



**Politécnico
Castelo Branco**

Escola Superior
de Educação

Estudo das Habilidades Motoras em Crianças dos 24 aos 48 Meses

Rafael Filipe Caetano Adrião

Orientadores

Professor Doutor João Júlio de Matos Serrano

Professor Doutor Miguel Alexandre Rebelo Lucas

Dissertação apresentada à Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Atividade Física, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor João Júlio de Matos Serrano e Professor Doutor Miguel Alexandre Rebelo Lucas do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

dezembro de 2025

Composição do Júri

Presidente do júri

Professor Doutor João Carlos Rodrigues Rocha

Vogais

Professor Doutor Rui Manuel Sousa Mendes

Professor Coordenador Principal do Instituto Politécnico de Coimbra Escola

Professor Doutor Rui Miguel Duarte Paulo

Professor Adjunto do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Professor Doutor Miguel Alexandre Rebelo Lucas

Professor Adjunto Convidado do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Dedicatória

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo.”

Agradecimentos

Ninguém alcança nada só e nesta extensa jornada subsistiram questões, hesitações e percalços, contudo todo o apoio dos consignados, foi exequível chegar aqui. Reconhecer pela paciência, cooperação e permanecerem presentes para a conclusão do grau de Mestre.

Agradecer aos meus orientadores da dissertação de mestrado, ao Professor Doutor Miguel Rebelo e ao Professor Doutor João Serrano, pela disponibilidade, persistência, apoio e partilha de conhecimento.

Agradecer a todas as instituições, aos diretores e aos professores pela permissão para a recolha de dados dos alunos. Também, um obrigado aos encarregados de educação pelo consentimento dos seus educandos.

Em especial, ao meu falecido avô que eternamente será um pilar na minha vida. Infelizmente não o ter por perto ao concretizar mais um objetivo no meu percurso académico, deixa-me infeliz, todavia esteja onde estiver estará infundavelmente no meu coração.

Reconhecer o meu pai e a minha mãe, que são a base maior daquilo que é o meu percurso académico, sem eles nada teria sido exequível. Apoiaram-me ininterruptamente do melhor modo possível, qual fosse o momento. Ao meu irmão, o meu amigo de todas as horas. O abraço que sem palavras se tornava a força precisa.

Um obrigado à Carolina, namorada de todas as horas, de todos os momentos. Sempre me acompanha. Ao longo do meu percurso académico, fora o pilar mais importante para o concretizar deste objetivo. Obrigado por sempre estares ao meu lado e por seres essencial na palavra certa do momento delicado.

Agradeço também à minha querida avó Casimira, que sempre me apoia, ajuda e conforta nos momentos mais difíceis. Sei, encarecidamente, que muitas vezes me ajuda a ser uma pessoa melhor e a lutar pelo que quero e ambiciono por mais percalços que existam na vida. Ter fé.

Agradecer à minha restante família e amigos pela forma que me apoiam para que este objetivo tenha sido atingido.

Um agradecimento geral a todos que me ajudaram a concretizar mais um passo, do bonito trajeto académico que percorri até aqui. Obrigado! Ficarão para sempre no meu coração.

Lista de Publicações e Comunicações

Esta Dissertação de Mestrado é apoiada pelas seguintes publicações

Artigos em revistas internacionais com revisão por pares

Adrião, R., Rebelo, M. & Serrano, J. (submitted). The motor profile of children aged 24, 36 and 48 months according to gross and fine motor skills. *Healthcare*.

Adrião, R., Rebelo, M. & Serrano, J. (accepted with minor revisions). Comparative Analysis of Gross and Fine Motor Skills in Children Aged 24, 36, and 48 Months. *BMC Pediatrics*

Rebelo, M., Adrião, R., Batista, M., Honório, S., Mesquita, H., Marques, C. & Serrano, J. (2025). Influence of Sex, Family Structure, and Access to Technology on the Motor Development of Children Aged 24 to 48 Months. *Healthcare*.

Comunicações em Congressos/Seminários

Comunicações Orais:

Adrião, R., Rebelo, M. & Serrano, J., (2025). *Estudo das Habilidades Motoras em Crianças dos 24 aos 48 meses*. Seminário de Investigação em Atividade Física, Escola Superior de Educação de Castelo Branco, Castelo Branco, Portugal, nos dias 23 e 24 de Maio.

Rebelo, M., Adrião, R., Santos, J., Honório, S., Silveira, P. & Serrano, J. (2025). *O perfil motor de crianças entre os 24 e os 48 meses de idade de acordo com as habilidades motoras globais e finas*. XX Seminário Internacional de Desenvolvimento Motor da Criança, Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal, nos dias 24 e 25 de Outubro.

Comunicações Poster:

Adrião, R., Rebelo, M., Rocha, J., Farinha, C., Batista, M. & Serrano, J. (2025). *Análise comparativa da motricidade global e da motricidade fina em crianças entre os 24 e os 48 meses*. XX Seminário Internacional de Desenvolvimento Motor da

Criança, Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal, nos dias 24 e 25 de Outubro.

Resumo

O desenvolvimento motor na primeira infância compõe uma etapa crítica para a aquisição de habilidades que sustentam a autonomia, a aprendizagem e a adaptação social. Entre os 24 e os 48 meses, as crianças atravessam uma fase de intensa reorganização neuromotora, sendo essencial compreender como fatores individuais e contextuais influenciam essa trajetória. Esta dissertação integra três estudos complementares com o objetivo de analisar as diferenças entre habilidades motoras globais e finas em crianças dos 24 aos 48 meses de idade, considerando variáveis como o sexo, a presença de irmãos e o tempo de acesso a tecnologias.

A amostra foi composta por 193 crianças, selecionadas por conveniência, provenientes de instituições dos concelhos de Rio Maior e Santarém. A avaliação foi realizada com recurso às escalas Peabody Developmental Motor Scales – Second Edition (PDMS-2), validada para a população portuguesa até aos 71 meses. Os dados foram tratados estatisticamente através de testes não paramétricos (Kruskal-Wallis, Wilcoxon, Mann-Whitney), cálculo do tamanho de efeito através do epsilon quadrado (ϵ^2) e do Tamanho do Efeito.

No Estudo 1 verificámos que habilidades como locomoção e manipulação de objetos apresentam variações significativas entre os grupos etários, enquanto a preensão fina e o controle postural revelam maior estabilidade. O Estudo 2 demonstra uma superioridade consistente da motricidade fina em relação à motricidade global em todos os grupos etários, com diferenças estatisticamente significativas ($p < 0.001$), sugerindo uma evolução assimétrica entre as habilidades motoras. O Estudo 3 revela que as meninas obtiveram melhores resultados em tarefas de precisão e integração visuomotora aos 36 e 48 meses, a presença de irmãos teve impacto positivo na motricidade fina aos 36 meses e o tempo de acesso a tecnologias não apresentou associação negativa com o desempenho motor.

As principais conclusões revelam que o desenvolvimento motor entre os 24 e os 48 meses de idade é influenciado por múltiplos fatores interativos, sendo a motricidade fina mais estável e valorizada em contextos educativos. As PDMS-2 revelou-se uma ferramenta eficiente para apoiar decisões pedagógicas e clínicas, permitindo identificar áreas de risco e orientar intervenções precoces. Esta dissertação destaca a importância de abordagens integradas e contextualizadas no estudo do desenvolvimento motor infantil, contribuindo com evidência empírica relevante para práticas educativas e clínicas.

Palavras-chave

Desenvolvimento Motor; Primeira Infância; PDMS-2; Motricidade Global; Motricidade Fina; Fatores Contextuais.

Abstract

Motor development in early childhood constitutes a critical stage for the acquisition of skills that underpin autonomy, learning, and social adaptation. Between 24 and 48 months, children undergo a phase of intense neuromotor reorganisation, making it essential to understand how individual and contextual factors influence this trajectory. This dissertation integrates three complementary studies with the aim of analysing differences between gross and fine motor skills in children aged 24 to 48 months, considering variables such as sex, the presence of siblings, and time spent accessing technologies.

The sample comprised 193 children, selected by convenience, from institutions in the municipalities of Rio Maior and Santarém. Assessment was conducted using the Peabody Developmental Motor Scales – Second Edition (PDMS-2), validated for the Portuguese population up to 71 months. Data were treated statistically through non-parametric tests (Kruskal–Wallis, Wilcoxon, Mann–Whitney), calculation of effect size using epsilon squared (ϵ^2), and Effect Size.

Study 1 found that skills such as locomotion and object manipulation showed significant variations between age groups, whereas fine grasp and postural control revealed greater stability. Study 2 demonstrated a consistent superiority of fine motor skills over gross motor skills across all age ranges, with statistically significant differences ($p < 0.001$), suggesting an asymmetric progression between motor abilities. Study 3 revealed that girls achieved better results in tasks of precision and visuomotor integration at 36 and 48 months, the presence of siblings had a positive impact on fine motor skills at 36 months, and time spent accessing technologies did not show a negative association with motor performance.

The main conclusions indicate that motor development between 24 and 48 months of age is influenced by multiple interactive factors, with fine motor skills proving more stable and valued in educational contexts. The PDMS-2 proved to be an efficient tool to support pedagogical and clinical decision-making, enabling the identification of risk areas and guiding early interventions. This dissertation highlights the importance of integrated and contextualised approaches in the study of child motor development, contributing relevant empirical evidence to educational and clinical practice.

Keywords

Motor Development; Early Childhood; PDMS-2; Gross Motor Skills; Fine Motor Skills; Contextual Factors.

Índice Geral

Índice de Figuras.....	XIX
Índice de Tabelas	XXI
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos	XXIII
Capítulo 1	1
Introdução Geral.....	1
Capítulo 2	8
Enquadramento Teórico.....	8
2.1 Desenvolvimento Motor da Criança, Modelos e Perspetivas Teóricas	10
2.2 Habilidades Motoras	12
2.3 Fatores e Variáveis Influenciadoras do Desenvolvimento Motor..	19
Capítulo 3	31
Organização e Planificação do Estudo	31
3.1 Problemática.....	33
3.2 Objetivos.....	33
3.3 Variáveis.....	34
3.4 Hipóteses do Estudo.....	35
Capítulo 4	39
Estudos Realizados.....	39
Estudo 1.....	41
O perfil motor das crianças com 24, 36 e 48 meses de idade de acordo com as habilidades motoras globais e finas.....	41
Estudo 2.....	62
Análise Comparativa da Motricidade Global e da Motricidade Fina em Crianças com 24, 36 e 48 Meses de Idade.....	62
Estudo 3.....	85
Relação entre Sexo, Presença de Irmãos e o Tempo de Acesso a Tecnologias no Desenvolvimento Motor na Primeira Infância	85
Capítulo 5	115
Discussão Geral	115
Capítulo 6	120

Conclusões	120
Capítulo 7	126
Limitações do Estudo	126
Capítulo 8	130
Sugestões para estudos futuros	130
Capítulo 9	134
Referências Bibliográfica	134
Capítulo 10	155
Anexos	155

Índice de Figuras

Figura 1 - Fases do Desenvolvimento Motor (Ampulheta adaptada Gallahue et al. (2019)	11
Figura 2 - Valores dos Standard Scores dos Subtestes das PDMS-2. Adaptado de Folio e Fewell (2000).....	48
Figura 3 - Aplicação das PDMS-2.....	48
Figura 4 - Valores dos Quocientes Scores dos Subtestes das PDMS-2. Adaptado de Folio e Fewell (2000).....	69
Figura 5 - Aplicação das PDMS-2.....	69
Figura 6 - Gráfico de barras empilhadas por grupo etário	74
Figura 7 - Aplicação das PDMS-2.....	95

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Estatística Descritiva e Inferencial das Habilidades Motoras consoante o Grupo Etário.....	52
Tabela 2 - Estatística Descritiva dos Quocientes Motores consoante o Grupo Etário	73
Tabela 3 - Amostras Relacionadas de Teste dos Postos Sinalizados de Wilcoxon	74
Tabela 4 - Diferenças entre a variável Sexo nas PDMS-2 nos 24 meses.....	98
Tabela 5 - Diferenças entre a variável Sexo nas PDMS-2 nos 36 meses.....	99
Tabela 6 - Diferenças entre a variável Sexo nas PDMS-2 nos 48 meses.....	99
Tabela 7 - Diferenças entre a variável Presença de Irmãos nas PDMS-2 nos 24 meses	100
Tabela 8 - Diferenças entre a variável Presença de Irmãos nas PDMS-2 nos 36 meses	100
Tabela 9 - Diferenças entre a variável Presença de Irmãos nas PDMS-2 nos 48 meses	101
Tabela 10 - Diferenças entre a variável Tempo de Acesso a Tecnologias nas PDMS-2 nos 24 meses.....	102
Tabela 11 - Diferenças entre a variável Tempo de Acesso a Tecnologias nas PDMS-2 nos 36 meses.....	102
Tabela 12 - Diferenças entre a variável Tempo de Acesso a Tecnologias nas PDMS-2 nos 48 meses.....	103

Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos

AF: Atividade Física

CP: Controle Postural

DM: Desenvolvimento Motor

IV: Integração Visuomotora

L: Locomoção

MO: Manipulação Objetos

PF: Preensão Fina

PDMS-2: Peabody Developmental Motor Scales II

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

TDE: Tamanho do Efeito

QMF: Quociente Motor Fino

QMG: Quociente Motor Global

QMT: Quociente Motor Total

Capítulo 1

Introdução Geral

O estudo do desenvolvimento humano, sejam quais forem os parâmetros a considerar, deve-se compreender como uma doutrina complexa, que suporta perseverantes modificações nos paradigmas da investigação científica, em permanente processo de construção de uma nova teoria social, com evidências científicas fundamentadas na investigação (Neto, 2004).

O Desenvolvimento Motor, enquanto área científica, tem origem nos avanços da Biologia e da Psicologia do final do século XIX, sendo definido como o estudo das mudanças no comportamento motor numa perspectiva adaptativa e ao longo da vida (Barreiros & Krebs, 2007).

Desde a concepção, o ser humano é um ser ativo, que se integra no meio e constrói a realidade à sua volta, absorvendo-a e transformando-a dentro de certos padrões que obedecem a um processo histórico-coletivo, marcado por relações pessoais das quais o próprio faz parte (Serrano, 2003).

Após o nascimento, todas as crianças carecem de cuidados, progredem segundo uma sequência específica de etapas de desenvolvimento e aprendem os comportamentos sociais. Com o tempo tornam-se num ser único, através das influências socioculturais, experiências e pela sua singularidade biológica (Malina, 2004; Gabbard, 2011; Corte, 2019; Rebelo, 2021). Existem múltiplos fatores ou variáveis que têm um profundo efeito sobre os comportamentos motores das crianças, podendo direcionar o seu futuro (Papalia & Olds, 2000; Gonçalves, 2018; Haywood & Getchell, 2021).

Na primeira infância, as crianças atravessam uma fase crítica de aquisição das habilidades motoras fundamentais, divididas em habilidades motoras globais e finas (Barnett et al., 2009; Saraiva et al., 2011; Payne & Isaacs, 2017; Gallahue et al., 2019). Esta fase é essencial para a consolidação de padrões motores básicos que sustentam habilidades mais complexas. Gallahue et al. (2019) e Rebelo (2021) consideram que os complexos momentos de transformações tal como 80% do cérebro define-se nos primeiros três anos de vida. Por esse motivo, Colombo et al. (2009), afirmam ser importante compreender esta fase para analisar e avaliar a evolução da criança, para que, caso seja necessário, interceder de forma a resolver contrariedades que possam ser irreversíveis no futuro. As habilidades motoras globais são observadas na participação de grandes grupos musculares, produtores de força do tronco, braços e pernas, sendo estas mais simples de controlar para uma criança e habitualmente desenvolvem-se mais rápido. Quanto às habilidades motoras finas são examinadas pela realização de movimentos dos pequenos músculos do corpo, designam-se pela capacidade de coordenar demarcados movimentos de pequenos segmentos do corpo (Folio & Fewell, 2000).

Todas as crianças têm potencial para desenvolver e aprender habilidades motoras finas e globais durante a primeira infância (Rebelo, 2021). A ausência ou atraso na aquisição das habilidades pode comprometer o desenvolvimento físico, cognitivo e emocional (Haywood & Getchell, 2021). Intervenções precoces

baseadas em jogos estruturados têm demonstrado eficiências motoras (Case-Smith & Holland, 2009). Diamond (2013) associa o desenvolvimento da motricidade fina à maturação das funções executivas, como atenção seletiva e controle inibitório. Já a motricidade global, embora menos exigente cognitivamente, é essencial para o equilíbrio, lateralidade e orientação espacial (Marques, 1979).

Investigações científicas, comprovam que as crianças podem ter vias de desenvolvimento diferentes para atingir o seu próprio perfil motor (Adolph et al., 2010). O perfil motor infantil resulta da interação entre fatores biológicos, ambientais e sociais, sendo fundamental para promover um desenvolvimento equilibrado (Cotrim et al., 2011; Saraiva, 2014; Bizinotto et al., 2022; Pombo et al., 2023).

Pretende-se analisar se existem diferenças significativas no desenvolvimento motor tendo em conta as variáveis sexo, presença de irmãos e o tempo de acesso a tecnologias. Estudos como os de Thomas e French (1985) e de Barnett et al. (2010) mostram que meninos tendem a destacar-se em habilidades motoras globais, enquanto meninas apresentam melhor desempenho em tarefas de motricidade fina. Fernandes (2011) e Saraiva et al. (2011) confirmam estas tendências na população portuguesa, reforçando a importância de considerar o sexo como variável relevante na avaliação motora. A presença de irmãos, também influencia o desenvolvimento motor, para Rebelo (2021) as crianças com irmãos apresentam melhor desempenho em tarefas de motricidade global, possivelmente devido à maior frequência de estímulos, brincadeiras e desafios motores espontâneos (McHale et al., 2012; Howe & Recchia, 2023). Por outro lado, crianças que sejam filhos únicos, podem beneficiar de maior atenção individualizada, o que favorece o desenvolvimento de habilidades motoras finas (Santos, 2014). Outro fator emergente e a ser analisado, é o tempo de acesso a tecnologias, embora caso sejam de forma ativa possam estimular, Green e Bavelier (2003) tal como Blumberg e Fisch (2013), referem que o uso excessivo está associado a défices nas habilidades motoras globais, devido à substituição de atividades físicas por comportamentos sedentários, onde 63% das crianças entre os 24 e os 42 meses já ultrapassam as duas horas diárias de tempo de ecrã, o que pode comprometer o desenvolvimento motor (Anderson & Subrahmanyam, 2017; Stiglic & Viner, 2019; Nobre et al., 2021).

Com base na sustentação científica apresentada, surgiu o problema desta dissertação: *Qual o perfil motor das crianças entre os 24 e os 48 meses de idade ao nível das habilidades globais e finas? Será que existem diferenças entre as crianças na motricidade global e a motricidade fina tendo em conta o seu grupo etário de pertença (24, 36 e 48 meses)? Será que as variáveis sexo, presença de irmãos e o tempo de acesso a tecnologias podem influenciar o desenvolvimento dessas habilidades motoras?*

Nesse propósito, definimos como objetivo geral do estudo: *Conhecer o perfil motor das crianças entre os 24 e os 48 meses de idade ao nível das habilidades*

globais e finas e estudar as diferenças tendo em conta o escalão de pertença, o sexo, a presença de irmãos e o tempo de acesso a tecnologias.

Para sustentar a resposta ao referido objetivo tal como à problemática referente da literatura científica, foram definidos 3 objetivos específicos que resultaram em 3 artigos científicos:

Estudo 1 – Conhecer o perfil motor das crianças com idades de 24, 36 e 48 meses ao nível as habilidades motoras globais e finas.

Estudo 2 – Verificar se existem diferenças entre a motricidade global e fina das crianças, tendo em conta o grupo etário de pertença (24, 36 e 48 meses).

Estudo 3 – Verificar as diferenças nas habilidades motoras das crianças de 24, 36 e 48 meses, tendo em consideração as variáveis sexo, presença de irmãos e o tempo de acesso a tecnologias.

Este estudo quantitativo, de natureza descritiva e corte transversal, foi desenvolvido em jardins de infância e creches dos concelhos de Rio Maior e Santarém, recorrendo a uma amostragem não probabilística por conveniência. A amostra é composta por 193 crianças com idades entre os 24 e os 48 meses ($M = 40.41$; $SD = 8.16$), distribuídas por grupos etários: 24 meses ($N = 22$), 36 meses ($N = 78$) e 48 meses ($N = 93$). A avaliação motora foi realizada através das escalas Peabody Developmental Motor Scales – Second Edition (PDMS-2), instrumento validado para a população portuguesa até aos 71 meses por Saraiva et al. (2011), com elevada fiabilidade ($\alpha = 0.85$; $ICC = 0.98$).

A pertinência deste estudo decorre da identificação de uma fase crítica do desenvolvimento motor infantil, entre os 24 e os 48 meses, em que se consolidam habilidade essenciais para aprendizagens futuras. Embora a literatura reconheça a influência de fatores, raramente estes elementos são analisados de forma integrada. Ao preencher esta lacuna, o presente estudo não só avança o conhecimento científico, como oferece contributos práticos para a definição de estratégias pedagógicas e terapêuticas mais eficazes. Trata-se, portanto, de uma investigação com impacto direto na promoção da equidade e da saúde motora infantil, reforçando a relevância social e científica do grupo etário em análise. Como evidenciado por Rebelo et al. (2020b), quando referem que esta etapa é marcada por uma evolução acentuada das habilidades motoras, com destaque para a motricidade fina, cuja progressão está associada a exigências cognitivas superiores e à prática frequente em contextos educativos. A literatura aponta para a influência de múltiplos fatores na construção do perfil motor, como a prematuridade, o baixo peso ao nascer, a obesidade, o sexo feminino, o contexto educativo e social (Cotrim et al., 2011; Saraiva, 2014; Bizinotto et al., 2022). Estes elementos revelam-se determinantes na expressão das habilidades motoras, justificando a necessidade de estudos que considerem estas variáveis no planeamento de intervenções pedagógicas e terapêuticas. Barros et al. (2020) reforçam a importância de práticas que promovam o movimento desde os primeiros anos de vida, onde programas de

estimulação sensório-motora demonstraram eficácia na melhoria das habilidades motoras em crianças entre os 36 e os 50 meses.

O grupo etário em análise representa, portanto, uma janela de oportunidade para a promoção do desenvolvimento motor saudável, sendo este estudo relevante tanto do ponto de vista científico como social, ao procurar compreender as trajetórias motoras e os fatores que as influenciam, contribuindo para estratégias de intervenção precoce mais eficazes.

Abordando a organização do trabalho, ficou disposto em capítulos de ordem lógica e coerente. Iniciamos com um enquadramento teórico, Capítulo 2, onde abordamos acerca do Desenvolvimento Motor da Criança, Modelos e Perspetivas Teóricas, as Habilidades Motoras e os seus tipos, as Variáveis que podem afetar o DM, neste caso: Sexo, Presença de Irmãos e Tempo de Acesso a Tecnologias, e, por último o Estado de Arte. O enquadramento teórico servirá de base para a discussão dos resultados obtidos. Já, no Capítulo 3, apresentamos a problemática em causa, ou seja, o objetivo geral e os objetivos/questões, as variáveis e hipóteses do estudo em análise nesta investigação.

A parte empírica será apresentada no Capítulo 4, subdividido em três estudos, com o objetivo de compreender a influência do sexo, da presença de irmãos e do tempo de uso de tecnologias em cada uma das idades analisadas. Este capítulo incluirá a metodologia da investigação, os participantes, as escalas utilizadas, os procedimentos, os resultados, as discussões e as conclusões.

Por conseguinte, os Capítulos 5 e 6 serão dedicados, respetivamente, à Discussão Geral e às Conclusões. Haverá ainda um capítulo específico (Capítulo 7) para as implicações e limitações metodológicas e o Capítulo 8 com sugestões para futuras investigações. O trabalho será encerrado com as Referências Bibliográficas e os Anexos.

Capítulo 2

Enquadramento Teórico

O presente capítulo tem como objetivo apresentar o enquadramento teórico que sustenta a investigação sobre o DM em crianças dos 24 aos 48 meses. Através da revisão de literatura especializada, são explorados os principais modelos e perspectivas teóricas do desenvolvimento motor, bem como as habilidades motoras fundamentais — globais e finas —, os fatores que influenciam a sua aquisição e o estado de arte. Este enquadramento permite contextualizar cientificamente as variáveis em estudo (sexo, presença de irmãos e tempo de acesso a tecnologias), articulando os conceitos com os objetivos da dissertação e preparando o terreno para a análise empírica que se seguirá nos capítulos posteriores.

2.1 Desenvolvimento Motor da Criança, Modelos e Perspetivas Teóricas

O Desenvolvimento Motor (DM), enquanto área científica, tem origem nos avanços da Biologia e da Psicologia do final do século XIX, sendo atualmente definido como o estudo das mudanças no comportamento motor numa perspetiva adaptativa e ao longo da vida (Barreiros & Krebs, 2007). Esta definição enfatiza o produto das alterações, enquanto outros autores, como Haywood e Getchell (2021), destacam o processo sequencial e contínuo que acompanha o indivíduo desde movimentos simples até habilidades complexas. A distinção entre produto e processo é fundamental, pois evidencia diferentes abordagens teóricas: uma mais descritiva e outra mais dinâmica.

Autores como Robertson (1982) e Gallahue et al. (2019) reforçam que o DM segue uma sequência previsível de alterações qualitativas, universal em ordem mas variável em ritmo. Este modelo, representado pela ampolheta (Figura 1), continua a ser referência, mas deve ser interpretado criticamente, dado que nem todas as crianças atingem os mesmos marcos no mesmo tempo, sendo influenciadas por fatores. A visão ecológica de Malina (2004) e Haywood e Getchell (2021) e ampliam esta perspetiva, ao considerar que o DM resulta da interação entre fatores individuais, contextuais e de tarefa. Fonseca (2007) acrescenta a dimensão psicomotora, salientando a reciprocidade entre atividade psíquica e motora, o que reforça a complexidade do processo.

A idade cronológica, embora frequentemente usada como referência, não é suficiente para explicar o DM, já que cada criança apresenta ritmos distintos de aquisição (Gabbard, 2008). Esta crítica é essencial, a categorização por idade pode ser útil para organizar fases, mas não deve ser interpretada como norma rígida (Malina, 2004). A prática de atividade física surge como fator determinante, oferecendo oportunidades para o domínio das habilidades fundamentais (Tani et al., 1988; Gallahue et al., 2019). Estas habilidades constituem a base para aprendizagens futuras, tanto em contextos recreativos como competitivos (Gallahue et al., 2019).

A fase dos movimentos fundamentais, entre os 24 e os 84 meses, assume particular relevância, pois é nela que se consolidam padrões básicos de movimento — estabilizadores, locomotores e manipulativos — que servirão de suporte para habilidades mais complexas. Esta fase divide-se em três estágios: inicial, elementar e maduro, caracterizados por diferentes níveis de coordenação e eficiência (Gallahue et al., 2019). A progressão depende não apenas da maturação, mas também das experiências motoras e dos estímulos oferecidos nos contextos educativos e familiares, o que reforça a necessidade de compreender o DM numa perspectiva ecológica e relacional (Malina, 2004; Nave & Mesquita, 2013).

Portanto, surge-nos um dos paradigmas mais difundidos, o Modelo Teórico das Fases do DM (figura 1), que agrupa num singular método um conjunto de conhecimentos de várias pesquisas realizadas sobre o DM (Gallahue et al., 2019).

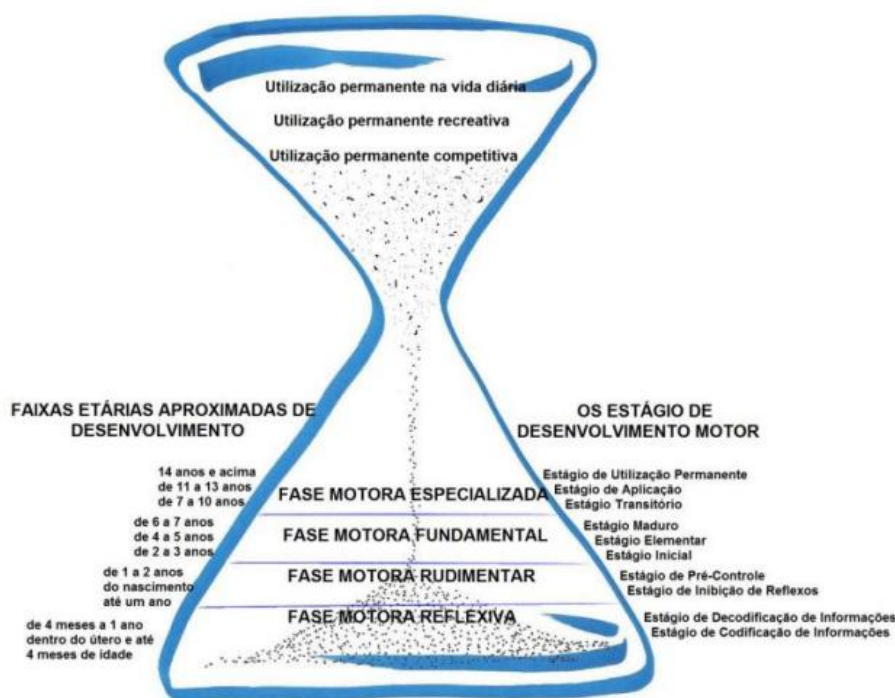


Figura 1 - Fases do Desenvolvimento Motor (Ampulheta adaptada Gallahue et al. (2019))

O processo de DM é assim apresentado através de 4 fases, sendo que para Gallahue et al. (2019), em cada uma é indicada através de estágios de desenvolvimento a que correspondem intervalos de idades cronológicas diferentes. A fase dos movimentos fundamentais, é importante para o vital domínio das habilidades motoras. É imprescindível conceder a oportunidade à criança para desempenhar estas habilidades (Tani et al., 1988; Eckert, 1993; Gallahue et al., 2019).

A investigação contemporânea confirma e expande estas perspectivas clássicas. Programas focados no desenvolvimento motor melhoram significativamente as

habilidade globais em crianças pré-escolares, mais do que atividades físicas gerais (Wang & Zhou, 2024). Intervenções estruturadas são eficazes na promoção das habilidades motoras fundamentais em crianças com desenvolvimento típico, reforçando a importância de treino específico (Zhang et al., 2024). Além disso, recentemente revelou-se uma associação consistente entre as habilidades motoras e funções executivas, sugerindo que o treino motor pode ter impacto no desenvolvimento neuronal e cognitivo (Bao et al., 2024). Avanços metodológicos também foram registados, destacou-se a necessidade de padronização na quantificação biomecânica do movimento infantil (Hammocks et al., 2025). Finalmente, em populações de risco, programas motores ativos demonstrou eficácia na redução do atraso neuromotor em prematuros (De Bruyn et al., 2025).

O DM deve ser entendido como um processo contínuo e multifatorial, que não se limita a sequências normativas de idade, mas resulta da interação entre fatores. Apesar dos avanços recentes, permanece limitada a investigação que analisa de forma integrada os fatores que podem influenciar o DM, o que reforça a necessidade de estudos que articulem estas dimensões para compreender plenamente as trajetórias motoras. As definições clássicas fornecem uma base sólida, mas a investigação recente reforça a necessidade de abordagens integradas e contextualizadas. A pertinência de estudar a fase dos movimentos fundamentais é clara: trata-se de uma janela crítica para a aquisição de habilidades que sustentam aprendizagens futuras. Intervenções precoces e estruturadas têm impacto positivo não apenas no desenvolvimento motor, mas também em dimensões cognitivas e sociais, o que justifica a relevância científica, pedagógica e política de investigações nesta área.

2.2 Habilidades Motoras

O movimento assume características significativas em cada idade e a aquisição de comportamentos motores tem repercussões importantes no desenvolvimento da criança (Nave & Mesquita, 2013). A aquisição de novas habilidades motoras depende de várias fases de aprendizagem — estágio inicial rápido, estágio posterior lento, consolidação, automaticidade e retenção (Doyon et al., 2003; Barakat et al., 2011). A idade pré-escolar é considerada decisiva para o desenvolvimento das habilidades motoras e representa a janela temporal mais promissora para a sua melhoria (Hestbaek et al., 2021).

A sequência de aquisição das habilidades motoras é fixa, mas o ritmo é variável, originando disparidades entre crianças. Nos primeiros cinco anos de vida, estas estão relacionadas com o emergir de diversas habilidades motoras globais e finas a partir de reações primordiais (Santos et al., 2004; Almeida, 2012). O desenvolvimento motor é dependente de fatores morfológicos, fisiológicos e neuromusculares, ocorrendo de acordo com padrões genéticos e também pela

influência de fatores ambientais e socioculturais (Venetsanou & Kambas, 2010; Almeida, 2012).

As habilidades motoras subdividem-se em globais e finas. As habilidades motoras globais envolvem grandes grupos musculares, responsáveis pela força do tronco, braços e pernas, desenvolvendo-se geralmente mais rápido. Já, as habilidades motoras finas envolvem pequenos músculos e a coordenação de movimentos precisos de segmentos corporais, com objetivo funcional específico (Folio & Fewell, 2000). Muitos movimentos combinam componentes globais e finas, sendo que a habilidade não é aperfeiçoada sem a integração de ambos (Payne & Isaacs, 2012).

Entre os 24 e 60 meses, as crianças encontram-se na fase dos movimentos fundamentais, caracterizada pela aquisição de locomoção, manipulação e estabilização (Silva, 2006; Gallahue et al., 2019). Esta fase é considerada a época de melhor aquisição das habilidades básicas (Pérez, 1994). Apesar de poderem passar por momentos de instabilidade, estes contribuem para níveis superiores de desenvolvimento (Silveira et al., 2005).

O desenvolvimento motor é influenciado por fatores intrínsecos (maturação neuromotora, crescimento, diferenças individuais), ambientais (vínculos, estímulos, privações, temperamento, habilidades ontogenéticas) e físicos (prematividade, desordens alimentares, aptidão) (Malina, 2004; Gallahue et al., 2019). As habilidades fundamentais não evoluem apenas com a idade, sendo necessárias oportunidades de prática, estímulo e instrução (Akbari et al., 2009).

As habilidades motoras são consideradas pré-requisito para participação em jogos e brincadeiras, contribuindo para o sucesso em tarefas motoras e para efeitos positivos na vida diária (Barnett et al., 2009). Habilidades motoras mais desenvolvidas influenciam positivamente a aptidão cardiorrespiratória, o peso corporal e a participação desportiva, podendo ter benefícios relevantes para a saúde (Okely et al., 2001; Krombholz, 2006; Lubans et al., 2010; D'Hondt et al., 2011; Morano et al., 2011; Krombholz, 2013).

Estudos reforçam e atualizam estas perspetivas clássicas, evidenciando que o desenvolvimento motor na idade pré-escolar não depende apenas da maturação, mas exige oportunidades de prática estruturada e contextos favoráveis. Chen et al. (2024) tal como Wang e Zhou (2024) demonstram que programas de treino motor estruturados são mais eficazes do que atividades espontâneas na promoção das habilidades fundamentais, enquanto Zhang et al. (2024) confirmam que a instrução é indispensável para o progresso motor. Veldman et al. (2023) destacam a relevância dos fatores familiares e ambientais nos primeiros quatro anos de vida, e van der Veer et al. (2024) evidenciam a relação direta entre desempenho motor e funções executivas, ampliando a compreensão da ligação entre movimento, cognição e autonomia. Estes estudos recentes consolidam a ideia de que investir

no desenvolvimento motor é investir na formação integral da criança, com impacto físico, cognitivo e emocional duradouro.

As habilidades motoras são, para mim, a base do desenvolvimento infantil. Não representam apenas movimentos isolados, mas sim a forma como a criança descobre o mundo, ganha autonomia e constrói confiança em si mesma. Observo-as como um processo contínuo, em que cada criança segue o seu próprio ritmo, sem que diferenças signifiquem atrasos, mas sim trajetórias únicas. Acredito que tanto as habilidades globais como as finas devem ser estimuladas de forma integrada, através de experiências ricas e diversificadas, sobretudo no brincar. Investir no desenvolvimento motor é impulsionar na formação integral da criança, preparando-a para ser ativa, saudável e capaz de enfrentar desafios físicos, cognitivos e emocionais ao longo da vida.

2.2.1 Posturais

As habilidades posturais são uma ação ou postura, onde o corpo exibe um eixo fixo, sendo imprescindível solidez. Esta solidez provém de uma habilidade que pretende sustentar o corpo em equilíbrio tendo uma conexão entre o ser humano e a força de gravidade, onde a criança desenvolve flexibilidade nas diversas posturas enquanto se movimenta, das diversas formas (Gallahue et al., 2019).

Neste sentido para Hawyood e Getchell (2004), a criança tem de obter estabilidade corporal para que compreenda que conforme as modificações do tipo de postura que diferenciam o equilíbrio corporal, aprenda a compensar estas diversas mudanças de postura, consoante os movimentos realizados. A postura não serve simplesmente para preservar uma determinada posição, também é empregue para corrigir o corpo, manter a forma do corpo e o equilíbrio à medida que adolecemos. A postura é sinónimo de equilíbrio e orientação.

As habilidades posturais como um movimento básico é persuadido por estímulos visuais, táteis, cinestésicos e vestibulares. De qualquer modo, existem diferenciados movimentos que além do equilíbrio, compreendem uma combinação de três fatores que levam ao movimento, sendo as habilidades posturais, locomotoras e manipulativas. Para jogarmos futebol, são essenciais movimentos locomotores para correr e saltar, movimentos manipulativos para pontapear a bola, tal como movimentos posturais para alcançar o adversário. Neste sentido concluem que a postura é a integrante com maior pertinência, pois qualquer movimento incorpora um elemento de estabilidade. São um movimento não locomotor e não manipulativo, isto significa que são qualquer movimento que tenha como objetivo adquirir e sustentar o equilíbrio em analogia à força da gravidade. O equilíbrio, tema base das habilidades posturais, podem subdividir-se em dois: equilíbrio estático (posições imóveis) e o equilíbrio dinâmico (deslocação sem perder o equilíbrio). Podem-se encontrar movimentos axiais, posturas invertidas e rolamentos corporais, que dizem respeito a atividades que envolvam a orientação do tronco ou

dos membros, numa posição imóvel. Também existem as posturas, que são posições corporais que exigem o equilíbrio estático ou dinâmico (Gallahue et al., 2019).

As habilidades posturais podem-se dividir em algumas tarefas, habilidades e idade de início. Consoante o estudo a ser aplicado, a fase a ser analisada é a Fase Fundamental do desenvolvimento da criança, do modelo apresentado de Gallahue et al. (2019). Para o mesmo autor, a aquisição das habilidades posturais pode ser elucidada por padrões de movimentos, habilidades e idade aproximada.

2.2.2 Locomotoras

As habilidades locomotoras são movimentos que indicam uma modificação no posicionamento do corpo em relação a um ponto fixo na superfície, tal como caminhar, correr, subir ou saltar (Gallahue et al., 2019).

Para Gallahue e Donnelly (2008) são movimentos locomotores os que o corpo é transmovido em uma direção vertical ou horizontal de uma posição para a outra. Caminhar, correr, subir ou saltar são consideradas habilidades locomotoras fundamentais, sendo que quando são especificamente investigadas, ou seja, refinadas, podem ser aplicadas num desporto específico.

A locomoção é um aspeto fundamental para o ser humano, permite muitas ações, em que quando uma criança nasce não consegue deslocar-se, contudo com o avanço dos meses é uma habilidade que as crianças adquirem autonomia competente para fazê-lo, iniciando o deslocamento de forma rudimentar até adquirir uma eficiência para deslocar-se. A criança só a partir dos 24 meses é que inicia uma corrida regular, sendo que a partir dos 48 meses adquirem modificações de direção e aos 60 meses, estabelecem uma forma correta da corrida, como um adulto (Hawyood & Getchell, 2004).

Alvim (2002) menciona as habilidades locomotoras como um aspeto fundamental na aprendizagem para se mobilizar, pelo meio envolvente, porque envolve a projeção do corpo no espaço, modificando a sua localização relativa às díspares superfícies (saltar, caminhar, correr).

Gallahue et al. (2019) consignam que a corrida é uma habilidade motora fundamental circunjacente à caminhada, de qualquer modo, é díspar devido a cada passada ter uma fase aérea, onde não existe contacto com a superfície de apoio. Para Flores (2000), a corrida realiza-se com o indivíduo em deslocamento onde os pés apoiam-se de forma consecutiva e intercalada sobre o solo, propulsionando o corpo a uma demarcada direção. Tal como a corrida, o salto é uma habilidade locomotora, que a partir dos 36 meses de idade as crianças adquirem a forma a saltitar com um só pé, repetidamente. De qualquer modo, o salto é uma habilidade que é necessária uma maior quantidade de força para atingir altura, sendo necessária a coordenação global. O salto é uma ação onde os pés se deparam

distantes do solo devido ao impulsionamento das pernas, podendo determinar o salto por várias fases e tipos (Flores, 2000; Gallahue et al., 2019).

O deslocamento horizontal, semelhante ao saltitar, mas expõe a disparidade que advém em direções transversais, ponderada a base para efetivar deslocações laterais ligeiras em várias atividades físicas, que rodeia a passada e o salto, com uma direção de movimento lateral, colocando sempre um pé à frente do outro (Rebelo, 2021).

2.2.3 Manipulação de Objetos

A manipulação de objetos refere-se aos movimentos que envolvem dar força a objetos ou receber qualquer tipo de força do objeto. Exemplos como atirar, receber, chutar e agarrar são consideradas habilidades motoras manipulativas (Gallahue & Donnelly, 2008). Para Peres (2008) todas as atividades nas quais é preciso haver manipulação ou controle de objetos, enquadram-se nesta habilidade.

