills, levels of physical activity, and socialization in young children with autism spectrum disorder: A pilot study	Ketcheson et al	2017	Medir a eficácia de uma intervenção intensiva de habilidades motoras nas habilidades motoras (Test of Gross Motor Development-2), atividade física (acelerômetros) e socialização (Playground Observation of Peer Engagement) em crianças pequenas com Transtorno do Espectro Autista.	ensaio randomizado de cluster
The Game-Based Training Improves Fundamental Movement Skills in Children with Down Syndrome	Kakejani et al	2024	Determinar o efeito do programa de treinamento baseado em jogos nas habilidades motoras fundamentais (FMS) e na memória de trabalho (WM) em crianças do sexo masculino com síndrome de Down.	quase-experimental
The impact of an early childhood educator e-Learning course on young children's fundamental movement skills: A cluster randomized controlled trial	Loh et al	2024	Avaliar o impacto de um curso de e-Learning nas habilidades motoras fundamentais (FMS) de crianças em idade pré-escolar.	quase-experimental
The impact of an exergame-based intervention on children's fundamental motor skills	Vernadakis et al	2015	Utilizar a Teoria dos Sistemas Dinâmicos como estrutura para examinar se há diferença entre um programa de treinamento de habilidades de controle de objetos (OC) baseado em exergames e um programa tradicional, em crianças da escola primária.	ensaio randomizado de cluster
The Motor intervention effectiveness on children daily routine, motor, health,	Berleze e Valentini	2021	examina a eficácia da intervenção motora com o Clima para a Maestria (MC) na rotina diária de meninas e meninos, e no desempenho	experimental

and psychosocial parameters			motor, IMC, autoconceito e engajamento; e, as diferenças entre sexo nessas variáveis.	
Towards Identifying a Dosage Effect for Improving Fundamental Motor Skills of Preschool Children with a Mastery Motivational Climate Intervention	Johnson et al.	2023	(i) Comparar a competência em Habilidades Motoras Fundamentais (FMS) em crianças em idade pré-escolar em duas doses de intervenções MMC, e (ii) descrever as mudanças na "maestria" das FMS das crianças ao longo das doses.	experimental
Who SKIPS? Using temperament to explain differential outcomes of a motor competence intervention for preschoolers	Taunton et al.	2018	Examinar a influência do temperamento na melhoria das Habilidades Motoras Fundamentais (FMS) em crianças dentro de uma intervenção de habilidades motoras amplas.	quase-experimental

Essas informações foram extraídas das descrições fornecidas pelos autores e permite uma análise comparativa entre os diferentes tipos de abordagens metodológicas adotadas pelos estudos revisados.

## 5.6. Descrição das intervenções.

A seguir, iremos descrever as intervenções aplicadas em cada estudo compilado nesta revisão. Algumas das intervenções identificadas nessa revisão ocorreram em mais de um estudo, assim sendo, sempre que aplicável, faremos uma única descrição relatando os estudos que a utilizaram. Essa alocação explicita o fator de relevância da intervenção proposta, o que pode vir a fazer parte de uma rotina de atividades interventivas dentro de um programa visando melhora no desenvolvimento motor, como é o caso da proposta de programa educacional anexado neste presente estudo.

A fim de facilitar a compreensão dos estudos, modulamos as descrições de acordo com as intervenções, em vez de o fazermos de acordo com o estudo, organizando-as de acordo com a frequência em que ocorrem, conforme categorização apresentada na tabela 4.

1-Programas de intervenção baseados em habilidades motoras fundamentais: os programas interventivos apresentados nos estudos de Duncan et al (2018), Lee,K. (2024) Felzer-Kim e Hauck (2020), Bardid et al (2013) e Ketcheson et al (2017) foram todos fundamentados nas próprias habilidades descritas nos TGDM versões 2 e 3. Nesses programas de intervenção, as crianças praticavam exatamente as habilidades que viriam a ser avaliadas pelo programa. A organização dessa intervenção por vezes era explícita, em outras era em

formato de jogos, para maior adesão à prática. Contudo, o conteúdo da intervenção desses programas foi semelhante, sendo possível categorizá-los num mesmo item. Assim, esse tipo de intervenção foi o mais aplicado nos estudos observados nesta revisão.

2- Mastery Motivational Climate: A tradução do nome, “Clima de Maestria”, fornece uma ideia sobre essa intervenção. Trata-se de um ambiente mais estruturado que estimula a participação ativa, o atender a desafios pessoais e o esforço próprio. Essa intervenção cria um ambiente não competitivo, mas um clima destinado a criar uma atmosfera em torno do aprendizado e do desenvolvimento da habilidade em si, e não em resultados imediatos. O objetivo é incentivar os participantes a se concentrarem no processo de aprendizagem, melhorar suas habilidades motoras e alcançar o "domínio" (mastery) das tarefas.

3-SKIP. Sigla para “Successful Kinesthetic Instruction for Preschoolers”( Instrução cinestésica de sucesso para pré-escolares, tradução livre). O SKIP é um programa voltado para ser aplicado nas escolas. Seu objetivo é ensinar habilidades motoras básicas, como correr, saltar, arremessar, pegar, equilibrar, entre outras, por meio de atividades recreativas e interativas. O programa se dá de forma progressiva, com atividades estruturadas que permitem às crianças experimentar e praticar movimentos enquanto brincam (Altunsöz e Goodway,2016).

4-CHAMP: Sigla para Children’s Health Activity Motor Program (Programa de atividades motoras para crianças, tradução livre). O CHAMP é fundamentado na Teoria dos Objetivos de Realização e segue as estruturas TARGET [tarefa, autoridade, reconhecimento, agrupamento, avaliação e tempo (Robinson, Palmer e Bub,2016)]. A Teoria dos Objetivos de Realização se refere às crenças, atribuições e afetos que contribuem para os comportamentos e representa a maneira como os indivíduos conduzem, se envolvem e respondem às atividades educacionais e aulas presenciais. Os objetivos de realização podem ser orientados para o domínio ou para o ego de. Os alunos orientados para o domínio são motivados a aprender e desenvolver novas habilidades, tentam entender seu trabalho, melhorar seu nível de competência e alcançar uma sensação de domínio com base em padrões autorreferenciais. Os alunos orientados para o desempenho focam suas habilidades e senso de autoestima em fazer melhor que os outros, reconhecimento público, superar padrões baseados em normas e alcançar o sucesso com pouco esforço.

5- Active play: O “Active Play” (Brincadeira ativa, tradução livre) é uma forma de atividade física em que as crianças se envolvem em brincadeiras não estruturadas, promovendo o desenvolvimento de habilidades locomotoras, de estabilidade e de controle de objetos. Ela envolve movimentos corporais mais intensos do que aqueles exigidos por tarefas cotidianas

simples, como lavar ou se vestir, e é realizada em ambientes que incentivam a exploração e a prática dessas habilidades. Além disso, o Active Play proporciona à criança a oportunidade de receber encorajamento, feedback e apoio dos adultos, essenciais para seu progresso. (Department of Health, UK, 2011).

6. Utilização de interações tecnológicas. Estudos que se utilizaram de tecnologias, como aulas online (Loh et al,2024), vídeos instrucionais (Bulca et al,2020) e exergames, com uso de Xbox (Fu,Y. et al, 2018) foram categorizados em conjuntos por se tratarem de intervenções com uso de tecnologias digitais no processo de ensino.

7. Intervenções esportivas. O Treinamento Funcional (Fu, T. et al,2022) foi utilizado em uma intervenção.

### 5.6.1. Resultados dos efeitos das intervenções

De todos os estudos avaliados, quatro demonstraram ineficácia da intervenção (Johnstone et al., 2019, Robinson et al,2016, Felzer-Kim e Hauck,2020, Van Stryp et al,2024). Todos os demais 23 estudos apresentaram resultados positivos da intervenção.