A manipulação de objetos é um movimento de coordenação motora global ou rudimentar, tais como a aplicação ou recepção de força de objetos, considerando movimentos manipulativos os movimentos de coordenação fina ou refinados, como a recepção, passes, drible e lançamentos, importantes para a interação intencional e controle com objetos do nosso meio (Gallahue & Donnelly, 2008).

Na fase das habilidades motoras fundamentais para Gallahue et al. (2019) podem-se encontrar uma série de habilidades manipulativas que envolvem a aplicação de força aos objetos, através da manipulação que a criança é capaz de examinar os objetos, conseguindo assim investigar a trajetória, distância, velocidade, precisão e a massa do objeto, para que consiga compreender a essência e o efeito do movimento de delimitado objeto. As habilidades manipulativas estão interligadas com as habilidades locomotoras, pelo que não se deve de esperar um êxito total enquanto os movimentos locomotores não estão desenvolvidos ou aperfeiçoados.

Como as propriedades do objeto podem variar, o controle do objeto depende do conhecimento da dinâmica específica, sendo necessária muita prática, com os diversos objetos. O autodomínio de um objeto poderá exigir uma conceção motor e cognitivo, de como se espera que o objeto se mova em explicação a forças exercidas (Miall & Wolpert, 1996; Dingwell et al., 2002; Mah & Mussa-Ivaldi, 2003).

As habilidades de manipulação de objetos provêm a base para brincar ativamente e para as atividades na escola, em que as crianças usam para socializar e interagir com os amigos (Lewis & Todd, 2007). Em vários estudos científicos que se analisou a ligação das habilidades de manipulação de objetos e os comportamentos sociais, encontraram-se amostras clínicas concretas (MacDonald et al., 2013, 2014).

Em crianças com um desenvolvimento dito normal, há evidências para sugerir que habilidades motoras mais fortes, como a manipulação de objetos, conseguindo apoiar a aptidão das crianças de navegar em ambientes complexos com comportamentos sociais apropriados ao mesmo (Pagani & Messier, 2012). Westendorp et al. (2014) concluíram que uma intervenção focada nas habilidades de manipulação de objetos, apresentam melhorias concomitantes nos aspetos dos comportamentos sociais.

Os mesmos autores referem ainda que estas habilidades, devem proporcionar às crianças mais ocasiões de exercer habilidades sociais e aperfeiçoar a capacidade de controlar o seu corpo de maneira social concebível, que ajuda em aspetos de regulação emocional, para evitar problemas de comportamento social, como exemplo, a hiperatividade (Westendorp et al., 2014).

2.2.4 Preensão Fina

Habilidade de manipular objetos pequenos pela oposição entre polegar e restantes dedos, exigindo integração sensório-motora, coordenação óculo-manual e maturação neuromuscular (Needham et al., 2002; Costa, 2013). Esses movimentos não ocorrem isoladamente, mas subordinam da compreensão visual e do desenvolvimento motor global da criança.

O desenvolvimento das habilidades manipulativas no primeiro ano de vida é rápido, ou seja, a criança passa de um segurar primitivo para uma preensão fina refinada (Hawyood & Getchell, 2004). A maturação motora leva a que as performances dos movimentos globais também aperfeiçoam e, neste sentido, coadjuva na realização de movimentos mais complexos. O desenvolvimento da preensão fina altera de criança para criança e apresenta as suas fases essenciais por volta dos 72 meses de idade, onde a criança começa a ter o domínio dos instrumentos e de movimentos de escrita, ou seja, começa a ter rotinas de motricidade fina (Ozmun & Gallahue, 2010).

Durante o primeiro ano de vida, observa-se uma transição rápida dos padrões de preensão. Entre os 3 e 5 meses surge a preensão palmar, que evolui aos 6–8 meses, quando a criança “raspa” objetos em direção à palma. Aos 9–10 meses surge a pinça grosseira, com oposição bruta de polegar e indicador, culminando na pinça fina refinada entre os 12 e 15 meses (Fjellstrom et al., 1988; Sacrey et al., 2012).

A maturação do sistema nervoso central e o estabelecimento do tônus muscular estável permitem que as performances de movimentos globais melhorem, favorecendo a concretização de ações mais complexas. Essa evolução proximal-distal é estudada no autodomínio gradual dos ombros, cotovelos, punhos e, por fim, dos dedos (Sousa, 2003).

Gabbard (2008) afirma que conquanto a oposição do polegar e do indicador compareça por volta dos 10 meses, são imprescindíveis vários anos para desenvolver movimentos concretos de dedos. A aptidão de resistência do polegar a mais de um dedo torna-se visível exclusivamente a partir dos 36 meses de idade, e essa desigualdade progride até cerca dos 8 anos, quando o desempenho se apropinqua do adulto.

Na prática de desenho e pintura, a coordenação visuomotora assume um papel central, pois a criança necessita de regular a força, direção e ritmo em resposta ao feedback visual. Primitivamente, os traços são rígidos, à medida que a experiência aumenta, os movimentos tornam-se mais naturais e precisos, refletindo a integração entre mente, olhos e mãos (Sousa, 2003; Gabbard, 2008).

Sousa (2003) destaca o padrão de desenvolvimento que vai do grande ao fino: primeiro o ombro, depois o cotovelo e o punho, e só então a coordenação da pinça polegar-indicador-médio. Esses ajustes graduais proporcionam o uso de lápis, caneta e outros materiais para acrescentar particularidades minuciosas aos desenhos.

Aos 24 meses, a criança comumente traça linhas verticais, horizontais e círculos, embora a qualidade varie. Aos 48 meses assomam letras identificáveis, mas dispostas sem ordenação no fólio. Já aos 60 meses é comum redigir o próprio nome e, aos 72 meses as crianças concebem caracteres do alfabeto e números de forma mais organizada, assinalando o avigoreamento das habilidades de preensão fina (Gabbard, 2008; Ozmun & Gallahue, 2010).

2.2.5 Integração Visuomotora

A integração visuomotora é uma função profundamente essencial, uma vez que é através da visão que a criança começa a integrar, processar e construir novos conhecimentos. A integração visuomotora é a capacidade de coordenar a visão com os movimentos do corpo, isto é, a visão está inseparável a todos os nossos movimentos motores, sejam globais ou finos (Fonseca, 2007; Ozmun & Gallahue, 2010; Gallahue et al., 2019).

A visão e a coordenação óculo-manual são de extrema relevância para o desenvolvimento dos padrões motores-finos manipulativos. Contudo, os recém-nascidos não utilizam o conhecimento visual para guiar as mãos até ao objeto, assim como não conseguem retificar os seus movimentos, como fazem as crianças com uma idade maior (Hawyood & Getchell, 2004) .

Dias (2011) afirma que as propriedades físicas intrínsecas dos objetos, tais como tamanho, forma, textura e peso, afetam o posicionamento das mãos e dos dedos em relação ao objeto, enquanto as propriedades extrínsecas, tais como a distância, localização e orientação do objeto, influenciam a trajetória de braço e mão em direção ao objeto. Ao desenvolver atividades de motricidade fina, a criança

está a associar a função de coordenação dos movimentos dos olhos durante a fixação da atenção e manipulação dos objetos que exige controlo visual. Desta forma, a motricidade fina engloba o ato motor fino e a perícia manual, envolvidas em ações de apreensão, de agarrar e de manipulação, onde a mão desempenha naturalmente uma importância fulcral (Fonseca, 2007).

Fonseca (1995) atenta a coordenação visuomotora como a capacidade de controlar pequenos músculos para a realização de habilidades motoras finas, às quais se exige concentração e organização dos movimentos. É a capacidade de coordenar os músculos com o ato de olhar, sendo exigida em atividades como o recortar, escrever e o enfiar, que consiste no controlo de movimentos dos olhos e resulta na capacidade de ver e diferenciar os objetos apresentados no campo visual com significado e precisão.

Verdine et al. (2014) concluíram que as crianças do pré-escolar passam aproximadamente 27% a 66% do dia letivo em atividades baseadas na integração visuomotora, como desenhar, traçar, cortar e manipular objetos pequenos. Embora os mecanismos específicos ainda não tenham sido reconhecidos, é exequível que as atividades visuomotoras obsequiem às crianças a oportunidade de praticar habilidades-chave, fundamentais para a aprendizagem e para o conhecimento (Carlson et al., 2013).

2.3 Fatores e Variáveis Influenciadoras do Desenvolvimento Motor

Rodrigues (2018) refere que somos uma espécie que parte de uma situação inicial da vida de extrema dependência, não para a completa autonomia, porém para a interdependência entre adultos. Podemos afirmar que nenhuma criança se torna humana a não ser entre humanos, e ninguém se tornará adulto, capaz de agir conforme a interdependência saudável para todos, a não ser sob a influência de adultos que promovam esta igualdade. Com isso, torna-se fundamental estudar e analisar os procedimentos de influência social a que estamos sujeitos, visando compreender as condições psicossociais para o bem-estar subjetivo.

Kelman (1958) descreve a sua teoria da influência social com a existência de três processos de influência que uma pessoa pode sofrer de outra, sendo elas a obediência ou submissão - ocorre quando uma pessoa aceita a influência de outra ou de um grupo de modo a obter uma reação favorável, seja ganhar uma compensação característica ou evitar uma punição específica -, a identificação - quando uma pessoa aceita a influência de outra ou de um grupo de modo a estabelecer ou manter uma relação autodeterminada satisfatória. A relação pode ser baseada em reciprocidade - em que a pessoa procura cumprir as expectativas do outro, ou pode ser baseada em modelação, em que a pessoa procura assumir o papel do outro, ou parte dele - e, por último, a internalização - uma pessoa aceita

a influência de outra ou de um grupo de modo a manter a congruência de ações e crenças com seu próprio sistema de valores.

Congruência com os valores pode assumir a forma de consistência cognitiva, onde o comportamento induzido é compreendido como conducente à maximização dos valores ou a forma de adequação afetiva e é entendido como um prosseguimento com o autoconceito da pessoa. De qualquer modo, o influenciar é um processo que está sempre em alteração, visto que as investigações estão sempre num processo de construto evolutivo, ou seja, pretendem cada vez mais possuir uma ideia direcional, considerando o futuro (Kelman, 2006).

O desenvolvimento motor infantil é influenciado por uma multiplicidade de variáveis que, quando desfavoráveis, podem comprometer significativamente a aquisição de habilidades motoras fundamentais. Entre os fatores biológicos, destacam-se a prematuridade, o baixo peso ao nascer e a desnutrição, os quais estão associados a atrasos no desenvolvimento neuromotor e cognitivo (Willrich et al., 2009). No âmbito ambiental, a limitação de espaço físico e a escassez de estímulos motores adequados reduzem as oportunidades de movimento e exploração corporal, afetando negativamente a coordenação e o equilíbrio (Santos et al., 2021). Por fim, variáveis psicossociais, como o estilo de vida sedentário e o isolamento social, diminuem a frequência de interações lúdicas e atividades físicas, essenciais para o progresso motor na infância (Queiroz & Pinto, 2010).

Consideramos que as variáveis a serem investigadas, atualmente, são as que nos mais interesse dão, consoante as diversas investigações que foram estudadas e analisadas antes de iniciarmos o estudo com foco no sexo (feminino ou masculino), na presença de irmãos e no tempo de acesso a tecnologias (>60 minutos ou <60 minutos).

Na minha perspectiva, o desenvolvimento do ser humano assenta numa lógica de interdependência, onde a influência social desempenha um papel central. As crianças crescem moldadas pelas interações com adultos, aprendendo valores e comportamentos que estruturam a sua identidade. Existem processos que não são apenas mecanismos teóricos, como a obediência, a identificação e a internalização, contudo agem como práticas quotidianas que orientam escolhas e atitudes. No campo motor, existem fatores que interagem de forma complexa, podendo acelerar ou atrasar aquisições fundamentais, sendo essencial analisar variáveis como sexo, presença de irmãos e tempo de acesso a tecnologias, que ajudam a compreender como diferentes contextos influenciam trajetórias de desenvolvimento.

2.3.1 Sexo

O sexo biológico constitui uma das primeiras dimensões que direcionam o desenvolvimento motor na infância, refletindo desigualdades hormonais e neuromusculares entre meninos e meninas. Essas distinções influenciam a taxa de maturação do sistema nervoso central e das estruturas musculoesqueléticas,

estabelecendo trajetórias de aquisição de habilidades motoras potencialmente distintas já nos primeiros anos de vida (Haywood & Getchell, 2021).

Do ponto de vista neuroendócrino, as hormonas sexuais atuam prematuramente na plasticidade cerebral e na diferenciação de áreas associadas ao controlo motor. A testosterona, predominante nos meninos, acelera a mielinização de vias motoras e pode favorecer o desenvolvimento de força e potência muscular, enquanto o estrogénio, mais elevado nas meninas, tem sido relacionado a maior coordenação intramuscular e controlo motor refinado (Thomas & French, 1985).

Em termos de habilidades locomotoras, estudos apontam que meninos costumam a exibir um desempenho ligeiramente superior a partir dos 36 meses de idade, potencialmente indispensável à combinação de maior massa muscular relativa e estímulos culturais que estimulam a atividade física de alta intensidade (Goodway & Rudisill, 1997). Já as meninas tendem a apresentar superioridade em tarefas de estabilização estática e transições posturais controladas, beneficiando-se de uma estratégia de movimento mais preventiva e conforme ao centro de gravidade (Gallahue et al., 2019). Quando se trata de habilidades de controlo de objetos, os meninos geralmente conseguem classificações superiores em testes padronizados após os 48 meses, reflexo não apenas de diferenças biológicas, mas também do tipo e frequência dos jogos (Barnett et al., 2009). Tais práticas, muitas vezes socialmente atribuídas ao sexo masculino, potencializam o refinamento da coordenação óculo-manual, percepção de espaço e força.

A maturação neurológica avança de forma heterogénea entre meninos e meninas. Enquanto as meninas podem revelar habilidades na motricidade fina como agarrar, recortar e desenhar prematuramente, em virtude de uma plasticidade sináptica ligeiramente antecipada na região parietal, os meninos tendem a desenvolver padrões motores globais com maior rapidez, dado o seu perfil de desenvolvimento motor mais intenso (Malina et al., 2004).

O ambiente sociocultural exacerba ou atenua essas diferenças biológicas. Desde tenra idade, as expectativas familiares e escolares orientam meninas para atividades mais detalhadas e meninos para jogos de movimentos amplos e competitivos, reforçando estereótipos de sexo biológico que adequam oportunidades de prática motora (Papalia et al., 2008). Na escolha de brinquedos, observa-se que meninas recebem materiais que estimulam habilidades de motricidade fina (bonecas, casinhas), enquanto meninos são encorajados a brincar com bolas, carrinhos e equipamentos desportivos. Esse seletor de estímulos configura trajetórias diferenciadas de desenvolvimento motor, mesmo antes de diferenças orgânicas se tornarem expressivas (Hines, 2010).

Estudos longitudinais têm evidenciado que, embora as disparidades iniciais possam ser moderadas, meninas tendem a melhorar ao longo da infância, à medida que o reforço social das atividades específicas de sexo se intensifica. A adesão a grupos e à competição reforçam padrões motores distintos entre meninos e

meninas até à adolescência (Utesch et al., 2019). Do ponto de vista pedagógico, reconhecer essas diferenças permite estruturar intervenções que promovam experiências equitativas. Programas que introduzem intencionalmente meninos em atividades de motricidade fina e meninas em jogos de controlo de bola tendem a amenizar as lacunas, favorecendo um desenvolvimento mais equilibrado (Clark & Metcalf, 2002). Na avaliação do DM é fundamental considerar o sexo como variável moderadora. Instrumentos padronizados devem ser interpretados à luz das expectativas socioculturais e das diferenças maturacionais, evitando diagnósticos prematuros de atraso ou de superioridade motora sem contextualização (Haywood & Getchell, 2021).

Em síntese, o sexo interage com fatores biológicos e socioculturais para influenciar trajetórias de aquisição de habilidades motoras em crianças. Compreender essa variável é essencial para promover ambientes de aprendizagem inclusivos, que ofereçam a cada criança oportunidades de explorar e desenvolver todo o seu potencial motor, independentemente das expectativas de cada um dos sexos.

O sexo exerce influência no desenvolvimento motor das crianças, mas não de forma determinista. Meninos e meninas podem apresentar tendências distintas, mas essas diferenças não devem ser encaradas como limites fixos. O que me evidencia mais relevante é como o ambiente e as oportunidades oferecidas acabam por reforçar ou atenuar essas distinções. Muitas vezes, não é a biologia que dita o rumo, mas sim as expectativas sociais e os estímulos que cada criança recebe por parte do meio que o rodeia. Por isso, considero essencial criar contextos pedagógicos que promovam experiências variadas, permitindo que meninos explorem atividades de motricidade fina e meninas tenham acesso a jogos mais vigorosos. Só assim se evita que estereótipos de sexo restrinjam o desenvolvimento motor. No fundo, o mais importante é garantir que cada criança tenha espaço para desenvolver todas as dimensões da motricidade, sem barreiras impostas pelo sexo.

2.3.2 Presença de Irmãos

O desenvolvimento motor infantil é um processo complexo influenciado por múltiplos fatores, entre os quais o ambiente familiar assume um papel determinante. A presença de irmãos destaca-se como um fator que pode potenciar a aquisição de habilidades motoras ao harmonizar estímulo social e oportunidades de prática informal desde cedo (Morais, 2016).

Para Santos (2014) a convivência entre irmãos cria rotinas de brincadeira que envolvem movimentos locomotores, manipulativos e estabilizadores, transformando o lar num espaço de aprendizagem motora complementar ao contexto escolar e às intervenções formais. Estudos pré-escolares em Portugal mostram que crianças com irmãos tendem a apresentar melhores desempenhos

na habilidade motora global, nomeadamente em tarefas de equilíbrio dinâmico, saltos e manipulação de objetos, quando comparadas com filhos únicos, sugerindo um efeito cumulativo da estimulação doméstica (Lopes, 2023).

A variável sexo introduz nuances importantes na forma como a presença de irmãos se traduz em ganhos motores, embora diferenças globais na habilidade motora total possam não ser sempre estatisticamente significativas, padrões distintos emergem nos tipos de habilidades mais desenvolvidas por meninos e meninas. Meninos tendem a envolver-se com maior frequência em brincadeiras vigorosas e competitivas que favorecem componentes como força e velocidade, enquanto meninas participam mais em jogos cooperativos e simbólicos que reforçam coordenação fina e equilíbrio, refletindo estilos de interação social que modulam as experiências motoras diárias. A composição por sexo dos irmãos influencia o repertório de brincadeiras, ou seja, a convivência com irmãos do sexo oposto está associada a maior diversidade de estímulos e a uma exposição a estilos de jogo diferentes que podem enriquecer habilidades motoras de ambos os sexos (Oliveira, 2012; Santos, 2014; Martins, 2024).

A presença de irmãos mais velhos funciona frequentemente como modelo motor. A observação e imitação de comportamentos motores mais avançados aceleram a aquisição de habilidades locomotoras e manipulativas nas crianças mais novas, efeito documentado em investigações sobre o papel do contexto familiar na motricidade infantil. A influência da presença de irmãos não se limita à infância precoce, onde investigações longitudinais indicam que as experiências motoras familiares podem ter efeitos persistentes ao longo da infância e da adolescência, com repercussões na proficiência motora em contextos escolares e desportivos (Morais, 2016; Lopes, 2023). Para Santos (2014) o número de irmãos também é relevante, famílias com dois ou mais filhos oferecem maior variedade de interações e oportunidades de prática informal, o que tende a ampliar o repertório motor e a promover um desenvolvimento mais equilibrado em diferentes domínios motores. É necessário considerar as interações entre normas culturais de sexo e dinâmicas familiares, pois padrões educacionais e expectativas parentais possam acentuar ou atenuar as diferenças por sexo nas experiências motoras propostas no domicílio (Oliveira, 2012; Martins, 2024). Balau (2022) analisou a influência dos níveis socioeconómicos nas oportunidades de estimulação motora no contexto familiar. Os dados revelaram que a presença de múltiplos filhos no agregado familiar constitui, por si só, um fator facilitador da prática motora informal. Independentemente da classe social, as famílias com dois ou mais filhos tendem a proporcionar contextos mais ricos em interações físicas espontâneas, promovendo a exploração motora através de brincadeiras partilhadas, o que pode contribuir para um desenvolvimento motor mais robusto e diversificado em idade pré-escolar.

Quando existe convivência diária entre irmãos, o lar transforma-se num espaço de prática constante, onde brincadeiras espontâneas estimulam diferentes tipos de movimento. Percebo que essa interação favorece tanto habilidades locomotoras

como manipulativas e de equilíbrio, criando oportunidades que um filho único dificilmente teria. Além disso, a diversidade de estímulos aumenta quando os irmãos são de sexos diferentes, já que cada um traz estilos de jogo distintos, enriquecendo o repertório motor. Também atento a importância do papel dos irmãos mais velhos, que funcionam como modelos e aceleram a aprendizagem dos mais novos através da observação e imitação. O número de irmãos pode igualmente ampliar essas experiências, tornando o ambiente familiar ainda mais rico em desafios motores. No entanto, é preciso reconhecer que nem todas as famílias oferecem as mesmas condições, e que fatores culturais e educativos podem reforçar ou limitar certas práticas. No meu entendimento, o essencial é valorizar o contexto familiar como um espaço privilegiado de desenvolvimento motor, onde a presença de irmãos contribui para trajetórias mais diversificadas e equilibradas.

2.3.3 Tempo de Acesso a Tecnologias

O uso de tecnologias, nomeadamente videojogos e dispositivos móveis, tem-se tornado uma constante na vida quotidiana das crianças, inclusive no grupo etário dos 24 aos 48 meses de idade. Esta realidade levanta preocupações legítimas sobre o impacto que tais práticas podem ter no desenvolvimento motor, especialmente numa fase de elevada plasticidade neurológica e motora.

O tempo de acesso a tecnologias tem vindo a assumir um papel cada vez mais relevante na vida das crianças, refletindo mudanças significativas nos padrões de lazer e interação social. Esta variável, embora multifacetada, apresenta implicações concretas no desenvolvimento motor infantil, tanto ao nível da motricidade fina como global. A literatura científica tem alertado para os potenciais riscos associados à exposição prolongada a ecrãs, particularmente em idades precoces, onde o sistema nervoso central se encontra em plena maturação. O tempo excessivo de ecrã está associado a alterações no desenvolvimento físico e psicológico das crianças, incluindo défices na coordenação motora, aumento do sedentarismo e redução da atividade física espontânea, fatores que comprometem o desenvolvimento motor global. A postura corporal durante o uso de tecnologias é outro fator relevante. Estudos realizados em contexto europeu demonstram que a manutenção de posturas inadequadas durante longos períodos pode levar a alterações musculoesqueléticas, como dores cervicais, lombares e fadiga ocular. Estes fatores físicos podem, por sua vez, reduzir a disposição da criança para participar em atividades motoras, criando um ciclo de inatividade que compromete o desenvolvimento global (Domingues-Montanari, 2017).

A exposição prolongada a ecrãs está associada a uma diminuição significativa do tempo dedicado a atividades físicas, como correr, saltar ou brincar em grupo. Esta substituição de experiências motoras reais por estímulos digitais pode comprometer o desenvolvimento das habilidades motoras globais, essenciais para o equilíbrio, a coordenação e a força muscular. Estudos longitudinais demonstram

que crianças com menor envolvimento em atividades físicas estruturadas apresentam atrasos em padrões motores fundamentais (Barnett et al., 2016; Payne & Isaacs, 2017). Além disso, o uso prolongado de tecnologias pode limitar experiências fundamentais para o desenvolvimento da motricidade fina. Atividades como desenhar, cortar ou manipular pequenos objetos são frequentemente substituídas por interações digitais que, embora possam exigir coordenação olho-mão, não promovem idêntico modelo de destreza manual (Radesky et al., 2015).

O impacto do tempo de ecrã no sono infantil também merece evidência, devido à exposição à luz emitida pelos dispositivos eletrónicos, especialmente antes da hora de dormir que se intromete na produção de melatonina e prejudica a qualidade do sono (Hale & Guan, 2015). Um sono de má qualidade afeta diretamente a recuperação física e o desempenho motor, sendo particularmente prejudicial em fases de crescimento acelerado, onde o repouso é essencial para a consolidação das aprendizagens motoras. O uso excessivo de tecnologias pode agravar dificuldades de atenção, impulsividade e comportamentos hiperativos, especialmente em crianças com predisposição para perturbações do neurodesenvolvimento (Király et al., 2014). Estas alterações comportamentais dificultam a aprendizagem de habilidades motoras complexas, que exigem concentração, memória motora e autorregulação emocional. Importa também considerar a diminuição da interação social e motora que resulta do tempo excessivo de tecnologias. A interação em atividades físicas cooperativas, é essencial para o desenvolvimento de habilidades sociais e motoras simultaneamente. A substituição destas experiências por interações virtuais pode limitar a capacidade da criança de resolver problemas motores em grupo, corresponder a regras impostas e adaptar-se a diferentes contextos físicos (Pujol et al., 2016).

Nem todas as tecnologias têm o mesmo impacto, jogos ativos como os que utilizam sensores de movimento podem promover algum nível de atividade física, no entanto, a maioria dos jogos utilizados por crianças são sedentários e não exigem envolvimento motor significativo. Estudos realizados por Staiano e Calvert (2011) demonstram que, embora as tecnologias ativas possam melhorar alguns indicadores de aptidão física, os seus efeitos são limitados quando comparados com atividades físicas reais e estruturadas.

Em contexto escolar, algumas instituições em países europeus têm implementado políticas que restringem o uso de dispositivos digitais durante os recreios, incentivando o convívio e a atividade física. Estas medidas visam mitigar os efeitos negativos do tempo excessivo de ecrã no desenvolvimento motor e social, promovendo ambientes mais saudáveis e equilibrados (Sigmundová et al., 2017).

É essencial adotar uma perspetiva crítica sobre o papel das tecnologias no desenvolvimento infantil. Embora possam oferecer benefícios cognitivos e sociais em contextos moderados, o uso excessivo levanta preocupações significativas.

Przybylski e Weinstein (2019) demonstraram que o tempo prolongado de exposição a tecnologias está negativamente associado ao bem-estar físico e psicológico de crianças, incluindo indicadores de saúde motora. Os autores sublinham que o equilíbrio entre atividades digitais e experiências físicas reais é determinante para um desenvolvimento motor saudável, reforçando a necessidade de supervisão parental e de limites claros na utilização de tecnologia.

Na minha visão, o tempo de acesso às tecnologias influencia diretamente o desenvolvimento motor das crianças. Quando o uso de ecrãs é excessivo, percebo que há uma substituição das brincadeiras físicas por atividades sedentárias, o que reduz oportunidades de movimento essencial. Isso compromete tanto habilidades globais, como correr e saltar, quanto experiências de motricidade fina, como desenhar ou manipular objetos. Também me preocupa a postura corporal mantida durante longos períodos, que pode gerar desconfortos e diminuir a motivação para atividades motoras. O impacto no sono é outro ponto crítico, já que noites mal dormidas afetam a recuperação e a consolidação das aprendizagens motoras. Reconheço que algumas tecnologias ativas podem trazer benefícios, mas não substituem a riqueza das experiências físicas reais. Para mim, o equilíbrio é fundamental, limitar o tempo de ecrã e garantir espaço para movimento e interação social e ó assim se promove um desenvolvimento motor saudável e diversificado.

O DM na primeira infância é um processo multifatorial, influenciado por fatores biológicos, ambientais, sociais e culturais, que interagem de forma dinâmica na construção das habilidades motoras. A compreensão das fases do desenvolvimento, das habilidades motoras e das variáveis que as modulam como o sexo, a presença de irmãos e o tempo de uso de tecnologias, é essencial para interpretar os perfis motores das crianças. Este enquadramento teórico fornece a base conceptual necessária para os estudos empíricos que se seguem, permitindo uma análise crítica e contextualizada dos dados recolhidos, com vista à identificação de padrões, diferenças e implicações pedagógicas relevantes para a promoção de um desenvolvimento motor saudável e equitativo.

2.4 Estado de Arte

A literatura recente confirma que as Peabody Developmental Motor Scales–2 (PDMS-2) é o instrumento central para avaliar habilidades motoras globais e finas em crianças, permitindo caracterizar trajetórias normativas e captar influências de variáveis ambientais e familiares em populações típicas.

O desenvolvimento motor na infância é um processo dinâmico e multifatorial, especialmente sensível na pré-infância, período em que se consolidam as principais habilidades motoras. Esta fase é marcada por rápidas mudanças neurofisiológicas e comportamentais, que permitem à criança ampliar o seu repertório de movimentos e adquirir maior autonomia nas atividades quotidianas. A literatura científica publicada tem enfatizado a importância de avaliar estas

habilidades com instrumentos validados, como as PDMS-2, que se destaca pela sua adequação a este grupo etário e pela capacidade de discriminar entre diferentes domínios motores.

As habilidades motoras globais são fundamentais para a locomoção e para o controlo do corpo em movimento. Estudos como o de Herrmann et al. (2019), demonstram que em idade pré-escolar há uma progressão acentuada na qualidade da locomoção e no equilíbrio dinâmico, com ganhos particularmente visíveis em tarefas de saltar e correr. Estes resultados reforçam a necessidade de avaliações periódicas, dado que a idade se apresenta como um preditor consistente de melhoria nas habilidades globais, mas também porque variáveis ambientais podem acelerar ou retardar estas trajetórias.

No domínio das habilidades motoras finas, a literatura evidencia que entre os 24 e os 48 meses ocorre um refinamento da preensão, da coordenação olho-mão e da manipulação de objetos. Cameron et al. (2012) apresentaram que estas habilidades estão associadas ao desenvolvimento das funções executivas, como atenção e memória de trabalho, sugerindo que a motricidade fina não é apenas relevante para tarefas escolares, mas também para processos cognitivos mais complexos.

A influência de variáveis ambientais e familiares é outro ponto recorrente na literatura. Biino et al. (2025) demonstraram que o tempo de brincadeira ao ar livre está associado a ganhos significativos em habilidades motoras, tanto globais como finas, e que existem diferenças subtis entre meninos e meninas nestes grupos etários. Estes resultados reforçam a importância de ambientes ricos em estímulos motores e da promoção de experiências diversificadas, sem necessidade de recorrer a contextos clínicos ou patológicos.

Intervenções estruturadas também têm mostrado impacto positivo. Ruiz-Esteban et al. (2020) avaliaram um programa de intervenção motora em pré-escolas e verificaram melhorias significativas em habilidades locomotoras e de manipulação de objetos, confirmando que programas curtos e bem estruturados podem acelerar o desenvolvimento motor. De forma complementar, Logan et al. (2012), corroboraram estas conclusões, destacando que intervenções de 8–12 semanas são eficazes para promover ganhos específicos em habilidades motoras globais.

Do ponto de vista biomecânico, Hou et al. (2025) examinaram crianças chinesas entre os 36 e os 60 meses e identificaram mudanças claras nos padrões de marcha e equilíbrio dinâmico, fornecendo parâmetros normativos que podem ser utilizados como referência em avaliações clínicas e educativas. Estes dados são particularmente relevantes para contextualizar os resultados obtidos com as PDMS-2, permitindo comparações entre diferentes populações.

A literatura também aponta para a necessidade de considerar variáveis socioeconómicas e culturais. Bardid et al. (2015) realizaram uma comparação transcultural entre crianças belgas e australianas e observaram diferenças

significativas nas habilidades motoras, evidenciando que fatores culturais influenciam o desempenho motor infantil. Posteriormente, Brian et al. (2016) aprofundaram esta linha de investigação ao comparar crianças belgas e americanas em habilidades fundamentais como saltar e lançar, confirmando que normas locais são essenciais para uma avaliação justa e contextualizada. Este conjunto de estudos reforça a importância de adaptar instrumentos como as PDMS-2 às especificidades culturais de cada país, garantindo maior validade e equidade na interpretação dos resultados.

Outro aspeto relevante é a relação entre habilidades motoras e saúde integral. Barnett et al. (2016), num posicionamento internacional, sublinharam que o desenvolvimento motor entre os 36 e os 60 meses é determinante não apenas para a saúde física, mas também para o bem-estar social e cognitivo. Este posicionamento reforça a ideia de que programas educativos e políticas públicas devem integrar o desenvolvimento motor como eixo central da promoção da saúde na infância.

Estudos clássicos como o de Valentini e Zanella (2022) já haviam apresentado que intervenções motoras melhoram significativamente as habilidades de crianças em idades pré-escolares, fornecendo evidência consolidada que sustenta as evidências atuais. A continuidade desta linha de investigação mostra que, embora os instrumentos e metodologias tenham evoluído, a importância das experiências motoras precoces permanece inalterada.

Em Portugal, dissertações de mestrado e doutoramento como as de Fernandes (2011), Leitão (2014) e Rebelo (2021) exploraram a aplicação do PDMS-2 em amostras de crianças, confirmando a validade e fiabilidade do instrumento e destacando variáveis como o tipo de nascimento e presença de irmãos como fatores que modulam o desenvolvimento motor. Estes trabalhos reforçam a pertinência de estudos locais para complementar a evidência internacional e construir referenciais normativos adaptados ao contexto português. De forma complementar, Rebelo et al. (2020a, 2021) realizaram estudos de validação psicométrica da versão portuguesa das PDMS-2, confirmando a consistência interna e a estabilidade temporal do instrumento em crianças dos 12 aos 48 meses. Saraiva et al. (2013) acrescentaram uma perspetiva transcultural ao perfil motor de crianças portuguesas, reforçando a sensibilidade cultural do PDMS-2. Mais recentemente, Valentini e Zanella (2022) aplicaram análises para confirmar a unidimensionalidade e dificuldade dos itens das PDMS-2, enquanto Zhu et al. (2024) sintetizaram evidência internacional sobre as propriedades métricas do instrumento através da metodologia COSMIN.

Finalmente, estudos provenientes de bases internacionais de grande renome reforçam a validade das PDMS-2. Chien et al. (2010) analisaram a validade de conteúdo e consistência interna das PDMS-2 em crianças pequenas, reforçando a sua robustez psicométrica. Do lado da psicologia e psicomotricidade, Dourou et al. (2017) avaliaram 156 crianças europeias dos 36 aos 72 meses com as PDMS-2,

confirmando diferenças por idade e sexo nos quocientes motor total e fino. Já Connolly et al. (2006) demonstraram a validade concorrente das PDMS-2 em relação às Bayley Scales of Infant Development, reforçando a sua credibilidade como instrumento de referência internacional.

Em síntese, a revisão da literatura entre 2005 e 2025 demonstra de forma consistente que as PDMS-2 são as escalas mais robustas e validadas para avaliar o desenvolvimento motor em crianças, tanto em habilidades globais como finas. Contudo, apesar da ampla evidência internacional e nacional, persistem lacunas relevantes, a escassez de estudos longitudinais que acompanhem coortes exclusivamente neste grupo etário, a necessidade de normas locais atualizadas para Portugal e a insuficiente exploração de variáveis socioeconómicas e ambientais como mediadores do desenvolvimento motor. Estas limitações apontam para a urgência de investigações futuras que integrem metodologias mais densas e culturalmente contextualizadas. Do ponto de vista prático, as PDMS-2 revelam-se não apenas uma ferramenta de avaliação, mas também escalas estratégicas para orientar políticas educativas, programas de intervenção precoce e práticas pedagógicas centradas no movimento, reforçando o papel do desenvolvimento motor como eixo fundamental da saúde e do bem-estar na infância.

Capítulo 3

Organização e Planificação do Estudo

Este capítulo apresenta a estrutura metodológica da investigação, delineando a problemática, os objetivos gerais e específicos, as variáveis e as hipóteses envolvidas. A organização do estudo em três vertentes permite uma abordagem sistemática e aprofundada sobre o desenvolvimento motor em crianças dos 24 aos 48 meses, considerando fatores como o sexo, a presença de irmãos e o tempo de acesso a tecnologias. Esta planificação orienta a construção dos estudos empíricos, garantindo coerência entre os fundamentos teóricos e a análise dos dados.

3.1 Problemática

As primeiras fases da infância, assumem uma importância bastante relevante, porque é durante estes primordiais estágios que constroem a sua identidade e se reconhecem exequíveis indiciadores de atrasos no seu desenvolvimento, compreendendo que cada vez mais subsistem incalculáveis fundamentos que podem regular esses processos (Rebelo, 2021).

Todo o estudo de pesquisa deve ser iniciado com a colocação de algum tipo de problema ou questão, tal como Fortin (2006) refere, uma questão de investigação é um enunciado interrogativo claro e não equívoco que precisa os conceitos-chave, especifica a população-alvo e sugere uma investigação empírica. Segundo o pressuposto, coloca-se como questões de investigação:

Qual o perfil motor das crianças entre os 24 e os 48 meses de idade ao nível das habilidades globais e finas? Será que existem diferenças entre as crianças tendo em conta o seu grupo etário de pertença (24, 36 e 48 meses)? Será que as variáveis sexo, presença de irmãos e o tempo de acesso a tecnologias podem influenciar o desenvolvimento dessas habilidades motoras?

3.2 Objetivos

Numa investigação, o objetivo constitui um enunciado declarativo que precisa as variáveis-chave, a população-alvo e a orientação da investigação, indicando, conseqüentemente, o que o investigador tem intenção de fazer no decurso do estudo (Freixo, 2011). O objetivo geral desta investigação é:

Conhecer o perfil motor das crianças entre os 24 e os 48 meses de idade ao nível das habilidades globais e finas e estudar as diferenças tendo em conta o escalão de pertença, o sexo, a presença de irmãos e o tempo de acesso a tecnologias.

Todo o tipo de investigação necessita de um entrosamento entre os objetivos gerais e específicos, neste sentido e progressivamente o objetivo geral e os específicos, levam-nos aos resultados (Baptista & Sousa, 2011). Assim, definimos

3 objetivos/estudos específicos que resultarão em 3 artigos científicos. Os objetivos específicos do estudo são:

- 1) *Estudo 1 - Conhecer o perfil motor das crianças com idades de 24, 36 e 48 meses, ao nível das habilidades motoras globais e finas.*
- 2) *Estudo 2 - Verificar se existem diferenças entre a motricidade global e fina das crianças, tendo em conta o grupo etário de pertença (24, 36 e 48 meses).*
- 3) *Estudo 3 - Verificar as diferenças nas habilidades motoras das crianças de 24, 36 e 48 meses, tendo em consideração as variáveis sexo, presença de irmãos e tempo de acesso a tecnologias.*

Para respondermos aos objetivos acima referidos, delineámos três questões, que pretendem responder aos objetivos:

- 1) *Estudo 1 - As crianças de 24, 36 e 48 meses apresentam um perfil motor abaixo, dentro ou acima da média esperada para o seu grupo etário?*
- 2) *Estudo 2 - Existem diferenças significativas no desempenho das crianças entre a motricidade fina e a motricidade global, considerando os grupos etários de 24, 36 e 48 meses?*
- 3) *Estudo 3 - As variáveis sexo, presença de irmãos e tempo de acesso a tecnologias influenciam de forma diferenciada as habilidades motoras das crianças, em função do grupo etário (24, 36 e 48 meses)?*

3.3 Variáveis

As variáveis são indispensáveis em qualquer tipo de estudo, estão inseridas nas hipóteses e é imprescindível à sua categorização para posterior operacionalização. Estas podem ser classificadas segundo o papel que exercem numa investigação (Dias, 2011). Para de Pina (2015), as variáveis descrevem as características do atributo a medir. As variáveis podem ser classificadas como qualitativas nominais ou ordinais e, também, quantitativas.

Considerando as variáveis sendo dependentes ou independentes, a variável dependente é denominada a variável critério ou variável explicada, é aquela que sofre o efeito da variável independente. Já, a variável independente é a que o investigador manipula no estudo e é ponderada como a causa do efeito originado na variável dependente. Define-se assim a variável independente como o fator que nos interessa em conhecer o seu efeito, sobre as variáveis dependentes (Fortin, 2006).

Para concluir esta temática, reconhecemos as variáveis dependentes e independentes, considerando cada um dos estudos presentes:

- 1) Estudo 1:

- Variáveis Independentes: Grupos Etários (24, 36 e 48 meses);
- Variáveis Dependentes: Perfil Motor (Habilidades Motoras Finas e Globais).

2) Estudo 2:

- Variáveis Independentes: Grupos Etários (24, 36 e 48 meses);
- Variáveis Dependentes: Motricidade Global e Motricidade Fina.

3) Estudo 3:

- Variáveis Independentes: Sexo (Masculino ou Feminino), Presença de Irmãos (Sim ou Não) e Tempo de Acesso a Tecnologias (<60 ou >60 minutos diários);
- Variáveis Dependentes: Habilidade Motora Global e Fina.

3.4 Hipóteses do Estudo

Ao considerar o perfil motor das crianças, no estudo de Hurtado-Almonacid et al. (2024) a idade motora é inferior quando observamos a idade cronológica. Dobell et al. (2020) e Morales et al. (2023) descrevem que as crianças apresentam uma idade motora inferior à cronológica, ou seja, apresentam um perfil motor inferior à média para a sua idade.

O desenvolvimento motor das crianças pequenas mostra-se muito sensível ao contexto em que crescem. Mais do que comparar com médias, considero essencial perceber que cada criança segue o seu próprio ritmo. Muitas vezes o que parece estar abaixo é apenas uma variação natural do processo. Para mim, esta hipótese reforça a importância de oferecer oportunidades ricas de prática e estímulo motor desde cedo.

No estudo de Rebelo et al. (2020b), sugerem que os profissionais na área da atividade física, que trabalham com crianças deste grupo etário devem ter uma maior preocupação com as habilidades motoras globais, ou seja, as habilidades motoras finas são as que se desenvolvem melhor, evidenciando um progresso ininterrupto face à motricidade fina (Gaul & Issartel, 2016). Ao observar o desenvolvimento motor das crianças pequenas, compreendo que a motricidade fina surge com maior naturalidade nas rotinas diárias, já que muitas atividades envolvem manipulação de objetos e coordenação manual. A motricidade global, por sua vez, depende mais de contextos específicos e oportunidades de movimento amplo. Esta hipótese reforça que o desenvolvimento motor não acontece de forma uniforme e que é essencial estimular tanto as habilidades finas como as globais.

O sexo biológico constitui uma das primeiras dimensões que direcionam o desenvolvimento motor na infância, refletindo desigualdades hormonais e neuromusculares entre meninos e meninas. Essas distinções influenciam a taxa de

maturação do sistema nervoso central e das estruturas musculoesqueléticas, estabelecendo trajetórias de aquisição de habilidades motoras potencialmente distintas já nos primeiros anos de vida (Haywood & Getchell, 2021). Ao acompanhar o desenvolvimento motor na infância, entendo que as diferenças entre meninos e meninas começam a manifestar-se cedo. Esta hipótese é relevante porque mostra que o desenvolvimento motor não pode ser entendido de forma homogênea, cada sexo segue trajetórias próprias que merecem atenção diferenciada. Considero essencial reconhecer estas distinções para que a estimulação seja ajustada às necessidades específicas, valorizando tanto as habilidades globais como as finas.

O desenvolvimento motor infantil é um processo complexo influenciado por múltiplos fatores, entre os quais o ambiente familiar assume um papel determinante. A presença de irmãos destaca-se como um fator que pode potenciar a aquisição de habilidades motoras ao harmonizar estímulo social e oportunidades de prática informal desde cedo (Morais, 2016). Para Santos (2014) a convivência entre irmãos cria rotinas de brincadeira que envolvem movimentos locomotores, manipulativos e estabilizadores, transformando o lar num espaço de aprendizagem motora complementar ao contexto escolar e às intervenções formais. Ao refletir sobre o papel da família no desenvolvimento motor, considero que a presença de irmãos cria um ambiente único de estímulo e prática. Para mim, esta hipótese sublinha a importância das interações familiares como motor do desenvolvimento, mostrando que o contexto social imediato pode influenciar de forma significativa as trajetórias motoras na infância.

O tempo de acesso a tecnologias tem vindo a assumir um papel cada vez mais relevante na vida das crianças, refletindo mudanças significativas nos padrões de lazer e interação social. Esta variável, embora multifacetada, apresenta implicações concretas no desenvolvimento motor infantil, tanto ao nível da motricidade fina como global. A literatura científica tem alertado para os potenciais riscos associados à exposição prolongada a ecrãs, particularmente em idades precoces, onde o sistema nervoso central se encontra em plena maturação. O tempo excessivo de ecrã está associado a alterações no desenvolvimento físico e psicológico das crianças, incluindo défices na coordenação motora, aumento do sedentarismo e redução da atividade física espontânea, fatores que comprometem o desenvolvimento motor global (Domingues-Montanari, 2017). Na análise do impacto das tecnologias no quotidiano infantil, considero que o tempo de acesso desempenha um papel determinante na forma como as crianças exploram e desenvolvem as suas habilidades motoras. O uso frequente de ecrãs tende a privilegiar tarefas ligadas à motricidade fina, enquanto limita oportunidades de movimento amplo e espontâneo. Para mim, esta hipótese evidencia a necessidade de equilibrar o contacto com tecnologias e a oferta de experiências motoras diversificadas, garantindo que o desenvolvimento global não seja comprometido.

Considerando o descrito acima, foram elaboradas e definidas as seguintes hipóteses, com base na literatura científica:

- 1) *Estudo 1 – As crianças de cada grupo etário (24, 36 e 48 meses) apresentam um perfil motor abaixo da média para a sua idade.*
- 2) *Estudo 2 – As crianças de cada grupo etário (24, 36 e 48 meses) apresentam melhores desempenhos na motricidade fina do que na motricidade global.*
- 3) *Estudo 3 – Há diferenças significativas nas habilidades motoras globais e nas habilidades motoras finas entre os meninos e as meninas dos 24 aos 48 meses de idade.*
- 4) *Estudo 3 – Há diferenças significativas nas habilidades motoras globais e nas habilidades motoras finas das crianças tendo em conta a presença ou não de irmãos.*
- 5) *Estudo 3 - Há diferenças significativas nas habilidades motoras globais e nas habilidades motoras finas entre as crianças que têm mais tempo de acesso às tecnologias do que as que apresentam um tempo menor de acesso às tecnologias.*

Em suma, a organização e planificação do estudo estabelecem uma base sólida para a investigação, possibilitando explorar de forma estruturada as diferenças nas habilidades motoras globais e finas em crianças na primeira infância. A definição clara dos objetivos, hipóteses e variáveis assegura a consistência metodológica e prepara o terreno para os capítulos seguintes, onde serão apresentados os dados empíricos e discutidos os resultados à luz da literatura científica. Esta abordagem contribui para uma compreensão mais profunda dos fatores que influenciam o desenvolvimento motor infantil e para a formulação de estratégias de intervenção adequadas.

Capítulo 4

Estudos Realizados

Estudo 1.

**O perfil motor das crianças com 24, 36 e 48 meses de idade de acordo com as habilidades motoras globais e
finas**

O perfil motor das crianças com 24, 36 e 48 meses de idade de acordo com as habilidades motoras globais e finas

Resumo

Este estudo teve como objetivo analisar o perfil motor de crianças entre os 24 e os 48 meses de idade, utilizando as baterias Peabody Developmental Motor Scales – Second Edition (PDMS-2) como escalas de avaliação. O estudo tem uma amostra de 193 crianças (40.41 ± 8.16 meses), divididos em 3 grupos etários, 24 meses ($N=22$, 27.09 ± 0.7 meses), 36 meses ($N=78$, 38.12 ± 0.9 meses) e 48 meses ($N=93$, 49.45 ± 1.1 meses), sendo avaliadas as habilidades de Controle Postural, Locomoção, Manipulação de Objetos, Preensão Fina e Integração Visuomotora. A análise estatística foi realizada através do teste de Kruskal-Wallis, complementado pelo cálculo do épsilon quadrado (ϵ^2) como medida de efeito, tendo sido observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos nas variáveis Controle Postural, Locomoção, Manipulação de Objetos e Integração Visuomotora, enquanto a Preensão Fina não apresentou variações significativas ($p = 0.794$), sugerindo estabilidade desta habilidade ao longo do intervalo etário analisado. Os valores obtidos nos Standard Scores indicaram que a Locomoção nos grupos de 24 e 48 meses, bem como a Manipulação de Objetos nos grupos de 36 e 48 meses, se encontram abaixo da média esperada, contrariamente a Integração Visuomotora demonstrou uma tendência de melhoria com o aumento da idade, embora sem significância estatística. Estes resultados apontam para um desenvolvimento motor não homogêneo entre os grupos etários, destacando a Locomoção e a Manipulação de Objetos como áreas com desempenho inferior e que poderão beneficiar de estratégias de intervenção e estimulação motora específicas.

Palavras-Chave

Desenvolvimento Motor; Perfil Motor; Habilidades Motoras; 24 meses; 36 meses; 48 meses; PDMS-2.

The motor profile of children aged 24, 36, and 48 months according to their gross and fine motor skills

Abstract

This study aimed to analyse the motor profile of children aged between 24 and 48 months, using the Peabody Developmental Motor Scales – Second Edition (PDMS-2) as the assessment scales. The sample consisted of 193 children (40.41 ± 8.16 months), divided into three age groups: 24 months ($N = 22, 27.09 \pm 0.7$ months), 36 months ($N = 78, 38.12 \pm 0.9$ months), and 48 months ($N = 93, 49.45 \pm 1.1$ months). The assessed motor skills included Postural Control, Locomotion, Object Manipulation, Fine Grasp, and Visual-Motor Integration. Statistical analysis was conducted using the Kruskal-Wallis test, complemented by the calculation of epsilon squared (ϵ^2) as a measure of effect size. Statistically significant differences were observed between the groups in the variables Postural Control, Locomotion, Object Manipulation, and Visual-Motor Integration, while Fine Grasp showed no significant variation ($p = 0.794$), suggesting stability in this skill across the age range analysed. Standard Score values indicated that Locomotion in the 24 and 48 month groups, as well as Object Manipulation in the 36 and 48 month groups, were below the expected average. In contrast, Visual-Motor Integration showed a trend of improvement with increasing age, although without statistical significance. These findings suggest a non-homogeneous pattern of motor development across age groups, highlighting Locomotion and Object Manipulation as areas of lower performance that may benefit from targeted intervention and motor stimulation strategies.

Keywords

Motor Development; Motor Profile; Motor Skills; 24 months; 36 months; 48 months; PDMS-2.

Introdução

O perfil motor da criança é definido pelo conjunto de habilidades motoras fundamentais que se desenvolvem ao longo da infância, influenciado por fatores biológicos, ambientais e sociais. Estudos como o de Rebelo et al. (2020b) demonstram que há uma correlação positiva entre a idade e o desempenho motor, especialmente nas dimensões de motricidade fina e global. Através da aplicação das escalas Peabody Developmental Motor Scales – Second Edition (PDMS-2), observou-se que crianças entre os 12 e os 46 meses apresentam uma evolução significativa nas habilidades motoras à medida que envelhecem, o que reforça a importância de uma avaliação contínua e sistemática do Desenvolvimento Motor. Já a revisão sistemática conduzida por Bizinotto et al. (2022) identificou que fatores como prematuridade, baixo peso ao nascer, obesidade e o sexo feminino podem comprometer o perfil motor, sendo essencial considerar essas variáveis no planeamento de intervenções educativas e terapêuticas.

Além dos fatores individuais, o contexto escolar e social exerce um papel determinante na construção do perfil motor infantil. Cotrim et al. (2011) verificaram que crianças que frequentam escolas privadas, com acesso à disciplina de Educação Física, apresentaram melhor desempenho nas habilidades motoras fundamentais, quando comparadas às de escolas públicas. Este resultado evidencia a influência do ambiente educativo na promoção do desenvolvimento motor. Complementarmente, Barros et al. (2020) demonstraram que programas de estimulação sensório-motora aplicados em crianças entre os 36 e os 50 meses resultam em melhorias significativas no perfil motor, reforçando a importância de práticas pedagógicas e terapêuticas que estimulem o movimento desde os primeiros anos de vida. Assim, torna-se evidente que o perfil motor da criança é moldado por uma interação complexa entre maturação biológica, estimulação ambiental e oportunidades de prática motora.

O perfil motor das crianças portuguesas tem sido alvo de investigação em diferentes regiões do país, revelando preocupações significativas quanto à sua habilidade motora. Um estudo com uma amostra de 200 crianças entre os 6 e os 10 anos, demonstrou que apenas os alunos do 1.º e 2.º anos apresentavam níveis motores dentro da média, enquanto os restantes evidenciavam valores abaixo da média nas habilidades motoras e acima da média em composição corporal, sugerindo excesso de peso (Pombo et al., 2023). Estes dados apontam para uma tendência preocupante de iliteracia motora, associada ao sedentarismo e à insuficiência de estímulos físicos no contexto escolar. Complementarmente, Saraiva (2014) identificou diferenças significativas entre sexos, com as meninas a apresentarem melhor motricidade fina e os meninos maior controlo de objetos, que se destacou a influência de fatores biosociais, como a escolaridade dos pais e as oportunidades de prática motora, na construção do perfil motor infantil.

O presente estudo visa analisar o perfil motor de crianças entre os 24 e 48 meses, utilizando as PDMS-2. A escolha do grupo etário a partir dos 24 meses deve-se à facilidade de acesso a contactos e instituições com crianças nesta idade, uma vez que não foi possível obter amostras de crianças com menos de 24 meses. De qualquer forma, esta escolha etária não compromete em nada o estudo, visto que corresponde a um período particularmente sensível do Desenvolvimento Motor, onde se observa as mudanças significativas na coordenação, equilíbrio e manipulação, tal como foi explícito por Rebelo et al. (2020b) que reforçam a aplicação das PDMS-2 em populações neste grupo etário. A delimitação aos 48 meses deve-se a diversos estudos que validam a aplicação do instrumento utilizado, até essa idade. Rebelo (2021) valida a versão portuguesa das PDMS-2 para crianças até aos 48 meses, salientando a progressiva evolução motora, onde os resultados indicaram uma evolução significativa das habilidades motoras com o aumento da idade, especialmente após os 24 meses, reforçando a relevância de estudos focados a partir dos 24 meses. Saraiva et al. (2011) demonstraram que até aos 71 meses as crianças mantêm elevada consistência interna e estabilidade, reforçando a utilização do grupo etário em causa.

O grupo dos 24 aos 48 meses representa, portanto, um período crítico de desenvolvimento motor, onde intervenções pedagógicas e terapêuticas podem ter impacto significativo na promoção das habilidades motoras. Deste modo, o estudo justifica-se pela necessidade de compreender o desenvolvimento motor em idades precoces, especialmente num intervalo em que há grande variabilidade interpessoal e forte influência de fatores ambientais e biossociais, como já evidenciado na introdução.

O presente estudo assume especial relevância por incidir sobre um grupo etário crítico, que o desenvolvimento motor é altamente influenciado por fatores biológicos, ambientais e sociais, conforme evidenciado por Rebelo et al. (2020b) e Bizinotto et al. (2022). A presente investigação distingue-se por considerar não apenas as dimensões da motricidade fina e global, mas também os fatores que influenciam significativamente a sua expressão, tais como a prematuridade, o baixo peso ao nascer, a obesidade, o sexo, a escolaridade dos pais e o contexto educativo (Cotrim et al., 2011; Saraiva, 2014; Bizinotto et al., 2022). Estas variáveis constituem determinantes importantes no planeamento de intervenções educativas, considerando o perfil motor das crianças, desta forma torna-se importante estudar este grupo etário (Barros et al., 2020).

O objetivo do estudo é verificar o perfil motor das crianças dos 24 aos 48 meses de idade de acordo com as habilidades motoras globais e finas. O resultado esperado é que as crianças entre os 24 e 48 meses apresentem um perfil motor mais baixo do que a média esperada para o seu grupo etário.

Metodologia

Participantes

Este estudo caracteriza-se como quantitativo, descritivo e de corte transversal, com recurso a uma amostragem não probabilística por conveniência. O estudo decorreu em jardins de infância e creches, no concelho de Rio Maior e Santarém.

A amostra é composta por um total de 193 crianças com idades compreendidas entre os 24 e os 48 meses (40.41 ± 8.16), para uma melhor interpretação dos dados a amostra foi dividida por grupos etários, consoante o sexo, 24 meses (N=22, 1.55 ± 0.51), 36 meses (N=78, 1.46 ± 0.57) e 48 meses (N=93, 1.54 ± 0.52).

Para a seleção da amostra, foram definidos os seguintes critérios de inclusão: crianças com idade compreendida entre os 24 e 48 meses. Como critério de exclusão: crianças com diagnóstico de dificuldades de aprendizagem, perturbações do desenvolvimento e, também, com algum tipo de deficiência diagnosticada, respetivamente.

Instrumento

O instrumento utilizado para recolher informações sobre o perfil motor e as habilidades motoras das crianças no estudo foram as escalas Peabody Developmental Motor Scales – Second Edition (PDMS-2) (Folio & Fewell, 2000). As escalas PDMS-2 são um dos instrumentos mais utilizados no âmbito da avaliação motora para verificar o perfil motor das crianças desde o nascimento até aos 71 meses, tendo estas escalas sido traduzidas para a população portuguesa por Saraiva et al. (2011), para as idades em estudo ($\chi^2 = 55,614$; gl = 4; p = 0,06; $\chi^2/gl = 13,904$; SRMR = 0,065; CFI = 0,99; TLI = 0,99; $\alpha = 0,85$ e ICC = 0,98).

Saraiva et al. (2011) e Rebelo (2021) referem que a estrutura compósita das PDMS-2 inclui cinco subtestes distribuídos por duas componentes motoras: motricidade global e motricidade fina.

Os seus resultados são expressos em três domínios do comportamento motor: o quociente motor fino (QMF), o quociente motor global (QMG) e quociente motor total (QMT), este último, resultante dos dois primeiros e é o que indica o perfil motor. O QMF é encontrado pelo somatório de dois conjuntos de subtestes, a Preensão Fina e Integração Visuomotora, enquanto para o QMG se utilizam três subtestes, o Controle Postural, a Locomoção e a Manipulação de Objetos. Cada um destes subtestes é constituído por tarefas motoras ajustados à idade e colocados em uma sequência crescente de dificuldades (Saraiva et al., 2011).

Na Figura 2 é apresentado os standards scores após o somatório individual de cada subtestes consoante a habilidade motora em questão. Se o somatório da habilidade estiver entre 8-12 está na média, abaixo de 8 está abaixo da média e, consequentemente, acima de 12 está acima da média (Folio & Fewell, 2000).

Procedimento de recolha de dados

Após a aprovação das instituições, foi entregue um termo de consentimento informado aos encarregados de educação, solicitando também o preenchimento do formulário de caracterização da criança. Todos os princípios éticos e normas internacionais, nomeadamente a Declaração de Helsínquia e a Convenção sobre os Direitos Humanos e a Biomedicina, foram seguidos, respeitados e preservados, tendo o estudo sido aprovado pelo Comité de Ética n.º 184/CE-IPCB/2024 (Tuckman, 2000).

Para a obtenção de informação sobre os participantes foi criada uma ficha de anamnese, no qual foram recolhidas informações necessárias para o desenrolar do estudo (Corte, 2019).

A criança inicia o teste num item específico, de acordo com a sua idade, e continua na sequência até falhar três execuções consecutivas. Cada item é classificado de acordo com uma escala de avaliação, com três valores: 0 = não tem desempenho, 1 = proficiência mínima, 2 = proficiência ótima. O valor da soma de todos os itens, em cada um dos subtestes, é localizado na tabela de referência para a idade, resultando num valor padronizado e num valor percentual que pode ser comparado entre idades (Rebelo, 2021).

Os itens são somados em cada um dos testes e o seu valor é localizado na tabela de referência para a idade. Depois, a soma dos valores standardizados dos testes agrupados permite obter o QMT, QMG e QMF de acordo com a consulta de uma tabela apropriada. Posteriormente, o valor da soma dos itens, em cada uma das subescalas, é localizada numa tabela de referência para a idade, onde se obtém um valor standardizado (de 1 a 20), que foram convertidos numa classificação qualitativa com sete categorias (desde o 1 – “Muito Fraco” ao 7 - “Muito Bom”) (Folio & Fewell, 2000).

Para Folio e Fewell (2000) a administração das PDMS-2 têm de ser baseada no pressuposto dos autores originais, em que os examinadores devem compreender os procedimentos gerais para administrar o teste, respetiva cotação e interpretação de resultados. A bateria será aplicada individualmente e durante 45 a 60 minutos, numa sala ou espaço amplo e com escadas. O local da avaliação será previamente preparado de modo a proporcionar um ambiente com o mínimo de estímulos e distrações possíveis. O horário de aplicação do teste respeitará as rotinas da escola, os momentos de refeição e todos os respetivos horários a serem considerados importantes e obrigatórios pelas escolas. As avaliações, quando interrompidas, serão finalizadas até cinco dias, como estabelecido pelos autores do instrumento (Saraiva et al., 2011; Rebelo, 2021).

De forma a administrar corretamente o instrumento, seguiu-se as normas de Saraiva et al. (2011):

- Instruções repetidas à criança 3 vezes de modo a proporcionar a oportunidade de atingir o score máximo em cada item;
- A criança inicia o teste num ponto da escala estabelecido pela sua idade prosseguindo na sequência até falhar a realização de três itens consecutivos;
- Os resultados de cada item são entre 0 e 2.

Procedimentos estatísticos

Para a análise estatística dos dados, foi utilizado o software IBM SPSS Statistics, versão 20. Inicialmente, procedeu-se à estatística descritiva, com o cálculo de medidas de tendência central e de dispersão, nomeadamente: média, mediana, mínimo, máximo e desvio padrão. Antes da aplicação de testes inferenciais, foi avaliada a normalidade da distribuição dos dados, critério essencial para a escolha dos testes estatísticos mais adequados.

Lercas (2018) considera que os testes de normalidade servem para verificar as observações da amostra, se se ajustam à sua distribuição, sendo que existe dois tipos de testes para verificar a normalidade: Kolmogorov-Smirnov e o Shapiro-Wilk. Afonso e Nunes (2019), aludem que o Teste de Kolmogorov-Smirnov, pode ser aplicado a dados que estejam na escala ordinal e a distribuição seja superior a 30, ou seja, apenas utilizado em amostras grandes. Para tal, foi utilizado o Teste de Kolmogorov-Smirnov, tendo todas as variáveis escolhidas da amostra apresentado distribuição não normal ($p < 0,05$).

A escolha dos testes estatísticos subsequentes será, assim, determinada com base nos resultados da análise de normalidade, garantindo a adequação metodológica e a validade dos resultados obtidos.

Para retirarmos conclusões do estudo 1, foi realizado numa primeira fase a análise descritiva das diversas variáveis das habilidades motoras consoante o grupo etário. Numa outra fase foram realizados o Teste de U-Mann Whitney. A medida de tamanho de efeito ϵ^2 (epsilon quadrado) foi utilizada com o objetivo de complementar a análise estatística e fornecer uma estimativa da magnitude das diferenças observadas entre os grupos. O ϵ^2 é particularmente relevante em contextos de testes não paramétricos, como o teste de Kruskal-Wallis, sendo considerado uma alternativa robusta ao η^2 (eta quadrado), que tende a sobrestimar o efeito em amostras reduzidas (Kelley, 1923; Tomczak & Tomczak, 2014). A interpretação dos valores de ϵ^2 seguiu as diretrizes propostas por Tomczak e Tomczak (2014), que sugerem uma categorização prática para facilitar a leitura dos resultados, valores entre 0.00 e 0.20 são considerados pequenos, entre 0.21 e 0.60 médios e superiores a 0.60 grandes. Esta classificação foi complementada por escalas de correlação adaptadas de Rea e Parker (2005) conforme citado por King

et al. (2009) permitindo uma análise mais refinada da força das associações observadas.

Resultados

Para dar resposta à questão específica e à hipótese deste estudo, realizámos e analisámos tabelas efetuadas para entendermos como se encontra o perfil motor das crianças entre os 24 e os 48 meses de idade de acordo com as habilidades motoras globais e finas.

Iniciando pela estatística descritiva (Tabela 1), foi dividida consoante os grupos etários, em 3 grupos etários (24, 36 e 48 meses). Analisámos os diversos subtestes das PDMS-2, onde poderemos concluir que face à Figura 2, os valores standard das PDMS-2 têm de constar entre 8 e 12 para estarem nos valores médias de análise. Observando a Tabela 1, as habilidades motoras globais e finas, a habilidade Locomoção nos 24 e 48 meses encontra-se abaixo do valor médio. Acontece o mesmo na variável Manipulação de Objetos nos 36 e 48 meses. Todas as restantes variáveis estão na média pretendida consoante a validação das PDMS-2, sendo que não existe nenhuma habilidade acima da média.

De realçar que a Integração Visuomotora com o aumento da idade o valor médio da habilidade aumenta, ou seja, a habilidade visuomotora aumenta considerando a idade, de outro modo ocorre o contrário com a variável de Manipulação de Objetos.

Ao realçar as diferenças estatísticas significativas, a Preensão Fina não apresenta diferenças estatisticamente significativas, onde poderemos realçar que todas as restantes variáveis apresentam diferenças estatisticamente significativas. A Manipulação de Objetos e a Locomoção, são as variáveis que apresentam piores resultados e deste modo devem de ser as variáveis a ser mais trabalhadas, de outro modo o Controle Postural é a habilidade motora que se apresenta em média como a mais estável e a Preensão Fina como a mais desenvolvida, em média.

Referentemente ao ϵ^2 , ao considerar os valores apresentados a Locomoção apresenta o maior valor de ϵ^2 (0.20), o que refere uma influência significativa da idade no desenvolvimento das habilidades locomotoras. Nas habilidades motoras Controle Postural, Manipulação de Objetos e Integração Visuomotora, os valores de ϵ^2 situam-se entre 0.10 e 0.13, indicando efeitos pequenos a moderados, o que denota variações relevantes entre os grupos etários, ainda que menos pronunciadas do que no subdomínio locomotor. A habilidade Preensão Fina apresenta um valor de ϵ^2 igual a 0.00, o que indica ausência de efeito da idade sobre esta habilidade específica, ou seja, como já descrito acima é a variável que está mais desenvolvida e não apresenta diferenças estatisticamente significativas.

Nesta Tabela 1 concluímos que os resultados não seguem um padrão linear de melhor aquisição de habilidades com o avançar da idade, como poder-se-á analisar

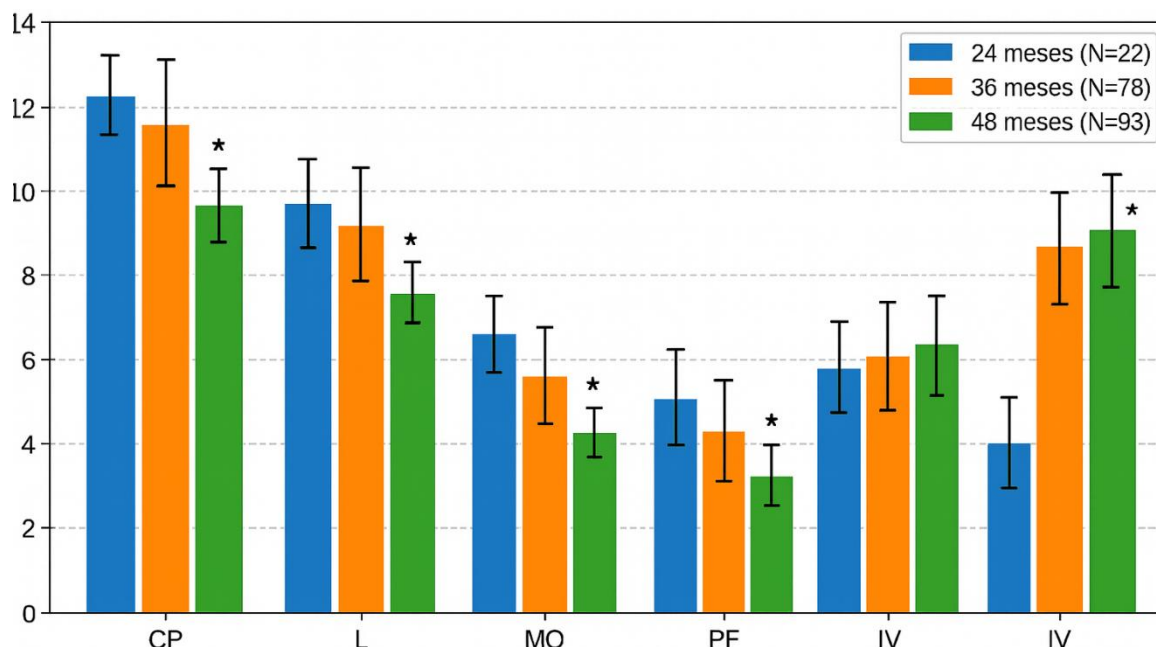
a negrito. As habilidades motoras finas apresentam melhores resultados em média do que as habilidades motoras globais.

Tabela 1 - Estatística Descritiva e Inferencial das Habilidades Motoras consoante o Grupo Etário

PDMS-2	24 meses (N = 22)			36 meses (N = 78)			48 meses (N = 93)			p.	ξ^2
	Min	Max	M \pm DP	Min	Max	M \pm DP	Min	Max	M \pm DP		
CP	8	15	11.32 \pm 2.03	6	16	11.83 \pm 2.61	5	14	10.29 \pm 2.22	0.002	0.10
L	4	12	7.77 \pm 2.13	7	12	9.04 \pm 1.11	6	14	7.72 \pm 1.47	<0.001	0.20
MO	5	11	8.32 \pm 1.67	5	14	7.49 \pm 1.56	6	11	6.78 \pm 0.89	<0.001	0.13
PF	5	16	10.14 \pm 3.48	3	21	10.67 \pm 3.09	3	16	10.48 \pm 2.69	0.794	0.00
IV	5	12	8.23 \pm 2.70	7	16	11.09 \pm 2.11	6	15	11.35 \pm 1.88	<0.001	0.12

*Valores significantes encontram-se a negrito. N - nº de amostra; M - Média; SD - Desvio-Padrão; Min - Mínimo; Max - Máximo; CP - Controle Postural; L - Locomoção; MO - Manipulação de Objetos; PF - Preensão Fina; IV - Integração Visuomotora; ξ^2 : 0-0.2: pequeno; 0.21-0.6: médio; >0.61: grande (King et al., 2009; Rea & Parker, 2005; Tomczak & Tomczak, 2014)

O gráfico (Figura 4) apresenta as médias das habilidades motoras analisadas nas PDMS-2 nos grupos etários de 24, 36 e 48 meses, permitindo observar tendências diferenciadas no desenvolvimento motor. O Controle Postural mantém valores relativamente estáveis entre os 24 e 36 meses, mas evidencia uma descida aos 48 meses. Na Locomoção, verifica-se um aumento significativo aos 36 meses, seguido de uma redução aos 48 meses, refletindo um pico de desempenho locomotor nesse intervalo. A Manipulação de Objetos revela uma trajetória decrescente com a idade, sugerindo menor desempenho relativo na manipulação de objetos. Por sua vez, a Preensão Fina apresenta médias consistentes entre os grupos, sem diferenças estatisticamente significativas, indicando estabilidade na motricidade fina. Finalmente, a habilidade Integração Visuomotora mostra um crescimento acentuado entre os 24 e 36 meses, mantendo valores elevados aos 48 meses, o que evidencia um desenvolvimento robusto desta habilidade.



* Diferenças estatisticamente significativas em tre os grupos etários em determinadas subescalas

Figura 4 - Gráfico de barras agrupadas por Habilidades Motoras

Discussão

O objetivo do estudo foi verificar o perfil motor das crianças dos 24 aos 48 meses de idade de acordo com as habilidades motoras globais e finas.

O desenvolvimento motor na primeira infância é um processo dinâmico e multifatorial, influenciado por fatores biológicos, ambientais e socioculturais e é o período em que as crianças adquirem habilidades fundamentais como correr, saltar, pedalar e equilibrar-se (Clark, 1994; Gabbard, 2008).

Os resultados do Estudo 1 indicam que o perfil motor das crianças entre os 24 e 48 meses apresenta variações significativas nos domínios da motricidade global e fina, com evidências de que algumas habilidades estão abaixo da média esperada para o grupo etário. Esta tendência é particularmente visível nas habilidades Locomoção aos 24 e 48 meses e a Preensão Fina aos 36 e 48 meses.

As habilidades Locomoção e a Manipulação de Objetos apresentam diferenças estatisticamente significativas entre os grupos etários analisados, enquanto a Preensão Fina e Integração Visuomotora não demonstram variações relevantes. Estas descobertas sustentam que o desenvolvimento motor é influenciado por múltiplos fatores como maturação biológica, estimulação ambiental e experiências sociais, e não ocorre de forma linear nem uniforme, mas sim como resultado de interações complexas entre o organismo e o ambiente (Haywood & Getchell, 2021). Esta visão ajuda a interpretar os resultados da Tabela 3, que mostram oscilações nas habilidades motoras, sem um padrão claro de progressão com o avanço da idade, ou seja, ajuda a compreender por que razão habilidades como a Locomoção

e a Manipulação de Objetos evoluem significativamente com a idade, enquanto outras, como a Preensão Fina, aparentam estabilizar mais cedo, corroborando a ideia de que o desenvolvimento não é linear (Thelen, 1995).

O Controle Postural apresenta uma variação significativa no desempenho entre os diferentes grupos etários, contudo é a variável mais estável a ser analisada nas habilidades motoras em questão. Hadders-Algra (2013) menciona que o desenvolvimento típico do Controle Postural na infância caracteriza-se por uma crescente capacidade de adaptação às exigências da tarefa, sendo mediado por mecanismos antecipatórios que se refinam ao longo do tempo. Zocante et al. (2021) defendem que o Controle Postural segue um gradiente neurodesenvolvimental, sendo influenciado pela maturação dos sistemas sensoriais e motores. Além disso, Zhao et al. (2025) observaram que, durante tarefas de alcance e movimento, crianças entre os 36 e 72 meses de idade apresentam uma transição de padrões motores proximais para distais, ou seja, indicando maior sofisticação no Controle Postural. Este processo é essencial para a execução eficiente de outras habilidades motoras, como a Locomoção e a Manipulação de Objetos. O Controle Postural funciona como base para a estabilidade dinâmica e estática, permitindo que a criança explore o ambiente com segurança e precisão. Por outro lado, Tuñón-Domínguez et al. (2022) destacam que fatores como a idade gestacional e o contexto ambiental influenciam significativamente o desenvolvimento postural, reforçando a necessidade de considerar variáveis contextuais e individuais na avaliação motora infantil.

A Locomoção, apresentou uma progressão clara entre os grupos etários, o que está em consonância com os estudos de Adolph e Robinson (2015), que indicam que as habilidades locomotoras tendem a desenvolver-se rapidamente entre os 24 e os 48 meses de idade, impulsionadas pela crescente autonomia da criança e pela exploração ativa do ambiente. A Manipulação de Objetos também demonstrou evolução significativa, refletindo o aumento da capacidade de coordenação motora global e força muscular, aspectos que se tornam mais refinados com o crescimento. Capio et al. (2024) realizaram um estudo longitudinal com crianças entre 36 e 60 meses, no qual observaram que intervenções focadas em habilidades de controle de objetos como lançar, agarrar e manipular objetos, resultaram em melhorias significativas não apenas na proficiência motora, mas também na função executiva. Esta descoberta reforça a ideia de que a Manipulação de Objetos não é apenas uma expressão motora, mas também uma porta de entrada para o desenvolvimento cognitivo e social. Focaroli et al. (2024) numa revisão sistemática sobre habilidades motoras finas em crianças com risco elevado para perturbações do neurodesenvolvimento, destacam que a Manipulação de Objetos é uma das primeiras formas de interação ativa com o mundo físico.

Por outro lado, a Preensão Fina não apresentou diferenças estatísticas relevantes entre os grupos, sugerindo uma estabilização precoce desta habilidade. Piek et al. (2008) observaram que o desenvolvimento da motricidade fina,

especialmente em tarefas de preensão, pode atingir um ponto de estagnação entre os 24 e os 36 meses de idade, sendo mais sensível à estimulação precoce do que às mudanças maturacionais posteriores. Este dado reforça a importância de intervenções nos primeiros anos de vida, quando a janela de plasticidade neural é mais ampla, utilizando o uso da pinça, o recorte com tesoura e desenho de formas simples (Hendrick, 2003; Sheridan, 2008). A Integração Visuomotora, embora não tenha revelado diferenças significativas entre os grupos, continua a ser uma habilidade essencial para o desempenho escolar futuro. Case-Smith e O'Brien (2014) destacam que a Integração Visuomotora está diretamente relacionada à aquisição de habilidades como escrita, recorte e manipulação de objetos, sendo determinante para o desenvolvimento motor da criança. A ausência de variação estatística pode indicar que esta habilidade se desenvolve de forma mais homogênea entre os 24 e 48 meses, ou que os estímulos oferecidos às crianças neste grupo etário são relativamente semelhantes.

A importância de intervenções precoces é reforçada por estudos como o de Wilson et al. (2013), que demonstram que programas de estimulação motora na primeira infância podem melhorar significativamente o desempenho em habilidades locomotoras e manipulativas. Estes programas devem ser adaptados às necessidades individuais da criança, respeitando o seu ritmo de desenvolvimento e promovendo experiências motoras diversificadas.

Considerando o perfil motor das crianças, no estudo de Hurtado-Almonacid et al., (2024), a idade motora apresentada é inferior de acordo com a idade cronológica. No estudo de Dobell et al. (2020) com 267 crianças canadenses com 60 meses de idade e, também, no estudo de Morales et al. (2023), com 284 brasileiros com idade entre os 36 e os 72 meses de idade, concluiu-se que a idade motora é inferior à idade cronológica, ou seja, as crianças apresentam um perfil motor mais baixo do que a média para a sua idade.

Além disso, fatores socioculturais e ambientais desempenham um papel crucial no desenvolvimento motor. Barnett et al. (2013) evidenciam que crianças que vivem em ambientes enriquecidos, com acesso a espaços para brincar e estímulos motores variados, tendem a apresentar melhor desempenho em tarefas motoras. Este dado reforça a necessidade de considerar o contexto familiar e escolar na análise dos resultados e na formulação de estratégias de intervenção.

Wang e Zhou (2024), demonstraram que programas de treino motor estruturado potencializam significativamente as habilidades locomotoras em crianças em idade pré-escolar, quando comparados com atividades físicas espontâneas. Li et al. (2025) evidenciaram que as habilidades finas, especialmente a Preensão Fina, estão diretamente associadas ao desempenho escolar inicial, sublinhando a importância da estimulação precoce. Bourke et al. (2025), por sua vez, mostraram que a habilidade motora real e percebida se relaciona de forma consistente com os níveis de atividade física, destacando o papel da autopercepção como mediador do envolvimento motor. De forma complementar, Barnett et al. (2025) confirmaram que

crianças com elevada habilidade motora, apresentam maior envolvimento em atividades físicas, sugerindo que a proficiência motora influencia não apenas o desenvolvimento, mas também a motivação e participação social. Em conjunto, estas sínteses recentes corroboram a ideia de que o desenvolvimento motor entre os 24 e 48 meses é multifatorial, beneficiando de intervenções estruturadas e contextos enriquecidos, e que as variações observadas em habilidades como Locomoção, Manipulação de Objetos e Preensão Fina refletem tanto processos maturacionais como fatores ambientais e motivacionais.

Ao analisar os resultados obtidos e confrontá-los com a literatura recente, percebo que o desenvolvimento motor na infância não pode ser entendido como uma progressão linear e homogênea, mas sim como um processo marcado por avanços e estabilizações que refletem tanto a maturação biológica como a qualidade das experiências oferecidas. O facto de algumas habilidades, como a Locomoção e a Manipulação de Objetos, apresentarem piores resultados, enquanto outras, como a Preensão Fina e a Integração Visuomotora, se mostram mais estáveis, leva-me a considerar que o papel das intervenções precoces é decisivo. Reconheço que, em muitos contextos, a idade motora tende a ser inferior à cronológica, o que reforça a necessidade de ambientes enriquecidos e programas de estimulação adaptados às necessidades individuais. Esta constatação faz-me refletir sobre a responsabilidade que temos, enquanto investigadores e profissionais da área, de promover práticas educativas e terapêuticas que não apenas acompanhem o ritmo natural do desenvolvimento, mas que também ampliem as oportunidades de exploração motora e cognitiva. Em suma, vejo neste estudo não apenas uma descrição de perfis motores, mas também um convite à ação: criar condições para que cada criança, independentemente do seu contexto, possa alcançar o máximo do seu potencial motor e, conseqüentemente, global.

Conclusões

O objetivo do estudo foi analisar o perfil motor de crianças entre os 24 e os 48 meses, com foco nas habilidades de Controle Postural, Locomoção, Manipulação de Objetos, Preensão Fina e Integração Visuomotora. A questão central procurava compreender se o desenvolvimento motor destas crianças se encontrava dentro dos padrões esperados para a idade. A hipótese sugeria que o perfil motor estaria abaixo da média normativa, especialmente em determinadas habilidades.

A ausência de um padrão linear de desenvolvimento motor entre os grupos etários revela e reforça que o progresso das habilidades motoras não ocorre de forma uniforme sendo influenciado por múltiplos fatores, contrariando a expectativa de progressão contínua com o avançar da idade.

A análise dos dados revelou que, embora algumas habilidades motoras estejam dentro da média esperada, outras apresentam desempenhos abaixo do padrão, especialmente nas habilidades de Locomoção e Manipulação de Objetos. Estes

resultados sustentam a hipótese inicial de que o perfil motor das crianças neste grupo etário pode ser inferior à média esperada. Desta forma, os resultados confirmaram parcialmente essa hipótese: embora algumas habilidades, como a Preensão Fina, tenham demonstrado estabilidade e desempenho adequado desde os 24 meses, outras habilidades, como a Locomoção e a Manipulação de Objetos, revelaram desempenhos inferiores ao esperado, com variações significativas entre os grupos etários. No Controle Postural apesar de existir a influência do grupo etário sobre o desempenho motor é evidente que demonstrou forte impacto segundo os índices de efeito, embora a habilidade motora mais estável, também apresentou oscilações que merecem atenção.

Os resultados apontam para a necessidade de uma abordagem individualizada e contextualizada na avaliação e promoção do desenvolvimento motor infantil. Desta forma, o estudo responde afirmativamente à questão de investigação, ao evidenciar que nem todas as habilidades motoras estão dentro dos padrões esperados, validando a hipótese de que há áreas do desenvolvimento motor que requerem estímulo e acompanhamento mais próximo.

Implicações Práticas

- Adaptação dos programas pedagógicos à variabilidade do desenvolvimento motor, como o estudo mostra o perfil motor não avança consoante a idade.
- Monitorização precoce das habilidades específicas em risco, ou seja, identificar as habilidades que precisam de uma maior vigilância e intervenção, para não haver uma necessidade futura e tardia no desenvolvimento dessa habilidade em questão.
- Enriquecimento do ambiente motor desde os primeiros anos, isto é, proporcionar contextos ricos em estímulos motores, com experiências para compensar supostas fragilidades e promover o progresso mais equilibrado entre a motricidade global e fina.
- Colaboração entre profissionais multidisciplinares, visto que o desenvolvimento motor está interligado com fatores neurológicos, sociais e pedagógicos e, os resultados, reforçam esta importância de existir abordagens interdisciplinares.