#### Estatísticas

Para fins de se conhecer mais sobre as intervenções eficazes, serão considerados os dados dos 27 estudos supracitados que apresentaram resultados positivos.

A tabela abaixo apresenta os valores estatísticos de média, mediana, desvio padrão e amplitude interquartílica (IQR).

Tabela 10. Média, mediana, desvio padrão e amplitude interquartílica das intervenções.

	Período de intervenção (semanas)	Nº de sessões	Duração das sessões (em min)
Média	10,42307692	28,52	60,46153846
Desvio padrão	7,642895142	27,65278768	74,44419696
Mediana	9	18	40
IQR	6	15	30

A tabela acima mostra que a média de semanas para aplicação da intervenção aproxima-se de 10 semanas, com número médio de aproximadamente 28 sessões e cada sessão durando em média 60 minutos.

A análise dos estudos sobre intervenções para o desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais (HMF) em crianças revela algumas tendências importantes relacionadas ao período da intervenção, número de sessões, duração das sessões e natureza da intervenção, que contribuem para os resultados positivos observados.

Em relação ao período da intervenção, programas com uma duração mais longa, entre 8 a 10 semanas, tendem a apresentar resultados mais robustos no desenvolvimento das HMF. A continuidade ao longo de um período maior permite que as crianças pratiquem repetidamente as habilidades motoras, o que possivelmente facilita sua consolidação. Por exemplo, intervenções com 9 meses de duração, como a do estudo de Johnson et al. (2023), demonstraram melhorias significativas nas habilidades locomotoras e de controle de objetos. Em contrapartida, intervenções de curta duração (4 a 6 semanas) também apresentam benefícios, mas de forma mais modesta, como observados nos estudos de Palmer et al. (2019), que constatou melhorias após uma intervenção de 5 semanas.

O número de sessões também aparenta desempenhar um papel importante nos resultados das intervenções. Intervenções com maior frequência de sessões, entre 2 e 3 vezes por semana, mostram-se mais eficazes, provavelmente devido a uma prática regular e consistência no desenvolvimento das HMF. Estudos como o de Ketcheson et al. (2017), que aplicaram intervenções diárias com 5 vezes na semana, observaram melhorias nas habilidades motoras de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Embora intervenções com menos sessões, como 2x/semana, também mostrem efeitos positivos, elas geralmente dependem de uma maior qualidade na implementação das atividades, como observado no estudo de Taunton et al. (2018), que aplicou o programa SKIP com essa frequência.

A duração das sessões parece seguir uma tendência clara, com intervenções que duram entre 30 e 45 minutos por sessão sendo geralmente mais eficazes. Aparentemente, esse tempo é suficiente para promover nas crianças engajamento e foco nas tarefas motoras. Como argumentam Simpson, Ellison, Carnegie e Marchant (2020), um foco externo de atenção nos resultados ou efeitos do movimento pretendido, expectativas aprimoradas para um desempenho bem-sucedido e apoio à autonomia são fatores centrais de atenção e motivação no aprendizado de habilidades motoras.

Intervenções com sessões mais longas, acima de 60 minutos, como a de Berleze e Valentini (2021), também mostraram resultados positivos, especialmente quando as atividades são divididas em estações e ajustadas aos níveis de habilidade das crianças.

Quanto à natureza da intervenção, programas que incorporam estruturas motivacionais bem definidas, como o Mastery Motivational Climate (MMC) e o SKIP, demonstram grande eficácia na promoção das HMF. Essas abordagens estruturadas oferecem um ambiente seguro e estimulante, no qual as crianças têm a oportunidade de escolher atividades adequadas ao seu nível de habilidade, o que contribui para o aumento da motivação e da competência motoras. Além disso, a utilização de jogos e exergames tem se mostrado uma estratégia eficaz para manter as crianças engajadas e promover o aprendizado motor de forma divertida e interativa, como observado no estudo de Vernadakis et al. (2015).

Um ponto importante que devemos levar em consideração é o caso de intervenções voltadas para o desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais (HMF) em crianças com condições atípicas, como Transtorno do Espectro Autista (TEA) e Síndrome de Down, representadas nessa revisão. Neste caso, essas intervenções demonstram padrões diferentes, mas igualmente promissores, quando comparadas às intervenções para crianças típicas. Esses grupos exigem adaptações específicas em termos de abordagem e natureza da intervenção, para promover um ambiente de aprendizado eficaz e inclusivo.

No caso das crianças com TEA, estudos como o de Ketcheson et al. (2017) destacam que intervenções intensivas e bem estruturadas, com alta frequência (5 vezes por semana), têm se mostrado eficazes no desenvolvimento das habilidades motoras, particularmente quando combinadas com uma abordagem individualizada. Essas crianças responderam positivamente a intervenções que ofereceram instruções diretas e atividades motoras baseadas em habilidades específicas, ajustadas ao seu ritmo e nível de desenvolvimento. A duração das intervenções foi substancial, com um total de 8 semanas, permitindo tempo suficiente para a consolidação das habilidades motoras. A frequência diária de 40 minutos por sessão também garantiu que as crianças mantivessem o foco e o engajamento ao longo do processo, favorecendo a repetição das habilidades motoras.

Já para crianças com Síndrome de Down, a intervenção baseada em jogos, como a descrita por Kakejani et al. (2024), mostrou-se uma abordagem eficaz, especialmente em um formato que combinava atividades aeróbicas, de força e equilíbrio. As sessões de treinamento, com 3 vezes por semana e 45 minutos cada, foram desenhadas para serem agradáveis e progressivas, adaptadas à capacidade das crianças. Aparentemente, a natureza lúdica da

intervenção ajudou a manter a motivação dos participantes, o que pode ter influenciado no resultado. A abordagem de sobrecarga progressiva também pode ter sido um fator de peso, uma vez que assegura de que as atividades se tornassem mais desafiadoras conforme as habilidades motoras das crianças evoluíam, facilitando o aprimoramento das habilidades locomotoras e de controle de objetos.

Em ambas as condições, o apoio de um ambiente motivacional positivo e o uso de estratégias adaptadas às necessidades específicas de cada criança se mostraram aparentemente importantes para o resultado positivo das intervenções. A intervenção com clima motivacional de maestria (Mastery Motivational Climate), utilizada em estudos como o de Taunton et al. (2018), demonstrou ser eficaz para crianças com TEA, provavelmente por promover um ambiente de aprendizagem no qual as crianças puderam se engajar nas atividades com menos pressão, sendo incentivadas a melhorar suas habilidades de acordo com seu próprio progresso. Para crianças com Síndrome de Down, abordagens que combinam a instrução motora com uma forte componente social e de jogo, como observado no estudo de Kakejani et al. (2024), mostraram resultados positivos ao melhorar não apenas as habilidades motoras, mas também aspectos como a memória de trabalho e a interação social.

Portanto, para grupos atípicos, como crianças com TEA e Síndrome de Down, intervenções que enfatizam a repetição, a adaptação ao ritmo individual, e o envolvimento em atividades lúdicas e de baixo estresse, aliadas a uma frequência moderada e uma duração suficiente (geralmente entre 8 e 10 semanas), mostraram-se eficazes para promover o desenvolvimento das Habilidades Motoras Fundamentais.

Considerando a realidade das escolas brasileiras, onde as aulas de educação física ocorrem duas vezes por semana com duração média de 50 minutos, as evidências dos estudos revisados indicam que intervenções motoras com características específicas podem ser eficazmente adaptadas para promover o desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais (HMF) no contexto escolar. A frequência de duas a três sessões semanais, com durações que variam entre 30 e 90 minutos, tem se mostrado eficaz para a promoção de melhorias nas HMF, desde que a estruturação das atividades seja cuidadosamente planejada. Esses dados estão em consonância com o estudo de revisão sistemática de data prévia a este (Morgan *et al.* 2013) que concluiu que embora os componentes das intervenções tenham apresentado variações entre os estudos, de forma geral, estas envolveram múltiplas sessões semanais. A adaptação desses modelos ao tempo restrito das aulas de 50 minutos exige uma

organização estratégica que permita a maximização dos resultados dentro das limitações temporais.

Os estudos analisados indicam que intervenções com sessões semanais de 30 a 60 minutos, como demonstrado por Duncan et al. (2018) e Vernadakis et al. (2015), são viáveis para o desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais. No caso da realidade brasileira, onde as aulas de educação física são limitadas a dois encontros semanais, a implementação de uma rotina que combine atividades de aquecimento, prática de habilidades motoras principais e momentos de resfriamento dentro da mesma aula pode ser uma estratégia eficiente. A alternância entre tarefas específicas e lúdicas, como sugerido por Bardid et al. (2013), e a utilização de uma estrutura de estações ou rotatividade de atividades, poderia proporcionar uma experiência diversificada que atenderia às necessidades de desenvolvimento motor de crianças com diferentes níveis de habilidade. A combinação de atividades locomotoras e de controle de objetos, como observado nos estudos de Ketcheson et al. (2017) e Taunton et al. (2018), também é uma abordagem aplicável, visto que permite a abordagem de habilidades motoras amplas e complexas de maneira integrada.

A aplicação do "Mastery Motivational Climate" (MC), conforme detalhado nos estudos de Berleze e Valentini (2021) e Loh et al. (2024), pode ser fundamental para engajar as crianças no processo de aprendizagem motoras. O ambiente motivacional positivo, que enfatiza o esforço, a autonomia e o progresso individual, demonstrou-se eficaz para melhorar as HMF e promover a motivação intrínseca. Esse aspecto se torna ainda mais relevante no contexto educacional brasileiro, caracterizado por uma grande diversidade no nível de habilidades motoras das crianças, bem como por desafios relacionados ao acesso e à formação continuada de educadores. Em concordância com este postulado, Morgan (2013) também coloca, em sua revisão de escopo semelhante: nesta, os resultados evidenciaram benefícios de abordagens pedagógicas que propiciaram ao aluno a vivência de autonomia, a realização de tarefas adequadas ao seu estágio de desenvolvimento e a experiência de maestria, além de receberem feedback individualizado. Os autores argumentaram serem dados relevantes, uma vez que os grupos de controle nos referidos estudos receberam a mesma carga horária de Educação Física, ou "dose", que os grupos de intervenção, sendo que tanto as intervenções quanto os controles foram conduzidos por professores de Educação Física. Assim sendo, aparentemente, a aplicação do Mastery Climate nas aulas de educação física pode, portanto, ser uma estratégia eficaz para motivar todos os alunos a participarem ativamente das atividades,

independentemente de seu nível inicial de competência motora, e promover o desenvolvimento motor das HMF, consecutivamente.

O impacto das intervenções nas HMF também depende da capacitação dos educadores. A formação contínua dos professores de educação física, como demonstrado no estudo de Loh et al. (2024), tem um papel central na eficácia das intervenções. A capacitação em estratégias de ensino que promovam a aprendizagem motora eficaz e em metodologias baseadas em evidências, como o MC, pode melhorar significativamente a qualidade das aulas e os resultados das crianças. Em um contexto como o brasileiro, onde a formação dos professores de educação física pode ser heterogênea e onde muitos enfrentam desafios relacionados à diversidade de habilidades dos alunos, programas de formação especializados são essenciais para maximizar os resultados das intervenções. A integração dessas metodologias na formação pré-serviço e em serviço dos educadores pode, portanto, ser um fator determinante para a eficácia das intervenções nas escolas.

Além disso, a durabilidade dos efeitos das intervenções deve ser considerada na aplicação prática. Estudos como o de Johnson et al. (2023) indicam que a aplicação contínua de intervenções ao longo de períodos prolongados (como nove meses, no caso do estudo mencionado) pode gerar benefícios sustentáveis nas HMF. No entanto, dado o caráter das aulas de educação física no Brasil, com intervalos de tempo reduzidos, a implementação de um programa eficaz pode vir a se beneficiar de intervenções curtas e intensivas, como aquelas sugeridas por Kakejani et al. (2024), que demonstraram eficácia com apenas 4 semanas de treinamento.

Assim, os resultados dos estudos indicam que a adaptação das intervenções ao contexto da educação física escolar brasileira, respeitando as limitações de tempo e a diversidade de habilidades motoras, pode resultar em um avanço significativo no desenvolvimento das HMF. A aplicação de metodologias baseadas em evidências, como a criação de ambientes motivacionais positivos, como sugere a revisão sistemática de Simpson, Ellison, Carnegie e Marchant (2021) e a utilização de abordagens estruturadas e lúdicas, aliadas à formação contínua dos educadores aparentam ser componentes relevantes para o sucesso dessas intervenções no contexto educacional.

## 6. CONCLUSÃO

Neste estudo, buscamos identificar, avaliar e sintetizar os estudos de intervenção no desenvolvimento das habilidades motoras de crianças em idade escolar. Em resumo, as intervenções que apresentam períodos mais longos, maior frequência de sessões (2 a 3 vezes por semana), com sessões durando entre 30 a 60 minutos por sessão e abordagens estruturadas com o intuito diretivo de se promover engajamento e prática de habilidades motoras fundamentais aparentam ser as mais eficazes na promoção das habilidades motoras fundamentais em crianças. Percebe-se, em adição, que no caso de atipicidades que influenciam no desfecho motor das crianças, essas intervenções devem preferencialmente ser adaptadas ao desenvolvimento e às necessidades individuais das crianças, para maximizar os benefícios do processo de desenvolvimento motor.

Este trabalho visou, sobretudo, contribuir para a sociedade, com aplicação direta às comunidades escolares e com principal ênfase à educação pública. Em muitos estudos aqui apresentados e em outros que fogem ao escopo deste estudo, torna-se notável a correlação entre baixa renda familiar e baixo desempenho motor nas crianças. Obviamente, as crianças de famílias de baixa renda estudam em escolas públicas e dificilmente têm acesso a programas de promoção do desenvolvimento motor fora do espaço escolar. Destarte, a chance que essas crianças têm de se desenvolver plenamente está, principalmente, na escola.

Ainda que haja praças e parques públicos em algumas cidades no nosso Estado, os estudos aqui citados evidenciam que tão somente o ambiente propício é insuficiente para promover melhora na competência motora das habilidades fundamentais, nem mesmo para atingir o nível de proficiência motora esperado nas faixas etárias abrangidas neste estudo.

Assim, a importância desse trabalho é justificada pela possibilidade de criação de oportunidades e promoção de ações voltadas para o desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais e tudo o que por conseguinte virá como fruto de alcance pleno dessas habilidades, como explicado no item Introdução (p. 12), tais como melhoras nos indicadores de saúde, vida social, funções executivas e todos os demais impactos sociais positivos advindos desses.

Portanto, em suas devidas proporções, esse trabalho contribui direta e indiretamente na promoção de transformação social positiva na vida dos indivíduos e das comunidades, além de, através do produto educacional aqui proposto, promover a melhora da qualidade do ensino nas escolas e ambientes educacionais, sobretudo escolas públicas.

Culmina-se esse trabalho com o atendimento ao objetivo da proposta de um mestrado profissional: um estudo de agência social baseado em evidências e com a elaboração de uma ferramenta prática.