Referências Bibliográficas

Adolph, K. E., & Robinson, S. R. (2015). Motor Development. *Handbook of Child Psychology and Developmental Science*, 1–45. <https://doi.org/10.1002/9781118963418.CHILDPSY204>

Afonso, A., & Nunes, C. (2019). *Probabilidade e Estatística - Aplicações e Soluções em SPSS* (Universidade Évora). <http://hdl.handle.net/10174/25959>

Barnett, L., Hinkley, T., Okely, A. D., & Salmon, J. (2013). Child, family and environmental correlates of children's motor skill proficiency. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *16*(4), 332–336. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2012.08.011>

Barnett, L. M., Verswijveren, S. J. J. M., Ridgers, N. D., Tietjens, M., Lander, N. J., & Abbott, G. (2025). Children with high actual and perceived motor skill competence are more physically active: A pooled latent profile analysis of cross-sectional data. *Journal of Sports Sciences*, *43*(9), 821–832. <https://doi.org/10.1080/02640414.2025.2477419>

Bizinotto, T., Formiga, C. K. M. R., Santos, R. N. dos, Castro, V. C. Di, Fernandes, J. C., Fernandes, M. R., Porto, C. C., Bizinotto, T., Formiga, C. K. M. R., Santos, R. N. dos, Castro, V. C. Di, Fernandes, J. C., Fernandes, M. R., & Porto, C. C. (2022). Habilidades motoras de crianças saudáveis de seis a 12 anos: revisão sistemática. *Motricidade*, *18*(1), 85–97. <https://doi.org/10.6063/MOTRICIDADE.23223>

Bourke, M., Wang, H. F. W., Wicks, H., Barnett, L. M., Cairney, J., & Fortnum, K. (2025). Children's and Adolescents' Actual Motor Competence, Perceived Physical Competence and Physical Activity: A Structural Equation Modelling Meta-Analysis. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, *55*(8), 1923–1936. <https://doi.org/10.1007/S40279-025-02233-2>

Capio, C. M., Mendoza, N. B., Jones, R. A., Masters, R. S. W., & Lee, K. (2024). The contributions of motor skill proficiency to cognitive and social development in early childhood. *Scientific Reports*, *14*(1), 1–12. <https://doi.org/10.1038/S41598-024-79538-1;SUBJMETA>

Case-Smith, J., & O'Brien, J. (2014). *Occupational Therapy for Children and Adolescents* (Vol. 7th). Elsevier.

Clark, J. (1994). Motor development. In V. Ramachandran (Ed.), *Encyclopedia of Human Behavior* (Vol. 3, pp. 245–255). Academic Press.

Corte, V. I. F. da. (2019). *Estudo do desenvolvimento motor de crianças com idades compreendidas entre os 18 e os 44 meses de idade, ao nível das habilidades motoras globais e habilidades motoras finas*. <https://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/6619>

Cotrim, J. R., Lemos, A. G., Néri Júnior, J. E., & Barela, J. A. (2011). Desenvolvimento de habilidades motoras fundamentais em crianças com diferentes contextos escolares. *Revista Da Educação Física / UEM*, *22*(4), 523–533. <https://doi.org/10.4025/REVEDUCFIS.V22I4.12575>

Dobell, A., Pringle, A., Faghy, M. A., & Roscoe, C. M. P. (2020). Fundamental Movement Skills and Accelerometer-Measured Physical Activity Levels during Early Childhood: A Systematic Review. *Children* *2020*, Vol. 7, Page 224, 7(11), 224. <https://doi.org/10.3390/CHILDREN7110224>

Focaroli, V., Taffoni, F., Velardi, A., Caravale, B., & Keller, F. (2024). Object Exploration and Manipulation in Infants at Typical vs. Elevated Likelihood for ASD: A Review. *Children* *2024*, Vol. 11, Page 825, 11(7), 825. <https://doi.org/10.3390/CHILDREN11070825>

Folio, R., & Fewell, R. (2000). *Peabody Developmental Motor Scales-2*. Pro-Ed.

Gabbard, C. (2008). *Lifelong Motor Development* (Vol. 5). Pearson Benjamin Cummings.

Hadders-Algra, M. (2013). Typical and atypical development of reaching and postural control in infancy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 55 Suppl 4(SUPPL.4), 5–8. <https://doi.org/10.1111/DMCN.12298>

Haywood, K., & Getchell, N. (2021). *Life Span Motor Development* (7th ed.). Human Kinetics.

Hendrick, J. (2003). *Total Learning: Developmental Curriculum for the Young Child* (6th ed.). Pearson Merrill Prentice Hall.

Hurtado-Almonacid, J., Reyes-Amigo, T., Yáñez-Sepúlveda, R., Cortés-Roco, G., Oñate-Navarrete, C., Olivares-Arancibia, J., & Páez-Herrera, J. (2024). Development of Basic Motor Skills from 3 to 10 Years of Age: Comparison by Sex and Age Range in Chilean Children. *Children*, 11(6), 715. <https://doi.org/10.3390/CHILDREN11060715>

Kelley, T. L. (1923). *Statistical Methods*. Macmillan Company.

Lercas, A. J. V. (2018). *Motivação autodeterminada e satisfação com a vida de atletas de desportos coletivos – estudo comparativo entre desporto adaptado e desporto regular*. <https://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/6179>

Li, Y., Wu, X., Ye, D., Zuo, J., & Liu, L. (2025). Research progress on the relationship between fine motor skills and academic ability in children: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Sports and Active Living*, 6. <https://doi.org/10.3389/FSPOR.2024.1386967>

Morales, F., Sobarzo, C., Almonacid, J. H., & Herrera, J. P. (2023). Effects of a gamification proposal in the physical education class on motor development in 3rd and 4th grade students at a private school in Valparaíso—Chile. *Environment and Social Psychology*, 9(2). <https://doi.org/10.54517/ESP.V9I2.1952>

Piek, J., Dawson, L., Smith, L. M., & Gasson, N. (2008). The role of early fine and gross motor development on later motor and cognitive ability. *Human Movement Science*, 27(5), 668–681. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2007.11.002>

Pombo, A., Rocha, C., & Luz, C. (2023). *ESTUDOS EM DESENVOLVIMENTO MOTOR DA CRIANÇA X V I I* (Escola Superior de Educação – Instituto Politécnico de Lisboa, Ed.).

Rea, L., & Parker, R. (2005). *Designing and Conducting Survey Research* (3rd ed.). Jossey-Bass.

Rebelo, M. (2021). *Desenvolvimento Motor de Crianças nos primeiros 48 meses*. <https://ubibliorum.ubi.pt/handle/10400.6/12031>

Rebelo, M., Serrano, J., Duarte-Mendes, P., Paulo, R., & Marinho, D. A. (2020). Child motor development: Relationship between global and fine motor skills and age. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, 20(1), 75–85. <https://doi.org/10.6018/CPD.385791>

Saraiva, L. (2014). *Avaliação do desenvolvimento motor de crianças em idade pré-escolar: contributos para a validação da versão portuguesa da PDMS-2*. Universidade de Lisboa.

Saraiva, L., Rodrigues, L. P., & Barreiros, J. (2011). Adaptação e validação da versão portuguesa Peabody Developmental Motor Scales-2: um estudo com crianças pré-escolares. *Revista Da Educação Física / UEM*, 22(4), 511–521. <https://doi.org/10.4025/REVEDUCFIS.V22I4.12149>

Sheridan, M. (2008). *From Birth to Five Years: Children's Developmental Progress* (4th ed.). Routledge.

Thelen, E. (1995). Motor Development: A New Synthesis. *American Psychologist*, *50*(2), 79–95.

Tomczak, M., & Tomczak, E. (2014). The need to report effect size estimates revisited. An overview of some recommended measures of effect size. *TRENDS in Sport Sciences*, *1*(21), 19–25.

Tuckman, B. (2000). *Manual de Investigação em Educação* (Fundação Calouste Gulbenkian, Ed.).

Tuñón-Domínguez, I., Cuesta-Gómez, A., Molina-Rueda, F., Juárez-Vela, R., Ruiz de Viñaspre-Hernández, R., Santolalla-Arnedo, I., Sánchez-González, J. L., & Carratalá-Tejada, M. (2022). The influence between gestational age and postural control, a systematic review. *Frontiers in Pediatrics*, *10*. <https://doi.org/10.3389/FPED.2022.883218>

Veridiana De Barros, P., Resena, S., Maria, E., Chiquetti, S., Sanada, L. S., & Duarte Da Silva, M. (2020). Impacto da estimulação sensório-motoras no desenvolvimento infantil. *Construção Psicopedagógica*, *28*(29), 21–32. <https://doi.org/10.37388/CP2020/V28N29A07>

Wang, X., & Zhou, B. (2024a). Motor development-focused exercise training enhances gross motor skills more effectively than ordinary physical activity in healthy preschool children: an updated meta-analysis. *Frontiers in Public Health*, *12*, 1414152. <https://doi.org/10.3389/FPUBH.2024.1414152/BIBTEX>

Wilson, P. H., Ruddock, S., Smits-Engelsman, B., Polatajko, H., & Blank, R. (2013). Understanding performance deficits in developmental coordination disorder: a meta-analysis of recent research. *Developmental Medicine and Child Neurology*, *55*(3), 217–228. <https://doi.org/10.1111/J.1469-8749.2012.04436.X>

Zhao, P., Ma, K., Wang, T., & Liu, Z. (2025). Developmental Trends in Postural Adjustments During Reaching in Early Childhood. *Sensors* *2025*, Vol. 25, Page 2251, *25*(7), 2251. <https://doi.org/10.3390/S25072251>

Zoccante, L., Ciceri, M. L., Chamitava, L., Di Gennaro, G., Cazzoletti, L., Zanolin, M. E., Darra, F., & Colizzi, M. (2021). Postural Control in Childhood: Investigating the Neurodevelopmental Gradient Hypothesis. *International Journal of Environmental Research and Public Health* *2021*, Vol. 18, Page 1693, *18*(4), 1693. <https://doi.org/10.3390/IJERPH18041693>

Estudo 2.
Análise Comparativa da Motricidade Global e da
Motricidade Fina em Crianças com 24, 36 e 48 Meses de
Idade

Análise Comparativa da Motricidade Global e da Motricidade Fina em Crianças com 24, 36 e 48 Meses de Idade

Resumo

Este estudo teve como objetivo comparar o desenvolvimento da motricidade global e fina em crianças entre os 24 e os 48 meses de idade, utilizando as escalas PDMS-2 como baterias de avaliação. A amostra é composta por 193 crianças distribuídas em três grupos etários: 24 meses (N=22, 27.09±0.7 meses), 36 meses (N=78, 38.12±0.9 meses) e 48 meses (N=93, 49.45±1.1 meses). A análise estatística foi realizada através do teste de Kruskal-Wallis e do teste de Wilcoxon para amostras relacionadas, complementados pela medida de efeito épsilon quadrado (ϵ^2). Os resultados revelaram diferenças estatisticamente significativas entre os quocientes motores globais (QMG) e finos (QMF) em todas os grupos etários ($p < 0.001$), indicando que o desenvolvimento motor fino é superior ao global. Observou-se uma tendência decrescente nos valores do QMG com o aumento da idade ($\epsilon^2 = 0.15$), enquanto o QMF se manteve dentro da média normativa ($\epsilon^2 = 0.03$), com menor dispersão e maior estabilidade. O Quociente Motor Total (QMT) apresentou uma evolução não linear, reforçando a ideia de que o desenvolvimento motor não ocorre de forma contínua. Estes resultados apontam para um desenvolvimento motor assimétrico entre a motricidade global e fina, destacando a motricidade global como mais sensível à idade e ao contexto, e sugerindo a necessidade de estratégias de intervenção específicas para estimular essas habilidades em idades críticas.

Palavras-Chave

Habilidades Motoras; Motricidade Global; Motricidade Fina; PDMS-2; 24 meses; 36 meses; 48 meses.

Comparative Analysis of Gross and Fine Motor Skills in Children Aged 24, 36, and 48 Months

Abstract

This study aimed to compare the development of gross and fine motor skills in children aged between 24 and 48 months, using the PDMS-2 scales as the assessment tool. The sample consisted of 193 children distributed across three age groups: 24 months (N=22, 27.09±0.7 months), 36 months (N=78, 38.12±0.9 months), and 48 months (N=93, 49.45±1.1 months). Statistical analysis was conducted using the Kruskal-Wallis test and the Wilcoxon test for related samples, complemented by the epsilon squared (ϵ^2) effect size measure. The results revealed statistically significant differences between gross motor quotients (GMQ) and fine motor quotients (FMQ) across all age groups ($p < 0.001$), indicating that fine motor development is superior to gross motor development. A downward trend was observed in GMQ values with increasing age ($\epsilon^2 = 0.15$), while FMQ remained within the normative average ($\epsilon^2 = 0.03$), showing less dispersion and greater stability. The Total Motor Quotient (TMQ) exhibited a non-linear progression, reinforcing the notion that motor development does not occur in a continuous manner. These findings suggest an asymmetrical motor development between gross and fine motor skills, highlighting gross motor skills as more sensitive to age and context, and underscoring the need for targeted intervention strategies to stimulate these competencies during critical developmental periods.

Keywords

Motor Skills; Gross Motor; Fine Motor; PDMS-2; 24 Months; 36 Months; 48 Months.

Introdução

O desenvolvimento motor na primeira infância é amplamente reconhecido como um processo complexo e multifatorial, influenciado por fatores biológicos, ambientais, sociais e emocionais. Segundo Utley e Astill (2008), o desenvolvimento motor é um processo contínuo de mudança que ocorre ao longo da vida, começando com reflexos primitivos e evoluindo para movimentos posturais, locomotores e manipulativos. Este processo está intimamente ligado à maturação neurológica, ao crescimento físico e à experiência sensorio-motora, sendo também moldado pela interação social e pela estimulação ambiental (Papalia & Olds, 2000; Coelho et al., 2019).

Entre os 24 e os 48 meses de idade, as crianças atravessam uma fase crítica de aquisição e consolidação das habilidades motoras fundamentais, que se dividem em duas grandes categorias: habilidades motoras globais, que envolvem movimentos amplos e requerem os grandes grupos musculares, e habilidades motoras finas, que requerem precisão, coordenação visuomotora e controle dos pequenos grupos musculares (Barnett et al., 2009; Saraiva et al., 2011; Gallahue et al., 2019).

Segundo Gallahue et al. (2019) esta fase é essencial para o desenvolvimento de padrões motores básicos que servirão de base para habilidades mais complexas na idade escolar. A ausência ou atraso na aquisição dessas habilidades pode comprometer não apenas o desempenho físico, mas também o desenvolvimento cognitivo, emocional e social da criança. Haywood e Getchell (2021) reforçam que o desenvolvimento motor ocorre em espiral, com períodos de aceleração e estabilização, sendo fortemente influenciado pela plasticidade neural e pela variabilidade individual.

Um estudo de Rebelo et al. (2020b) com uma amostra de 405 crianças entre os 12 e os 46 meses, demonstrou uma correlação positiva entre idade e desenvolvimento motor, com destaque para uma associação moderada entre idade e motricidade fina ($r \approx 0.265$) e uma baixa correlação com a motricidade global ($r \approx 0.217$). Estes dados sugerem que, embora ambas as dimensões motoras evoluam com o tempo, a motricidade fina tende a apresentar um crescimento mais acentuado, possivelmente devido à maior exigência cognitiva e à prática mais frequente em contextos educativos e familiares.

Harter (1999) e Robinson (2011) destacam que crianças competentes tendem a envolver-se mais em tarefas motoras, o que reforça o ciclo de aprendizagem e desenvolvimento. Essa percepção é moldada por fatores como o feedback dos adultos e o sucesso nas tarefas motoras. Cantó et al. (2013) corroboram esta relação, demonstrando que ambientes que promovem o sucesso motor fortalecem a autoestima e a motivação intrínseca da criança. A literatura também aponta que fatores como o sexo, o nível socioeconômico, o acesso a espaços de brincadeira e

a qualidade da educação pré-escolar influenciam significativamente o ritmo e a qualidade do desenvolvimento motor (Papalia & Olds, 2000).

Estudos recentes indicam que o desenvolvimento da motricidade fina entre os 24 e os 48 meses de idade está fortemente associado à maturação das funções executivas, como atenção seletiva, memória de trabalho e controlo inibitório (Diamond, 2013). A literatura aponta que a motricidade global, embora menos exigente do ponto de vista cognitivo, é essencial para o desenvolvimento da lateralidade, equilíbrio postural e orientação espacial e, desta forma Marques (1979) destaca que atividades como correr, saltar e pedalar promovem a integração dos grandes grupos musculares e favorecem a consciência corporal. A motricidade fina, por sua vez, apresenta uma trajetória de desenvolvimento mais prolongada e sensível à estimulação dirigida que segundo Diamond (2013), as crianças entre os 24 e os 36 meses de idade demonstram avanços significativos na capacidade de pegar objetos com a pinça, desenhar formas simples e realizar tarefas de autocuidado como abotoar roupas. Destaca também que a personalização das estratégias de intervenção, adaptadas ao ritmo e às necessidades individuais de cada criança, é fundamental para o sucesso.

Este estudo propõe-se a realizar uma análise comparativa entre as habilidades motoras globais e finas em crianças dos 24 aos 48 meses de idade, com o objetivo de compreender as trajetórias de desenvolvimento, identificar possíveis assimetrias e contribuir para práticas pedagógicas e terapêuticas mais eficazes. Ao integrar evidência empírica e teórica, pretende-se oferecer uma visão abrangente e fundamentada sobre o papel da motricidade no desenvolvimento infantil. A literatura científica tem demonstrado que o desenvolvimento motor não ocorre de forma homogênea, sendo influenciado por fatores como idade, sexo, contexto socioeconómico e qualidade de estimulação (Harter, 1999; Papalia & Olds, 2000).

A relevância deste estudo reside na necessidade de compreender como estas duas dimensões motoras evoluem entre os 24 e os 48 meses, um grupo etário marcado por rápidas transformações neurológicas e comportamentais. Estudos como os de Gallahue et al. (2019) e Rebelo et al. (2020b) evidenciam que, embora ambas as habilidades motoras se desenvolvam com a idade, a motricidade fina tende a apresentar um crescimento mais acentuado, o que pode refletir exigências cognitivas superiores e maior prática em contextos educativos. Intervenções precoces baseadas em jogos motores estruturados têm mostrado eficácia na motricidade fina e global (Case-Smith & Holland, 2009).

O objetivo do estudo é verificar se existem diferenças entre as habilidades motoras globais e finas em crianças dos 24 aos 48 meses de idade. O resultado esperado é que as crianças apresentem um desenvolvimento motor fino superior em comparação com as habilidades globais.

Metodologia

Participantes

Este estudo caracteriza-se como quantitativo, descritivo e de corte transversal, com recurso a uma amostragem não probabilística por conveniência. O estudo decorreu em jardins de infância e creches, no concelho de Rio Maior e Santarém.

A amostra é composta por um total de 193 crianças com idades compreendidas entre os 24 e os 48 meses (40.41 ± 8.16).

Para a seleção da amostra, foram definidos os seguintes critérios de inclusão: crianças com idade compreendida entre os 24 e 48 meses. Como critério de exclusão: crianças com diagnóstico de dificuldades de aprendizagem, perturbações do desenvolvimento e, também, com algum tipo de deficiência diagnosticada, respetivamente.

Instrumento

O instrumento utilizado para recolher informações sobre o perfil motor e as habilidades motoras das crianças no estudo foram as Peabody Developmental Motor Scales – Second Edition (PDMS-2) (Folio & Fewell, 2000). As escalas PDMS-2 são uma das escalas mais utilizadas no âmbito da avaliação motora para verificar o perfil motor das crianças desde o nascimento até aos 71 meses, tendo estas escalas sido traduzidas para a população portuguesa por Saraiva et al. (2011) para as idades em estudo ($\chi^2 = 55,614$; $gl = 4$; $p = 0,06$; $\chi^2/gl = 13,904$; $SRMR = 0,065$; $CFI = 0,99$; $TLI = 0,99$; $\alpha = 0,85$ e $ICC = 0,98$).

Saraiva et al. (2011) e Rebelo (2021) referem que a estrutura compósita das PDMS-2 inclui cinco subtestes distribuídos por duas componentes motoras: motricidade global e motricidade fina.

Os seus resultados são expressos em três domínios do comportamento motor: o quociente motor fino (QMF), o quociente motor global (QMG) e quociente motor total (QMT), este último, resultante dos dois primeiros e é o que indica o perfil motor. O QMF é encontrado pelo somatório de dois conjuntos de subtestes, a Preensão Fina e a Integração Visuomotora, enquanto para o QMG se utilizam três subtestes: o Controle Postural, a Locomoção e a Manipulação de Objetos. Cada um destes subtestes é constituído por tarefas motoras ajustados à idade e colocados em uma sequência crescente de dificuldades (Saraiva et al., 2011).

Além dos scores individuais de cada habilidade motora, também existem os quocientes scores (Figura 4), que avaliam as forças e fraquezas de cada criança, no desenvolvimento motor. Os quocientes são importantes para refletir a capacidade da criança em questão relativamente a cada subtestes das habilidades motoras. São compostos por vários subtestes que tendem a ser altamente confiáveis (Folio & Fewell, 2000).

Quocientes Scores	Classificação
131-165	Muito Bom
121-130	Bom
111-120	Acima da Média
90-110	Média
80-89	Abaixo da Média
70-97	Fraco
35-69	Muito Fraco

Figura 4 - Valores dos Quocientes Scores dos Subtestes das PDMS-2. Adaptado de *Folio e Fewell (2000)*

A atual versão apresenta outras vantagens que permitem especificamente a avaliação das habilidades motoras da criança, a identificação de défices e desequilíbrios motores entre o domínio motor fino e global, o estabelecimento de metas e objetivos individuais na intervenção clínica e a monitorização do desenvolvimento individual da criança, tendo a capacidade de classificar o nível da criança de acordo com a sua idade, numa escala que vai de “muito fraco” a “muito bom” (Rebelo, 2021).



Figura 5 - Aplicação das PDMS-2

Procedimento de recolha de dados

Após a aprovação das instituições, foi entregue um termo de consentimento informado aos encarregados de educação, solicitando também o preenchimento do formulário de caracterização da criança. Todos os princípios éticos e normas internacionais, nomeadamente a Declaração de Helsínquia e a Convenção sobre os Direitos Humanos e a Biomedicina, foram seguidos, respeitados e preservados tendo o estudo sido aprovado pelo Comité de Ética n.º 184/CE-IPCB/2024 (Tuckman, 2000).

Para a obtenção de informação sobre os participantes foi criada uma ficha de anamnese, no qual foram recolhidas informações necessárias para o desenrolar do estudo (Corte, 2019).

A criança inicia o teste num item específico, de acordo com a sua idade, e continua na sequência até falhar três execuções consecutivas. Cada item é classificado de acordo com uma escala de avaliação, com três valores: 0 = não tem desempenho, 1 = proficiência mínima, 2 = proficiência ótima. O valor da soma de todos os itens, em cada um dos subtestes, é localizado na tabela de referência para a idade, resultando num valor padronizado e num valor percentual que pode ser comparado entre idades (Rebelo, 2021).

Os itens são somados em cada um dos testes e o seu valor é localizado na tabela de referência para a idade. Depois, a soma dos valores standardizados dos testes agrupados permite obter o QMT, QMG e QMF de acordo com a consulta de uma tabela apropriada. Posteriormente, o valor da soma dos itens, em cada uma das subescalas, é localizada numa tabela de referência para a idade, onde se obtém um valor standardizado (de 1 a 20), que foram convertidos numa classificação qualitativa com sete categorias (desde o 1 – “Muito Fraco” ao 7 - “Muito Bom”) (Folio & Fewell, 2000).

Para Folio e Fewell (2000) a administração das PDMS-2 têm de ser baseada no pressuposto dos autores originais, em que os examinadores devem compreender os procedimentos gerais para administrar o teste, respetiva cotação e interpretação de resultados. A bateria será aplicada individualmente e durante 45 a 60 minutos, numa sala ou espaço amplo e com escadas. O local da avaliação será previamente preparado de modo a proporcionar um ambiente com o mínimo de estímulos e distrações possíveis. O horário de aplicação do teste respeitará as rotinas da escola, os momentos de refeição e todos os respetivos horários a serem considerados importantes e obrigatórios pelas escolas. As avaliações, quando interrompidas, serão finalizadas até cinco dias, como estabelecido pelos autores das escalas (Saraiva et al., 2011; Rebelo, 2021).

De forma a administrar corretamente o instrumento, seguiu-se as normas de Saraiva et al. (2011):

- Instruções repetidas à criança 3 vezes de modo a proporcionar a oportunidade de atingir o score máximo em cada item;
- A criança inicia o teste num ponto da escala estabelecido pela sua idade prosseguindo na sequência até falhar a realização de três itens consecutivos;
- Os resultados de cada item são entre 0 e 2.

Procedimentos estatísticos

Para a análise estatística dos dados, foi utilizado o software IBM SPSS Statistics, versão 20. Inicialmente, procedeu-se à estatística descritiva, com o cálculo de medidas de tendência central e de dispersão, nomeadamente: média, mediana, mínimo, máximo e desvio padrão. Antes da aplicação de testes inferenciais, foi avaliada a normalidade da distribuição dos dados, critério essencial para a escolha dos testes estatísticos mais adequados.

Lercas (2018) considera que os testes de normalidade servem para verificar as observações da amostra, se se ajustam à sua distribuição, sendo que existe dois tipos de testes para verificar a normalidade: Kolmogorov-Smirnov e o Shapiro-Wilk. Afonso e Nunes (2019), aludem que o Teste de Kolmogorov-Smirnov, pode ser aplicado a dados que estejam na escala ordinal e a distribuição seja superior a 30, ou seja, apenas utilizado em amostras grandes. Para tal, foi utilizado o Teste de Kolmogorov-Smirnov, tendo todas as variáveis escolhidas da amostra apresentado distribuição não normal ($p < 0,05$).

A escolha dos testes estatísticos subsequentes será, assim, determinada com base nos resultados da análise de normalidade, garantindo a adequação metodológica e a validade dos resultados obtidos.

Para retirarmos conclusões do estudo 2, foi realizado numa primeira fase a análise descritiva das diversas variáveis das habilidades motoras consoante o grupo etário. Numa outra fase foram realizados o Teste de U-Mann Whitney e o Teste de Wilcoxon. A medida de tamanho de efeito ϵ^2 (epsilon quadrado) foi utilizada com o objetivo de complementar a análise estatística e fornecer uma estimativa da magnitude das diferenças observadas entre os grupos. O ϵ^2 é particularmente relevante em contextos de testes não paramétricos, como o teste de Kruskal-Wallis, sendo considerado uma alternativa robusta ao η^2 (eta quadrado), que tende a sobrestimar o efeito em amostras reduzidas (Kelley, 1923; Tomczak & Tomczak, 2014). A interpretação dos valores de ϵ^2 seguiu as diretrizes propostas por Tomczak e Tomczak (2014), que sugerem uma categorização prática para facilitar a leitura dos resultados: valores entre 0.00 e 0.20 são considerados pequenos, entre 0.21 e 0.60 médios, e superiores a 0.60 grandes. Esta classificação foi complementada por escalas de correlação adaptadas de Rea e Parker (2005) conforme citado por

King et al. (2009) permitindo uma análise mais refinada da força das associações observadas.

Resultados

Para dar resposta à questão e hipótese do Estudo 2, que propõe que as crianças entre os 24 e os 48 meses de idade apresentam um desenvolvimento motor fino superior ao global, foram realizados testes estatísticos para amostras relacionadas tendo em conta as variáveis presentes. A análise comparativa entre os quocientes motores globais (QMG) e finos (QMF) permite compreender o perfil motor das crianças em diferentes idades e verificar a evolução das habilidades motoras.

Numa outra análise, relativamente aos Quocientes (Figura 3), o valor médio é 90 a 110, concluímos com esta análise que a Motricidade Global tem um declínio com o avançar da idade (89.13 ± 3.83), sendo que a Motricidade Fina, apesar de diminuir dos 36 para os 48 meses, apresenta um valor dentro da média dos quocientes (103.62 ± 3.94).

Começando pela Tabela 2 os dados foram organizados em três grupos etários. Observa-se que o QMG apresenta uma tendência decrescente com o avançar da idade: 96.32 aos 24 meses, 94.27 aos 36 meses e 89.13 aos 48 meses. Este declínio sugere que, ao contrário do esperado, a Motricidade Global não melhora com a idade, podendo indicar uma estagnação ou até regressão relativa no desenvolvimento destas habilidades. Por outro lado, o QMF apresenta uma evolução mais positiva, com valores médios de 97.36 aos 24 meses, 106.59 aos 36 meses e 103.62 aos 48 meses. Apesar de uma ligeira diminuição entre os 36 e os 48 meses, os valores mantêm-se dentro da média esperada (90–110), o que reforça a hipótese de que o desenvolvimento motor fino é superior ao global. Esta diferença é estatisticamente significativa ($p = 0.011$), embora o efeito da idade sobre o QMF seja pequeno ($\epsilon^2 = 0.03$).

A análise do Quociente Motor Total (QMT) também revela uma variação relevante entre os grupos etários. O QMT aumenta dos 24 para os 36 meses (96.68 para 100.74), mas volta a diminuir aos 48 meses (94.27). Este padrão não linear reforça a ideia de que o desenvolvimento motor não segue uma progressão contínua com a idade, podendo ser influenciado por fatores externos como o ambiente, estimulação ou características individuais.

O efeito da idade sobre o QMG é mais pronunciado ($\epsilon^2 = 0.15$), indicando uma influência moderada da idade no desenvolvimento das habilidades motoras globais. Este valor é superior ao observado no QMF, o que pode indicar que, embora o desenvolvimento motor fino seja mais elevado, é menos sensível à variação etária. Tal como no exemplo fornecido, esta diferença de sensibilidade pode ser interpretada como uma maior estabilidade nas habilidades motoras finas ao longo do tempo.

É importante destacar que os valores mínimos e máximos dos quocientes também revelam uma maior amplitude nos resultados da Motricidade Global, especialmente aos 48 meses, o que pode indicar uma maior heterogeneidade no desenvolvimento destas habilidades. Já os valores da Motricidade Fina são mais consistentes, com menor dispersão, reforçando a ideia de maior estabilidade e desenvolvimento mais uniforme.

Tabela 2 - Estatística Descritiva dos Quocientes Motores consoante o Grupo Etário

PDMS-2	24 meses (N = 22)			36 meses (N = 78)			48 meses (N = 93)			p.	ϵ^2
	Min	Max	M \pm DP	Min	Max	M \pm DP	Min	Max	M \pm DP		
QMG	51	117	96.32 \pm 4.83	76	113	94.27 \pm 3.99	72	124	89.13 \pm 3.83	<0.001	0.15
QMF	70	91	97.36 \pm 4.83	79	104	106.59 \pm 4.43	73	124	103.62 \pm 3.94	0.011	0.03
QMT	70	109	96.68 \pm 8.20	66	117	100.74 \pm 7.69	75	113	94.27 \pm 5.77	<0.001	0.10

*Valores significantes encontram-se a negrito. N - nº de amostra; M - Média; SD - Desvio-Padrão; Min - Mínimo; Max - Máximo; QMT - Quociente Motor Global; QMF - Quociente Motor Fino; QMT - Quociente Motor Total; ϵ^2 : 0-0.2: pequeno; 0.21-0.6: médio; >0.61: grande (King et al., 2009; Rea & Parker, 2005; Tomczak & Tomczak, 2014)

Na Tabela 3, que apresenta os resultados do teste de Wilcoxon para amostras relacionadas, verifica-se que em todos os grupos etários há diferenças estatisticamente significativas entre o QMG e o QMF ($p < 0.001$). Isto indica que, mesmo dentro do mesmo grupo etário, as crianças demonstram níveis distintos de desenvolvimento motor global e fino, sugerindo que estas dimensões evoluem de forma independente.

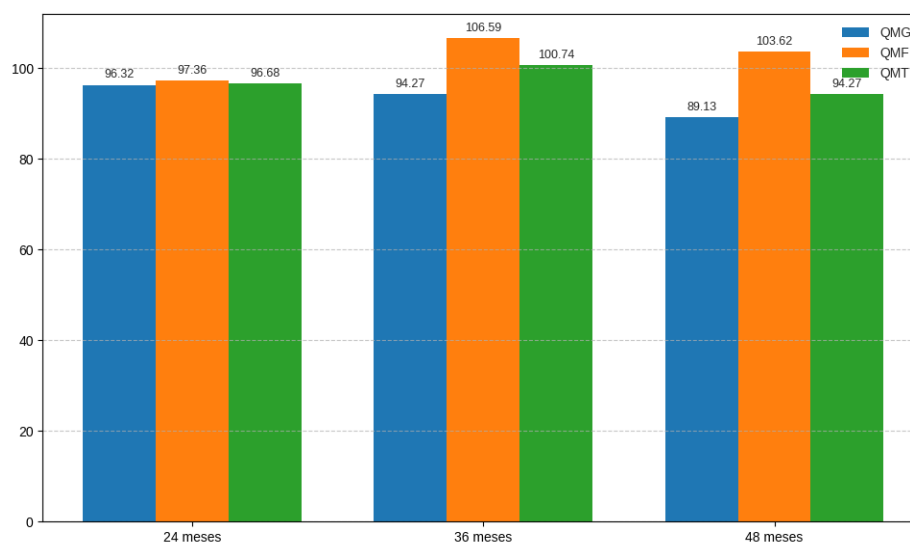
A comparação entre o Quociente Motor Global (QMG) e o Quociente Motor Fino (QMF) dentro de cada grupo etário, Tabela 3, mostra que em todos os casos há diferenças estatisticamente significativas ($p=0.001$). Isso implica que, mesmo dentro do mesmo grupo etário, as crianças tendem a apresentar níveis diferentes de desenvolvimento motor global e fino, sugerindo que essas dimensões evoluem de forma relativamente independente.

Tabela 3 - Amostras Relacionadas de Teste dos Postos Sinalizados de Wilcoxon

Grupos Etários	QMG			QMF			p.*
	Min	Max	M ± DP	Min	Max	M ± DP	
24 meses (N = 22)	51	117	96.32 ± 4.83	70	91	97.36 ± 4.83	<0.001
36 meses (N = 78)	76	113	94.27 ± 3.99	79	104	106.59 ± 4.43	<0.001
48 meses (N = 93)	72	124	89.13 ± 3.83	73	124	103.62 ± 3.94	<0.001

*Valores significantes encontram-se a negrito. N - nº de amostra; M - Média; SD - Desvio- Padrão; Min - Mínimo; Max - Máximo; QMG - Quociente Motor Global; QMF - Quociente Motor Fino

O gráfico (Figura 6) apresenta as médias das subescalas QMG, QMF e QMT em três grupos etários: 24, 36 e 48 meses. Observa-se que a QMF atinge seu pico aos 36 meses (106.59), enquanto a QMG e a QMT mostram tendência decrescente com a idade. Aos 48 meses, a QMG apresenta a média mais baixa (89.13), contrastando com a manutenção elevada da QMF. A distribuição sugere variações distintas no desenvolvimento motor global, fino e total ao longo da primeira infância.

**Figura 6** - Gráfico de barras empilhadas por grupo etário

Desta forma poderemos concluir que os resultados das tabelas analisadas confirmam a hipótese do estudo: as crianças entre os 24 e os 48 meses de idade apresentam um desenvolvimento motor fino superior ao global. Esta conclusão é sustentada pelos valores médios dos quocientes, pelas diferenças estatísticas significativas entre os domínios e pelos efeitos da idade sobre cada habilidade. A motricidade fina mostra-se mais desenvolvida e menos afetada pela idade,

enquanto a motricidade global apresenta uma tendência decrescente e maior variabilidade entre os indivíduos.

Discussão

O objetivo do estudo foi verificar se existem diferenças entre as habilidades motoras globais e finas das crianças dos 24 aos 48 meses de idade.

A análise dos dados obtidos no estudo revela uma tendência clara de superioridade da Motricidade Fina em relação à Motricidade Global nas crianças entre os 24 e os 48 meses de idade. Este padrão é amplamente corroborado pela literatura internacional, que aponta para uma maior sensibilidade da motricidade fina à estimulação cognitiva e ao ambiente estruturado. Segundo Piek et al. (2008), o desenvolvimento motor fino está intimamente ligado à maturação das funções executivas e à prática de tarefas que exigem coordenação visuo-manual, como desenhar ou manipular pequenos objetos, o que favorece uma evolução mais estável e previsível.

A análise dos quocientes motores reforça esse padrão complexo. Observa-se que a Motricidade Global apresenta uma tendência de declínio com o avançar da idade (89.13 ± 3.83), enquanto a Motricidade Fina mantém-se dentro da média (103.62 ± 3.94), embora com uma leve diminuição dos 36 para os 48 meses. Estes dados sugerem que ambas as dimensões não evoluem em paralelo. Piek et al. (2004) demonstram que as habilidades motoras finas e globais desenvolvem-se de forma relativamente independente durante a infância.

Em contraste, a Motricidade Global, que envolve movimentos amplos e coordenação de grandes grupos musculares, apresenta maior variabilidade e sensibilidade a fatores externos. Haywood e Getchell (2021) sublinham que o desenvolvimento motor global depende fortemente da maturação neuromuscular, da experiência espontânea e das oportunidades de movimento oferecidas pelo ambiente. Esta dependência pode explicar a dispersão dos valores observada aos 48 meses, bem como o aparente declínio no quociente motor global (QMG), contrariando a expectativa de progressão linear.

A literatura sugere que o desenvolvimento motor não ocorre de forma contínua e homogênea, tal como Sigmundsson e Hopkins (2010) defendem que há períodos de aceleração e estagnação, influenciados por múltiplos fatores, incluindo o contexto social e emocional da criança. Esta perspectiva é reforçada pela teoria dos sistemas dinâmicos de Thelen (2000), que considera o desenvolvimento motor como resultado da interação entre sistemas neurológicos, musculares, ambientais e motivacionais. Assim, a oscilação do QMG pode ser interpretada como reflexo de uma reorganização interna do sistema motor em resposta a novas exigências.

A menor dispersão nos valores da motricidade fina pode ser atribuída à natureza das tarefas que a compõem. Smits-Engelsman et al. (2001) demonstram que

atividades de precisão manual são mais facilmente padronizadas e repetidas, o que favorece a consistência no desempenho. Esta estabilidade é particularmente relevante no contexto da educação infantil, uma vez que Cameron et al. (2012) evidenciam que o domínio da motricidade fina está associado à prontidão escolar e ao sucesso em tarefas escolares, como a escrita e o manuseio de materiais escolares.

A diferença estatisticamente significativa entre os quocientes motor global e fino reforça a ideia de que estes domínios se desenvolvem de forma relativamente independente. Westendorp et al. (2011) argumentam que as habilidades motoras devem ser avaliadas separadamente, dado que cada domínio responde a estímulos distintos e possui trajetórias de desenvolvimento próprias. Esta distinção é essencial para compreender os resultados do estudo, que apontam para uma necessidade de maior atenção à motricidade global, especialmente em idades mais avançadas.

O Quociente Motor Total (QMT) apresenta oscilações entre os grupos etários, o que pode refletir transições no desenvolvimento neuromotor. Gallahue et al. (2019) descrevem que entre os 24 e os 48 meses de idade ocorrem mudanças rápidas na coordenação, equilíbrio e controle postural, que podem influenciar os índices motores globais e totais. Esta instabilidade reforça a importância de avaliações periódicas e multidimensionais, como sugerido por Cools et al. (2009), que permitem identificar atrasos motores e adaptar estratégias pedagógicas e terapêuticas de forma eficaz.

A influência da idade sobre o Quociente Motor Global, embora moderada, é significativa e está em consonância com as conclusões de Gallahue et al. (2019), que demonstram que as habilidades motoras globais são particularmente sensíveis a variações maturacionais e contextuais. Esta sensibilidade pode explicar a maior dispersão dos valores observada, bem como a necessidade de ambientes ricos em estímulos motores, como defendido por Barnett et al. (2016), para promover o desenvolvimento adequado destas habilidades.

As diferenças intraetárias entre os Quocientes Motor Global e Fino indicam que o desenvolvimento motor não é uniforme, mesmo dentro do mesmo grupo etário. Rosenblum (2008) destaca que avaliações que consideram apenas a idade cronológica podem não captar a complexidade do perfil motor infantil, sendo necessário recorrer a instrumentos que avaliem múltiplas dimensões do desenvolvimento. Esta abordagem é particularmente relevante para compreender os resultados do estudo, que apontam para uma dissociação entre os domínios motor global e fino.

A Motricidade Fina, pela sua estabilidade e associação com habilidades escolares, deve ser valorizada nos programas educativos. Diamond (2000) argumenta que o desenvolvimento motor está interligado ao desenvolvimento cognitivo e emocional, sendo fundamental para a autorregulação e para o sucesso

em tarefas complexas. Neste sentido, os resultados do estudo reforçam a importância de promover atividades que estimulem tanto a motricidade fina como a global, de forma equilibrada e integrada.

A identificação de um declínio na Motricidade Global aos 48 meses sugere a necessidade de intervenção precoce. Estudos como os de Barnett et al. (2016) e de Gallahue et al. (2019) recomendam programas específicos para estimular habilidades motoras globais em idades críticas, especialmente em contextos escolares, onde estas habilidades são frequentemente negligenciadas em favor de atividades mais cognitivas. A implementação de estratégias que promovam o movimento e a exploração corporal pode contribuir para um desenvolvimento motor mais harmonioso e completo.