### **Limitações.**

Este estudo foi uma revisão sistemática sobre intervenções no desenvolvimento de habilidades motoras fundamentais. Contudo, para que fosse possível distinguir quais intervenções eram de fato mais eficazes, seria necessária uma meta-análise dos dados, o que não foi possível neste momento. Ademais, deve-se levar em consideração dados de análise, como a avaliação do risco de viés, e parte da triagem. A avaliação de risco de viés foi executada por um pesquisador, somente, e a triagem, ainda que executada por mais dois pesquisadores colaboradores, não foi submetida a avaliação de nível de concordância entre avaliadores, embora o pesquisador principal tenha feito uma re-triagem dos estudos aprovados na triagem.

Outras limitações referem-se à trajetória da escrita dessa dissertação ao longo do programa. Uma vez delimitado o tema, buscamos as ferramentas de suporte para revisões sistemáticas e encontramos percalços no processo de delineamento do tema de pesquisa. Após pesquisar nas plataformas de registro de revisões sistemáticas, descobrimos que estudos de igual escopo têm sido desenvolvidos. Contudo, segundo pesquisa feita na plataforma (PROSPERO), até a presente data não há registros de publicação. Perpassando por pesquisa com intervenções em grupos atípicos e de desvantagem social, voltamos ao tema proposto inicialmente, com vias de se registrar na plataforma, uma vez que, ainda que não haja elemento inovador em uma pesquisa de revisão sistemática com esse tema, a restrição ao uso do TGDM, versões 2 e 3 em conjunto não foi ainda investigada, de acordo com as publicações acessadas.

## **7. PRODUTO EDUCACIONAL**

O produto educacional derivado desta revisão sistemática (APÊNDICE A) é um guia abrangente destinado a educadores, profissionais da saúde e demais interessados, voltado para promover o desenvolvimento motor em crianças em idade escolar. Baseado nos programas interventivos eficazes identificados na literatura revisada, o guia oferece diretrizes fundamentadas em evidências para o planejamento e implementação de atividades direcionadas ao desenvolvimento motor infantil.

O guia educacional foi estruturado de forma a fornecer informações detalhadas sobre os programas recomendados, incluindo suas metodologias, conteúdo das intervenções, medidas de competência motora empregadas e resultados esperados. Além disso, é enfatizado o papel das atividades propostas na promoção de um desenvolvimento motor adequado às diferentes faixas etárias.

Espera-se que este produto educacional contribua significativamente para aprimorar as práticas educacionais e de saúde voltadas ao desenvolvimento motor infantil. Além disso, ele visa aumentar a conscientização sobre a importância de um estilo de vida ativo desde a infância, posicionando-se como uma ferramenta essencial para a promoção do bem-estar físico e motor das crianças.

## REFERÊNCIAS

- ALTUNSÖZ, Irmak Hürmeriç; GOODWAY, Jacqueline D. Skipping to motor competence: the influence of project successful kinesthetic instruction for preschoolers on motor competence of disadvantaged preschoolers. **Physical Education and Sport Pedagogy**, v. 21, n. 4, p. 366–385, 2016.
- ARAÚJO, M.P.; BARELA, J.A.; CELESTINO, M.L.; BARELA, A.N.M. Contribution of Different Contents of Physical Education Classes in Elementary School I for the Development of Basic Motor Skills. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 18, n. 3, p. 153-157, 2012.
- BARDID, Farid et al. The effectiveness of a fundamental motor skill intervention in preschoolers with motor problems depends on gender but not environmental context. **Research in Developmental Disabilities**, v. 34, n. 12, p. 4571–4581, 2013. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0891422213004290>. Acesso em: 19 out. 2024.
- BENDA, R.N.; MARINHO, N.F.S.; DUARTE, M.G.; RIBEIRO-SILVA, P.C.; ORTIGAS, P.R.; MACHADO, C.F.; GOMES, T.V.B. A Brief Review on Motor Development: Fundamental Motor Skills as a Basis for Motor Skill Learning. **Brazilian Journal of Motor Behavior**, v. 15, n. 5, p. 342-355, 2021.
- BERLEZE, A; VALENTINI, N. C. The motor intervention effectiveness on children daily routine, motor, health, and psychosocial parameters. **Journal of Physical Education**, v. 32, n. 1, e-3272, 2021. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/RevEducFis/article/view/55974>.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF. p. 224-229, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: junho 2024.
- BRAUNER, L.; VALENTINI, N.C.; SOUZA, M.S.; ZANELLA, L.W.; BERLEZE, A. A influência de um programa de iniciação esportiva no desempenho motor e na rotina de atividades de crianças. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**. v.33, n.4, p.569-586, 2019.
- BRIAN, A., GOODWAY, J. D., LOGAN, J. A., & SUTHERLAND, S. SKIPPING with teachers: an early years motor skill intervention. **Physical Education and Sport Pedagogy**, v. 22, n. 3, p. 270–282.2016. <https://doi.org/10.1080/17408989.2016.1176133>
- BRIAN, A; TAUNTON, S. Effectiveness of motor skill intervention varies based on implementation strategy. **Physical Education and Sport Pedagogy**, v. 23, n. 2, p. 222–233, 2018.
- CASPERSEN, C.J.; POWELL, K.E.; CHRISTENSON, G.M. Physical activity, exercise and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. **Public Health Reports**, v. 100, n. 2, p. 126-131, 1985.
- CATTUZZO, M.T.; HENRIQUE, R.F.; RÉ, A.H.N.; OLIVEIRA, I.S.; MELO, B.M.; MOURA, M.S.; ARAÚJO, R.C.; STODDEN, D. Motor competence and health related physical fitness in youth: A systematic review. **Journal of Science and Medicine in Sport**. v.19, p.123-129, 2016.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **Childhood Obesity Facts**, 2023. Acessado em junho/2024. Disponível em: <https://www.cdc.gov/obesity/php/data-research/childhood-obesity-facts.html>.

CLARK, J.; METCALFE, J.A. The Mountain of Motor Development: A Metaphor. **Motor Development: Research and Reviews**, v. 2, p. 163–190, 2002.

CLARK, J.; WHITALL, J. What is motor development? The lessons of history. **Quest**, v. 41, n. 3, p. 183-202, 1989.

CONNOLLY, K. Desenvolvimento Motor: Passado, Presente e Futuro. **Revista Paulista de Educação Física**, supl. 3, p. 6-15, São Paulo, 2000.

CONNOLLY, K., BROWN, K., & BASSETT, E. Developmental changes in some components of a motor skill. **British Journal of Psychology**, v. 59, n. 3, p. 305–314. 1968. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.1968.tb01145.x>

CONNOLLY, K.; BROWN, K.; BASSETT, E. Developmental Changes in Some Components of a Motor Skill. **British Journal of Psychology**. v. 59, n. 3, p. 305-314, 1968.

DAVIS, K. Genes, Training, and other Constraints on Individual Performance: A Role for Dynamical Systems Theory? **Sport Science**, v. 5, n. 2, 2001.

DUNCAN, Michael J.; EYRE, Emma L.J.; OXFORD, Samuel W. The effects of 10-week integrated neuromuscular training on fundamental movement skills and physical self-efficacy in 6–7-year-old children. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 32, n. 12, p. 3348–3356, 2018.

FELZER-KIM, I. T.; HAUCK, J. L. How much instructional time is necessary? Mid-intervention results of fundamental movement skills training within ABA early intervention centers. **Frontiers in Integrative Neuroscience**, v. 14, p. 24, 2020.

FU, T. et al. Functional training focused on motor development enhances gross motor, Physical fitness, and sensory integration in 5–6-year-old healthy Chinese children. **Frontiers in Pediatrics**, v. 10, p. 936799, 2022.

FU, Y. et al. Differences in Step Counts, Motor Competence, and Enjoyment Between an Exergaming Group and a Non-Exergaming Group. **Games for Health Journal**, v. 7, n. 5, p. 335–340, out. 2018.

GALLAHUE, D. L. & OZMUN, J. C. Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos. São Paulo: **Phorte**, p. 641, 2001.

GALLAHUE, D.L.; OZMUN, J.C.; GOODWAY, J.D. Compreendendo o Desenvolvimento Motor: Bebês, Crianças, Adolescentes e Adultos. **AMGH**, 2013.

IDAMOKORO, M. et al. Positive effects of a 9-week programme on fundamental movement skills of rural school children. **South African Journal of Childhood Education**, v. 14, n. 1, mai. 2024.

JOHNSON, J. L. et al. Towards Identifying a Dosage Effect for Improving Fundamental Motor Skills of Preschool Children with a Mastery Motivational Climate Intervention. **Perceptual and Motor Skills**, v. 130, n. 4, p. 1453–1471, ago. 2023.

JOHNSTONE, A. et al. An active play intervention to improve physical activity and fundamental movement skills in children of low socio-economic status: feasibility cluster randomised controlled trial. **Pilot and Feasibility Studies**, v. 5, n. 1, p. 45, dez. 2019.

KAKEJANI, H. et al. The Game-Based Training Improves Fundamental Movement Skills in Children with Down Syndrome. *International Journal of Disability, Development and Education*, p. 1–15, 2024.

KARACHLE, N.; DANIA, A.; FOTINI, V. Effects of a Recreational Gymnastics Program on the Motor Proficiency of Young Children. **Science of Gymnastics Journal**. v. 9, n. 17, p. 17-25, 2017.

KETCHESON, L.; HAUCK, J.; ULRICH, D. The effects of an early motor skill intervention on motor skills, levels of physical activity, and socialization in young children with autism spectrum disorder: A pilot study. **Autism**, v. 21, n. 4, p. 481–492, 2017.

KUGLER, P. N., KELSO, J. A. S., & TURVEY, M. T. (1982). On the Control and Coordination of Naturally Developing Systems. Capítulo do livro de Kelso, J. A. S., Clark J. E., *The Development of Movement Control and Coordination*. **Wiley**, p. 25-36, 1982.

KREBS, R.J.; WIEGMANN, D.A.; WILLIAMS, H.G. The role of functional movement competency in physical education and sport. **Journal of Physical Education, Recreation & Dance**, v. 74, n. 1, p. 33–39, 2003.

LEE K. Enhancing Motor Performance and Physical Fitness in Children with Developmental Coordination Disorder Through Fundamental Motor Skills Exercise. **Healthcare**. v. 12, n. 21, p. 2142, out. 2024.

LIBERATI, A.; ALTMAN, D.G.; TETZLAFF, J.; MULROW, C.; GØTZSCHE, P.C.; LOANNIDIS, J.P.A.; CLARKE, M.; DEVEREAUX, P.J.; KLEIJEN, J.; MOHER, D. The PRISMA Statement for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses of Studies That Evaluate Health Care Interventions: Explanation and Elaboration. **Plos Medicine**, v. 6, n. 7, jul. 2009.

LOH, A. et al. The impact of an early childhood educator e-Learning course on young children's fundamental movement skills: A cluster randomized controlled trial. **Journal of Sports Sciences**, p. 1–9, 2024.

LOPES, Vítor et al. Motor coordination as predictor of physical activity in childhood. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 21, n. 5, p. 663–669, 2011.

LUBANS, D.R., MORGAN, P.J., CLIFF, D.P. *et al.* Fundamental Movement Skills in Children and Adolescents. **Sports Medicine**. v. 40, p. 1019–1035, 2010.  
<https://doi.org/10.2165/11536850-000000000-00000>

MADSEN, T.F.; MORTENSEN, E.L. Infant developmental milestones and adult intelligence: A 34-year follow-up. **Early Human Development**. v. 91, n. 7, p. 393-400, 2015.

MAGALHÃES, L.; GALLAHUE, D. L. Desenvolvimento Motor: do nascimento até a idade adulta. 4ª ed. **Phorte**, 2005.

MANOEL, E.J. Desenvolvimento Motor: Implicações Para a Educação Física Escolar I. **Revista Paulista de Educação Física**. v. 8, n. 1, p. 82-97, 1994.

MARTIN, E. H.; RUDISILL, M. E.; HASTIE, P. A. Motivational climate and fundamental motor skill performance in a naturalistic physical education setting. **Physical education and sport pedagogy**, v. 14, n. 3, p. 227–240, 2009.

MINAS GERAIS. Secretaria do Estado de Educação. **Trilhas de Futuro-Educadores**. 2023. Acesso em: <https://www.educacao.mg.gov.br/trilhas-de-futuro-educadores-2023/>

OLDS, T.; RIDLEY, K; DOLLAMORE, N. Patterns and correlates of active and sedentary behaviours in children. **Sports Medicine**, v. 39, n. 7, p. 525–534, 2009.

PALMER, K. K.; CHINN, K. M.; ROBINSON, L. E. The effect of the CHAMP intervention on fundamental motor skills and outdoor physical activity in preschoolers. **Journal of sport and health science**, v. 8, n. 2, p. 98–105, 2019.

PEREIRA, G.R.; VALENTINI, N.C.; COPETTI, F.; PACHECO, S.C. Effectiveness of a motor skills intervention program on kindergarten children with low motor competence. **Brazilian Journal of Motor Behavior**, v. 17, n. 3, p. 174–183, 2017.

ROBINSON, L. E.; PALMER, K. K.; BUB, K. L. Effect of the children’s health activity motor program on motor skills and self-regulation in head start preschoolers: An efficacy trial. **Frontiers in public health**, v. 4, p. 173, 2016.

ROBINSON, L.E.; DEUTSCHER, R.; VALENTINI, N.C. The motivational climate, motor skill performance, and perceptions of competence in physical education. **Journal of Motor Learning and Development**, v. 2, n. 2, p. 131–147, 2014.

RODRIGUES, Luis Paulo; STODDEN, David F.; LOPES, Vítor P. Developmental pathways of fundamental movement skills and physical fitness in childhood: A 3-year longitudinal study. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 19, n. 10, p. 766–770, 2016.

RUEGSEGGER GN.; BOOTH, F.W. Health Benefits of Exercise. **Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine**. v. 8, jul. 2018.

RUIZ-ESTEBAN, C.; TERRY ANDRÉS, J.; MÉNDEZ, I.; MORALES, Á. Analysis of Motor Intervention Program on the Development of Gross Motor Skills in Preschoolers. **International Journal of Environment Research and Public Health**. v. 17, n. 13, p. 4891, 2020. <https://doi.org/10.3390/ijerph17134891>

RUTH BOAT et al. 16 Weeks of Physically Active Mathematics and English Language Lessons Improves Cognitive Function and Gross Motor Skills in Children Aged 8–9 Years. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 24, p. 16751, dez. 2022.

SEEFELDT, D. Developmental motor patterns: implications for elementary school physical education. **Psychology of motor behavior and sport**. v.18, 1980.

SMITH, L.B.; THELEN, E. Development as a dynamic system. **TRENDS in Cognitive Sciences**, v.7, n.8, p. 343-348, 2003.

SOUZA, M.S.; NICOLINI, D.C.; VALENTINI, N.C. Engajamento Motor, Contexto da aula e comportamento do Professor em Aulas de Educação Física de Crianças do Ensino Fundamental. **Biomotriz**. v. 14, n. 3, p. 179-190, 2020.

STODDEN, David F. et al. A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: An emergent relationship. **Quest**, v. 60, n. 2, p. 290–306, 2008.