Além disso, Wilson et al. (2013) apresentam que atrasos na Motricidade Global durante a infância podem estar associados a dificuldades de participação social e menor envolvimento em atividades físicas na adolescência. Isto reforça a importância de uma abordagem preventiva e integrada, que valorize o desenvolvimento motor como um pilar da saúde física e mental. A intervenção precoce não deve ser apenas corretiva, mas também promotora de habilidades que sustentem o bem-estar e a autonomia da criança ao longo da vida.

Os resultados no estudo de Rebelo et al. (2020b), sugerem que os profissionais da área da atividade física, que trabalham com crianças deste grupo etário devem de ter uma maior preocupação com as Habilidades Motoras Globais de forma a planear adequadamente estratégias de intervenção. Já Gaul e Issartel (2016) concluíram que as Habilidades Motoras Finas são as que melhor se desenvolvem, que também verificaram um desempenho mais elevado nas crianças relativamente à motricidade fina.

Wang e Zhou (2024) realizaram uma meta-análise abrangente que demonstrou que intervenções focadas no desenvolvimento motor produzem efeitos significativamente superiores em comparação com atividades físicas convencionais. Os autores observaram que os valores de d de Cohen para habilidades locomotoras, controle de objetos e quociente motor global variaram entre 1.13 e 1.55, indicando efeitos muito fortes e consistentes. Estes resultados sugerem que a implementação de estratégias pedagógicas específicas, centradas em habilidades motoras fundamentais, pode não só melhorar o desempenho motor global, como também potenciar o desenvolvimento cognitivo e social, dada a interdependência entre estas áreas na primeira infância.

Por outro lado, Quenzer-Alfred (2024) investigou os impactos da pandemia de COVID-19 no desenvolvimento motor de crianças em idade pré-escolar, revelando declínios significativos nas habilidades motoras globais e visuais durante os períodos de confinamento. Embora a qualidade da motricidade fina tenha permanecido relativamente estável, o tempo de execução de tarefas finas deteriorou-se, refletindo uma possível perda de fluidez e automatismo. Estes

resultados são particularmente relevantes para interpretar os resultados do estudo presente, que identificam uma maior estabilidade na motricidade fina em comparação com a global. A ausência de oportunidades de movimento estruturado e livre durante a pandemia teve efeitos duradouros, reforçando a necessidade de ambientes educativos que promovam o movimento como parte integrante do currículo pré-escolar.

Os resultados obtidos sugerem que a motricidade fina tende a apresentar valores superiores à Motricidade Global, o que pode estar relacionado com o tipo de estímulos predominantes em contexto educativo, tal como já Rebelo et al. (2020) verificaram que, em crianças dos 12 aos 46 meses, a Motricidade Fina apresenta correlações mais fortes com a idade do que a Motricidade Global, refletindo uma maior valorização e estimulação precoce destas habilidades em ambientes escolares estruturados.

Intervenções estruturadas em Habilidades Motoras fundamentais produzem efeitos muito fortes sobre a motricidade global, especialmente em Locomoção e Controle de Objetos, confirmando a elevada sensibilidade deste domínio a programas pedagógicos específicos (Wang & Zhou, 2024). Noutro estudo, a Motricidade Fina está diretamente associada ao desempenho escolar, sublinhando a importância da estimulação precoce em tarefas de precisão manual e destreza a escrever (Li et al., 2025). Ye et al. (2023) verificaram que tanto a Motricidade Global como a Fina beneficiam de programas de exercício adaptados, sugerindo que intervenções diferenciadas podem reduzir desigualdades no desenvolvimento motor. Trouli e Linardakis (2022) relatam que as Habilidades Motoras Finas e Globais relacionam-se de forma distinta, reforçando a necessidade de avaliações multidimensionais. Em conjunto, estas sínteses recentes confirmam que a Motricidade Fina tende a apresentar maior estabilidade e associação com proficiências escolares, enquanto a Motricidade Global revela maior variabilidade e dependência do ambiente, corroborando os resultados do presente estudo.

Os resultados deste estudo levam-me a reconhecer que a motricidade fina, entre os 24 e os 48 meses, apresenta maior estabilidade e valorização em contexto educativo, enquanto a motricidade global revela maior variabilidade e dependência. Esta diferença sugere que o desenvolvimento motor não é uniforme e exige estímulos distintos para cada domínio. O evidente declínio da Motricidade Global aos 48 meses reforça a necessidade de ambientes ricos em movimento e exploração corporal. Por outro lado, a consistência da Motricidade Fina confirma a sua ligação às tarefas escolares e cognitivas. Assim, atento que é essencial equilibrar práticas que promovam tanto o corpo em movimento como a precisão manual, garantindo um desenvolvimento harmonioso e completo.

Conclusões

O presente estudo teve como objetivo investigar as diferenças entre as habilidades motoras globais e finas em crianças com idades compreendidas entre os 24 e os 48 meses. A análise centrou-se nos quocientes motores globais (QMG), finos (QMF) e totais (QMT), procurando compreender se a motricidade fina se apresenta superior à motricidade global neste grupo etário. A hipótese formulada sugeria que as crianças demonstrariam um perfil motor fino mais desenvolvido e estável, contrastando com uma maior variabilidade nas habilidades motoras globais.

Os resultados obtidos revelaram um padrão não linear de desenvolvimento motor, contrariando a expectativa de progressão contínua com o avançar da idade. Verificou-se um declínio nos valores médios do QMG ao longo dos grupos etários analisados, enquanto o QMF se manteve dentro da média normativa, apresentando oscilações mínimas. Esta dissociação entre os domínios motor global e fino reforça a premissa de que o progresso das habilidades motoras ocorre de forma independente, sendo influenciado por múltiplos fatores, tais como o ambiente, a estimulação e as características individuais da criança.

A análise estatística confirmou a hipótese inicial, evidenciando que a motricidade fina se apresenta superior à motricidade global em todos os grupos etários considerados. A motricidade fina demonstrou maior estabilidade e menor dispersão nos valores, especialmente aos 48 meses, enquanto a motricidade global revelou maior variabilidade e sensibilidade à idade. A diferença estatisticamente significativa entre os quocientes ($p < 0.001$) valida a premissa de que estas habilidades evoluem de forma distinta.

No que respeita ao impacto da idade sobre os quocientes motores, observou-se um efeito pequeno sobre o QMG ($\epsilon^2 = 0.15$), contudo existe uma influência relevante no desempenho motor global. Por outro lado, o impacto sobre o QMF, também, foi considerado pequeno ($\epsilon^2 = 0.03$), sugerindo maior consistência nas habilidades motoras finas ao longo do desenvolvimento.

Estas evidências apontam para a necessidade de uma abordagem diferenciada na avaliação do desenvolvimento motor infantil. A maior estabilidade da motricidade fina, associada à sua relevância para tarefas escolares e cognitivas, destaca a importância de estratégias educativas que promovam simultaneamente o domínio fino e o global. A identificação de um declínio na motricidade global aos 48 meses sugere a urgência de intervenções específicas que estimulem essas habilidades em idades críticas.

Em suma, o estudo responde afirmativamente à questão de investigação, ao evidenciar que a motricidade fina se apresenta superior à motricidade global entre os 24 e os 48 meses, validando a hipótese de que existem domínios do desenvolvimento motor que requerem atenção especializada e acompanhamento contínuo.

Implicações Práticas

- Necessidade de intervenções diferenciadas entre a motricidade fina e a motricidade global, isto é, crianças que demonstram dificuldades em tarefas de precisão podem beneficiar de atividades dirigidas à motricidade fina.
- Monitorização contínua em os grupos etários críticos, permite identificar precocemente atrasos ou dificuldades, ajustando estratégias de intervenção antes de contextos escolares mais exigentes.
- Integração de atividades motoras no Pré-Escolar, visto que os resultados do estudo reforçam a importância de incluir atividades motoras estruturadas nos contextos educativos.
- Utilização das PDMS-2 como ferramenta de apoio à decisão clínica e pedagógica, visto que a sua sensibilidade estatística e validade discriminativa tornam-na especialmente útil para identificar áreas de risco e potencial em crianças entre os 24 e os 48 meses de idade.

Referências Bibliográficas

Afonso, A., & Nunes, C. (2019). *Probabilidade e Estatística - Aplicações e Soluções em SPSS* (Universidade Évora). <http://hdl.handle.net/10174/25959>

Barnett, L. M., Salmon, J., & Hesketh, K. D. (2016). More active pre-school children have better motor competence at school starting age: an observational cohort study. *BMC Public Health*, 16(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/S12889-016-3742-1/TABLES/5>

Barnett, L. M., van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O., & Beard, J. R. (2009). Childhood Motor Skill Proficiency as a Predictor of Adolescent Physical Activity. *Journal of Adolescent Health*, 44(3), 252–259. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2008.07.004>

Cameron, C. E., Brock, L. L., Murrah, W. M., Bell, L. H., Worzalla, S. L., Grissmer, D., & Morrison, F. J. (2012). Fine motor skills and executive function both contribute to kindergarten achievement. *Child Development*, 83(4), 1229–1244. <https://doi.org/10.1111/J.1467-8624.2012.01768.X>

Cantó, E. G., Luis, P., García, R., José, J., & Soto, P. (2013). *Autopercepción de competencia motriz, práctica físico-deportiva federada y su relación con los niveles de actividad física habitual en escolares*. <http://emasf.webcindario.com>

Case-Smith, J., & Holland, T. (2009). Making decisions about service delivery in early childhood programs. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 40(4), 416–423. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2009/08-0023\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2009/08-0023))

Cools, W., Martelaer, K. De, Samaey, C., & Andries, C. (2009). Movement skill assessment of typically developing preschool children: a review of seven movement skill assessment tools. In *Journal of Sports Science and Medicine* (pp. 154–168). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24149522/>

Coelho, V. A. C., Marco, A. De, & Tolocka, R. E. (2019). Marcos de desenvolvimento motor na primeira infância e profissionais da educação infantil. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 33(1), 5–12. <https://doi.org/10.11606/1807-5509201900010005>

Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. In Lawrence Erlbaum Associates (Ed.), *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>

Corte, V. I. F. da. (2019). *Estudo do desenvolvimento motor de crianças com idades compreendidas entre os 18 e os 44 meses de idade, ao nível das habilidades motoras globais e habilidades motoras finas*. <https://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/6619>

Diamond, A. (2000). Close interrelation of motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. *Child Development*, 71(1), 44–56. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00117>

Folio, R., & Fewell, R. (2000). *Peabody Developmental Motor Scales-2*. Pro-Ed.

Gallahue, D., Ozmun, J., & Goodway, J. (2019). *Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adults* (Jones & Bartlett L., Vol. 8).

Gaul, D., & Issartel, J. (2016). Fine motor skill proficiency in typically developing children: On or off the maturation track? *Human Movement Science*, 46, 78–85. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2015.12.011>

Harter, S. (1999). *The Construction of the Self: A Developmental Perspective*. Guilford Press.

Haywood, K., & Getchell, N. (2021). *Life Span Motor Development* (7th ed.). Human Kinetics.

Kelley, T. L. (1923). *Statistical Methods*. Macmillan Company.

King, B., Rosopa, P., & Minium, E. (2009). *Statistical Reasoning in the Behavioral Sciences* (6th ed.). John Wiley & Sons.

Lercas, A. J. V. (2018). *Motivação autodeterminada e satisfação com a vida de atletas de desportos coletivos – estudo comparativo entre desporto adaptado e desporto regular*. <https://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/6179>

Li, Y., Wu, X., Ye, D., Zuo, J., & Liu, L. (2025). Research progress on the relationship between fine motor skills and academic ability in children: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Sports and Active Living*, 6. <https://doi.org/10.3389/FSPOR.2024.1386967>

Marques, J. (1979). Desenvolvimento motor: motricidade global e fina. *EF Deportes*. Disponível em: <https://www.efdeportes.com/efd143/motricidade-global-e-fina.htm>

Papalia, D., & Olds, S. (2000). *Desenvolvimento humano* (McGraw-Hill, Ed.).

Piek, J., Dawson, L., Smith, L. M., & Gasson, N. (2008). The role of early fine and gross motor development on later motor and cognitive ability. *Human Movement Science*, 27(5), 668–681. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2007.11.002>

Piek, J., Dawson, L., Smith, M., & Hands, B. (2004). Early motor development: A longitudinal study of gross and fine motor skills from infancy to preschool. In Elsevier (Ed.), *Infant motor development* (Vol. 23, pp. 333–343). Human Movement Science.

Quenzer-Alfred, C. (2024). Transition at a standstill: preschoolers' motor development during the COVID-19 pandemic. *Early Years*. <https://doi.org/10.1080/09575146.2024.2372614>

Rea, L., & Parker, R. (2005). *Designing and Conducting Survey Research* (3rd ed.). Jossey-Bass.

Rebello, M. (2021). *Desenvolvimento Motor de Crianças nos primeiros 48 meses*. <https://ubibliorum.ubi.pt/handle/10400.6/12031>

Rebello, M., Serrano, J., Duarte-Mendes, P., Paulo, R., & Marinho, D. A. (2020). Child motor development: Relationship between global and fine motor skills and age. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, 20(1), 75–85. <https://doi.org/10.6018/CPD.385791>

Robinson, L. E. (2011). The relationship between perceived physical competence and fundamental motor skills in preschool children. *Child: Care, Health and Development*, 37(4), 589–596. <https://doi.org/10.1111/J.1365-2214.2010.01187.X>,

Rosenblum, S. (2008). Development, reliability, and validity of the Handwriting Proficiency Screening Questionnaire (HPSQ). *The American Journal of Occupational Therapy: Official Publication of the American Occupational Therapy Association*, 62(3), 298–307. <https://doi.org/10.5014/AJOT.62.3.298>

Saraiva, L., Rodrigues, L. P., & Barreiros, J. (2011). Adaptação e validação da versão portuguesa Peabody Developmental Motor Scales-2: um estudo com crianças pré-escolares. *Revista Da Educação Física / UEM*, 22(4), 511–521. <https://doi.org/10.4025/REVEDUCFIS.V22I4.12149>

Sigmundsson, H., & Hopkins, B. (2010). Baby swimming: exploring the effects of early intervention on subsequent motor abilities. *Child: Care, Health and Development*, 36(3), 428–430. <https://doi.org/10.1111/J.1365-2214.2009.00990.X>,

Smits-Engelsman, B. C. M., Henderson, S. E., & Michels, C. G. J. (2001). The assessment of children with Developmental Coordination Disorders in the Netherlands: The relationship between the Movement Assessment Battery for Children and the Korte Perkoördinaties Test voor Kinder. *Human Movement Science*.

Thelen, E. (2000). Motor development as foundation and future of developmental psychology. *International Journal of Behavioral Development*, 24(4), 385–397. <https://doi.org/10.1080/016502500750037937>

Tomczak, M., & Tomczak, E. (2014). The need to report effect size estimates revisited. An overview of some recommended measures of effect size. *TRENDS in Sport Sciences*, 1(21), 19–25.

Trouli, K., & Linardakis, M. (2022). RELATIONS OF GROSS AND FINE MOTOR SKILLS WITH GRAPHOMOTOR SKILLS IN PRESCHOOL YEARS. *European Psychomotricity Journal*, 15.

Tuckman, B. (2000). *Manual de Investigação em Educação* (Fundação Calouste Gulbenkian, Ed.).

Utley, A., & Astill, S. (2008). *Motor Control, Learning and Development* (Taylor & Francis Group, Ed.; 1st ed.). Routledge.

Westendorp, M., Hartman, E., Houwen, S., Smith, J., & Visscher, C. (2011). The relationship between gross motor skills and academic achievement in children with learning disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 32(6), 2773–2779. <https://doi.org/10.1016/J.RIDD.2011.05.032>

Wang, X., & Zhou, B. (2024). Motor development-focused exercise training enhances gross motor skills more effectively than ordinary physical activity in healthy preschool children: an updated meta-analysis. *Frontiers in Public Health*, 12, 1414152. <https://doi.org/10.3389/FPUBH.2024.1414152/BIBTEX>

Wilson, P. H., Ruddock, S., Smits-Engelsman, B., Polatajko, H., & Blank, R. (2013). Understanding performance deficits in developmental coordination disorder: a meta-analysis of recent research. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 55(3), 217–228. <https://doi.org/10.1111/J.1469-8749.2012.04436.X>

Ye, Y., Ning, K., Wan, B., & Shangguan, C. (2023). The Effects of the Exercise Intervention on Fundamental Movement Skills in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder and/or Autism Spectrum Disorder: A Meta-Analysis. *Sustainability* 2023, Vol. 15, Page 5206, 15(6), 5206. <https://doi.org/10.3390/SU15065206>

Estudo 3.

Relação entre Sexo, Presença de Irmãos e o Tempo de Acesso a Tecnologias no Desenvolvimento Motor na Primeira Infância

Relação entre Sexo, Presença de Irmãos e o Tempo de Acesso a Tecnologias com o Desenvolvimento Motor na Primeira Infância

Resumo

Este estudo teve como objetivo analisar a influência do sexo, da presença de irmãos e do tempo de acesso a tecnologias no desenvolvimento da motricidade global e fina em crianças entre os 24 e os 48 meses de idade, utilizando as escalas PDMS-2 como baterias de avaliação. A amostra é composta por 193 crianças distribuídas em três grupos etários: 24 meses (N=22), 36 meses (N=78) e 48 meses (N=93). Foram avaliadas as habilidades de Controle Postural, Locomoção, Manipulação de Objetos, Preensão Fina e Integração Visuomotora, agrupadas nos domínios de Motricidade Global e Fina. A análise estatística foi realizada através dos testes de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis, complementados pela medida de efeito épsilon quadrado (ϵ^2) e pelo Tamanho do Efeito. Os resultados revelaram diferenças estatisticamente significativas entre os sexos, com as meninas a apresentar um desempenho superior em tarefas de Motricidade Fina e Integração Visuomotora, especialmente aos 36 e 48 meses ($p < 0.05$). A presença de irmãos mostrou impacto positivo apenas aos 36 meses, enquanto o tempo de acesso a tecnologias não apresentou uma associação significativa com o desempenho motor em nenhum grupo etário. O Quociente Motor Total (QMT) variou conforme as variáveis analisadas, reforçando a ideia de que o desenvolvimento motor é multifatorial e sensível ao contexto familiar e social. Estes resultados sugerem a importância de considerar fatores ambientais e biológicos na formulação de estratégias de intervenção motora na primeira infância.

Palavras-Chave

Desenvolvimento Motor; PDMS-2; Sexo; Presença de Irmãos; Tempo de Acesso a Tecnologias.

Relationship between Gender, Presence of Siblings, and Time Spent Accessing Technology with Motor Development in Early Childhood

Abstract

This study aimed to analyse the influence of sex, the presence of siblings, and the duration of exposure to technology on the development of gross and fine motor skills in children aged between 24 and 48 months, using the PDMS-2 scales as the assessment instrument. The sample comprised 193 children, distributed across three age groups: 24 months (N=22), 36 months (N=78), and 48 months (N=93). The assessed skills included Postural Control, Locomotion, Object Manipulation, Fine Grasping, and Visual-Motor Integration, grouped into the domains of Gross Motor and Fine Motor development. Statistical analysis was conducted using the non-parametric Mann-Whitney and Kruskal-Wallis tests, complemented by the epsilon squared (ϵ^2) effect size measure and by the Effect Size. The results revealed statistically significant differences between sexes, with girls demonstrating superior performance in Fine Motor and Visual-Motor Integration tasks, particularly at 36 and 48 months ($p < 0.05$). The presence of siblings showed a positive impact only at 36 months, while the duration of exposure to technology did not present a significant association with motor performance at any age group. The Total Motor Quotient (TMQ) varied according to the variables analysed, reinforcing the notion that motor development is multifactorial and sensitive to familial and social contexts. These findings highlight the importance of considering both environmental and biological factors when designing motor intervention strategies in early childhood.

Keywords

Motor Development; PDMS-2; Sex; Sibling Presence; Duration of Access to Technology.

Introdução

O desenvolvimento motor na primeira infância é amplamente reconhecido como um processo dinâmico e multifatorial, influenciado por fatores biológicos, ambientais e sociais (Gallahue et al., 2019; Haywood & Getchell, 2021). Entre os 24 e os 48 meses, as crianças atravessam uma fase crítica de aquisição de habilidades motoras fundamentais, que constituem a base para o desempenho físico, cognitivo e social em etapas posteriores (Barnett et al., 2009). Estas habilidades dividem-se em duas grandes categorias: habilidades motoras globais, que envolvem movimentos amplos e grandes grupos musculares, e habilidades motoras finas, que requerem precisão, coordenação visuo-manual e controlo de pequenos músculos (Payne & Isaacs, 2017). A literatura científica tem demonstrado que o desenvolvimento motor não ocorre de forma homogênea entre crianças, sendo influenciado por variáveis como o sexo, a estrutura familiar e o contexto educacional. Estas variáveis podem acelerar ou dificultar a aquisição de habilidades motoras, sendo essencial compreendê-las para promover intervenções eficazes e equitativas (Case-Smith, 2000; Barnett et al., 2009).

O sexo da criança é uma variável amplamente estudada no desenvolvimento motor. Estudos longitudinais indicam que meninos tendem a apresentar melhor desempenho em habilidades motoras globais, como correr e saltar, enquanto meninas destacam-se em tarefas de motricidade fina, como desenhar ou manipular pequenos objetos (Thomas & French, 1985; Harter, 1999; Barnett et al., 2010). Saraiva et al. (2011), ao adaptarem a versão portuguesa das PDMS-2, verificaram que meninas apresentavam melhores resultados na motricidade fina, enquanto os meninos se destacavam em tarefas de motricidade global. Fernandes (2011) num estudo exploratório com crianças portuguesas entre os 36 e os 71 meses, também observou diferenças significativas entre os sexos, com as meninas a revelarem maior precisão em tarefas que exigem controlo manual e coordenação visuomotora. Estes dados reforçam a importância de considerar o sexo como uma variável determinante na avaliação do desenvolvimento motor infantil. Venturella et al. (2013) ao avaliarem crianças entre os 0 e os 18 meses, não encontraram diferenças significativas entre os sexos nos scores totais nem nas posturas avaliadas, sugerindo que as distinções emergem mais tarde, influenciadas pelo contexto e pelas oportunidades de prática. Pereira et al. (2023) reforçam esta ideia ao realizarem uma revisão sistemática de estudos com crianças entre os 3 e os 10 anos, onde 61% dos estudos não encontraram diferenças significativas entre os sexos. Os restantes estudos mostraram superioridade alternada entre meninos e meninas, dependendo da habilidade motora analisada. Oliveira et al. (2013) observaram que meninos apresentavam melhor desempenho em habilidades locomotoras, enquanto meninas se destacavam em tarefas de controle de objetos, evidenciando que o tipo de estímulo recebido influencia fortemente a expressão das habilidades motoras. Ferreira et al. (1998) acrescentam que fatores como a composição corporal, nomeadamente a adiposidade, também interferem no

desempenho motor, podendo atenuar ou acentuar diferenças entre os sexos. Por fim, Barnett et al. (2011) realizaram uma análise aprofundada sobre a influência da proficiência motora nas trajetórias de atividade física e estado ponderal em crianças, considerando as diferenças entre os sexos. Os autores verificaram que meninas tendem a apresentar menor aptidão em determinadas habilidades locomotoras e manipulativas, o que pode limitar a sua participação em atividades físicas e afetar negativamente o seu desenvolvimento motor global. Esta disparidade não decorre apenas de fatores biológicos, mas também das oportunidades de prática e da valorização social atribuída a diferentes tipos de movimento consoante o sexo.

A presença de irmãos é outro fator que pode influenciar significativamente o desenvolvimento motor. Crianças com irmãos tendem a ser mais expostas a situações de brincadeira partilhada, competição e imitação, o que pode acelerar a aquisição de habilidades motoras (Côté, 1999). Irmãos mais velhos podem servir como modelos motores, promovendo desafios e oportunidades de prática que não estão disponíveis para crianças sem irmãos (McHale et al., 2012). Por outro lado, a ausência de irmãos pode permitir uma maior atenção individualizada por parte dos familiares, o que também pode favorecer o desenvolvimento motor, especialmente em tarefas que exigem supervisão e orientação direta (Dunn, 1983). Embora os estudos portugueses com as PDMS-2 não tenham abordado diretamente a presença de irmãos, Fernandes (2011) destaca que o ambiente familiar e a estimulação social são determinantes no desempenho motor. Neste sentido, Rebelo (2021) ao analisar uma amostra de 405 crianças, verificou que aquelas com irmãos apresentavam, em média, melhor desempenho nas tarefas de motricidade global, reforçando a hipótese de que a interação fraterna potencia oportunidades de prática motora e desafios físicos que favorecem o desenvolvimento destas habilidades. Howe e Recchia (2023) ao analisarem interações entre irmãos em contexto doméstico, destacam que estas relações são emocionalmente intensas e caracterizadas por elevada frequência de brincadeiras físicas, jogos simbólicos e desafios motores espontâneos. Estas experiências, muitas vezes não estruturadas, contribuem para o desenvolvimento da coordenação, equilíbrio e controle postural, especialmente em ambientes onde os irmãos mais velhos assumem papéis de liderança ou orientação. A repetição e a diversidade de movimentos durante estas interações favorecem o refinamento das habilidades motoras fundamentais. Além disso, estudos como o de Kramer e Conger (2009) sublinham que os irmãos funcionam como agentes socializadores, promovendo não apenas habilidades sociais, mas também motoras. Crianças com irmãos mais velhos tendem a antecipar marcos motores, como correr, saltar ou manipular objetos, por observação e imitação, o que sugere que a ordem de nascimento pode ser um fator moderador relevante. Por outro lado, a ausência de irmãos não implica necessariamente um défice motor. Estudos como o de Santos (2014) mostram que crianças, que sejam filhas únicas, quando inseridas em ambientes familiares ricos em estímulos e com cuidadores atentos, podem

apresentar níveis elevados de desenvolvimento motor. A literatura também sugere que o impacto da presença de irmãos no desenvolvimento motor pode variar em função do sexo da criança e da diferença etária entre os irmãos. McHale et al. (2012) referem que meninas com irmãos mais velhos tendem a beneficiar mais em tarefas de motricidade fina, enquanto meninos são mais influenciados em tarefas de motricidade global. A diferença de idade entre irmãos pode amplificar ou reduzir estas influências: irmãos próximos em idade tendem a envolver-se em jogos físicos mais intensos, enquanto irmãos com maior diferença etária podem assumir papéis de cuidadores, promovendo práticas mais dirigidas.

O tempo de uso de tecnologias na primeira infância tem sido estudado como uma variável com impacto potencial no desenvolvimento motor, sobretudo em virtude da crescente exposição das crianças a dispositivos digitais desde idades muito precoces. Embora as tecnologias possam oferecer estímulos visuais e desafios cognitivos, o seu efeito sobre as habilidades motoras depende fortemente da duração, do tipo de jogo e do equilíbrio com outras formas de atividade física. A literatura científica tem vindo a distinguir entre tecnologias passivas, que exigem pouca interação física e tecnologias interativas, que podem estimular habilidades motoras específicas. Segundo Anderson e Subrahmanyam (2017) as tecnologias interativas que requerem coordenação visuomotora e resposta rápida a estímulos podem contribuir para o desenvolvimento da motricidade fina, enquanto tecnologias passivas, quando utilizados em excesso, estão associados a défices nas habilidades motoras globais, devido à redução do tempo dedicado a atividades físicas espontâneas. Green e Bavelier (2003) demonstraram que tecnologias de ação melhoram significativamente o tempo de reação e a precisão manual, sugerindo que, em contextos controlados, estes jogos podem estimular circuitos neuromotores associados à destreza manual. Da mesma forma, Blumberg e Fisch (2013) observaram que crianças que jogam videojogos com regularidade apresentam melhor desempenho em tarefas de coordenação óculo-manual, como encaixar peças ou desenhar formas complexas. Contudo, a literatura também alerta para os riscos associados ao uso excessivo de tecnologias, especialmente quando este substitui atividades motoras espontâneas e brincadeiras ao ar livre. Anderson e Subrahmanyam (2017) verificaram que crianças com mais de duas horas diárias de tempo de ecrã apresentavam défices significativos em tarefas de motricidade global, como correr, saltar ou manter o equilíbrio. Este fenómeno pode estar relacionado com o sedentarismo induzido por jogos passivos, que não exigem movimento corporal, limitando a estimulação dos grandes grupos musculares e a prática de habilidades motoras fundamentais. O tempo de uso de tecnologias insere-se no conceito mais amplo de tempo de ecrã, que inclui televisão, aplicações móveis e outros dispositivos digitais. Crianças entre os 24 e os 42 meses, esta exposição já ultrapassa as recomendações de duas horas diárias em 63% dos casos (Nobre et al., 2021). A elevada prevalência de uso de tecnologias neste grupo etário aponta para a necessidade de compreender os seus efeitos específicos sobre a motricidade fina e global, dada a diversidade de exigências sensório-

motoras implicadas neste tipo de mediação lúdica. Segundo Stiglic e Viner (2019), o tempo excessivo de ecrã está associado a uma redução da atividade física e a potenciais atrasos no desenvolvimento motor, cognitivo e social, sendo essencial considerar o tipo de conteúdo e o contexto de uso para avaliar os seus efeitos reais. Puharić et al. (2022) analisaram a relação entre o tempo de ecrã e as habilidades motoras em crianças pré-escolares, verificando que aquelas que passavam mais tempo em frente a dispositivos digitais apresentavam resultados inferiores em testes de força e manipulação. Embora a correlação geral tenha sido fraca, os autores alertam para o risco de substituição de atividades motoras espontâneas por comportamentos sedentários, reforçando a importância de monitorizar e equilibrar o tempo de ecrã na primeira infância.

O estudo apresentado é pertinente por abordar o desenvolvimento motor na primeira infância, uma fase crucial para o crescimento físico e cognitivo das crianças. Ao relacionar variáveis como o sexo, a presença de irmãos e o tempo de acesso a tecnologias, o trabalho propõe uma análise multifatorial que reflete preocupações atuais sobre os impactos da tecnologia e da dinâmica familiar no desenvolvimento infantil. A fundamentação teórica sólida, baseada em autores reconhecidos na área, confere credibilidade à investigação e reforça a relevância científica do tema. Além disso, o estudo apresenta aplicabilidade prática significativa, podendo contribuir para intervenções pedagógicas e orientações familiares mais eficazes. A inclusão do tempo de acesso a tecnologias como variável é especialmente atual, considerando o aumento da exposição digital entre crianças pequenas. Ao explorar também a influência da convivência com irmãos, o trabalho amplia a compreensão sobre os estímulos sociais que afetam o desenvolvimento motor, oferecendo subsídios valiosos para profissionais da educação, saúde e políticas públicas voltadas à infância.

A escolha das diversas variáveis deve-se relativamente ao sexo, pelas diferenças em padrões hormonais e socialização desde os primeiros anos podem criar oportunidades distintas de prática motora para meninos e meninas. Compreender estas variações ajuda a identificar necessidades específicas em programas de intervenção precoce e a garantir equidade do sexo nas oportunidades de desenvolvimento. Na presença de irmãos, por promover brincadeiras compartilhadas, imitação e competição informal, enriquecendo o repertório motor. Por outro lado, crianças sem irmãos podem beneficiar de atenção individualizada dos familiares. Avaliar esse contraste oferece auxílios para intervenções familiares que potencializem estímulos adequados independentemente do contexto doméstico. Por último, o tempo de uso de tecnologias, altera o equilíbrio entre atividades sedentárias e práticas motoras ativas. Jogos interativos podem aprimorar a motricidade fina, enquanto o uso excessivo de jogos passivos tende a reduzir a atividade física espontânea. Investigar esse impacto é crucial para orientar limites saudáveis de ecrã e integrar a tecnologia em programas educativos.

Ao articular simultaneamente sexo, presença de irmãos e o tempo de acesso a tecnologias, este estudo oferece uma visão integrada das trajetórias motoras na primeira infância. Essa abordagem multifatorial permite identificar perfis de risco e proteção para orientar intervenções personalizadas, orientar políticas escolares e familiares para promoção de hábitos motores equilibrados e desenvolver diretrizes práticas que considerem a pluralidade de contextos vivenciais das crianças. Por meio desta análise, espera-se gerar recomendações claras para profissionais de educação, saúde e famílias, promovendo programas que maximizem oportunidades de desenvolvimento motor em ambientes diversificados.

O objetivo do estudo é verificar se existem diferenças nas habilidades motoras tendo em consideração as variáveis sexo, presença de irmãos e tempo de acesso a tecnologias, dos 24 aos 48 meses de idade. Os resultados esperados são, que não haja diferenças significativas no desenvolvimento motor entre crianças de diferentes sexos, sugerindo que o fator biológico não seja determinante neste grupo etário para as habilidades motoras, espera-se também que as crianças que convivem com irmãos apresentem um desenvolvimento motor superior, possivelmente devido ao aumento de estímulos sociais e oportunidades de interação física no ambiente familiar. Terminando, esperamos que as crianças com menor tempo de uso diário de tecnologias demonstrem melhores habilidades motoras, tanto globais quanto finas, em comparação com aquelas que passam mais tempo em atividades digitais.

Metodologia

Participantes

Este estudo caracteriza-se como quantitativo, descritivo e de corte transversal, com recurso a uma amostragem não probabilística por conveniência. O estudo decorreu em jardins de infância e creches, no concelho de Rio Maior e Santarém.

A amostra é composta por um total de 193 crianças com idades compreendidas entre os 24 e os 48 meses (40.41 ± 8.16). A variável sexo (1.51 ± 0.50) é constituída por 95 crianças do sexo masculino e 97 crianças do sexo feminino. Ao caracterizar a variável considerando a idade em meses das crianças, sexo masculino ($40,17 \pm 7,97$) e do sexo feminino ($40,65 \pm 8,37$). Na presença de irmãos (1.31 ± 0.46), 133 crianças têm irmãos, sendo que 60 crianças não têm qualquer irmão. Considerando o número de irmãos (1.04 ± 1.03), 86 crianças têm apenas um irmão (44.6%), onde 47 crianças têm entre 2 e 6 irmãos (24.4%). Considerando o tempo por dia que a criança tem acesso a tecnologias (1.46 ± 0.49), 105 crianças passam menos de 60 minutos por dia em contacto com tecnologias (54.4%), onde 88 crianças passam mais de 60 minutos por dia em interação com tecnologias (45.6%).

Para a seleção da amostra, foram definidos os seguintes critérios de inclusão: crianças com idade compreendida entre os 24 e 48 meses. Como critério de exclusão: crianças com diagnóstico de dificuldades de aprendizagem, perturbações

do desenvolvimento e, também, com algum tipo de deficiência diagnosticada, respetivamente.

Instrumento

O instrumento utilizado para recolher informações sobre o perfil motor e as habilidades motoras das crianças no estudo foram as Peabody Developmental Motor Scales – Second Edition (PDMS-2) (Folio & Fewell, 2000). As escalas PDMS-2 são uma das escalas mais utilizadas no âmbito da avaliação motora para verificar o perfil motor das crianças desde o nascimento até aos 71 meses, tendo estas escalas sido traduzidas para a população portuguesa por Saraiva et al. (2011) para as idades em estudo ($\chi^2 = 55,614$; gl = 4; $p = 0,06$; $\chi^2/\text{gl} = 13,904$; SRMR = 0,065; CFI = 0,99; TLI = 0,99; $\alpha = 0,85$ e ICC = 0,98).

Saraiva et al. (2011) e Rebelo (2021) referem que a estrutura compósita das PDMS-2 inclui cinco subtestes distribuídos por duas componentes motoras: motricidade global e motricidade fina.

Os seus resultados são expressos em três domínios do comportamento motor: o quociente motor fino (QMF), o quociente motor global (QMG) e quociente motor total (QMT), este último, resultante dos dois primeiros e é o que indica o perfil motor. O QMF é encontrado pelo somatório de dois conjuntos de subtestes, a Preensão Fina e Integração Visuomotora, enquanto para o QMG se utilizam três subtestes, o Controle Postural, a Locomoção e a Manipulação de Objetos. Cada um destes subtestes é constituído por tarefas motoras ajustados à idade e colocados em uma sequência crescente de dificuldades (Saraiva et al., 2011).

A atual versão apresenta outras vantagens que permitem especificamente a avaliação da habilidade motora da criança em relação aos seus pares, a identificação de défices e desequilíbrios motores entre o domínio motor fino e global, o estabelecimento de metas e objetivos individuais na intervenção clínica e a monitorização do desenvolvimento individual da criança, tendo a capacidade de classificar o nível da criança de acordo com a sua idade, numa escala que vai de “muito fraco” a “muito bom” (Rebelo, 2021).



Figura 7 - Aplicação das PDMS-2

Procedimento de recolha de dados

Após a aprovação das instituições, foi entregue um termo de consentimento informado aos encarregados de educação, solicitando também o preenchimento do formulário de caracterização da criança. Todos os princípios éticos e normas internacionais, nomeadamente a Declaração de Helsínquia e a Convenção sobre os Direitos Humanos e a Biomedicina, foram seguidos, respeitados e preservados tendo o estudo sido aprovado pelo Comité de Ética n.º 184/CE-IPCB/2024 (Tuckman, 2000).

Para a obtenção de informação sobre os participantes foi criada uma ficha de anamnese, no qual foram recolhidas informações necessárias para o desenrolar do estudo (Corte, 2019).

A criança inicia o teste num item específico, de acordo com a sua idade, e continua na sequência até falhar três execuções consecutivas. Cada item é classificado de acordo com uma escala de avaliação, com três valores: 0 = não tem desempenho, 1 = proficiência mínima, 2 = proficiência ótima. O valor da soma de todos os itens, em cada um dos subtestes, é localizado na tabela de referência para a idade, resultando num valor padronizado e num valor percentual que pode ser comparado entre idades (Rebelo, 2021).

Os itens são somados em cada um dos testes e o seu valor é localizado na tabela de referência para a idade. Depois, a soma dos valores estandardizados dos

testes agrupados permite obter o QMT, QMG e QMF de acordo com a consulta de uma tabela apropriada. Posteriormente, o valor da soma dos itens, em cada uma das subescalas, é localizada numa tabela de referência para a idade, onde se obtém um valor standardizado (de 1 a 20), que foram convertidos numa classificação qualitativa com sete categorias (desde o 1 – “Muito Fraco” ao 7 - “Muito Bom”) (Folio & Fewell, 2000).

Para Folio e Fewell (2000) a administração das PDMS-2 têm de ser baseada no pressuposto dos autores originais, em que os examinadores devem compreender os procedimentos gerais para administrar o teste, respetiva cotação e interpretação de resultados. A bateria será aplicada individualmente e durante 45 a 60 minutos, numa sala ou espaço amplo e com escadas. O local da avaliação será previamente preparado de modo a proporcionar um ambiente com o mínimo de estímulos e distrações possíveis. O horário de aplicação do teste respeitará as rotinas da escola, os momentos de refeição e todos os respetivos horários a serem considerados importantes e obrigatórios pelas escolas. As avaliações, quando interrompidas, serão finalizadas até cinco dias, como estabelecido pelos autores das escalas (Saraiva et al., 2011; Rebelo, 2021).

De forma a administrar corretamente o instrumento, seguiu-se as normas de Saraiva et al. (2011):

- Instruções repetidas à criança 3 vezes de modo a proporcionar a oportunidade de atingir o score máximo em cada item;
- A criança inicia o teste num ponto da escala estabelecido pela sua idade prossequindo na sequência até falhar a realização de três itens consecutivos;
- Os resultados de cada item são entre 0 e 2.

Procedimentos estatísticos

Para a análise estatística dos dados, foi utilizado o software IBM SPSS Statistics, versão 20. Inicialmente, procedeu-se à estatística descritiva, com o cálculo de medidas de tendência central e de dispersão, nomeadamente: média, mediana, mínimo, máximo e desvio padrão. Antes da aplicação de testes inferenciais, foi avaliada a normalidade da distribuição dos dados, critério essencial para a escolha dos testes estatísticos mais adequados.

Lercas (2018) considera que os testes de normalidade servem para verificar as observações da amostra, se se ajustam à sua distribuição, sendo que existe dois tipos de testes para verificar a normalidade: Kolmogorov-Smirnov e o Shapiro-Wilk. Afonso e Nunes (2019), aludem que o Teste de Kolmogorov-Smirnov, pode ser aplicado a dados que estejam na escala ordinal e a distribuição seja superior a 30, ou seja, apenas utilizado em amostras grandes. Para tal, foi utilizado o Teste de

Kolmogorov-Smirnov, tendo todas as variáveis escolhidas da amostra apresentado distribuição não normal ($p < 0,05$).

A escolha dos testes estatísticos subsequentes será, assim, determinada com base nos resultados da análise de normalidade, garantindo a adequação metodológica e a validade dos resultados obtidos.

Para retirarmos conclusões do Estudo 3, procedeu-se inicialmente à análise descritiva das variáveis motoras por grupo etário. Devido à natureza ordinal dos dados e à verificação de desvios em testes de normalidade e homogeneidade de variância, recorreu-se ao teste U de Mann-Whitney para comparações entre dois grupos independentes e ao teste de Kruskal-Wallis para comparações envolvendo três ou mais grupos, pois estes métodos não paramétricos dispensam pressupostos rigorosos de distribuição normal e são robustos em amostras de tamanho variável. Complementarmente, calculou-se o tamanho de efeito ϵ^2 (epsilon quadrado) para estimar a magnitude prática das diferenças observadas, uma vez que ϵ^2 fornece uma estimativa menos enviesada em contextos não paramétricos e evita a superestimação (Kelley, 1923; Tomczak & Tomczak, 2014). A interpretação dos valores de ϵ^2 seguiu as diretrizes de Tomczak e Tomczak (2014): 0,00–0,20 (pequeno), 0,21–0,60 (médio) e $> 0,60$ (grande), complementada por escalas de correlação adaptadas de Rea e Parker (2005) conforme citado por King et al. (2009), para uma análise mais refinada da força das associações.