STODDEN, DF.; GOODWAY, J D. The role of motor skill competence in the promotion of physical activity and physical fitness across the lifespan. **Kinesiology Review**, v. 1, n. 1, p. 10–19, 2012.

STAIANO, A. E. et al. mHealth Intervention for Motor Skills: A Randomized Controlled Trial. **Pediatrics**, v. 149, n. 5, p. e2021053362, mai. 2022.

TANI, G. Habilidades motoras fundamentais na abordagem desenvolvimentista e nos programas de atividade física visando à saúde. **Revista Brasileira De Educação Física E Esporte**, v. 35, n. 4, p. 239-250, 2021.

TAUNTON, S. A.; MULVEY, K. L.; BRIAN, A. S. Who SKIPS? Using temperament to explain differential outcomes of a motor competence intervention for preschoolers. **Research quarterly for exercise and sport**, v. 89, n. 2, p. 200–209, 2018.

THELEN, E. Motor development as foundation and future of developmental psychology. **International Journal of Behavioral Development**. v. 24, n.4, p. 385-397, 2000.

THOMAS, J.R.; THOMAS, KT. What is motor development: Where does it belong? **Quest**, v. 41, n. 3, p. 203-212, 1989.

VALENTINI, N.C.; SILVA, L.S.; OLIVEIRA, M.S. Assessment of the motor development of Brazilian children through the Test of Gross Motor Development–Second Edition (TGMD-2): A systematic review. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 34, n. 4, p. 486–493, 2016.

VALENTINI, N.C.; STODDEN, D.F. Developmental trajectories of physical activity and motor competence in childhood: A bi-dimensional model. **Quest**, v. 62, n. 1, p. 39–53, 2010.

VALENTINI, N. et al. Mastery and exercise play interventions: motor skill development and verbal recall of children with and without disabilities. **Physical Education and Sport Pedagogy**, v. 22, n. 4, p. 349–363, jul. 2017.

VALENTINI, N.C. Validity and Reliability of the TGMD-2 for Brazilian Children. **Journal of Motor Behavior**, v.44, n. 4, p. 275-280, 2012.

VALENTINI, N.C.; ZANELL, L.W.; WEBSTER, E.K. Test of Gross Motor Development – Third Edition: Establishing Content and Construct Validity for Brazilian Children. **Journal of Motor Learning and Development**, v.5, n.1, p. 15-28, 2017.

VAN CAPELLE, A. et al. Interventions to improve fundamental motor skills in pre-school aged children: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 20, n. 7, p. 658–666, jul. 2017.

VAN-DER-FELS, I.M. J, WIERIKE, S.C.M, HARTMAN, E., ELFERINK-GEMSER, SMITH, J., VISSCHE, C. The relationship between motor skills and cognitive skills in 4–16 year old typically developing children: A systematic review. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 18, n. 6, p. 697-703, 2015.

VANSANT, A.F, A Life Span Concept of Motor Development. **QUEST**, v. 41, p. 224-234, 1989.

VAN STRYP, O.; DUNCAN, M. J.; AFRICA, E. The effect of active brain-breaks on fundamental movement skills and executive functioning of Grade one children in Cape Town, South Africa. **Early Child Development and Care**, v. 194, n. 1, p. 102–117, 2024.

VELDMAN, S. L. et al. Promoting ball skills in preschool-age girls. **Journal of science and medicine in sport**, v. 20, n. 1, p. 50–54, 2017.

VENETSANO, F.; KAMBAS, A. Can Motor Proficiency in Preschool Age Affect Physical Activity in Adolescence? **Pediatric Exercise Science**, v.29, p. 254-259, 2017.

VERNADAKIS, N. et al. The impact of an exergame-based intervention on children's fundamental motor skills. **Computers & Education**, v. 83, p. 90–102, 2015.

WHITAL J., ROBINSON, L.E., BARDID, F., SCHOTT, N., CLARK, J.E. Motor Development Research: I. The Lessons of History Revisited (the 18th to the 20th Century). **Journal of Motor Learning and Development**, v. 8, n.2, p.345-362, jul. 2020.

WHITAL J., GETCHELL N., ROBINSON, L.E., BARDID, F., PANGELINAN, M.M., SCHOTT, N. Motor Development Research: II. The First Two Decades of the 21st Century Shaping Our Future. **Journal of Motor Learning and Development**, v. 8, n.2, p.363-390, jul. 2020.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global Recommendations on Physical Activity for Health**. Geneva: WHO, 2010.

ZENG, N.; AYYUB, M.; SUN, H.; WEN, X.; XIANG, P.; GAO, Z. Effects of Physical Activity on Motor Skills and Cognitive Development in Early Childhood: A Systematic Review. **BioMed Research International**. v. 2017, 2017.

<https://doi.org/10.1155/2017/2760716>

ZHANG, L., CHEUNG, P. Making a Difference in PE Lessons: Using a Low Organized Games Approach to Teach Fundamental Motor Skills in China. **International Journal of Environmental Research and Public Health**. v. 16, n. 23, p. 4618, 2019.

<https://doi.org/10.3390/ijerph16234618>

## APÊNDICE A – Produto Educacional



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO

### **Projeto de produto educacional: Programas Interventivos para o Desenvolvimento Motor de Crianças em Idade Escolar**

#### **Resumo:**

Este projeto propõe a criação de um produto educacional fundamentado em uma revisão sistemática de programas interventivos voltados para o desenvolvimento motor de crianças em idade escolar (3 a 10 anos). A revisão sistemática será conduzida para identificar e analisar os programas mais eficazes disponíveis na literatura científica. Os programas serão avaliados com base em critérios como metodologia de estudo, conteúdo da intervenção, medidas de competência motora utilizadas e resultados obtidos. Com base nos achados da revisão, será desenvolvido um produto educacional direcionado a educadores, profissionais da saúde e pais, com o propósito de promover estratégias eficazes para o desenvolvimento motor infantil.

#### **Objetivos:**

- Realizar uma revisão sistemática para identificar os programas interventivos mais eficazes no desenvolvimento motor de crianças em idade escolar;
- Avaliar os programas identificados com base em critérios específicos, como metodologia de estudo, características da intervenção e resultados de competência motora;
- Desenvolver um guia educacional que sintetize e apresente os programas considerados mais eficazes na revisão sistemática;

- Fornecer diretrizes claras e baseadas em evidências para educadores, profissionais da saúde e demais interessados, visando apoiar o desenvolvimento motor das crianças.

**Metodologia:**

- Realização de busca sistemática em bases de dados acadêmicas para identificação de estudos relevantes sobre programas interventivos no desenvolvimento motor infantil.
- Seleção criteriosa de estudos com base em critérios de inclusão e exclusão predefinidos.
- Extração e análise de dados dos estudos selecionados, incluindo metodologia dos programas, características das intervenções, medidas de competência motora utilizadas e resultados obtidos.
- Síntese dos achados em uma revisão sistemática estruturada e rigorosa.

**Produto Educacional**

O produto educacional resultante deste projeto é um guia prático e informativo destinado a educadores, profissionais da saúde e pais interessados em promover o desenvolvimento motor saudável de crianças em idade escolar. Este guia incluirá informações sobre os programas interventivos mais eficazes, estratégias de implementação, atividades recomendadas e orientações para monitoramento do progresso motor das crianças.

**Impacto esperado.**

Este projeto visa contribuir para a disseminação de práticas baseadas em evidências no contexto educacional e de saúde infantil. O produto educacional desenvolvido poderá melhorar a capacidade dos profissionais de estimular o desenvolvimento motor infantil de maneira adequada e eficaz, além de fortalecer o suporte dos pais na promoção de um estilo de vida ativo e saudável desde a infância.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento motor; Educação Física escolar; Intervenções educacionais.

## Guia Prático para o Desenvolvimento Motor na Educação Física Escolar: Diretrizes Baseadas em Evidências



### Introdução Teórica

O desenvolvimento motor é um aspecto crucial na infância, influenciando o bem-estar físico, cognitivo e social das crianças. As Habilidades Motoras Fundamentais (HMF) constituem a base para atividades físicas mais complexas e são essenciais para a participação em práticas esportivas ao longo da vida. Estudos demonstraram que intervenções planejadas no contexto escolar são eficazes para melhorar essas habilidades e promover benefícios psicossociais, como aumento da autoestima e redução de comportamentos sedentários. Este guia apresenta estratégias fundamentadas em evidências para a implementação de atividades voltadas ao desenvolvimento motor em crianças de escolas brasileiras.

### Modelos de Intervenção Baseados em Evidências

#### Metodologias

O planejamento de aulas deve seguir uma estrutura que maximize o tempo disponível e permita o desenvolvimento progressivo das HMF:

1. **Aquecimento (10 minutos):** Atividades leves que aumentem a temperatura corporal e preparem as crianças para os exercícios principais, como caminhada rápida, saltos e alongamentos dinâmicos.
2. **Atividade Principal (35 minutos):** Exercícios focados em habilidades locomotoras (pular, correr, saltitar), manipulativas (lançar, pegar, driblar) e de equilíbrio. Circuitos, estações e jogos em grupo são recomendados, promovendo autonomia e engajamento.
3. **Resfriamento (5 minutos):** Atividades leves e alongamentos, integrados a uma reflexão sobre o que foi aprendido.

#### Conteúdo das Intervenções

As atividades propostas devem ser adaptadas à faixa etária e ao nível de habilidade dos alunos. Exemplos incluem:

**Circuitos de habilidades locomotoras:** Pular corda, corrida entre cones, saltos em sequência.

**Jogos manipulativos:** Lançar e pegar bolas de diferentes tamanhos, driblar em percursos variados, e jogos como queimada.

**Desafios de equilíbrio:** Caminhar sobre linhas, subir e descer obstáculos baixos, e jogos que exigem mudanças rápidas de direção.

### **Medidas de Competência Motora**

Os professores podem utilizar observação direta para monitorar o progresso das crianças, registrando habilidades específicas e fornecendo feedback. A aplicação periódica de testes padronizados, como o TGMD-2, também pode ser considerada para avaliar resultados de longo prazo.

### **Diretrizes para a Aplicação nas Escolas Brasileiras**

Considerando que as aulas de Educação Física no Brasil geralmente ocorrem duas vezes por semana, com duração de 50 minutos, é possível implementar intervenções eficazes adaptando as práticas dos estudos revisados:

- Cada aula deve incluir uma combinação equilibrada de atividades locomotoras, manipulativas e de equilíbrio.
- Circuitos e estações são ideais para maximizar o uso do tempo e promover a participação ativa de todos os alunos.
- Recursos simples, como cones, bolas e cordas, podem ser utilizados para adaptar as atividades a diferentes contextos escolares, incluindo aqueles com infraestrutura limitada.
- Professores devem ser capacitados para aplicar estratégias pedagógicas que promovam autonomia, motivação e desafios apropriados ao desenvolvimento de cada aluno.

### **Resultados Esperados**

Os estudos analisados indicam que intervenções planejadas podem resultar em:

- Melhoria significativa nas HMF, especialmente em habilidades locomotoras e manipulativas.
- Maior engajamento e entusiasmo dos alunos nas aulas de Educação Física.
- Desenvolvimento de competências psicossociais, como autoestima, cooperação e redução da ansiedade.
- Promoção de hábitos de vida ativa e maior disposição para participar de atividades físicas futuras.

### **Sugestões Práticas**

#### **Plano de Aula Semanal (Exemplo para 10 Semanas)**

##### **Semana 1 a 2:**

- Circuito de habilidades locomotoras: corrida com obstáculos baixos, saltos em sequência e mudanças rápidas de direção.
- Jogo de grupo: "Siga o líder", incentivando a criatividade nos movimentos.

##### **Semana 3 a 4:**

- Introdução de habilidades manipulativas: lançar e pegar bolas de diferentes tamanhos, driblar entre cones.
- Jogo de grupo: mini partidas de queimada ou basquete adaptado.

##### **Semana 5 a 6:**

- Desafios de equilíbrio: caminhar sobre linhas ou em superfícies instáveis, alternando entre movimentos rápidos e lentos.
- Jogo individual: atividades com cordas ou elásticos para estimular o controle corporal.

**Semana 7 a 8:**

- Integração de habilidades: combinar corridas, lançamentos e saltos em percursos desafiadores.
- Jogo de grupo: "Caça ao Tesouro", envolvendo pistas e obstáculos que exijam diferentes habilidades.

**Semana 9 a 10:**

- Avaliação do progresso: recriar atividades iniciais para observar a evolução dos alunos.
- Reflexão em grupo sobre os aprendizados e desafios superados.

## **APÊNDICE B – Estratégia de busca.**

### ***PUBMED (MEDLINE):***

(( "motor intervention program\*" [Title/Abstract] OR "intervention program\*" [Title/Abstract] OR "intervention" [Title/Abstract] ) AND ( "fundamental motor skills" [Title/Abstract] OR "fundamental movement skills" [Title/Abstract] OR "FMS\*" [Title/Abstract] OR "basic motor skills" [Title/Abstract]

OR "essential movement skills\*" [Title/Abstract] OR "fundamental movement patterns" [Title/Abstract] ) AND ( "TGMD2\*" [Title/Abstract] OR

"TGMD3\*" [Title/Abstract] ) AND ( "kindergarten" [Title/Abstract] OR "elementary school" [Title/Abstract] OR "early primary education" [Title/Abstract] )

### ***SCOPUS:***

TITLE-ABS-KEY ( ( "motor intervention program\*" OR "intervention program\*" OR "intervention" ) AND ( "fundamental motor skills\*" OR "fundamental movement skills\*" OR "FMS\*" OR "basic motor skills" OR "essential movement skills\*" ) AND (TGMD2\* OR TGMD3\* ) AND

( "kindergarten" OR "elementary school" OR "early primary education" ) )

### **WEB OF SCIENCE:**

((TI=(( "motor intervention program\*" OR "intervention program\*" OR "intervention" ) AND ( "fundamental motor skills\*" OR "FMS\*" OR "basic motor skills" OR "essential movement skills\*" ) AND (TGMD2\* OR TGMD3\* ) AND ( "kindergarten" OR "elementary school" OR "early primary education" )) OR AB=(( "motor intervention program\*" OR "intervention program\*" OR "intervention" ) AND ( "fundamental motor skills\*" OR "fundamental movement skills\*" OR "FMS\*" OR "basic motor skills" OR

"essential movement skills\*" ) AND (TGMD2\* OR TGMD3\* ) AND ( "kindergarten" OR "elementary school" OR "early primary education" )) OR AK=(( "motor intervention program\*" OR "intervention program\*" OR "intervention" ) AND ( "fundamental motor skills\*" OR "FMS\*" OR "basic motor skills" OR "essential movement skills\*" ) AND (TGMD2\* OR TGMD3\* ) AND ( "kindergarten" OR "elementary school"

OR “early primary education”))

**GOOGLE SCHOLAR:**

("motor intervention program\*" OR "intervention program\*" OR "intervention") AND

("fundamental motor skills\*" "fundamental movement skills\*" OR "FMS\*" OR

"basic motor skills" OR "essential movement skills\*" ) AND

(TGMD2\* OR TGMD3\*) AND (“kindergarten” OR

“elementary school” OR “early primary education”))

## APÊNDICE C – Avaliação do risco de viés.

Legenda: em verde, estão destacados os estudos que foram incluídos nessa revisão após análise do risco de viés.