Relativamente ao Tamanho do Efeito (TDE) é uma medida estatística que descreve a magnitude das variáveis, independentemente do tamanho da amostra. Enquanto o valor de p apenas indica se um resultado é estatisticamente significativo, o TDE permite compreender a importância prática desse resultado, ou seja, o quão relevante ele é no contexto estudado. De acordo com os critérios de Cohen, o TDE pode ser classificado como trivial quando apresenta valores inferiores a 0,19, pequeno quando se situa entre 0,20 e 0,49, indicando um efeito de baixa intensidade, médio quando varia entre 0,50 e 0,79, traduzindo um efeito de magnitude moderada, e grande quando é igual ou superior a 0,80, representando um efeito forte, com impacto claro e substancial, facilmente observável e de elevada relevância prática (Cohen, 1988).

Resultados

Para dar resposta à questão e hipóteses do Estudo 3, que procura verificar se existem diferenças nas habilidades motoras considerando as variáveis sexo, presença de irmãos e tempo de acesso a tecnologias, foram realizados testes estatísticos com base nos dados das PDMS-2, distribuídos por três grupos etários. As hipóteses específicas propõem que não existem diferenças entre os sexos no desenvolvimento motor, que crianças com irmãos apresentam melhor desempenho motor, e que menor tempo de uso diário de tecnologias está associado a melhores habilidades motoras. A análise das Tabelas 4, 5 e 6 permitem avaliar a validade

destas hipóteses e compreender o impacto de cada variável no desenvolvimento motor infantil.

A Tabela 4, 5 e 6 revelam que, contrariamente à hipótese inicial, existem diferenças estatisticamente significativas entre os sexos em várias habilidades motoras, especialmente nas idades de 24 e 48 meses. Aos 24 meses, as meninas apresentam um desempenho superior no controle postural ($p = 0.030$) e na manipulação de objetos ($p = 0.050$), com efeitos tamanho elevados ($\epsilon^2 = 0.22$ e 0.19), indicando uma influência moderada do sexo nestas habilidades. Já aos 36 meses, destaca-se a integração visuomotora ($p = 0.003$) e a motricidade fina ($p = 0.003$), novamente com vantagem para as meninas e efeitos tamanho médios ($\epsilon^2 = 0.11$), sugerindo maior precisão e coordenação manual neste grupo.

Aos 48 meses, as diferenças tornam-se ainda mais evidentes: meninas superam os meninos no controle postural ($p = 0.001$), integração visuomotora ($p = 0.019$), motricidade global ($p = 0.001$) e motricidade fina ($p = 0.049$). Estes resultados indicam que, com o avançar da idade, as diferenças entre os sexos se acentuam em domínios motores específicos, contrariando a hipótese de ausência de diferenças. O efeito tamanho varia entre pequeno e médio, mas é consistente, reforçando a relevância do sexo como variável influente no desenvolvimento motor.

Tabela 4 - Diferenças entre a variável Sexo nas PDMS-2 nos 24 meses

Grupo Etário	PDMS-2	Sexo	N	M \pm DP	p	ϵ^2	TDE
24 meses	Habilidades Posturais	Masculino	10	10.30 \pm 1.89	0.030	0.22	1.013
		Feminino	12	12.17 \pm 1.80			
	Habilidades Locomotoras	Masculino	10	7.50 \pm 2.22	0.497	0.02	0.229
		Feminino	12	8.00 \pm 2.13			
	Habilidades Manipulação de Objetos	Masculino	10	7.60 \pm 1.57	0.050	0.19	0.843
		Feminino	12	8.92 \pm 1.56			
	Habilidades Manipulação Fina	Masculino	10	10.70 \pm 4.16	0.539	0.01	0.287
		Feminino	12	9.67 \pm 2.90			
	Habilidades Integração VM	Masculino	10	7.30 \pm 2.35	0.140	0.11	0.654
		Feminino	12	9.00 \pm 2.82			
	Motricidade Global	Masculino	10	26.30 \pm 5.31	0.107	0.13	0.799
		Feminino	12	30.00 \pm 3.83			
	Motricidade Fina	Masculino	10	17.20 \pm 4.82	0.080	0.15	0.877
		Feminino	12	21.17 \pm 4.21			

*Valores significantes encontram-se a negrito. N - nº de amostra; M - Média; SD - Desvio-Padrão; Min - Mínimo; Max - Máximo; TDE - Tamanho do Efeito (<0.19 - trivial; 0.2-0.49 - pequeno; 0.50-0.79 - médio; >0.8 - grande); ϵ^2 : 0-0.2: pequeno; 0.21-0.6: médio; >0.61: grande (Cohen, 1988; King et al., 2009; Rea & Parker, 2005; Tomczak & Tomczak, 2014)

Tabela 5 - Diferenças entre a variável Sexo nas PDMS-2 nos 36 meses

Grupo Etário	PDMS-2	Sexo	N	M ± DP	p	ε ²	TDE
48 meses	Habilidades Posturais	Masculino	43	9.30 ± 2.50	0.001	0.14	0.887
		Feminino	50	11.14 ± 1.53			
	Habilidades Locomotoras	Masculino	43	7.42 ± 1.31	0.075	0.03	0.390
		Feminino	50	7.98 ± 1.55			
	Habilidades Manipulação de Objetos	Masculino	43	6.65 ± 0.75	0.221	0.01	0.284
		Feminino	50	6.90 ± 0.99			
	Habilidades Manipulação Fina	Masculino	43	10.60 ± 2.80	0.825	0.00	0.081
		Feminino	50	10.38 ± 2.61			
	Habilidades Integração VM	Masculino	43	10.86 ± 2.00	0.019	0.05	0.499
		Feminino	50	11.78 ± 1.67			
	Motricidade Global	Masculino	43	23.65 ± 3.82	0.001	0.12	0.719
		Feminino	50	26.40 ± 3.39			
Motricidade Fina	Masculino	43	20.60 ± 3.67	0.049	0.04	0.496	
	Feminino	50	22.50 ± 3.98				

*Valores significantes encontram-se a negrito. N - n° de amostra; M - Média; SD - Desvio-Padrão; Min - Mínimo; Max - Máximo; TDE - Tamanho do Efeito (<0.19 - trivial; 0.2-0.49 - pequeno; 0.50-0.79 - médio; >0.8 - grande); ε²: 0-0.2: pequeno; 0.21-0.6: médio; >0.61: grande (Cohen, 1988; King et al., 2009; Rea & Parker, 2005; Tomczak & Tomczak, 2014)

Tabela 6 - Diferenças entre a variável Sexo nas PDMS-2 nos 48 meses

Grupo Etário	PDMS-2	Sexo	N	M ± DP	p	ε ²	TDE
36 meses	Habilidades Posturais	Masculino	42	11.55 ± 2.83	0.271	0.16	0.239
		Feminino	36	12.17 ± 2.32			
	Habilidades Locomotoras	Masculino	42	8.93 ± 1.04	0.377	0.00	0.215
		Feminino	36	9.17 ± 1.18			
	Habilidades Manipulação de Objetos	Masculino	42	7.52 ± 1.48	0.632	0.00	0.050
		Feminino	36	7.44 ± 1.66			
	Habilidades Manipulação Fina	Masculino	42	10.48 ± 2.81	0.544	0.00	0.130
		Feminino	36	10.89 ± 3.42			
	Habilidades Integração VM	Masculino	42	10.50 ± 2.08	0.003	0.11	0.634
		Feminino	36	11.78 ± 1.95			
	Motricidade Global	Masculino	42	28.19 ± 3.95	0.940	0.00	0.042
		Feminino	36	28.36 ± 4.09			
Motricidade Fina	Masculino	42	21.26 ± 4.61	0.003	0.11	0.689	
	Feminino	36	24.14 ± 3.70				

*Valores significantes encontram-se a negrito. N - n° de amostra; M - Média; SD - Desvio-Padrão; Min - Mínimo; Max - Máximo; TDE - Tamanho do Efeito (<0.19 - trivial; 0.2-0.49 - pequeno; 0.50-0.79 - médio; >0.8 - grande); ε²: 0-0.2: pequeno; 0.21-0.6: médio; >0.61: grande (Cohen, 1988; King et al., 2009; Rea & Parker, 2005; Tomczak & Tomczak, 2014)

A Tabela 7, 8 e 9 analisam o impacto da presença de irmãos no desenvolvimento motor. Aos 24 meses, não se observam diferenças significativas entre crianças com e sem irmãos em nenhuma das subescalas, com valores de p. elevados e efeitos de tamanho nulos ou muito baixos. Isto sugere que, nesta fase inicial, a presença de irmãos não exerce influência relevante sobre o desempenho motor, possivelmente devido à limitada interação motora estruturada entre irmãos nesta idade.

Aos 36 meses, surgem diferenças significativas na integração visuomotora (p = 0.001) e na motricidade fina (p = 0.006), com médias superiores nas crianças com irmãos e efeitos tamanho médios (ε² = 0.13 e 0.09). Estes dados indicam que a

convivência com irmãos pode potencializar o desenvolvimento de habilidades que exigem coordenação e manipulação, provavelmente através de brincadeiras partilhadas e imitação de comportamentos motores. A manipulação de objetos também apresenta tendência significativa ($p = 0.085$), reforçando esta interpretação.

Aos 48 meses, as diferenças voltam a ser não significativas, com valores de $p > 0.1$ em todas as subescalas. A Motricidade Fina e Global apresenta médias semelhantes entre os grupos, sugerindo que o impacto da presença de irmãos pode ser mais relevante numa janela específica do desenvolvimento, nomeadamente aos 36 meses. Estes resultados permitem validar parcialmente a hipótese de que crianças com irmãos apresentam melhor desempenho motor, especialmente em habilidades finas e visuomotoras.

Tabela 7 - Diferenças entre a variável Presença de Irmãos nas PDMS-2 nos 24 meses

Presença de Irmãos	PDMS-2	Irmãos	N	M ± DP	p	ϵ^2	TDE
24 meses	Habilidades Posturais	Sim	15	11.40 ± 1.95	0.782	0.00	0.120
		Não	7	11.14 ± 2.34			
	Habilidades Locomotoras	Sim	15	7.67 ± 1.95	0.731	0.00	0.142
		Não	7	8.00 ± 2.64			
	Habilidades Manipulação de Objetos	Sim	15	8.33 ± 1.58	0.891	0.00	0.022
		Não	7	8.29 ± 1.97			
	Habilidades Manipulação Fina	Sim	15	10.47 ± 3.20	0.368	0.04	0.278
		Não	7	9.43 ± 4.19			
	Habilidades Integração VM	Sim	15	8.47 ± 2.74	0.535	0.01	0.276
		Não	7	7.71 ± 2.75			
	Motricidade Global	Sim	15	28.53 ± 4.71	0.945	0.00	0.131
		Não	7	27.86 ± 5.42			
	Motricidade Fina	Sim	15	19.33 ± 4.48	0.891	0.00	0.019
		Não	7	19.43 ± 5.91			

*Valores significantes encontram-se a negrito. N - n° de amostra; M - Média; SD - Desvio-Padrão; Min - Mínimo; Max - Máximo; TDE - Tamanho do Efeito (<0.19 - trivial; 0.2-0.49 - pequeno; 0.50-0.79 - médio; >0.8 - grande); ϵ^2 : 0-0.2: pequeno; 0.21-0.6: médio; >0.61: grande (Cohen, 1988; King et al., 2009; Rea & Parker, 2005; Tomczak & Tomczak, 2014)

Tabela 8 - Diferenças entre a variável Presença de Irmãos nas PDMS-2 nos 36 meses

Presença de Irmãos	PDMS-2	Irmãos	N	M ± DP	p	ϵ^2	TDE
36 meses	Habilidades Posturais	Sim	55	12.05 ± 2.52	0.356	0.01	0.282
		Não	23	11.30 ± 2.78			
	Habilidades Locomotoras	Sim	55	9.13 ± 1.71	0.410	0.00	0.217
		Não	23	8.83 ± 0.93			
	Habilidades Manipulação de Objetos	Sim	55	7.69 ± 1.67	0.085	0.03	0.485
		Não	23	7.00 ± 1.12			
	Habilidades Manipulação Fina	Sim	55	10.56 ± 2.83	0.601	0.00	0.106
		Não	23	10.91 ± 3.71			
	Habilidades Integração VM	Sim	55	11.56 ± 2.04	0.001	0.13	0.817
		Não	23	9.96 ± 1.87			
	Motricidade Global	Sim	55	28.56 ± 3.95	0.373	0.01	0.246
		Não	23	27.57 ± 4.08			
	Motricidade Fina	Sim	55	23.44 ± 4.26	0.006	0.09	0.673
		Não	23	20.57 ± 4.26			

*Valores significantes encontram-se a negrito. N - n° de amostra; M - Média; SD - Desvio-Padrão; Min – Mínimo; Max – Máximo; TDE – Tamanho do Efeito (<0.19 – trivial; 0.2-0.49 – pequeno; 0,50-0.79 – médio; >0.8 – grande); ϵ^2 : 0-0.2: pequeno; 0.21–0.6: médio; >0.61: grande (Cohen, 1988; King et al., 2009; Rea & Parker, 2005; Tomczak & Tomczak, 2014)

Tabela 9 - Diferenças entre a variável Presença de Irmãos nas PDMS-2 nos 48 meses

Presença de Irmãos	PDMS-2	Irmãos	N	M \pm DP	p	ϵ^2	TDE
48 meses	Habilidades Posturais	Sim	63	10.21 \pm 2.26	0.606	0.00	0.117
		Não	30	10.47 \pm 2.17			
	Habilidades Locomotoras	Sim	63	7.84 \pm 1.50	0.292	0.01	0.256
		Não	30	7.47 \pm 1.38			
	Habilidades Manipulação de Objetos	Sim	63	6.78 \pm 0.94	0.672	0.00	0.022
		Não	30	6.80 \pm 0.80			
	Habilidades Manipulação Fina	Sim	63	10.24 \pm 2.64	0.136	0.02	0.281
		Não	30	11.00 \pm 2.76			
	Habilidades Integração VM	Sim	63	11.41 \pm 1.88	0.685	0.00	0.095
		Não	30	11.23 \pm 1.88			
	Motricidade Global	Sim	63	25.21 \pm 4.10	0.954	0.00	0.064
		Não	30	24.97 \pm 3.27			
	Motricidade Fina	Sim	63	21.51 \pm 4.30	0.442	0.00	0.096
		Não	30	21.87 \pm 3.09			

*Valores significantes encontram-se a negrito. N - n° de amostra; M - Média; SD - Desvio-Padrão; Min – Mínimo; Max – Máximo; TDE – Tamanho do Efeito (<0.19 – trivial; 0.2-0.49 – pequeno; 0,50-0.79 – médio; >0.8 – grande); ϵ^2 : 0-0.2: pequeno; 0.21–0.6: médio; >0.61: grande (Cohen, 1988; King et al., 2009; Rea & Parker, 2005; Tomczak & Tomczak, 2014)

A Tabela 10, 11 e 12 avaliam a influência do tempo diário de tecnologias (<60 min ou >60 min) nas habilidades motoras. Aos 24 meses, não se verificam diferenças estatisticamente significativas, embora as crianças com mais de 60 minutos apresentem médias superiores em habilidades locomotoras e manipulação de objetos. No entanto, a amostra reduzida (N=5) limita a interpretação destes dados, e os efeitos tamanho são baixos.

Aos 36 meses, os resultados mantêm-se não significativos, com valores de p. elevados em todas as subescalas. Curiosamente, a Motricidade Fina apresenta médias ligeiramente superiores nas crianças com mais tempo de acesso a tecnologias, mas sem relevância estatística. Isto pode indicar que, neste grupo etário, o tempo de ecrã não compromete diretamente o desenvolvimento motor, desde que equilibrado com outras atividades.

Aos 48 meses, os dados continuam a não apresentar diferenças significativas. As médias são semelhantes entre os grupos, com ligeiras vantagens nas crianças com mais tempo de acesso a tecnologias na Motricidade Global e Fina. Os efeitos de tamanho são baixos, sugerindo que o tempo de uso não é um fator determinante isolado. Estes resultados não sustentam a hipótese de que menor tempo de acesso a tecnologias está associado a melhor desempenho motor, pelo menos nos grupos etários analisados.

Tabela 10 - Diferenças entre a variável Tempo de Acesso a Tecnologias nas PDMS-2 nos 24 meses

Acesso a Tecnologias (min/dia)	PDMS-2	Tecnologias (min/dia)	N	M ± DP	p	ε ²	TDE
24 meses	Habilidades Posturais	<60	17	11.35 ± 2.12	0.880	0.02	0.074
		>60	5	11.20 ± 1.92			
	Habilidades Locomotoras	<60	17	7.29 ± 1.82	0.120	0.01	0.962
		>60	5	9.40 ± 2.51			
	Habilidades Manipulação de Objetos	<60	17	8.12 ± 1.79	0.401	0.01	0.606
		>60	5	9.00 ± 1.00			
	Habilidades Manipulação Fina	<60	17	9.71 ± 3.67	0.249	0.00	0.601
		>60	5	11.60 ± 2.51			
	Habilidades Integração VM	<60	17	7.82 ± 2.55	0.189	0.01	0.633
		>60	5	9.60 ± 3.05			
	Motricidade Global	<60	17	27.88 ± 5.23	0.446	0.01	0.446
		>60	5	29.80 ± 3.11			
	Motricidade Fina	<60	17	19.24 ± 5.01	0.940	0.07	0.115
		>60	5	19.80 ± 4.65			

*Valores significantes encontram-se a negrito. N - n° de amostra; M - Média; SD - Desvio-Padrão; Min - Mínimo; Max - Máximo; TDE - Tamanho do Efeito (<0.19 - trivial; 0.2-0.49 - pequeno; 0.50-0.79 - médio; >0.8 - grande); ε²: 0-0.2: pequeno; 0.21-0.6: médio; >0.61: grande (Cohen, 1988; King et al., 2009; Rea & Parker, 2005; Tomczak & Tomczak, 2014)

Tabela 11 - Diferenças entre a variável Tempo de Acesso a Tecnologias nas PDMS-2 nos 36 meses

Acesso a Tecnologias (min/dia)	PDMS-2	Tecnologias (min/dia)	N	M ± DP	p	ε ²	TDE
36 Meses	Habilidades Posturais	<60	46	11.20 ± 1.92	0.328	0.01	0.200
		>60	32	11.65 ± 2.53			
	Habilidades Locomotoras	<60	46	8.96 ± 2.53	0.154	0.02	0.103
		>60	32	9.16 ± 1.05			
	Habilidades Manipulação de Objetos	<60	46	7.67 ± 1.72	0.313	0.01	0.298
		>60	32	7.22 ± 1.26			
	Habilidades Manipulação Fina	<60	46	10.67 ± 3.61	0.955	0.00	0.003
		>60	32	10.66 ± 2.20			
	Habilidades Integração VM	<60	46	10.91 ± 2.16	0.269	0.15	0.204
		>60	32	11.34 ± 2.04			
	Motricidade Global	<60	46	28.13 ± 3.85	0.691	0.00	0.083
		>60	32	28.47 ± 4.24			
	Motricidade Fina	<60	46	22.13 ± 4.28	0.239	0.01	0.251
		>60	32	23.25 ± 4.62			

*Valores significantes encontram-se a negrito. N - n° de amostra; M - Média; SD - Desvio-Padrão; Min - Mínimo; Max - Máximo; TDE - Tamanho do Efeito (<0.19 - trivial; 0.2-0.49 - pequeno; 0.50-0.79 - médio; >0.8 - grande); ε²: 0-0.2: pequeno; 0.21-0.6: médio; >0.61: grande (Cohen, 1988; King et al., 2009; Rea & Parker, 2005; Tomczak & Tomczak, 2014)

Tabela 12 - Diferenças entre a variável Tempo de Acesso a Tecnologias nas PDMS-2 nos 48 meses

Acesso a Tecnologias (min/dia)	PDMS-2	Tecnologias (min/dia)	N	M ± DP	p	ε ²	TDE
48 Meses	Habilidades Posturais	<60	42	9.93 ± 2.46	0.208	0.01	0.332
		>60	51	10.59 ± 1.36			
	Habilidades Locomotoras	<60	42	7.52 ± 1.36	0.238	0.01	0.247
		>60	51	7.88 ± 1.54			
	Habilidades Manipulação de Objetos	<60	42	6.74 ± 1.03	0.230	0.01	0.088
		>60	51	6.82 ± 0.76			
	Habilidades Manipulação Fina	<60	42	10.43 ± 2.95	0.864	0.00	0.036
		>60	51	10.53 ± 2.48			
	Habilidades Integração VM	<60	42	11.31 ± 1.91	0.736	0.00	0.042
		>60	51	11.39 ± 1.86			
	Motricidade Global	<60	42	24.52 ± 4.04	0.152	0.02	0.289
		>60	51	25.63 ± 3.62			
	Motricidade Fina	<60	42	21.14 ± 3.40	0.223	0.01	0.226
		>60	51	22.02 ± 4.32			

*Valores significantes encontram-se a negrito. N - n° de amostra; M - Média; SD - Desvio-Padrão; Min - Mínimo; Max - Máximo; TDE - Tamanho do Efeito (<0.19 - trivial; 0.2-0.49 - pequeno; 0.50-0.79 - médio; >0.8 - grande); ε²: 0-0.2: pequeno; 0.21-0.6: médio; >0.61: grande (Cohen, 1988; King et al., 2009; Rea & Parker, 2005; Tomczak & Tomczak, 2014)

Desta forma, podemos concluir que os resultados das tabelas analisadas oferecem uma resposta clara às hipóteses do Estudo 3. Verificam-se diferenças estatisticamente significativas entre os sexos em várias habilidades motoras, com as meninas a apresentarem desempenho superior em domínios como motricidade fina, integração visuomotora e habilidades posturais, especialmente aos 36 e 48 meses. Os resultados confirmam parcialmente as hipóteses do estudo: o sexo, em todos os grupos etários, e a presença de irmãos, apenas nos 36 meses, influenciam o desenvolvimento motor na primeira infância, enquanto o tempo de acesso a tecnologias não se revela determinante. Estes resultados são sustentados pelas médias das habilidades, pelos valores de significância estatística e pelos efeitos de tamanho observados, permitindo uma compreensão mais aprofundada dos fatores que moldam o perfil motor das crianças entre os 24 e os 48 meses de idade.

Discussão

A análise dos dados do Estudo 3 revela nuances importantes sobre o desenvolvimento motor na primeira infância, considerando três variáveis cruciais: sexo, presença de irmãos e tempo de acesso a tecnologias. Os resultados obtidos permitem uma reflexão crítica sobre os fatores que influenciam as habilidades motoras em crianças entre os 24 e os 48 meses.

Inicialmente, a variável sexo demonstrou ser um fator significativo em diversas subescalas das PDMS-2, contrariando a hipótese nula do estudo. As meninas apresentaram desempenho superior em habilidades posturais, motricidade fina e integração visuomotora, especialmente nas idades de 36 e 48 meses. De acordo com Zheng et al. (2022) as meninas tendem a apresentar melhor desempenho em tarefas de motricidade fina e equilíbrio, o que se alinha com os dados do presente estudo. A meta-análise conduzida por estes autores confirma que as diferenças do

sexo são consistentes em crianças entre 36 e os 72 meses de idade, com vantagem para o sexo feminino em habilidades motoras fundamentais.

A superioridade das meninas em tarefas que exigem precisão e coordenação pode estar relacionada ao desenvolvimento neuromotor mais precoce observado em estudos longitudinais. Por exemplo, Haywood e Getchell (2021) destacam que meninas tendem a atingir marcos motores finos mais cedo que os meninos, o que pode explicar os resultados observados aos 24 e 36 meses. Além disso, os dados sugerem que os meninos não apresentam superioridade significativa em nenhuma das subescalas avaliadas. Essa ausência de vantagem masculina é corroborada por estudos como o de Barnett et al. (2009), que indicam que o desenvolvimento motor não é homogêneo entre os sexos, sendo influenciado por fatores socioculturais e ambientais. Aos 36 meses, a vantagem feminina na integração visuomotora e motricidade fina é estatisticamente significativa. Este padrão é sustentado por estudos como o de Westendorp et al. (2011), que identificaram diferenças do sexo em tarefas de coordenação manual. Aos 48 meses, as diferenças tornam-se ainda mais evidentes, com as meninas superando os meninos em quase todas as habilidades motoras avaliadas. Este padrão é consistente com as descobertas de Piek et al. (2008) que demonstraram que meninas apresentam maior maturidade motora em tarefas que envolvem controle postural e coordenação visuo-manual. Segundo Lopes et al. (2011), as diferenças do sexo no desenvolvimento motor são influenciadas por fatores socioculturais, como o tipo de brincadeiras incentivadas, o que pode favorecer o desenvolvimento de habilidades específicas em meninas.

A presença de irmãos, por sua vez, revelou impacto significativo apenas aos 36 meses, especialmente nas habilidades visuomotoras e de motricidade fina. Estes resultados sugerem que a convivência com irmãos pode promover oportunidades de interação motora mais complexa, como brincadeiras cooperativas e imitação de movimentos. Segundo Meltzoff (2007) a imitação é um mecanismo poderoso de aprendizagem na infância e, crianças com irmãos mais velhos tendem a replicar comportamentos motores observados, o que pode explicar o desempenho superior observado aos 36 meses. Este efeito, no entanto, não se manteve aos 48 meses, indicando uma possível janela sensível de influência. A ausência de diferenças significativas aos 24 e 48 meses pode estar relacionada à natureza das interações entre irmãos, que variam em intensidade e qualidade ao longo do tempo. Dunn (2002) argumenta que o impacto dos irmãos no desenvolvimento depende da qualidade da relação e da frequência das interações, o que pode justificar a variabilidade dos resultados. Os dados do presente estudo mostram que crianças com irmãos apresentam médias superiores em tarefas de manipulação, corroborado por Haywood e Getchell (2021), que destacam o papel das interações familiares no desenvolvimento motor. Aos 24 e 48 meses, a presença de irmãos não mostrou impacto significativo. Este resultado é compatível com as conclusões de Cools et al. (2009) que sugerem que o efeito da convivência com irmãos depende da fase de desenvolvimento e da natureza das interações.

No que diz respeito ao tempo de acesso a tecnologias, os dados não sustentam a hipótese de que menor tempo está associado a melhor desempenho motor. Em todos os grupos etários, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos com menos ou mais de 60 minutos diários de uso. Estes resultados vão contra a literatura que associam que o tempo de ecrã não apresentam atrasos no desenvolvimento motor. Por exemplo, Tremblay et al. (2011) alertam para os riscos do sedentarismo induzido por atividades digitais, especialmente em idades precoces. No entanto, os dados do presente estudo sugerem que o tempo de uso de tecnologias, por si só, não compromete diretamente as habilidades motoras. Uma possível explicação para esta ausência de impacto pode estar na natureza das tecnologias utilizadas. Estudos como o de Staiano e Calvert (2011) demonstram que o uso de tecnologias ativas, como os que envolvem movimento corporal, podem até promover o desenvolvimento motor, especialmente em tarefas de coordenação e equilíbrio. Além disso, o equilíbrio entre atividades digitais e físicas pode ser um fator moderador importante. Carson et al. (2016) sugerem que o impacto negativo do tempo de ecrã é mitigado quando as crianças participam regularmente em atividades motoras estruturadas, como brincadeiras ao ar livre ou programas de educação física. Embora o tempo de exposição às tecnologias não tenha demonstrado impacto negativo direto, é essencial considerar o tipo de uso. Segundo Pimentel (2024), o uso passivo de tecnologias está associado a atrasos no desenvolvimento motor e de fala, enquanto o uso ativo pode ter efeitos menos prejudiciais. A literatura recomenda a mediação ativa dos familiares e a promoção de atividades físicas para mitigar os efeitos negativos do tempo de tela.

A interação entre as variáveis sexo e presença de irmãos pode ser relevante. De acordo com Stodden et al., (2008), o desenvolvimento motor é influenciado por múltiplos fatores que interagem entre si, incluindo biologia e ambiente familiar. Figueroa e An (2017) destacam que a presença de irmãos e oportunidades de interação motora influencia significativamente a habilidade motora e os níveis de atividade física em crianças em idade pré-escolar. A ausência de impacto isolado do tempo de uso de tecnologias reforça a ideia de que o desenvolvimento motor é multifatorial, dependendo não apenas de fatores individuais, mas também das dinâmicas familiares e sociais que moldam as experiências motoras da criança. Leblanc et al., (2012) indicam que o tempo de ecrã deve ser analisado em conjunto com outros fatores, como atividade física e estímulos familiares. Segundo Payne e Isaacs (2017), o conhecimento sobre os fatores que influenciam o desenvolvimento motor permite intervenções mais eficazes na primeira infância. A literatura internacional recomenda a promoção de ambientes ricos em estímulos motores, como defendido por Logan et al. (2012), que destacam a importância de experiências motoras diversificadas para o desenvolvimento global da criança.

Segundo Figueroa e An, (2017), o contexto doméstico exerce influência significativa sobre a habilidade motora na infância, especialmente quando há estímulos sociais e motores frequentes, como brincadeiras entre irmãos. Além

disso, Pereira et al. (2023), numa revisão sistemática destacam que, embora existam diferenças do sexo em algumas habilidades motoras, estas tendem a ser moduladas por fatores ambientais e culturais, como o acesso equitativo a experiências motoras organizadas. A discussão dos resultados deve, portanto, considerar o papel do ambiente sociocultural na expressão das habilidades motoras. Embora o estudo tenha sido realizado em Portugal, os padrões observados são compatíveis com evidências internacionais que apontam para a influência do contexto na modulação das diferenças do sexo, como demonstrado por Utesch et al., (2019) em populações europeias.

Zheng et al. (2022) concluíram, que meninas entre os 3 e 6 anos apresentam desempenho superior em motricidade fina e equilíbrio, sugerindo uma vantagem consistente do sexo feminino em tarefas de precisão. De forma complementar, numa análise com mais de seis mil crianças, verificaram diferenças significativas entre sexos, com superioridade feminina nas habilidades motoras fundamentais (Martins et al., 2024). Relativamente à presença de irmãos, Aranda et al. (2025) demonstraram que crianças com irmãos apresentam melhor habilidade motora e aptidão física, sobretudo em idades pré-escolares, corroborando a ideia de que a interação social precoce promove oportunidades de aprendizagem motora. Este resultado é consistente com Rodrigues et al. (2021), que verificaram que a convivência com irmãos influencia positivamente a habilidade motora de crianças em idade pré-escolar, especialmente em tarefas de coordenação e manipulação. No que respeita ao tempo de ecrã, Sticca et al. (2024) concluíram que o impacto depende da qualidade do uso, o tempo passivo associa-se a atrasos motores, enquanto o uso ativo pode favorecer coordenação e equilíbrio. De forma semelhante, Bakht et al. (2025) verificaram que o tempo total de ecrã isolado não é determinante, sendo o equilíbrio com atividade física o fator crítico. Em conjunto, estas sínteses recentes sustentam que o desenvolvimento motor na primeira infância é multifatorial, influenciado por diferenças biológicas, dinâmicas familiares e padrões de uso tecnológico, alinhando-se com os resultados do presente estudo. Por outro lado, Vasconcellos et al. (2025) destacaram que o uso excessivo de ecrãs pode estar ligado a problemas sociais e emocionais, mas que os efeitos negativos são mitigados quando há equilíbrio com atividades físicas estruturadas e mediação ativa dos cuidadores. Em conjunto, estas sínteses recentes reforçam que diferenças por sexo e efeitos familiares são detetáveis e dependem de oportunidades motoras, enquanto as tecnologias exigem uma análise qualitativa do tipo de uso e do equilíbrio com atividade física, alinhando-se com os achados do presente estudo.

O desenvolvimento motor na primeira infância é moldado por uma interação complexa entre fatores biológicos e sociais. As diferenças do sexo confirmam que meninas tendem a apresentar maior maturidade em tarefas de precisão e equilíbrio, mas também evidenciam o peso das oportunidades culturais que reforçam estas habilidades. A presença de irmãos surge como um estímulo adicional, sobretudo em idades precoces, criando contextos de imitação e cooperação que favorecem a

motricidade fina. Já o tempo de ecrã, isoladamente, não se revelou determinante, levando-me a considerar que a qualidade do uso e o equilíbrio com atividades físicas são mais relevantes do que a quantidade. Assim, vejo neste estudo uma chamada de atenção para a importância de ambientes familiares e educativos que promovam diversidade de estímulos motores, garantindo que cada criança possa desenvolver-se de forma plena e harmoniosa.

Conclusões

Os resultados relativos à variáveis sexos demonstram que as meninas exibem desempenho consistentemente superior em habilidades posturais, integração visuomotora e motricidade fina, sobretudo aos 36 e 48 meses, contrariando a hipótese inicial de inexistência de diferenças entre meninos e meninas. As meninas alcançaram médias significativamente maiores nas subescalas das PDMS-2, com efeitos de tamanho moderado, o que indica um padrão de desenvolvimento neuromotor mais acelerado nessas habilidades específicas.

Em contraste, os meninos não apresentaram vantagem estatisticamente significativa em nenhuma das subescalas avaliadas, o que reforça a ideia de que o desenvolvimento motor fino e visuo-manual tende a favorecer o sexo feminino na primeira infância. Esse perfil de resultados sugere a necessidade de diferenciar estratégias de estímulo motor de acordo com o sexo, valorizando atividades que promovam o refinamento de habilidades manuais e posturais em meninos.

Quanto à presença de irmãos, verificou-se um impacto positivo apenas no grupo etário de 36 meses, com valores significativos na motricidade fina e integração visuomotora para crianças que convivem com irmãos. Esse impacto positivo decresceu aos 48 meses, indicando uma sensibilidade em que a interação familiar potencializa oportunidades de aprendizagem motora, possivelmente por meio de brincadeiras compartilhadas e modelagem de comportamentos motores.

No grupo etário dos 24 meses, a presença de irmãos não influenciou o desempenho motor, provavelmente devido à natureza ainda incipiente das interações motoras. A similaridade de médias entre grupos com e sem irmãos sugere que outros contextos de socialização, como a educação infantil e atividades extracurriculares, passam a desempenhar papel preponderante.

O tempo diário dedicado a tecnologias, dividido em menos de 60 minutos ou mais de 60 minutos, não apresentou associação estatisticamente significativa com qualquer domínio motor avaliado. Mesmo nas médias onde o grupo de maior exposição eletrónica alcançou ligeira vantagem, os baixos valores de ϵ^2 e a ausência de significância reforçam que o simples volume de tempo de ecrã não é, por si só, determinante do perfil motor infantil.

Esses resultados derrubam a hipótese de que menos tempo de uso de tecnologias garantisse melhor desenvolvimento motor, apontando para a

importância de considerar a qualidade e o tipo de jogo, bem como o equilíbrio com atividades físicas e interações sociais, antes de atribuir impactos negativos genéricos ao uso de dispositivos eletrônicos.

Implicações Práticas

- Personalização das intervenções motoras segundo o sexo, os resultados indicam que meninas tendem a desenvolver mais rapidamente habilidades posturais, finas e visuomotoras, enquanto os meninos não apresentam vantagem significativa.
- Estímulo da interação familiar na janela sensível, a convivência com irmãos mostrou efeito positivo sobretudo aos 36 meses na motricidade fina.
- Promoção do equilíbrio entre o uso de tecnologias e atividade física, o tempo de ecrã, isoladamente, não prejudicou o desenvolvimento motor, mas é essencial equilibrá-lo com atividades físicas regulares.
- Capacitação de pais e educadores sobre necessidades individuais, as diferenças de desempenho motor destacam a importância de formar pais e professores para reconhecer perfis individuais de desenvolvimento.

Referências Bibliográficas

- Afonso, A., & Nunes, C. (2019). *Probabilidade e Estatística - Aplicações e Soluções em SPSS* (Universidade Évora). <http://hdl.handle.net/10174/25959>
- Anderson, D. R., & Subrahmanyam, K. (2017). Digital Screen Media and Cognitive Development. *Pediatrics*, 140(Suppl 2), S57–S61. <https://doi.org/10.1542/PEDS.2016-1758C>
- Aranda, M., Blanco-Martínez, N., González-Devesa, D., Vila, P. V., Esmerode-Iglesias, A., & Ayán-Pérez, C. (2025). The Impact of Sibling Presence on Motor Competence and Physical Fitness: A Systematic Review. *Healthcare 2025*, Vol. 13, Page 3142, 13(23), 3142. <https://doi.org/10.3390/HEALTHCARE13233142>
- Bakht, D., Yousaf, F., Alvi, Z., Ali, M. K. B., Khawar, M. M. H., Munir, L., Bokhari, S. F. H., Qureshi, M. S., Raza, M., & Qureshi, A. A. (2025). Assessing the Impact of Screen Time on the Motor Development of Children: A Systematic Review. *Pediatric Discovery*, 3(2), e70002. <https://doi.org/10.1002/PDI3.70002>
- Barnett, L. M., Morgan, P. J., Van Beurden, E., Ball, K., & Lubans, D. R. (2011). A reverse pathway? Actual and perceived skill proficiency and physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(5), 898–904. <https://doi.org/10.1249/MSS.0B013E3181FDFADD>
- Barnett, L. M., van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O., & Beard, J. R. (2009). Childhood Motor Skill Proficiency as a Predictor of Adolescent Physical Activity. *Journal of Adolescent Health*, 44(3), 252–259. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2008.07.004>

Barnett, L. M., van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O., & Beard, J. R. (2010). Gender differences in motor skill proficiency from childhood to adolescence: a longitudinal study. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 81(2), 162–170. <https://doi.org/10.1080/02701367.2010.10599663>

Blumberg, F. C., & Fisch, S. M. (2013). Introduction: digital games as a context for cognitive development, learning, and developmental research. *New Directions for Child and Adolescent Development*, 2013(139), 1–9. <https://doi.org/10.1002/CAD.20026>

Carson, V., Hunter, S., Kuzik, N., Gray, C. E., Poitras, V. J., Chaput, J. P., Saunders, T. J., Katzmarzyk, P. T., Okely, A. D., Connor Gorber, S., Kho, M. E., Sampson, M., Lee, H., & Tremblay, M. S. (2016). Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth: an update. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquée, Nutrition et Métabolisme*, 41(6 Suppl 3), S240–S265. <https://doi.org/10.1139/APNM-2015-0630>

Case-Smith, J. (2000). Effects of occupational therapy services on fine motor and functional performance in preschool children. *The American Journal of Occupational Therapy: Official Publication of the American Occupational Therapy Association*, 54(4), 372–380. <https://doi.org/10.5014/AJOT.54.4.372>

Cohen, J. (1988). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. In Lawrence Erlbaum Associates (Ed.), *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>

Cools, W., Martelaer, K. De, Samaey, C., & Andries, C. (2009). Movement skill assessment of typically developing preschool children: a review of seven movement skill assessment tools. In *Journal of Sports Science and Medicine* (pp. 154–168). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24149522/>

Corte, V. I. F. da. (2019). *Estudo do desenvolvimento motor de crianças com idades compreendidas entre os 18 e os 44 meses de idade, ao nível das habilidades motoras globais e habilidades motoras finas*. <https://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/6619>

Côté, J. (1999). The Influence of the Family in the Development of Talent in Sport. *The Sport Psychologist*, 13(4), 395–417. <https://doi.org/10.1123/TSP.13.4.395>

Dunn, J. (1983). Sibling Relationships in Early Childhood. *Child Development*, 54(4), 787. <https://doi.org/10.2307/1129886>

Dunn, J. (2002). Sibling relationships in early childhood. In *Blackwell handbook of childhood social development* (2nd ed., pp. 223–237). Elsevier.

Fernandes, M. J. (2011). *Estudo exploratório da Peabody Developmental Motor Scales-2 (PDMS-2), dos 36 aos 71 meses de idade* [Faculdade de Motricidade Humana]. <https://repositorio.ulisboa.pt/handle/10400.5/3365>

Ferreira, M., Tereza, M., & Böhme, S. (1998). Sex differences on children's motor performance influence of body adiposity. *Revista Paulista de Educação Física*, 12(2), 181–192. <https://doi.org/10.11606/ISSN.2594-5904.RPEF.1998.139544>

Figuroa, R., & An, R. (2017). Motor Skill Competence and Physical Activity in Preschoolers: A Review. *Maternal and Child Health Journal*, 21(1), 136–146. <https://doi.org/10.1007/S10995-016-2102-1/METRICS>

Folio, R., & Fewell, R. (2000). *Peabody Developmental Motor Scales-2*. Pro-Ed.

Gallahue, & Donnelly, F. (2008). *Educação Física Desenvolvimentista para todas as crianças*. Phorte Editora.

Green, C. S., & Bavelier, D. (2003). Action video game modifies visual selective attention. *Nature*, 423(6939), 534–537. <https://doi.org/10.1038/NATURE01647;KWWD>

Harter, S. (1999). *The Construction of the Self: A Developmental Perspective*. Guilford Press.

Haywood, K., & Getchell, N. (2021). *Life Span Motor Development* (7th ed.). Human Kinetics.

Howe, N., & Recchia, H. (2023). *Sibling Relations and Their Impact on Children's Development*. <https://www.child-encyclopedia.com/pdf/expert/peer-relations/according-experts/sibling-relations-and-their-impact-childrens-development>

Kelley, T. L. (1923). *Statistical Methods*. Macmillan Company.