Título do estudo	Randomização Claramente Descrita e Adequadamente Concluída	Cegamento do Avaliador	Participantes Analisados no Grupo Atribuído e Não Excluídos Devido a Dados Ausentes ou Não Conformidade	Covariáveis Consideradas nas Análises	Cálculo de Potência Reportado	Resultados de Linha de Base Reportados Separadamente para Cada Grupo	Resultados Resumidos Apresentados + Tamanhos de Efeito Estimados + Estimativas de Precisão	Pontuação
16 Weeks of Physically Active Mathematics and English Language Lessons Improves Cognitive Function and Gross Motor Skills in Children Aged 8–9 Years	2	0	1	2	0	1	1	7
A Group Motor Skills Program for Children with Coordination Difficulties: Effect on Fundamental Movement Skills and Physical Activity Participation	0	0	0	0	1	0	0	1
A Influência De Um Programa De Intervenção Motora No Desempenho Das Habilidades Locomotoras De Crianças Com Idade Entre 6 E 7 Anos	2	0	1	0	1	1	1	6
An active play intervention to improve physical activity and fundamental movement skills in children of low socio-economic status: feasibility cluster randomised controlled trial	2	2	1	2	1	1	1	10
Contribution of different contents of physical education classes in elementary school I for the development of basic motor skills	0	0	1	2	1	1	1	6
An Intervention-Related Comparison of Preschoolers' Scores on the TGMD-2 and TGMD-3	0	0	0	2	1	1	1	5
BRAINballs Program Improves the Gross Motor Skills of Primary School Pupils in Vietnam	0	0	0	0	1	1	1	3
Developing Children's Motor Skills by	2	0	1	0	1	1	1	6

Having Fun With Orff's Approach								
Differences in Step Counts, Motor Competence, and Enjoyment Between an Exergaming Group and a Non-Exergaming Group	2	0	1	2	1	1	1	8
Effect of the children's health activity motor program on motor skills and self-regulation in head start preschoolers: An efficacy trial	0	2	1	2	1	1	1	8
Effectiveness of a 16 week gymnastics curriculum at developing movement competence in children	0	0	1	2	1	1	1	6
Effectiveness of motor skill intervention varies based on implementation strategy	0	2	0	2	1	1	1	7
Effects of challenging games on manipulative motor skills of 4-6 years old children: an application of challenge point framework	0	0	1	0	0	1	1	3
Effects of Developmental Task Constraints on Kinematic Synergies during Catching in Children with Developmental Delays	0	0	1	2	0	0	0	3
Enhancing Motor Performance and Physical Fitness in Children with Developmental Coordination Disorder Through Fundamental Motor Skills Exercise	2	0	0	2	1	1	1	7
FMS Effects of a Motor Program for Children With Autism Spectrum Disorders	0	0	1	2	1	1	1	6
Functional training focused on motor development enhances gross motor, Physical fitness, and sensory integration in 5-6-year-old healthy Chinese children	2	0	0	2	1	1	1	7
Effects of a need-supportive motor skill intervention on children's motor skill competence and physical activity	0	0	1	2	1	1	1	6
Effect of a 12-week physical activity program on gross motor skills in children	2	0	0	2	0	1	1	6
Effects of a fundamental motor skill-based afterschool program on children's physical and cognitive health outcomes	0	0	1	2	1	1	1	6

How much instructional time is necessary? Mid-intervention results of fundamental movement skills training within ABA early intervention centers	2	2	1	2	1	0	1	9
Improving gross motor skills of children through traditional games skills practiced along the contextual interference continuum	2	0	0	0	0	1	1	4
Making a Difference in PE Lessons: Using a Low Organized Games Approach to Teach Fundamental Motor Skills in China	2	0	0	2	1	1	1	7
Mastery and exercise play interventions: motor skill development and verbal recall of children with and without disabilities	2	2	1	2	1	1	1	10
mHealth Intervention for Motor Skills: A Randomized Controlled Trial	2	2	1	2	1	1	1	10
Motivational climate and fundamental motor skill performance in a naturalistic physical education setting	0	2	0	2	1	1	1	7
Painted playgrounds for preschoolers' physical activity and fundamental motor skill improvement: a randomized controlled pilot trial of effectiveness	2	0	0	0	1	1	1	5
Physical Activity and Fundamental Motor Skill Outcome: A Quasi-Experimental Study Among Rural Pre-schoolers in Kuching, Sarawak	0	0	1	2	0	0	0	3
Physical Education in Kindergarten Promotes Fundamental Motor Skill Development	2	0	0	2	0	1	1	6
Positive effects of a 9-week programme on fundamental movement skills of rural school children	2	0	1	2	1	1	1	8
Pragmatic evaluation of the Go2Play Active Play intervention on physical activity and fundamental movement skills in children	0	0	0	2	0	1	1	4
Promoting ball skills in preschool-age girls	2	2	1	2	1	1	1	10
School-based fundamental-motor-skill intervention for children with autism-like characteristics: an exploratory study	0	0	1	2	0	1	1	5

Skipping to motor competence: the influence of project successful kinesthetic instruction for preschoolers on motor competence of disadvantaged preschoolers	2	2	1	2	0	1	1	9
SKIPing with teachers: An early years motor skill intervention	2	2	1	2	1	0	1	9
The Effect of a 10-Week Physical Activity Programme on Fundamental Movement Skills in 3-4-Year-Old Children within Early Childhood Education Centres	0	0	1	2	1	1	1	6
The effect of active brain-breaks on fundamental movement skills and executive functioning of Grade one children in Cape Town, South Africa	0	2	1	2	1	1	1	8
The effect of planned active play on the fundamental movement skills of preschool children	2	0	1	0	1	1	1	6
The effect of the CHAMP intervention on fundamental motor skills and outdoor physical activity in preschoolers	2	2	1	2	1	1	1	10
The effectiveness of a fundamental motor skill intervention in pre-schoolers with motor problems depends on gender but not environmental context	2	2	1	2	1	1	1	10
The effectiveness of a primary school based badminton intervention on children's fundamental movement skills	0	0	0	0	1	1	1	3
The effects of 10-week integrated neuromuscular training on fundamental movement skills and physical self-efficacy in 6-7-year-old children	2	0	0	2	1	1	1	7
The Effects of a 6-Week Swimming Intervention on Gross Motor Development in Primary School Children	2	0	1	0	1	1	1	6
The effects of an early motor skill intervention on motor skills, levels of physical activity, and socialization in young children with autism spectrum disorder: A pilot study	0	2	1	2	1	1	1	8
The effects of digital physical exercise videos on the locomotor skill	2	0	0	0	1	1	1	5

learning of pre-school children								
The effects of extracurricular physical education classes on gross motor development in primary school children– pilot study	0	0	0	0	0	1	1	2
The Game-Based Training Improves Fundamental Movement Skills in Children with Down Syndrome	2	2	1	2	1	1	1	10
The impact of an early childhood educator e-Learning course on young children's fundamental movement skills: A cluster randomized controlled trial	2	2	1	2	1	1	1	10
The impact of an exergame-based intervention on children's fundamental motor skills	2	2	1	0	1	1	1	8
The influence of a table tennis physical activity program on the gross motor development of Chinese preschoolers of different sexes	2	0	0	2	0	1	1	6
The Motor intervention effectiveness on children daily routine, motor, health, and psychosocial parameters	2	2	1	2	1	1	1	10
Towards Identifying a Dosage Effect for Improving Fundamental Motor Skills of Preschool Children with a Mastery Motivational Climate Intervention	2	2	0	2	1	1	1	9
Who SKIPS? Using temperament to explain differential outcomes of a motor competence intervention for preschoolers	0	2	1	2	1	0	1	7