King, B., Rosopa, P., & Minium, E. (2009). *Statistical Reasoning in the Behavioral Sciences* (6th ed.). John Wiley & Sons

Kramer, L., & Conger, K. J. (2009). What we learn from our sisters and brothers: for better or for worse. *New Directions for Child and Adolescent Development*, 2009(126), 1–12. <https://doi.org/10.1002/CD.253>

Leblanc, A. G., Spence, J. C., Carson, V., Gorber, S. C., Dillman, C., Janssen, I., Kho, M. E., Stearns, J. A., Timmons, B. W., Tremblay, M. S., Leblanc, A. G., Tremblay, M. S., Spence, J. C., Stearns, J. A., Carson, V., Janssen, I., Gorber, S. C., Dillman, C., Timmons, B. W., & Kho, M. E. (2012). Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in the early years (aged 0-4 years). *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquee, Nutrition et Metabolisme*, 37(4), 753–772. <https://doi.org/10.1139/H2012-063>

Lercas, A. J. V. (2018). *Motivação autodeterminada e satisfação com a vida de atletas de desportos coletivos – estudo comparativo entre desporto adaptado e desporto regular*. <https://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/6179>

Logan, S. W., Robinson, L. E., Wilson, A. E., & Lucas, W. A. (2012). Getting the fundamentals of movement: a meta-analysis of the effectiveness of motor skill interventions in children. *Child: Care, Health and Development*, 38(3), 305–315. <https://doi.org/10.1111/J.1365-2214.2011.01307.X>

Lopes, V. P., Rodrigues, L. P., Maia, J. A. R., & Malina, R. M. (2011). Motor coordination as predictor of physical activity in childhood. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 21(5), 663–669. <https://doi.org/10.1111/J.1600-0838.2009.01027.X>

Martins, J. (2024). *Competência Motora de Crianças em Idade Pré-Escola*. Escola Superior de Educação e Comunicação. <http://hdl.handle.net/10400.1/27460>

McHale, S. M., Updegraff, K. A., & Whiteman, S. D. (2012). Sibling Relationships and Influences in Childhood and Adolescence. *Journal of Marriage and the Family*, 74(5), 913–930. <https://doi.org/10.1111/J.1741-3737.2012.01011.X>

Meltzoff, A. N. (2007). 'Like me': a foundation for social cognition. *Developmental Science*, 10(1), 126. <https://doi.org/10.1111/J.1467-7687.2007.00574.X>

Nobre, J., Santos, J., Santos, L., Guedes, S., Pereira, L., Costa, J., & Morais, R. (2021). Fatores determinantes no tempo de tela de crianças na primeira infância. *Ciência & Saúde Coletiva*. <https://doi.org/10.1590/1413-81232021263.00602019>

Oliveira, D., Oliveira, I., & Cattuzzo, M. (2013). A influência do gênero e idade no desempenho das habilidades locomotoras de crianças de primeira infância. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 27(4), 647–655. <https://doi.org/10.1590/S1807-55092013000400012>

Payne, V. G., & Isaacs, L. (2017). Human Motor Development : A Lifespan Approach. *Human Motor Development*. <https://doi.org/10.4324/9781315213040>

Pereira, M., Santos, A., Feitoza, A., & Cattuzzo, M. (2023). Motor performance of healthy children aged 3 to 10 years and differences between genders: systematic review. *Motricidade*, 19(4). <https://doi.org/10.6063/MOTRICIDADE.31192>

Piek, J., Dawson, L., Smith, L. M., & Gasson, N. (2008). The role of early fine and gross motor development on later motor and cognitive ability. *Human Movement Science*, 27(5), 668–681. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2007.11.002>

Pimentel, A. (2024). *A influência do tempo de tela no desenvolvimento motor e de fala em crianças na primeira infância: um estudo de revisão*. [Universidade Federal de Pernambuco – Centro Acadêmico de Vitória]. <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/59269>

Puharić, Z., Rogović, D., & Šalaj, S. (2022). Relationship between screen-time and motor skills in preschool children. *Journal of Physical Education and Sport ® (JPES)*, 22(4), 976–980. <https://doi.org/10.7752/jpes.2022.04124>

Rea, L., & Parker, R. (2005). *Designing and Conducting Survey Research* (3rd ed.). Jossey-Bass.

Rebelo, M. (2021). *Desenvolvimento Motor de Crianças nos primeiros 48 meses*. <https://ubibliorum.ubi.pt/handle/10400.6/12031>

Rodrigues, L. P., Luz, C., Cordovil, R., Mendes, R., Alexandre, R., & Lopes, V. P. (2021). Siblings' Influence on the Motor Competence of Preschoolers. *Children 2021, Vol. 8, Page 204*, 8(3), 204. <https://doi.org/10.3390/CHILDREN8030204>

Santos, C. (2014). *Relação entre oportunidades de estimulação e desenvolvimento motor presentes no ambiente familiar e o nível socioeconómico e habilitação académica*. Escola Superior de Educação de Coimbra. <http://hdl.handle.net/10400.26/11352>

Saraiva, L., Rodrigues, L. P., & Barreiros, J. (2011). Adaptação e validação da versão portuguesa Peabody Developmental Motor Scales-2: um estudo com crianças pré-escolares. *Revista Da Educação Física / UEM*, 22(4), 511–521. <https://doi.org/10.4025/REVEDUCFIS.V22I4.12149>

Staiano, A. E., & Calvert, S. L. (2011). Exergames for Physical Education Courses: Physical, Social, and Cognitive Benefits. *Child Development Perspectives*, 5(2), 93–98. <https://doi.org/10.1111/J.1750-8606.2011.00162.X>

Sticca, F., Brauchli, V., & Lannen, P. (2024). Screen on = development off? A systematic scoping review and a developmental psychology perspective on the effects of screen time on early childhood development. *Frontiers in Developmental Psychology*, 2, 1439040. <https://doi.org/10.3389/FDPYS.2024.1439040/FULL>

Stodden, D. F., Langendorfer, S. J., Goodway, J. D., Roberton, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C., & Garcia, L. E. (2008). A Developmental Perspective on the Role of Motor Skill Competence in Physical Activity: An Emergent Relationship. *Quest*, 60(2), 290–306. <https://doi.org/10.1080/00336297.2008.10483582>

Thomas, J. R., & French, K. E. (1985). Gender Differences Across Age in Motor Performance. A Meta-Analysis. *Psychological Bulletin*, 98(2), 260–282. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.98.2.260>

Tomczak, M., & Tomczak, E. (2014). The need to report effect size estimates revisited. An overview of some recommended measures of effect size. *TRENDS in Sport Sciences*, 1(21), 19–25.

Tremblay, M. S., LeBlanc, A. G., Kho, M. E., Saunders, T. J., Larouche, R., Colley, R. C., Goldfield, G., & Gorber, S. C. (2011). Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-98>

Tuckman, B. (2000). *Manual de Investigação em Educação* (Fundação Calouste Gulbenkian, Ed.).

Utesch, T., Bardid, F., Büsch, D., & Strauss, B. (2019). The Relationship Between Motor Competence and Physical Fitness from Early Childhood to Early Adulthood: A Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 49(4), 541–551. <https://doi.org/10.1007/S40279-019-01068-Y/METRICS>

Vasconcellos, R., Sanders, T., Lonsdale, C., Parker, P., Conigrave, J., Tang, S., Del Pozo Cruz, B., Biddle, S. J. H., Taylor, R., Innes-Hughes, C., Salmela-Aro, K., Vasconcellos, D., Wilhite, K., Tremaine, E., Booker, B., & Noetel, M. (2025). *Electronic Screen Use and Children's Socioemotional Problems: A Systematic Review and Meta-Analysis of Longitudinal Studies*. <https://doi.org/10.1037/bul0000468.supp>

Venturella, C., Zanandrea, G., Sacconi, R., Valentini, N., Barreto Venturella, C., Zanandrea, G., & Sacconi, R. (2013). Desenvolvimento motor de crianças entre 0 e 18 meses de idade: Diferenças entre os sexos. *Motricidade*, 9(2), 3–12. [https://doi.org/10.6063/MOTRICIDADE.9\(2\).617](https://doi.org/10.6063/MOTRICIDADE.9(2).617)

Westendorp, M., Houwen, S., Hartman, E., & Visscher, C. (2011). Are gross motor skills and sports participation related in children with intellectual disabilities? *Research in Developmental Disabilities*, 32(3), 1147–1153. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.01.009>

Zheng, Y., Ye, W., Korivi, M., Liu, Y., & Hong, F. (2022). Gender Differences in Fundamental Motor Skills Proficiency in Children Aged 3–6 Years: A Systematic Review and Meta-Analysis.

International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(14), 8318.
<https://doi.org/10.3390/IJERPH19148318/S1>

Capítulo 5

Discussão Geral

O desenvolvimento motor na primeira infância é um processo dinâmico e multifatorial, influenciado por fatores biológicos, ambientais e socioculturais. Entre os 24 e os 48 meses, as crianças atravessam uma fase crítica de reorganização neuromotora, onde a maturação interage com os estímulos externos para moldar o perfil motor individual. Esta investigação, composta por três estudos complementares, permite uma análise integrada das habilidades motoras globais e finas, bem como da influência de variáveis contextuais sobre o desempenho infantil (Clark, 1994; Gabbard, 2008).

O estudo central, “Estudo das Habilidades Motoras em Crianças dos 24 aos 48 Meses”, serve como base para compreender esta complexidade. Através da análise de subescalas como Locomoção, Manipulação de Objetos, Preensão Fina, Controle Postural e Integração Visuomotora, o estudo revela que o desenvolvimento motor não segue uma trajetória linear. Como argumenta Thelen (1995), o progresso motor resulta de interações entre sistemas neurológicos, musculares e ambientais, o que explica as oscilações observadas entre diferentes grupos etários.

Os resultados evidenciam que habilidades como Locomoção e Manipulação de Objetos apresentam evolução significativa ao longo do período analisado, em consonância com Adolph e Robinson (2015), que descrevem o rápido avanço das habilidades locomotoras impulsionado pela autonomia crescente da criança. O Controle Postural, embora relativamente estável, mostrou variações consistentes com Hadders-Algra (2013) e Zocante et al. (2021), que destacam o papel da maturação sensório-motora e da adaptação às exigências da tarefa. Já a Preensão Fina revelou estabilização precoce, corroborando Piek et al. (2008), que sublinham a importância da estimulação nos primeiros anos de vida, quando a plasticidade neural é mais ampla. A Integração Visuomotora, apesar de não apresentar diferenças estatísticas relevantes, mantém importância escolar (Case-Smith & O'Brien, 2014).

A comparação entre a Motricidade Global e Fina reforça a ideia de trajetórias distintas. A Motricidade Fina mostrou maior estabilidade e associação com tarefas escolares, sustentada por Cameron et al. (2012) enquanto a Motricidade Global revelou maior variabilidade e dependência do ambiente (Gallahue et al., 2019; Haywood & Getchell, 2021). A teoria dos sistemas dinâmicos de Thelen (2000), ajuda a interpretar estas oscilações como reorganizações internas do sistema motor em resposta a novas exigências. Westendorp et al. (2011) defendem que os domínios motor global e fino devem ser avaliados separadamente, dada a sua relativa independência, o que se confirma nos resultados obtidos.

O terceiro estudo acrescenta nuances contextuais importantes. As diferenças de sexo mostraram superioridade feminina em tarefas de motricidade fina e integração visuomotora, corroborando Zheng et al. (2022) e Piek et al. (2008). A presença de irmãos revelou impacto positivo aos 36 meses, especialmente em tarefas visuomotoras, sustentado por Dunn (2002) e Meltzoff (2007), que destacam o papel

da imitação e da interação familiar. Já o tempo de acesso a tecnologias não apresentou impacto significativo, contrariando estudos como Tremblay et al. (2011), mas sugerindo que a natureza das tecnologias ser determinante (Staiano & Calvert, 2011).

A literatura científica mais recente reforça e amplia a compreensão do desenvolvimento motor na primeira infância. Capió et al. (2024) demonstraram que a proficiência em habilidades motoras fundamentais, como a Manipulação de Objetos, contribui não apenas para o desenvolvimento motor, mas também para o progresso cognitivo e social, evidenciando a interdependência entre estas áreas. De forma complementar, Focaroli et al. (2024), destacam que a Manipulação de Objetos constitui uma das primeiras formas de interação ativa com o mundo físico, sendo determinante para o desenvolvimento de habilidades motoras finas e para a exploração ambiental, inclusive em contextos de risco para perturbações do neurodesenvolvimento. Wang e Zhou (2024) evidenciaram que programas estruturados de treino motor produzem efeitos muito fortes em Locomoção e Controle de Objetos, com valores de d de Cohen entre 1.13 e 1.55, confirmando a elevada sensibilidade destas habilidades a intervenções pedagógicas específicas. Li et al. (2025) confirmaram que a Motricidade Fina está diretamente associada ao desempenho escolar, reforçando a importância da estimulação precoce em tarefas de precisão manual. No mesmo sentido, Barnett et al. (2025) e Bourke et al. (2025) mostraram que a habilidade motora, relaciona-se com maior envolvimento em atividades físicas, destacando o papel da autopercepção como mediador do envolvimento motor e social. Por outro lado, Quenzer-Alfred (2024), revelou que a pandemia de COVID-19 provocou declínios significativos na Motricidade Global de crianças em idade pré-escolar, reforçando a necessidade de ambientes educativos ricos em movimento para mitigar os efeitos de contextos restritivos.

Em síntese, os três estudos e a literatura recente convergem para a ideia de que o desenvolvimento motor infantil é multifatorial, marcado por avanços e estabilizações que refletem tanto a maturação biológica como a qualidade das experiências oferecidas. A superioridade da Motricidade Fina em relação à Motricidade Global sugere uma valorização precoce das tarefas escolares, mas alerta para o risco de negligenciar o corpo em movimento. Refletindo sobre estes resultados, considero que o papel dos investigadores e profissionais da área não é apenas descrever perfis motores, mas criar condições para que cada criança explore o seu potencial máximo. Isso implica equilibrar práticas que estimulem tanto a precisão manual como a exploração corporal, reconhecendo que o movimento é não só uma base para o desenvolvimento físico, mas também para a cognição, a socialização e a autonomia. O Desenvolvimento Motor deve promover ambientes ricos, diversificados e inclusivos, onde cada criança possa crescer em movimento e em pensamento.

Capítulo 6

Conclusões

A presente investigação permitiu uma análise aprofundada e multifatorial do desenvolvimento motor na primeira infância, centrando-se em crianças dos 24 aos 48 meses. Através da aplicação das escalas PDMS-2, foi possível identificar padrões de desempenho, variações entre grupos etários e discrepâncias entre os domínios da motricidade fina e global, revelando que o desenvolvimento motor não segue uma trajetória linear e estável, mas sim um percurso dinâmico e sensível a múltiplos fatores. Neste caso:

- Estudo 1:
 - Evidenciou oscilações significativas entre as habilidades motoras, com destaque para a estabilidade precoce da Preensão Fina e a variabilidade observada na Locomoção e Manipulação de Objetos;
 - Estas evidências reforçam a importância de avaliações individualizadas e contínuas, que considerem as especificidades de cada criança e orientem intervenções precoces e ajustadas.
- Estudo 2:
 - Revelou uma dissociação clara entre a motricidade Fina e Global, com a primeira demonstrando maior consistência e desempenho superior;
 - A diferença estatística significativa entre os quocientes motores ($p < 0.001$) confirma que estas dimensões evoluem de forma independente, exigindo abordagens diferenciadas na promoção do desenvolvimento motor;
 - A Motricidade Fina, por estar diretamente associada a tarefas escolares e cognitivas, deve ser estimulada com intencionalidade, sem descuidar o suporte à Motricidade Global, mais vulnerável à idade e ao contexto.
- Estudo 3:
 - Introduziu variáveis contextuais como sexo, presença de irmãos e tempo de acesso a tecnologias, revelando que as meninas apresentam um desempenho superior em habilidades Posturais e Visuomotoras, que a convivência com irmãos favorece interações motoras mais complexas, e que o tempo de ecrã, por si só, não se associa negativamente ao desempenho motor;
 - Estes resultados sublinham a importância de considerar a qualidade das experiências infantis, em vez de aplicar generalizações sobre fatores ambientais.

Para avaliar o desenvolvimento motor das crianças entre os 24 e os 48 meses, foram analisados os resultados obtidos através da aplicação das escalas PDMS-2, considerando diferentes variáveis como idade, sexo, presença de irmãos e tempo

de acesso às tecnologias. A análise estatística permitiu comparar desempenhos em habilidades motoras globais e finas, identificar padrões de evolução e verificar a existência de diferenças significativas entre grupos. Desta forma, torna-se possível confrontar cada hipótese formulada com os dados empíricos, validando ou rejeitando as proposições iniciais de acordo com os resultados observados. Desta forma:

- Estudo 1:
 - A hipótese não é aceite, pois os resultados mostram que nem todos os grupos etários apresentam um perfil motor globalmente abaixo da média. Embora algumas habilidades, como Locomoção e Manipulação de Objetos, estejam abaixo em determinados momentos, outras habilidades, como a Preensão Fina e a Integração Visuomotora, mantêm-se na média ou até melhoram com a idade. Assim, o perfil motor das crianças não é uniformemente inferior, mas varia conforme o tipo de habilidade e o grupo etário.
- Estudo 2:
 - A hipótese é aceite, pois os resultados demonstram que em todos os grupos etários a Motricidade Fina apresenta valores médios superiores à Motricidade Global. Enquanto o Quociente Motor Global revela uma tendência decrescente com a idade, o Quociente Motor Fino mantém-se dentro da média esperada e mais estável, com diferenças estatisticamente significativas entre ambos os domínios. Assim, confirma-se que o desempenho motor fino é consistentemente superior ao global entre os 24 e os 48 meses.
- Estudo 3:
 - A hipótese 3 é aceite, pois os resultados mostram diferenças significativas entre meninos e meninas, com vantagem consistente para as meninas em várias habilidades motoras, sobretudo aos 36 e 48 meses.
 - A hipótese 4 é parcialmente aceite, já que apenas aos 36 meses se verificam diferenças significativas, com melhor desempenho das crianças com irmãos em Motricidade Fina e Integração Visuomotora.
 - Já a hipótese 5 não é aceite, dado que não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas relacionadas com o tempo de acesso às tecnologias, sugerindo que este fator não influencia de forma determinante o desenvolvimento motor nas idades analisadas.

A originalidade desta investigação reside na sua abordagem integrada e contextualizada, especialmente relevante face à escassez de estudos semelhantes realizados em Portugal com crianças neste grupo etário. Ao conjugar análise estatística rigorosa com variáveis socioculturais pertinentes, este trabalho oferece contributos valiosos para a compreensão do desenvolvimento motor infantil em contextos reais.

Importa ainda destacar a utilidade das escalas PDMS-2 como ferramenta robusta de apoio à decisão pedagógica e clínica. A sua aplicação permite não apenas identificar áreas de risco ou atraso, mas também orientar estratégias de intervenção e acompanhamento, promovendo uma resposta mais eficaz e personalizada às necessidades das crianças.

Capítulo 7

Limitações do Estudo

A presente investigação ao explorar o desenvolvimento motor de crianças entre os 24 e os 48 meses, revelou não apenas dados relevantes para a compreensão das habilidades motoras na primeira infância, mas também desafios metodológicos que merecem ser considerados na interpretação dos resultados e na projeção de futuras investigações.

Entre as principais limitações encontradas, destacam-se:

- Amostra por conveniência;
- Resultados e conclusões não podem ser generalizadas porque são apenas desta amostra e teríamos de analisar uma amostra maior;
- As crianças entre os 24 e os 48 meses de idade apresentam variações significativas no comportamento durante a recolha de dados;
- Tempo disponível para a recolha de dados, o cálculo dos quocientes motores e, por último, o preenchimento das fichas de registo, isto é, fichas de anamnese incompletas o que leva a um adiamento na recolha de dados da criança;
- Limitação da representatividade geográfica da amostra;
- Escassez de estudos nacionais com abordagens semelhantes, o que reforça a originalidade e pertinência desta investigação.

Em suma, apesar das limitações enfrentadas, a investigação revelou-se metodologicamente sólida e inovadora, oferecendo contributos relevantes para a compreensão do desenvolvimento motor infantil e para a construção de respostas mais eficazes nos domínios da educação e da saúde.

Capítulo 8

Sugestões para estudos futuros

Com base nos resultados obtidos nesta investigação, e considerando a escassez de estudos semelhantes em Portugal, propõem-se as seguintes direções para futuras pesquisas:

- Ampliar a amostra, realizando o mesmo estudo com um número maior de crianças, de modo a aumentar a robustez estatística e a representatividade dos dados;
- Comparar os resultados em diferentes zonas geográficas do país, incluindo áreas urbanas e rurais, para avaliar o impacto do contexto sociocultural e ambiental no desenvolvimento motor infantil;
- Investigar a influência de novas variáveis como o tempo de atividade física diária, o tipo de parto, o padrão de amamentação (exclusiva ou não), o temperamento da criança e o tipo de ensino frequentado (público ou privado), aprofundando a compreensão dos fatores que modulam o desempenho motor;
- Desenvolver estudos longitudinais que acompanhem crianças dos 24 aos 48 meses, aplicando as escalas PDMS-2 em diferentes momentos para prosseguir de perto a evolução do perfil motor ao longo do tempo;
- Explorar as perceções de pais, educadores e profissionais de saúde sobre o desenvolvimento motor infantil, através de estudos qualitativos ou mistos, que permitam integrar dimensões subjetivas e contextuais à análise dos dados objetivos;
- Validar programas de intervenção motora baseados nas constatações desta dissertação, estudando a eficácia de estratégias específicas para o estímulo das habilidades motoras globais e finas em contextos educativos e clínicos;
- Implementar programas motores em creches e jardins de infância com foco nas habilidades motoras menos desenvolvidas;
- Sugere-se a realização de estudos longitudinais com as PDMS-2, que permitam acompanhar a evolução do perfil motor ao longo do tempo e identificar fatores preditores de risco ou excelência motora.

Capítulo 9

Referências Bibliográfica

Adolph, K. E., Karasik, L. B., & Tamis-LemMonda, C. S. (2010). Motor skills. In *Handbook of cross-cultural Developmental Science* (pp. 61–88). Taylor & Francis. <https://doi.org/10.4324/9780203805497>

Adolph, K. E., & Robinson, S. R. (2015). Motor Development. *Handbook of Child Psychology and Developmental Science*, 1–45. <https://doi.org/10.1002/9781118963418.CHILDPSY204>

Afonso, A., & Nunes, C. (2019). *Probabilidade e Estatística - Aplicações e Soluções em SPSS* (Universidade Évora). <http://hdl.handle.net/10174/25959>

Akbari, H., Abdoli, B., Shafizadehkenari, M., Khalaji, H., Hajhosseini, S., & Ziaee, V. (2009). The effect of traditional games in fundamental motor skill development in 7-9 year old boys. *Iran J Pediatr*, 19(2), 123–129. <http://shura.shu.ac.uk/7143/>

Almeida, G. S. N. de. (2012). *Desenvolvimento motor e percepção de competência motora na infância*. <https://repositorio.ulisboa.pt/handle/10400.5/5159>

Alvim, M. (2002). *Estudo de diferentes estímulos pedagógicas na aquisição de habilidades de locomoção e manipulação em crianças de 5-6 anos*. Centro Universitário Moacyr Sreder Bastos. <https://cev.org.br/biblioteca/estudo-diferentes-estimulos-pedagogicos-aquisicao-habilidades-locomocao-manipulacao-criancas-5-6anos/>

Anderson, D. R., & Subrahmanyam, K. (2017). Digital Screen Media and Cognitive Development. *Pediatrics*, 140(Suppl 2), S57–S61. <https://doi.org/10.1542/PEDS.2016-1758C>

Aranda, M., Blanco-Martínez, N., González-Devesa, D., Vila, P. V., Esmerode-Iglesias, A., & Ayán-Pérez, C. (2025). The Impact of Sibling Presence on Motor Competence and Physical Fitness: A Systematic Review. *Healthcare 2025*, Vol. 13, Page 3142, 13(23), 3142. <https://doi.org/10.3390/HEALTHCARE13233142>

Bakht, D., Yousaf, F., Alvi, Z., Ali, M. K. B., Khawar, M. M. H., Munir, L., Bokhari, S. F. H., Qureshi, M. S., Raza, M., & Qureshi, A. A. (2025). Assessing the Impact of Screen Time on the Motor Development of Children: A Systematic Review. *Pediatric Discovery*, 3(2), e70002. <https://doi.org/10.1002/PDI3.70002>

Balau, C. (2022). *Oportunidades de estimulação e desenvolvimento motor presentes no ambiente familiar em diferentes níveis socioeconómicos e de habilitação académica [ESEC]*. <http://hdl.handle.net/10400.26/45918>

Bao, R., Wade, L., Leahy, A. A., Owen, K. B., Hillman, C. H., Jaakkola, T., & Lubans, D. R. (2024). Associations Between Motor Competence and Executive Functions in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Medicine 2024* 54:8, 54(8), 2141–2156. <https://doi.org/10.1007/S40279-024-02040-1>

Baptista, C. S., & Sousa, M. J. (2011). *Como fazer Investigação, Dissertações, Teses e Relatórios segundo Bolonha* (4th ed.). Pactor.

Barakat, M., Doyon, J., Debas, K., Vandewalle, G., Morin, A., Poirier, G., Martin, N., Lafortune, M., Karni, A., Ungerleider, L. G., Benali, H., & Carrier, J. (2011). Fast and slow

spindle involvement in the consolidation of a new motor sequence. *Behavioural Brain Research*, 217(1), 117–121. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2010.10.019>

Bardid, F., Rudd, J. R., Lenoir, M., Polman, R., & Barnett, L. M. (2015). Cross-cultural comparison of motor competence in children from Australia and Belgium. *Frontiers in Psychology*, 6. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2015.00964>

Barnett, L. M., Morgan, P. J., Van Beurden, E., Ball, K., & Lubans, D. R. (2011). A reverse pathway? Actual and perceived skill proficiency and physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(5), 898–904. <https://doi.org/10.1249/MSS.0B013E3181FDFADD>

Barnett, L. M., Salmon, J., & Hesketh, K. D. (2016). More active pre-school children have better motor competence at school starting age: an observational cohort study. *BMC Public Health*, 16(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/S12889-016-3742-1/TABLES/5>

Barnett, L. M., van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O., & Beard, J. R. (2009). Childhood Motor Skill Proficiency as a Predictor of Adolescent Physical Activity. *Journal of Adolescent Health*, 44(3), 252–259. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2008.07.004>

Barnett, L. M., van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O., & Beard, J. R. (2010). Gender differences in motor skill proficiency from childhood to adolescence: a longitudinal study. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 81(2), 162–170. <https://doi.org/10.1080/02701367.2010.10599663>

Barnett, L. M., Verswijveren, S. J. J. M., Ridgers, N. D., Tietjens, M., Lander, N. J., & Abbott, G. (2025). Children with high actual and perceived motor skill competence are more physically active: A pooled latent profile analysis of cross-sectional data. *Journal of Sports Sciences*, 43(9), 821–832. <https://doi.org/10.1080/02640414.2025.2477419>

Barreiros, J., & Krebs, R. (2007). *Desenvolvimento motor: a delimitação de uma subárea disciplinar* (J. Barreiros, R. Cordovil, & S. Carvalheiro, Eds.). Edições FMH.

Biino, V., Pesce, C., & Martins, C. (2025). Motor Skill Development at Preschool Age in Girls and Boys: The Role of Outdoor Free Play. *Children*, 12(5), 594. <https://doi.org/10.3390/CHILDREN12050594/S1>

Bizinotto, T., Formiga, C. K. M. R., Santos, R. N. dos, Castro, V. C. Di, Hernandez, J. C., Fernandes, M. R., Porto, C. C.. (2022). Habilidades motoras de crianças saudáveis de seis a 12 anos: revisão sistemática. *Motricidade*, 18(1), 85–97. <https://doi.org/10.6063/MOTRICIDADE.23223>

Blumberg, F. C., & Fisch, S. M. (2013). Introduction: digital games as a context for cognitive development, learning, and developmental research. *New Directions for Child and Adolescent Development*, 2013(139), 1–9. <https://doi.org/10.1002/CAD.20026>

Bourke, M., Wang, H. F. W., Wicks, H., Barnett, L. M., Cairney, J., & Fortnum, K. (2025). Children's and Adolescents' Actual Motor Competence, Perceived Physical Competence and Physical Activity: A Structural Equation Modelling Meta-Analysis. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 55(8), 1923–1936. <https://doi.org/10.1007/S40279-025-02233-2>

Brian, A., Bardid, F., Barnett, L. M., Deconinck, F. J. A., Lenoir, M., & Goodway, J. D. (2016). Cross-cultural comparison of fundamental motor skills in children from Belgium and the United States. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 38(Suppl.), S32–S32. <https://doi.org/10.1123/JSEP.38.3.S1.S1>

Cameron, C. E., Brock, L. L., Murrah, W. M., Bell, L. H., Worzalla, S. L., Grissmer, D., & Morrison, F. J. (2012). Fine motor skills and executive function both contribute to kindergarten achievement. *Child Development*, 83(4), 1229–1244. <https://doi.org/10.1111/J.1467-8624.2012.01768.X>

Cantó, E. G., Luis, P., García, R., José, J., & Soto, P. (2013). *Autopercepción de competencia motriz, práctica físico-deportiva federada y su relación con los niveles de actividad física habitual en escolares*. <http://emasf.webcindario.com>

Capio, C. M., Mendoza, N. B., Jones, R. A., Masters, R. S. W., & Lee, K. (2024). The contributions of motor skill proficiency to cognitive and social development in early childhood. *Scientific Reports*, 14(1), 1–12. <https://doi.org/10.1038/S41598-024-79538-1;SUBJMETA>

Carson, V., Hunter, S., Kuzik, N., Gray, C. E., Poitras, V. J., Chaput, J. P., Saunders, T. J., Katzmarzyk, P. T., Okely, A. D., Connor Gorber, S., Kho, M. E., Sampson, M., Lee, H., & Tremblay, M. S. (2016). Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth: an update. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquee, Nutrition et Metabolisme*, 41(6 Suppl 3), S240–S265. <https://doi.org/10.1139/APNM-2015-0630>

Carlson, A. G., Rowe, E., & Curby, T. W. (2013). Disentangling fine motor skills relations to academic achievement: The relative contributions of visual-spatial integration and visual-motor coordination. *Journal of Genetic Psychology*, 174(5), 514–533. <https://doi.org/10.1080/00221325.2012.717122>,

Case-Smith, J. (2000). Effects of occupational therapy services on fine motor and functional performance in preschool children. *The American Journal of Occupational Therapy: Official Publication of the American Occupational Therapy Association*, 54(4), 372–380. <https://doi.org/10.5014/AJOT.54.4.372>

Case-Smith, J., & Holland, T. (2009). Making decisions about service delivery in early childhood programs. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 40(4), 416–423. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2009/08-0023\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2009/08-0023))

Case-Smith, J., & O'Brien, J. (2014). *Occupational Therapy for Children and Adolescents* (Vol. 7th). Elsevier.

Chen, D., Zhao, G., Fu, J., Shun, S., Su, L., He, Z., Chen, R., Jiang, T., Hu, X., Li, Y., & Shen, F. (2024). Effects of structured and unstructured interventions on fundamental motor skills in preschool children: a meta-analysis. *Frontiers in Public Health*, 12, 1345566. <https://doi.org/10.3389/FPUBH.2024.1345566/BIBTEX>

Chien, C. W., Brown, T., & McDonald, R. (2010). Examining content validity and reliability of the Assessment of Children's Hand Skills (ACHS): a preliminary study. *The*

American Journal of Occupational Therapy: Official Publication of the American Occupational Therapy Association, 64(5), 756–767. <https://doi.org/10.5014/AJOT.2010.08158>

Clark, J. (1994). Motor development. In V. Ramachandran (Ed.), *Encyclopedia of Human Behavior* (Vol. 3, pp. 245–255). Academic Press.

Clark, J., & Metcalf, J. (2002). The Mountain of Motor Development: A Metaphor. In J. Clark & J. Humphrey (Eds.), *Motor Development: Research and Reviews* (Vol. 2, pp. 163–190). NASPE Publications.

Coelho, V. A. C., Marco, A. De, & Tolocka, R. E. (2019). Marcos de desenvolvimento motor na primeira infância e profissionais da educação infantil. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 33(1), 5–12. <https://doi.org/10.11606/1807-5509201900010005>

Cohen, J. (1988). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. In Lawrence Erlbaum Associates (Ed.), *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>

Colombo, J., McCardle, P., & Freund, L. (2009). Infant pathways to language: Methods, models, and research directions. In *Infant Pathways to Language: Methods, Models, and Research Directions*. Taylor and Francis. <https://doi.org/10.4324/9780203809907>

Connolly, B., Dalton, L., Smith, J. B., Lamberth, N. G., McCay, B., & Murphy, W. (2006). Concurrent validity of the Bayley Scales of Infant Development II (BSID-II) Motor Scale and the Peabody Developmental Motor Scale II (PDMS-2) in 12-month-old infants. *Pediatric Physical Therapy: The Official Publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*, 18(3), 190–196. <https://doi.org/10.1097/01.PEP.0000226746.57895.57>

Cools, W., Martelaer, K. De, Samaey, C., & Andries, C. (2009). Movement skill assessment of typically developing preschool children: a review of seven movement skill assessment tools. In *Journal of Sports Science and Medicine* (pp. 154–168). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24149522/>

Corte, V. I. F. da. (2019). *Estudo do desenvolvimento motor de crianças com idades compreendidas entre os 18 e os 44 meses de idade, ao nível das habilidades motoras globais e habilidades motoras finas*. <https://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/6619>

Costa, A. (2013). *O desenvolvimento da motricidade fina: um estudo de intervenção com crianças em idade pré-escolar* [Escola Superior de Educação de Viana do Castelo]. <http://repositorio.ipv.pt/handle/20.500.11960/1392>

Côté, J. (1999). The Influence of the Family in the Development of Talent in Sport. *The Sport Psychologist*, 13(4), 395–417. <https://doi.org/10.1123/TSP.13.4.395>

Cotrim, J. R., Lemos, A. G., Néri Júnior, J. E., & Barela, J. A. (2011). Desenvolvimento de habilidades motoras fundamentais em crianças com diferentes contextos escolares.

Revista Da Educação Física / UEM, 22(4), 523–533.
<https://doi.org/10.4025/REVEDUCFIS.V22I4.12575>

De Bruyn, N., Hanssen, B., Maillieux, L., Van den Broeck, C., & Samijn, B. (2025). Early Intervention Including an Active Motor Component in Preterms with Varying Risks for Neuromotor Delay: A Systematic Review and Narrative Synthesis. *Journal of Clinical Medicine*, 14(4), 1364. <https://doi.org/10.3390/JCM14041364/S1>

de Pina, A. (2015). Investigação e Estatística com o Epilinfo. *Gabinete de Investigação e Estatística Delegação Regional Do Algarve Do Instituto Da Droga e Toxicoddependência*.

D'Hondt, E., Deforche, B., Vaeyens, R., Vandorpe, B., Vandendriessche, J., Pion, J., Philippaerts, R., De Bourdeaudhuij, I., & Lenoir, M. (2011). Gross motor coordination in relation to weight status and age in 5- to 12-year-old boys and girls: A cross-sectional study. *International Journal of Pediatric Obesity*, 6(2–2). <https://doi.org/10.3109/17477166.2010.500388>,

Diamond, A. (2000). Close interrelation of motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. *Child Development*, 71(1), 44–56. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00117>

Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64(Volume 64, 2013), 135–168. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV-PSYCH-113011-143750/CITE/REFWORKS>

Dias, N. (2011). *A precisão e a direccionalidade de uma linha recta traçada por crianças pré-escolares*. Universidade Técnica de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10400.5/3282>

Dias, T. (2011). *Qualidade de vida dos idosos submetidos a cirurgia da anca [ESEV]*. <https://repositorio.ipv.pt/handle/10400.19/1657>

Dingwell, J. B., Mah, C. D., & Mussa-Ivaldi, F. A. (2002). Manipulating objects with internal degrees of freedom: Evidence for model-based control. *Journal of Neurophysiology*, 88(1), 222–235. <https://doi.org/10.1152/JN.2002.88.1.222>,

Dobell, A., Pringle, A., Faghy, M. A., & Roscoe, C. M. P. (2020). Fundamental Movement Skills and Accelerometer-Measured Physical Activity Levels during Early Childhood: A Systematic Review. *Children* 2020, Vol. 7, Page 224, 7(11), 224. <https://doi.org/10.3390/CHILDREN7110224>

Domingues-Montanari, S. (2017). Clinical and psychological effects of excessive screen time on children. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 53(4), 333–338. <https://doi.org/10.1111/JPC.13462>

Dourou, E., Komessariou, A., Riga, V., & Lavidas, K. (2017). Assessment of gross and fine motor skills in preschool children using the Peabody Developmental Motor Scales Instrument. *European Psychomotricity Journal*, 9, 89–113. <https://psychomotricity-journal.eu/assessment-of-gross-and-fine-motor-skills-in-preschool-children-using-the-peabody-developmental-motor-scales-instrument/>

- Doyon, J., Penhune, V., & Ungerleider, L. G. (2003). Distinct contribution of the cortico-striatal and cortico-cerebellar systems to motor skill learning. *Neuropsychologia*, *41*(3), 252–262. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(02\)00158-6](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(02)00158-6)
- Dunn, J. (1983). Sibling Relationships in Early Childhood. *Child Development*, *54*(4), 787. <https://doi.org/10.2307/1129886>
- Dunn, J. (2002). Sibling relationships in early childhood. In *Blackwell handbook of childhood social development* (2nd ed., pp. 223–237). Elsevier.
- Eckert, H. (1993). *Desenvolvimento Motor* (Manole, Ed.; 3rd ed.).
- Fernandes, M. J. (2011). *Estudo exploratório da Peabody Developmental Motor Scales-2 (PDMS-2), dos 36 aos 71 meses de idade* [Faculdade de Motricidade Humana]. <https://repositorio.ulisboa.pt/handle/10400.5/3365>
- Ferreira, M., Tereza, M., & Böhme, S. (1998). Sex differences on children's motor performance influence of body adiposity. *Revista Paulista de Educação Física*, *12*(2), 181–192. <https://doi.org/10.11606/ISSN.2594-5904.RPEF.1998.139544>
- Figuroa, R., & An, R. (2017). Motor Skill Competence and Physical Activity in Preschoolers: A Review. *Maternal and Child Health Journal*, *21*(1), 136–146. <https://doi.org/10.1007/S10995-016-2102-1/METRICS>
- Fjellstrom, G. G., Born, D., & Baer, D. M. (1988). Some effects of telling preschool children to self-question in a matching task. *Journal of Experimental Child Psychology*, *46*(3), 419–437. [https://doi.org/10.1016/0022-0965\(88\)90070-7](https://doi.org/10.1016/0022-0965(88)90070-7)
- Flores, A. (2000). *Habilidades Motrices*. INDE Publicaciones.
- Focaroli, V., Taffoni, F., Velardi, A., Caravale, B., & Keller, F. (2024). Object Exploration and Manipulation in Infants at Typical vs. Elevated Likelihood for ASD: A Review. *Children* *2024*, Vol. 11, Page 825, *11*(7), 825. <https://doi.org/10.3390/CHILDREN11070825>
- Folio, R., & Fewell, R. (2000). *Peabody Developmental Motor Scales-2*. Pro-Ed.
- Fonseca, V. (1995). *Introdução às dificuldades de aprendizagem* (Porto Alegre).
- Fonseca, V. (2007). *Manual de observação psicomotora: Significação psiconeurológica dos factores psicomotores* (3rd ed.). Âncora Editora.
- Fortin, M.-F. (2006). *Fondements et étapes du processus de recherche*. Chenelière Éducation.
- Freixo, M. J. V. (2011). *Metodologia Científica: Fundamentos, métodos e técnicas* (3rd ed.). Instituto Piaget.
- Gabbard, C. (2008). *Lifelong Motor Development* (Vol. 5). Pearson Benjamin Cummings.
- Gallahue. (2005). Conceitos para Maximizar o Desenvolvimento da Habilidade de Movimento Especializado. *R. Da Educação Física/UEM*, *16*, 197–202.

Gallahue, D., Ozmun, J., & Goodway, J. (2019). *Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adults* (Jones & Bartlett L., Vol. 8).

Gallahue, & Donnelly, F. (2008). *Educação Física Desenvolvimentista para todas as crianças*. Phorte Editora.

Gaul, D., & Issartel, J. (2016). Fine motor skill proficiency in typically developing children: On or off the maturation track? *Human Movement Science*, 46, 78–85. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2015.12.011>

Gonçalves, A. J. B. dos S. (2018). *Contributos dos recursos educativos digitais para promover a aprendizagem interdisciplinar: um estudo com o recurso digital La Vouivre no ensino básico*. <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/55786>

Goodway, J. D., & Rudisill, M. E. (1997). Perceived Physical Competence and Actual Motor Skill Competence of African American Preschool Children. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 14(4), 314–326. <https://doi.org/10.1123/APAQ.14.4.314>

Green, C. S., & Bavelier, D. (2003). Action video game modifies visual selective attention. *Nature*, 423(6939), 534–537. <https://doi.org/10.1038/NATURE01647;KWRD>

Hadders-Algra, M. (2013). Typical and atypical development of reaching and postural control in infancy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 55 Suppl 4(SUPPL.4), 5–8. <https://doi.org/10.1111/DMCN.12298>

Hale, L., & Guan, S. (2015). Screen time and sleep among school-aged children and adolescents: A systematic literature review. *Sleep Medicine Reviews*, 21, 50–58. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2014.07.007>

Hammocks, A., Price, C., & Jones, P. A. (2025). Biomechanical Quantification of Children's Gross Motor Movement: A Systematic Scoping Review. *Biomechanics (Switzerland)*, 5(2), 28. <https://doi.org/10.3390/BIOMECHANICS5020028/S1>

Harter, S. (1999). *The Construction of the Self: A Developmental Perspective*. Guilford Press.

Haywood, K., & Getchell, N. (2021). *Life Span Motor Development* (7th ed.). Human Kinetics.

Hendrick, J. (2003). *Total Learning: Developmental Curriculum for the Young Child* (6th ed.). Pearson Merrill Prentice Hall.

Herrmann, C., Seelig, H., Ferrari, I., & Kühnis, J. (2019). Basic motor competencies of preschoolers: construct, assessment and determinants. *German Journal of Exercise and Sport Research* 2019 49:2, 49(2), 179–187. <https://doi.org/10.1007/S12662-019-00566-5>

Hestbaek, L., Vach, W., Andersen, S. T., & Lauridsen, H. H. (2021). The effect of a structured intervention to improve motor skills in preschool children: Results of a randomized controlled trial nested in a cohort study of danish preschool children, the mips

study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(23). <https://doi.org/10.3390/IJERPH182312272>,

Hines, M. (2010). Sex-related variation in human behavior and the brain. *Trends in Cognitive Sciences*, 14(10), 448–456. <https://doi.org/10.1016/J.TICS.2010.07.005>

Hou, B., Zhao, J., Ji, Z., Jiang, G., & Song, Z. (2025). Study on the motor development and biomechanical characteristics of children aged 3–5 years. *Frontiers in Public Health*, 13, 1525824. <https://doi.org/10.3389/F PUBH.2025.1525824/BIBTEX>

Howe, N., & Recchia, H. (2023). *Sibling Relations and Their Impact on Children's Development*. <https://www.child-encyclopedia.com/pdf/expert/peer-relations/according-experts/sibling-relations-and-their-impact-childrens-development>

Hurtado-Almonacid, J., Reyes-Amigo, T., Yáñez-Sepúlveda, R., Cortés-Roco, G., Oñate-Navarrete, C., Olivares-Arancibia, J., & Páez-Herrera, J. (2024). Development of Basic Motor Skills from 3 to 10 Years of Age: Comparison by Sex and Age Range in Chilean Children. *Children*, 11(6), 715. <https://doi.org/10.3390/CHILDREN11060715>

Kelley, T. L. (1923). *Statistical Methods*. Macmillan Company.

Kelman, H. C. (1958). Compliance, identification, and internalization three processes of attitude change. *Journal of Conflict Resolution*, 2(1), 51–60. <https://doi.org/10.1177/002200275800200106/ASSET/3FD5C260-6ECE-400F-970A-5D07B71CE4B1/ASSETS/002200275800200106.FP.PNG>

Kelman, H. C. (2006). Interests, relationships, identities: Three central issues for individuals and groups in negotiating their social environment. *Annual Review of Psychology*, 57, 1–26. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV.PSYCH.57.102904.190156>,

King, B., Rosopa, P., & Minium, E. (2009). *Statistical Reasoning in the Behavioral Sciences* (6th ed.). John Wiley & Sons.

Király, O., Griffiths, M. D., Urbán, R., Farkas, J., Kökönyei, G., Elekes, Z., Tamás, D., & Demetrovics, Z. (2014). Problematic internet use and problematic online gaming are not the same: findings from a large nationally representative adolescent sample. *Cyberpsychology, Behavior and Social Networking*, 17(12), 749–754. <https://doi.org/10.1089/CYBER.2014.0475>

Kramer, L., & Conger, K. J. (2009). What we learn from our sisters and brothers: for better or for worse. *New Directions for Child and Adolescent Development*, 2009(126), 1–12. <https://doi.org/10.1002/CD.253>

Krombholz, H. (2006). Physical performance in relation to age, sex, birth order, social class, and sports activities of preschool children. *Perceptual and Motor Skills*, 102(2), 477–484. <https://doi.org/10.2466/PMS.102.2.477-484>,

Krombholz, H. (2013). Motor and cognitive performance of overweight preschool children. *Perceptual and Motor Skills*, 116(1), 40–57. <https://doi.org/10.2466/22.25.PMS.116.1.40-57>,

Leblanc, A. G., Spence, J. C., Carson, V., Gorber, S. C., Dillman, C., Janssen, I., Kho, M. E., Stearns, J. A., Timmons, B. W., Tremblay, M. S., Leblanc, A. G., Tremblay, M. S., Spence, J. C., Stearns, J. A., Carson, V., Janssen, I., Gorber, S. C., Dillman, C., Timmons, B. W., & Kho, M. E. (2012). Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in the early years (aged 0-4 years). *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquee, Nutrition et Metabolisme*, 37(4), 753–772. <https://doi.org/10.1139/H2012-063>

Leitão, P. (2014). *Contributo para a validação de uma escala pediátrica, Peabody Developmental Motor Scale-2 (versão portuguesa)* [Instituto Politécnico de Lisboa]. <http://hdl.handle.net/10400.21/4251>

Lercas, A. J. V. (2018). *Motivação autodeterminada e satisfação com a vida de atletas de desportos coletivos – estudo comparativo entre desporto adaptado e desporto regular*. <https://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/6179>

Lewis, M. D., & Todd, R. M. (2007). The self-regulating brain: Cortical-subcortical feedback and the development of intelligent action. *Cognitive Development*, 22(4), 406–430. <https://doi.org/10.1016/J.COGDEV.2007.08.004>

Li, Y., Wu, X., Ye, D., Zuo, J., & Liu, L. (2025). Research progress on the relationship between fine motor skills and academic ability in children: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Sports and Active Living*, 6. <https://doi.org/10.3389/FSPOR.2024.1386967>

Logan, S. W., Robinson, L. E., Wilson, A. E., & Lucas, W. A. (2012). Getting the fundamentals of movement: a meta-analysis of the effectiveness of motor skill interventions in children. *Child: Care, Health and Development*, 38(3), 305–315. <https://doi.org/10.1111/J.1365-2214.2011.01307.X>

Lopes, A. (2023). *COMPETÊNCIA MOTORA EM CRIANÇAS DA EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR*. Escola Superior de Educação de Beja. <https://hdl.handle.net/20.500.12207/6112>

Lopes, V. P., Rodrigues, L. P., Maia, J. A. R., & Malina, R. M. (2011). Motor coordination as predictor of physical activity in childhood. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 21(5), 663–669. <https://doi.org/10.1111/J.1600-0838.2009.01027.X>

Lubans, D. R., Morgan, P. J., Cliff, D. P., Barnett, L. M., & Okely, A. D. (2010). Fundamental movement skills in children and adolescents: Review of associated health benefits. *Sports Medicine*, 40(12), 1019–1035. <https://doi.org/10.2165/11536850-000000000-00000>,

MacDonald, M., Lord, C., & Ulrich, D. A. (2013). The relationship of motor skills and social communicative skills in school-aged children with autism spectrum disorder. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 30(3), 271–282. <https://doi.org/10.1123/APAQ.30.3.271>,

- MacDonald, M., Lord, C., & Ulrich, D. A. (2014). Motor skills and calibrated autism severity in young children with autism spectrum disorder. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 31(2), 95–105. <https://doi.org/10.1123/APAQ.2013-0068>,
- Mah, C. D., & Mussa-Ivaldi, F. A. (2003). Evidence for a specific internal representation of motion-force relationships during object manipulation. *Biological Cybernetics*, 88(1), 60–72. <https://doi.org/10.1007/S00422-002-0347-9>,
- Malina, R. M. (2004). Motor Development during Infancy and Early Childhood: Overview and Suggested Directions for Research. *International Journal of Sport and Health Science*, 2, 50–66. <https://doi.org/10.5432/IJSHS.2.50>
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). Growth, Maturation, and Physical Activity. *Growth, Maturation, and Physical Activity*. <https://doi.org/10.5040/9781492596837>
- Marques, J. (1979). Desenvolvimento motor: motricidade global e fina. *EF Deportes*. Disponível em: <https://www.efdeportes.com/efd143/motricidade-global-e-fina.htm>
- Marques, J. A. (1979). *Psicomotricidade: Desenvolvimento e educação*. Fundação Calouste Gulbenkian.
- Martins, C., Webster, E. K., Romo-Perez, V., Duncan, M., Lemos, L. F., Staiano, A., Okely, A., Magistro, D., Carlevaro, F., Bardid, F., Magno, F., Nobre, G., Estevan, I., Mota, J., Ning, K., Robinson, L. E., Lenoir, M., Quan, M., Valentini, N., Barnett, L. M. (2024). Sex differences in 3- to 5-year-old children's motor competence: A pooled cross-sectional analysis of 6241 children. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 34(5). <https://doi.org/10.1111/SMS.14651>
- Martins, J. (2024). *Competência Motora de Crianças em Idade Pré-Escola*. Escola Superior de Educação e Comunicação. <http://hdl.handle.net/10400.1/27460>
- McHale, S. M., Updegraff, K. A., & Whiteman, S. D. (2012). Sibling Relationships and Influences in Childhood and Adolescence. *Journal of Marriage and the Family*, 74(5), 913–930. <https://doi.org/10.1111/J.1741-3737.2012.01011.X>
- Meltzoff, A. N. (2007). 'Like me': a foundation for social cognition. *Developmental Science*, 10(1), 126. <https://doi.org/10.1111/J.1467-7687.2007.00574.X>
- Miall, R. C., & Wolpert, D. M. (1996). Forward models for physiological motor control. *Neural Networks*, 9(8), 1265–1279. [https://doi.org/10.1016/S0893-6080\(96\)00035-4](https://doi.org/10.1016/S0893-6080(96)00035-4)
- Morais, V. (2016). *A Influência do Ambiente Familiar no Desenvolvimento Psicomotor de Crianças dos 18 aos 42 Meses de Idade*. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Morales, F., Sobarzo, C., Almonacid, J. H., & Herrera, J. P. (2023). Effects of a gamification proposal in the physical education class on motor development in 3rd and 4th grade students at a private school in Valparaíso—Chile. *Environment and Social Psychology*, 9(2). <https://doi.org/10.54517/ESP.V9I2.1952>

Morano, M., Colella, D., & Caroli, M. (2011). Gross motor skill performance in a sample of overweight and non-overweight preschool children. *International Journal of Pediatric Obesity*, 6(SUPPL. 2), 42–46. <https://doi.org/10.3109/17477166.2011.613665>,

Nave, L., & Mesquita, H. (2013). Influência do meio no perfil psicomotor da criança. *Seminário Internacional de Educação Física, Lazer e Saúde*, 604–618. <https://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/4225>

Needham, A., Barrett, T., & Peterman, K. (2002). A pick-me-up for infants' exploratory skills: Early simulated experiences reaching for objects using 'sticky mittens' enhances young infants' object exploration skills. *Infant Behavior and Development*, 25(3), 279–295. [https://doi.org/10.1016/S0163-6383\(02\)00097-8](https://doi.org/10.1016/S0163-6383(02)00097-8)

Neto, C. (2004). A actividade física e as «culturas de infância»: aspecto negligenciado no modelo de formação desportiva. *Povos e Culturas*, 9, 301–316. <https://doi.org/10.34632/POVOSECULTURAS.2004.8834>

Nobre, J., Santos, J., Santos, L., Guedes, S., Pereira, L., Costa, J., & Morais, R. (2021). Fatores determinantes no tempo de tela de crianças na primeira infância. *Ciência & Saúde Coletiva*. <https://doi.org/10.1590/1413-81232021263.00602019>

Okely, A. D., Booth, M. L., & Patterson, J. W. (2001). Relationship of physical activity to fundamental movement skills among adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(11), 1899–1904. <https://doi.org/10.1097/00005768-200111000-00015>,

Oliveira, D., Oliveira, I., & Cattuzzo, M. (2013). A influência do gênero e idade no desempenho das habilidades locomotoras de crianças de primeira infância. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 27(4), 647–655. <https://doi.org/10.1590/S1807-55092013000400012>

Oliveira, M. I. M. (2012). *Desenvolvimento motor da criança em idade pré-escolar: estudo exploratório com crianças de 4 e 5 anos*. <http://repositorio.ipvc.pt/handle/20.500.11960/1378>

Ozmun, J. C., & Gallahue, D. L. (2010). *Motor Development* (J. P. Winnick).

Pagani, L. S., & Messier, S. (2012). Links between Motor Skills and Indicators of School Readiness at Kindergarten Entry in Urban Disadvantaged Children. *Journal of Educational and Developmental Psychology*, 2(1), p95. <https://doi.org/10.5539/JEDP.V2N1P95>

Papalia, D., & Olds, S. (2000). *Desenvolvimento humano* (McGraw-Hill, Ed.).

Papalia, D., Olds, S., & Feldman, R. (2008). *Human development* (10th ed.). McGraw-Hill Education.

Payne, V. G., & Isaacs, L. (2017). Human Motor Development : A Lifespan Approach. *Human Motor Development*. <https://doi.org/10.4324/9781315213040>

Payne, V. G., & Isaacs, L. D. (2012). *Human Motor Development: A Lifespan Approach* (8th ed.). McGraw-Hill.

Pereira, M., Santos, A., Feitoza, A., & Cattuzzo, M. (2023). Motor performance of healthy children aged 3 to 10 years and differences between genders: systematic review. *Motricidade*, 19(4). <https://doi.org/10.6063/MOTRICIDADE.31192>

Pereira, M., Santos, A., Silva, N., Feitoza, A., & Cattuzzo, M. (2023). Motor performance of healthy children aged 3 to 10 years and differences between genders: systematic review. *Motricidade*, 19(4), 524–538. <https://doi.org/10.6063/MOTRICIDADE.31192>

Peres, C. (2008). *Educação Física no 1.o ciclo do Ensino Básico – O comportamento motor de grupos de crianças com experiências práticas diferenciadas*. Universidade do Minho.

Pérez, L. (1994). *Conductas motrices en la infancia y adolescencia* (Gymnos Editorial, Ed.).

Piek, J., Dawson, L., Smith, L. M., & Gasson, N. (2008). The role of early fine and gross motor development on later motor and cognitive ability. *Human Movement Science*, 27(5), 668–681. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2007.11.002>

Piek, J., Dawson, L., Smith, M., & Hands, B. (2004). Early motor development: A longitudinal study of gross and fine motor skills from infancy to preschool. In Elsevier (Ed.), *Infant motor development* (Vol. 23, pp. 333–343). Human Movement Science.

Pimentel, A. (2024). *A influência do tempo de tela no desenvolvimento motor e de fala em crianças na primeira infância: um estudo de revisão*. [Universidade Federal de Pernambuco – Centro Acadêmico de Vitória]. <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/59269>

Pombo, A., Rocha, C., & Luz, C. (2023). *ESTUDOS EM DESENVOLVIMENTO MOTOR DA CRIANÇA X V I I* (Escola Superior de Educação – Instituto Politécnico de Lisboa, Ed.).

Przybylski, A. K., & Weinstein, N. (2019). Digital Screen Time Limits and Young Children’s Psychological Well-Being: Evidence From a Population-Based Study. *Child Development*, 90(1), e56–e65. <https://doi.org/10.1111/CDEV.13007>

Puharić, Z., Rogović, D., & Šalaj, S. (2022). Relationship between screen-time and motor skills in preschool children. *Journal of Physical Education and Sport® (JPES)*, 22(4), 976–980. <https://doi.org/10.7752/jpes.2022.04124>

Pujol, J., Fenoll, R., Forns, J., Harrison, B. J., Martínez-Vilavella, G., Macià, D., Alvarez-Pedrerol, M., Blanco-Hinojo, L., González-Ortiz, S., Deus, J., & Sunyer, J. (2016). Video gaming in school children: How much is enough? *Annals of Neurology*, 80(3), 424–433. <https://doi.org/10.1002/ANA.24745>

Queiroz, L., & Pinto, R. (2010). A criança: fatores que influenciam seu desenvolvimento motor. *Lecturas: Educación Física y Deportes – Revista Digital*. Disponível em: <https://www.efdeportes.com/efd143/a-crianca-seu-desenvolvimento-motor.htm>

Quenzer-Alfred, C. (2024). Transition at a standstill: preschoolers' motor development during the COVID-19 pandemic. *Early Years*. <https://doi.org/10.1080/09575146.2024.2372614>

Radesky, J. S., Schumacher, J., & Zuckerman, B. (2015). Mobile and interactive media use by young children: the good, the bad, and the unknown. *Pediatrics*, *135*(1), 1–3. <https://doi.org/10.1542/PEDS.2014-2251>

Rea, L., & Parker, R. (2005). *Designing and Conducting Survey Research* (3rd ed.). Jossey-Bass.

Rebelo, M. (2021). *Desenvolvimento Motor de Crianças nos primeiros 48 meses*. <https://ubibliorum.ubi.pt/handle/10400.6/12031>

Rebelo, M., Serrano, J., Duarte-Mendes, P., Monteiro, D., Paulo, R., & Marinho, D. A. (2021). Evaluation of the psychometric properties of the portuguese peabody developmental motor scales - 2 edition: a study with children aged 12 to 48 months. *Children*, *11*(8), 1–12. <https://doi.org/10.3390/CHILDREN8111049>

Rebelo, M., Serrano, J., Duarte-Mendes, P., Paulo, R., & Marinho, D. (2020a). Influência da amamentação no desenvolvimento motor de crianças dos 12 aos 48 meses. *Educação Física, Saúde e Bem-Estar - Novos Caminhos*, 61–74. <https://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/7338>

Rebelo, M., Serrano, J., Duarte-Mendes, P., Paulo, R., & Marinho, D. A. (2020b). Child motor development: Relationship between global and fine motor skills and age. *Cuadernos de Psicología Del Deporte*, *20*(1), 75–85. <https://doi.org/10.6018/CPD.385791>

Roberton, M. (1982). Describing "stages" Within and across motor tasks. In J. Kelso & J. Clark (Eds.), *The Development of Movement Control and Coordination*. John Wiley & Sons.

Robinson, L. E. (2011). The relationship between perceived physical competence and fundamental motor skills in preschool children. *Child: Care, Health and Development*, *37*(4), 589–596. <https://doi.org/10.1111/J.1365-2214.2010.01187.X>,

Rodrigues, L. P., Luz, C., Cordovil, R., Mendes, R., Alexandre, R., & Lopes, V. P. (2021). Siblings' Influence on the Motor Competence of Preschoolers. *Children 2021, Vol. 8, Page 204*, *8*(3), 204. <https://doi.org/10.3390/CHILDREN8030204>

Rodrigues, P. (2018). INFLUÊNCIA SOCIAL, MINORIAS ATIVAS E DESENVOLVIMENTO MORAL: ENSAIO TEÓRICO SOBRE A REPRESENTATIVIDADE POLÍTICA BRASILEIRA. *Psicologia & Sociedade*, *30*, e173402. <https://doi.org/10.1590/1807-0310/2018V30173402>

Rosenblum, S. (2008). Development, reliability, and validity of the Handwriting Proficiency Screening Questionnaire (HPSQ). *The American Journal of Occupational Therapy: Official Publication of the American Occupational Therapy Association*, *62*(3), 298–307. <https://doi.org/10.5014/AJOT.62.3.298>

Ruiz-Esteban, C., Andrés, J. T., Méndez, I., & Morales, Á. (2020). Analysis of Motor Intervention Program on the Development of Gross Motor Skills in Preschoolers. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020, Vol. 17, Page 4891, 17(13), 4891. <https://doi.org/10.3390/IJERPH17134891>

Sacrey, L. A. R., Karl, J. M., & Wishaw, I. Q. (2012). Development of visual and somatosensory attention of the reach-to-eat movement in human infants aged 6 to 12 months. *Experimental Brain Research*, 223(1), 121–136. <https://doi.org/10.1007/S00221-012-3246-X>

Santos, C. (2014). *Relação entre oportunidades de estimulação e desenvolvimento motor presentes no ambiente familiar e o nível socioeconómico e habilitação académica*. Escola Superior de Educação de Coimbra. <http://hdl.handle.net/10400.26/11352>

Santos, D., Soares, I., & Silva, P. (2021). *FATORES EXTERNOS QUE INTERFEREM NO DESENVOLVIMENTO MOTOR DE CRIANÇAS*. UNIBRA.

Saraiva, L. (2014). *Avaliação do desenvolvimento motor de crianças em idade pré-escolar: contributos para a validação da versão portuguesa da PDMS-2*. Universidade de Lisboa.

Saraiva, L., Rodrigues, L. P., & Barreiros, J. (2011). Adaptação e validação da versão portuguesa Peabody Developmental Motor Scales-2: um estudo com crianças pré-escolares. *Revista Da Educação Física / UEM*, 22(4), 511–521. <https://doi.org/10.4025/REVEDUCFIS.V22I4.12149>

Saraiva, L., Rodrigues, L. P., Cordovil, R., & Barreiros, J. (2013). Motor profile of Portuguese preschool children on the Peabody Developmental Motor Scales-2: A cross-cultural study. *Research in Developmental Disabilities*, 34(6), 1966–1973. <https://doi.org/10.1016/J.RIDD.2013.03.010>

Serrano, J. (2003). *Mudanças sociais e estilos de vida no desenvolvimento da criança: estudo do nível de independência de mobilidade e da actividade física nas rotinas de vida quotidiana em crianças de 8, 10 e 12 anos de idade no meio urbano*. <https://repositorio.ipcb.pt/handle/10400.11/846>

Sheridan, M. (2008). *From Birth to Five Years: Children's Developmental Progress* (4th ed.). Routledge.

Sigmundová, D., Sigmund, E., Bucksch, J., Baďura, P., Kalman, M., & Hamřík, Z. (2017). Trends in Screen Time Behaviours in Czech Schoolchildren between 2002 and 2014: HBSC Study. *Central European Journal of Public Health*, 25 Suppl 1, S15–S20. <https://doi.org/10.21101/CEJPH.A4822>

Sigmundsson, H., & Hopkins, B. (2010). Baby swimming: exploring the effects of early intervention on subsequent motor abilities. *Child: Care, Health and Development*, 36(3), 428–430. <https://doi.org/10.1111/J.1365-2214.2009.00990.X>,

Silva, J. (2006). *A Educação Física no Jardim-de-Infância: Influência no Desenvolvimento da Coordenação Motora Global e na Coordenação Visuomotora*. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra.

Silveira, C., Gobbi, L., Caetano, M., Rossi, A., & Candido, R. (2005). Avaliação Motora de pré-escolares: Relação entre idade motora e idade cronológica. *Revista Digital*.

Smits-Engelsman, B. C. M., Henderson, S. E., & Michels, C. G. J. (2001). The assessment of children with Developmental Coordination Disorders in the Netherlands: The relationship between the Movement Assessment Battery for Children and the Kùrperkoordinations Test für Kinder. *Human Movement Science*.

Sousa, A. (2003). *Educação pela Arte e Artes na Educação* (Instituto Piaget, Vol. 2).

Staiano, A. E., & Calvert, S. L. (2011). Exergames for Physical Education Courses: Physical, Social, and Cognitive Benefits. *Child Development Perspectives*, 5(2), 93–98. <https://doi.org/10.1111/J.1750-8606.2011.00162.X>

Sticca, F., Brauchli, V., & Lannen, P. (2024). Screen on = development off? A systematic scoping review and a developmental psychology perspective on the effects of screen time on early childhood development. *Frontiers in Developmental Psychology*, 2, 1439040. <https://doi.org/10.3389/FDPYS.2024.1439040/FULL>

Stiglic, N., & Viner, R. M. (2019). Effects of screentime on the health and well-being of children and adolescents: a systematic review of reviews. *BMJ Open*, 9(1), e023191. <https://doi.org/10.1136/BMJOPEN-2018-023191>

Stodden, D. F., Langendorfer, S. J., Goodway, J. D., Robertson, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C., & Garcia, L. E. (2008). A Developmental Perspective on the Role of Motor Skill Competence in Physical Activity: An Emergent Relationship. *Quest*, 60(2), 290–306. <https://doi.org/10.1080/00336297.2008.10483582>

Tani, G., Manoel, E., Kokubun, E., & Proenca, J. (1988). *Educação física escolar: fundamentos de uma abordagem desenvolvimentista* (EPU/USP, Ed.). <https://repositorio.usp.br/item/000779067>

Thelen, E. (1995). Motor Development: A New Synthesis. *American Psychologist*, 50(2), 79–95.

Thelen, E. (2000). Motor development as foundation and future of developmental psychology. *International Journal of Behavioral Development*, 24(4), 385–397. <https://doi.org/10.1080/016502500750037937>

Thomas, J. R., & French, K. E. (1985). Gender Differences Across Age in Motor Performance. A Meta-Analysis. *Psychological Bulletin*, 98(2), 260–282. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.98.2.260>

Tomczak, M., & Tomczak, E. (2014). The need to report effect size estimates revisited. An overview of some recommended measures of effect size. *TRENDS in Sport Sciences*, 1(21), 19–25.

Tremblay, M. S., LeBlanc, A. G., Kho, M. E., Saunders, T. J., Larouche, R., Colley, R. C., Goldfield, G., & Gorber, S. C. (2011). Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-98>

Trouli, K., & Linardakis, M. (2022). RELATIONS OF GROSS AND FINE MOTOR SKILLS WITH GRAPHOMOTOR SKILLS IN PRESCHOOL YEARS. *European Psychomotricity Journal*, 15.

Tuckman, B. (2000). *Manual de Investigação em Educação* (Fundação Calouste Gulbenkian, Ed.).

Tuñón-Domínguez, I., Cuesta-Gómez, A., Molina-Rueda, F., Juárez-Vela, R., Ruiz de Viñaspre-Hernández, R., Santolalla-Arnedo, I., Sánchez-González, J. L., & Carratalá-Tejada, M. (2022). The influence between gestational age and postural control, a systematic review. *Frontiers in Pediatrics*, 10. <https://doi.org/10.3389/FPED.2022.883218>

Utesch, T., Bardid, F., Büsch, D., & Strauss, B. (2019). The Relationship Between Motor Competence and Physical Fitness from Early Childhood to Early Adulthood: A Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 49(4), 541–551. <https://doi.org/10.1007/S40279-019-01068-Y/METRICS>

Utley, A., & Astill, S. (2008). *Motor Control, Learning and Development* (Taylor & Francis Group, Ed.; 1st ed.). Routledge.

Valentini, N., & Zanella, L. (2022). Peabody Developmental Motor Scales-2: The Use of Rasch Analysis to Examine the Model Unidimensionality, Motor Function, and Item Difficulty. *Frontiers in Pediatrics*, 10, 852732. <https://doi.org/10.3389/FPED.2022.852732/BIBTEX>

van der Veer, G., Cantell, M. H., Minnaert, A. E. M. G., & Houwen, S. (2024). The relationship between motor performance and executive functioning in early childhood: A systematic review on motor demands embedded within executive function tasks. *Applied Neuropsychology: Child*, 13(1), 62–83. <https://doi.org/10.1080/21622965.2022.2128675>; JOURNAL: JOURNAL: HAPC20; WGRO UP: STRING: PUBLICATION

Vasconcellos, R., Sanders, T., Lonsdale, C., Parker, P., Conigrave, J., Tang, S., Del Pozo Cruz, B., Biddle, S. J. H., Taylor, R., Innes-Hughes, C., Salmela-Aro, K., Vasconcellos, D., Wilhite, K., Tremaine, E., Booker, B., & Noetel, M. (2025). *Electronic Screen Use and Children's Socioemotional Problems: A Systematic Review and Meta-Analysis of Longitudinal Studies*. <https://doi.org/10.1037/bul0000468.supp>

Veldman, S. L. C., Gubbels, J. S., Singh, A. S., Koedijker, J. M., Chinapaw, M. J. M., & Altenburg, T. M. (2023). Correlates of Fundamental Motor Skills in the Early Years (0–4 Years): A Systematic Review. *Journal of Motor Learning and Development*, 12(1), 1–47. <https://doi.org/10.1123/JMLD.2023-0003>

Venetsanou, F., & Kambas, A. (2010). Environmental Factors Affecting Preschoolers' Motor Development. *Early Childhood Education Journal*, 37(4), 319–327. <https://doi.org/10.1007/S10643-009-0350-Z>

Venturella, C., Zanandrea, G., Sacconi, R., Valentini, N., Barreto Venturella, C., Zanandrea, G., & Sacconi, R. (2013). Desenvolvimento motor de crianças entre 0 e 18 meses de idade: Diferenças entre os sexos. *Motricidade*, 9(2), 3–12. [https://doi.org/10.6063/MOTRICIDADE.9\(2\).617](https://doi.org/10.6063/MOTRICIDADE.9(2).617)

Verdine, B. N., Irwin, C. M., Golinkoff, R. M., & Hirsh-Pasek, K. (2014). Contributions of Executive Function and Spatial Skills to Preschool Mathematics Achievement. *Journal of Experimental Child Psychology*, 126, 37. <https://doi.org/10.1016/J.JECP.2014.02.012>

Veridiana De Barros, P., Resena, S., Maria, E., Chiquetti, S., Sanada, L. S., & Duarte Da Silva, M. (2020). Impacto da estimulação sensorio-motoras no desenvolvimento infantil. *Construção Psicopedagógica*, 28(29), 21–32. <https://doi.org/10.37388/CP2020/V28N29A07>

Wang, X., & Zhou, B. (2024). Motor development-focused exercise training enhances gross motor skills more effectively than ordinary physical activity in healthy preschool children: an updated meta-analysis. *Frontiers in Public Health*, 12, 1414152. <https://doi.org/10.3389/FPUBH.2024.1414152/BIBTEX>

Westendorp, M., Hartman, E., Houwen, S., Smith, J., & Visscher, C. (2011). The relationship between gross motor skills and academic achievement in children with learning disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 32(6), 2773–2779. <https://doi.org/10.1016/J.RIDD.2011.05.032>

Westendorp, M., Houwen, S., Hartman, E., Mombarg, R., Smith, J., & Visscher, C. (2014). Effect of a ball skill intervention on children's ball skills and cognitive functions. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 46(2), 414–422. <https://doi.org/10.1249/MSS.0B013E3182A532B3>,

Westendorp, M., Houwen, S., Hartman, E., & Visscher, C. (2011). Are gross motor skills and sports participation related in children with intellectual disabilities? *Research in Developmental Disabilities*, 32(3), 1147–1153. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.01.009>

Willrich, A., Azevedo, C., & Fernandes, J. (2009). Desenvolvimento motor na infância: influência dos fatores de risco e programas de intervenção. *Rev Neurocienc*, 17(1), 51–56.

Wilson, P. H., Ruddock, S., Smits-Engelsman, B., Polatajko, H., & Blank, R. (2013). Understanding performance deficits in developmental coordination disorder: a meta-analysis of recent research. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 55(3), 217–228. <https://doi.org/10.1111/J.1469-8749.2012.04436.X>

Ye, Y., Ning, K., Wan, B., & Shangguan, C. (2023). The Effects of the Exercise Intervention on Fundamental Movement Skills in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder and/or Autism Spectrum Disorder: A Meta-Analysis. *Sustainability* 2023, Vol. 15, Page 5206, 15(6), 5206. <https://doi.org/10.3390/SU15065206>

Zhang, D., Soh, K. G., Chan, Y. M., & Zaremohzzabieh, Z. (2024). Effect of intervention programs to promote fundamental motor skills among typically developing children: A systematic review and meta-analysis. *Children and Youth Services Review*, *156*, 107320. <https://doi.org/10.1016/J.CHILDYOUTH.2023.107320>

Zhao, P., Ma, K., Wang, T., & Liu, Z. (2025). Developmental Trends in Postural Adjustments During Reaching in Early Childhood. *Sensors 2025*, *Vol. 25*, Page 2251, 25(7), 2251. <https://doi.org/10.3390/S25072251>

Zheng, Y., Ye, W., Korivi, M., Liu, Y., & Hong, F. (2022). Gender Differences in Fundamental Motor Skills Proficiency in Children Aged 3–6 Years: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(14), 8318. <https://doi.org/10.3390/IJERPH19148318/S1>

Zhu, Y., Hu, J., Ye, W., Korivi, M., & Qian, Y. (2024). Assessment of the measurement properties of the Peabody Developmental Motor Scales-2 by applying the COSMIN methodology. *Italian Journal of Pediatrics 2024* *50:1*, *50*(1), 87-. <https://doi.org/10.1186/S13052-024-01645-6>

Zoccante, L., Ciceri, M. L., Chamitava, L., Di Gennaro, G., Cazzoletti, L., Zanolin, M. E., Darra, F., & Colizzi, M. (2021). Postural Control in Childhood: Investigating the Neurodevelopmental Gradient Hypothesis. *International Journal of Environmental Research and Public Health 2021*, *Vol. 18*, Page 1693, *18*(4), 1693. <https://doi.org/10.3390/IJERPH18041693>

Capítulo 10

Anexos

Anexo A. Parecer Comissão de Ética (184/CE-IPCB/2024)

PARECER N.º 184 CE-IPCB/2024

PARECER

Título do projeto:	ESTUDO DAS HABILIDADES MOTORAS EM CRIANÇAS DOS 2 AOS 4 ANOS
Área científica:	Atividade Física
Investigador principal	Rafael Filipe Caetano Adrião
Equipe de investigação	-
Orientador	Miguel Alexandre Rebelo Lucas
Co-orientador	João Júlio de Matos Serrano
Local do estudo	Colégio de Alto Pina
Tipo de estudo	Clínico sem intervenção
Submissão completa	23/10/2024
Reunião e/ou reuniões de avaliação	N.º 13, 11/12/2024 N.º 1, 08/01/2025
Relatores	- Alexandre José Marques Pereira - Maria João da Silva Guardado Moreira

RELATÓRIO

Elaborado nos termos do n.º 7 do artigo 11.º do [Reg.IPCB.CE.01.02 – Regulamento da Comissão de Ética do IPCB](#).

No decorrer da avaliação deste projeto, foram solicitados esclarecimentos à investigadora responsável, de modo a garantir a conformidade com os requisitos éticos exigidos. As respostas foram fornecidas atempadamente e de forma completa, o que contribuiu para uma análise mais detalhada e precisa do estudo. Dessa forma, consideramos que todos os aspetos relevantes foram devidamente esclarecidos, permitindo a emissão de um parecer positivo.

DELIBERAÇÃO

Parecer: Positivo*

* Assim que o projeto esteja concluído, o investigador deverá enviar o estudo final para arquivo na pasta do projeto existente nesta Comissão.

Data de deliberação em reunião n.º 1: Castelo Branco, 8 de janeiro de 2025

Membros presentes: Alexandre José Marques Pereira, António Júlio Apóstolo Pereira Coutinho, Arnandina Maria Abrantes de Loureiro, Eduardo Sabina dos Santos Valente, Isabel Maria de Sousa Lourenço, Maria João da Silva Guardado Moreira, Maria Luísa Faria de Sousa Cerqueira Correia Castilho, Maria Teresa Pita Pegado Gonçalves Rodrigues Coelho, Marta Filipa Geraldês Falcão (online) e Sara Margarida Araújo Ferreira.

Relator

Assinado por: Alexandre José Marques Pereira
Num. de identificação: 11268072
Data: 2025.01.04 23:19:43+00'00'

Relator

Assinado por: Maria João da Silva Guardado
Moreira
Num. de identificação: 04448339
Data: 2025.01.05 00:08:10+00'00'

Presidente da Comissão de Ética:

Assinado por: ISABEL MARIA DE SOUSA
LOURENÇO
Num. de identificação: 04042187
Data: 2025.01.13 18:12:39+00'00'



Anexo B. Termo de Consentimento Informado



TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Avaliação do Perfil Psicomotor de Crianças dos 2 aos 4 anos de idade

Sou aluno do 2º Ano do Mestrado em Atividade Física da Escola Superior de Educação do IPCB e estou a desenvolver um estudo com o tema "Estudo das Habilidades Motoras em Crianças dos 2 aos 4 anos de idade" que tem como objetivo principal: Verificar as diferenças das habilidades motoras globais e finas em crianças dos 2 aos 4 anos. As crianças serão avaliadas individualmente com base na escala Peabody Developmental Motor Scales – 2 (PDMS-2). Esta escala é um instrumento padronizado utilizado para avaliar o desenvolvimento motor de crianças, compreendendo tanto habilidades motoras globais como finas. Cada sessão terá durabilidade aproximada de 30 minutos e contará com a presença de um educador. Apenas serão realizados os exercícios compatíveis com as habilidades da criança, respeitando o seu conforto e limitações.

Este estudo decorre com a coordenação dos Professores Doutores Miguel Rebelo e João Serrano (Orientadores) e solicito a sua autorização para a participação do seu educando, num estudo de extrema importância. Os dados recolhidos serão anonimizados e guardados de forma segura. Serão utilizados unicamente para este estudo e mantidos por um período de 5 anos, após o qual serão eliminados. Qualquer informação que permita identificar a criança não será divulgada e os resultados globais serão divulgados em revistas científicas especializadas, sempre de forma anónima. Os encarregados de educação têm o direito de solicitar os resultados individuais da avaliação, caso o pretendam.

Em caso de qualquer evento adverso relacionado à participação, a equipa de investigação será inteiramente responsável por adotar as medidas necessárias e comunicar aos encarregados de educação

Pode recusar-se a autorizar a participação, ou interromper a qualquer momento a participação no estudo, sem nenhum tipo de penalização, por este facto. Caso queira mais informação, poderá fazer as perguntas que entender, através de:

Rafael Adrião: rafael-adriao@hotmail.com

Prof. Dr. Miguel Rebelo – miguel.rebelo@ipcb.pt

Muito obrigado. Com estima.

Eu, abaixo-assinado, na qualidade de representante legal de _____, com _____ anos, do sexo _____, autorizo, de livre vontade, a participação daquele que legalmente represento, no estudo acima mencionado, concordando que sejam efetuadas as respetivas avaliações.

Data

Assinatura

_____/_____/_____

Anexo C. Ficha de Anamnese da Criança



Ficha de Anamnese da Criança

1. Identificação:

Idade: _____

Gênero: M F

Nr de irmãos: ____

Meio em que vive: Urbano Rural Misto

Total de pessoas do agregado familiar: _____

2. Dados da Gestação

Nascimento do parto?

a) termo b) pré-termo c) pós-termo

Se respondeu "pré-termo" na questão anterior, causa do parto prematuro:

Tipo de parto?

a) Espontâneo b) Induzido b) Fórceps d) Cesariana

Cordão umbilical em torno do pescoço?

a) Normal b) circular c) nó

A criança nasceu com alguma condição ou diagnóstico médico que possa afetar o desenvolvimento motor?

a) Sim b) Não

Qual? _____

Condições da Criança ao nascer

Peso: _____

Altura: _____

Perímetro cefálico: _____

A criança teve icterícia?

a) Sim b) Não

Febre?

a) Sim b) Não

Permanência na incubadora?

a) Sim b) Não

Quanto tempo?

a) Dias b) Semanas c) Meses



3. Dados de Desenvolvimento

Amamentação por leite materno exclusivo (durante os primeiros 6 meses apenas foi alimentado por leite materno)?

a) Sim b) Não

A criança vai ao médico regularmente?

a) Sim b) Não

Toma algum medicamento regularmente?

a) Sim b) Não Qual? _____

Vê bem?

a) Sim b) Não

Ouve bem?

a) Sim b) Não

Descreva temperamento da criança?

a) Feliz b) Sonolenta c) Desastrada d) Tímida

e) Distraída f) Curiosa g) Agressiva

A criança teve até à data um desenvolvimento normal?

a) Sim b) Não Qual? _____

Come se relaciona a criança com as outras? _____

Quantos minutos por dia a criança tem acesso a contacto com vídeo-jogos (Tv, telemóvel, tablet, etc.)? _____

Pratica Atividade Física Orientada?

Sim Qual? _____ Quanto tempo? _____ b) Não

Alguma questão não abordada que ache relevante salientar?

Obrigado

Anexo D. Material das Escalas PDMS-2



Anexo E. Folha de Registo PDMS-2

PDMS-2 Folha de Registo Individual

Escalas Peabody de Desenvolvimento Motor 2ª Edição

Secção 1 - Identificação

Nome da Criança: _____ Masc. Fem.

	Ano	Mês	Dia	
Data Teste	_____	_____	_____	Nome do examinador
Data de Nascimento	_____	_____	_____	_____
Idade Cronológica	_____	_____	_____	Título do Examinador
Ajuste de Prematuridade		- _____	- _____	_____
Idade Corrigida	_____	_____	_____	Peso _____ kg
Idade em Meses		_____		Altura _____ cm

Secção 2 – Registo de Pontuações

PDMS-2	Item											
	Pontuação											
Reflexos												
Posturais												
Locomotores												
Manipulação de Objetos												
Manipulação Fina												
Integração Visuo-Motora												

Secção 3 – Registo Global de Pontuações

PDMS-2	Raw Score	Idade Equivalente	%ile	Standard Scores		
Reflexos	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Posturais	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Locomotores	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Manipulação de Objetos	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Manipulação Fina	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Integração Visuo-Motora	_____	_____	_____	_____	_____	_____
		Soma dos Standard Scores		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
		Quocientes		QMG _____	QMF _____	QMT _____
		Percentis		_____	_____	_____

Anexo F. Cronograma

Cronograma - Dissertação de Mestrado													
Mês	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro
TAREFAS													
Revisão da Literatura													
Definição da Amostra													
Autorizações das Escolas													
Consentimentos e Pareceres													
Recolha de Dados													
Tratamento e Análise de Dados													
Interpretação dos Resultados													
Discussão dos Resultados													
Realização das Conclusões													
Formatação do Documento Final													