

A influência das aulas de natação escolar no desenvolvimento das habilidades motoras das crianças

Orilda Machado de Moura

Tese para obtenção do Grau de Doutor em
Ciências do Desporto
(3^o ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutor Daniel Almeida Marinho
Co-orientador: Prof. Doutor Henrique Pereira Neiva

Júri:
Presidente: Doutor Mário António Cardoso Marques
Vogais: Doutor Pedro Augusto Cordeiro Sarmento
Doutor Henrique Pereira Neiva
Doutor Nuno Domingos Garrido Nunes de Sousa
Doutor Mário Jorge de Oliveira Costa

Junho, 2022

Edital

As provas decorreram no dia 22 de junho de 2022, na sala dos atos da Reitoria da Universidade da Beira Interior, pelas 9:30 horas.

O júri foi constituído pelo Doutor Mário António Cardoso Marques (Presidente), professor catedrático da Universidade da Beira Interior, Doutor Pedro Augusto Cordeiro Sarmiento (vogal), professor catedrático aposentado da Faculdade de Motricidade Humana da Universidade Técnica de Lisboa, Doutor Nuno Domingos Garrido Nunes de Sousa (vogal), professor auxiliar da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Doutor Mário Jorge de Oliveira Costa (vogal), professor auxiliar da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto e pelo co-orientador, Doutor Henrique Pereira Neiva(vogal), professor auxiliar da Universidade da Beira Interior.

Dedicatória

Dedico esta tese aos meus avós paternos e maternos Joaquim Machado filho (in memorian) e Orisa Maria de Jesus (in memorian), Ademar Rodriguês de Moura (in memorian) e Railda Alves de Moura (in memorian) e aos meus pais Carlos Ferreira Machado (in memorian) e Anadete Alves de Moura, que nunca mediram esforços para eu chegar onde quer que seja. Às minhas irmãs Julya Machado, Mariza Machado, Carla Machado pelo apoio incondicional. Ao Hélio Júnior por todo seu carinho, companheirismo e apoio, e aos meus padrinhos Maria Divina Serradourada de Moura (in memorian) e Luís Gonzaga Carneiro de Moura (in memorian).

A vida foi muito generosa comigo, ensinou-me a ter paciência e persistência, em esperar o momento oportuno de infinitas possibilidades para recomeçar novamente, atravessar o oceano atlântico, o que foi um desafio. Foram dias laboriosos, muito frio e houve dias que deu vontade de desistir e jogar tudo para o alto, pois não era este o meu objetivo, sempre acreditei que poderia chegar lá e cá, em cada queda um balanço que me tornou mais forte, ensinou-me a levantar e seguir avante. “Tenho em mim todos os sonhos do mundo.” [...] “Tudo vale a pena” (Fernando Pessoa).

“[...] Não sei... se a vida é curta ou longa demais para nós, mas sei que nada do que vivemos tem sentido, se não tocarmos no coração das pessoas [...]” Cora Coralina

Agradecimentos

Agradeço a Deus por ter me concebido a vida neste plano terreno e, por meio de sua bondade infinita, o potencial de concretizar mais uma conquista em minha vida.

Ao Professor Doutor Daniel Almeida Marinho, orientador que esteve presente na orientação dos primeiros passos para realização desta pesquisa, pela disposição do seu amplo e profundo saber e sua vasta experiência por compartilhar seus conhecimentos na construção desta tese, pela atenção, disposição, carinho e paciência. Neste mesmo registo, quero também salientar a relevante orientação e apoio do meu coorientador, Professor Doutor Henrique Pereira Neiva, para além das pertinentes sugestões e correções dos artigos e tese que lhe fui enviando.

Aos professores do curso de Doutorado em Ciências do Desporto, Mário António Cardoso Marques, Célia Maria Pinto Nunes, Maria Dulce Leal Esteves, pelos ensinamentos e os valiosos conhecimentos transmitidos durante o curso.

Minha família (pais, irmãs, sobrinhas, tios e tias, primos) e amigos um imenso agradecimento aos ensinamentos e aprendizagem ao longo da minha vida. Devo, em especial, uma palavra de gratidão aos professores Doutor António Cardoso (CICS. Nova. UMinho), Doutor Nuno Domingos Garrido (UTAD), Doutor Thiago Alexandre Pires Rosado (UBI).

À Universidade da Beira Interior (UBI), Covilhã, Portugal na oportunidade de adquirir outros saberes e abrir novos caminhos proporcionando-me um permanente crescimento.

Estou plenamente agradecida ao Sindicato dos Trabalhadores em Educação do Estado de Goiás (SINTEGO), ao apoio a Secretaria de Educação do Estado de Goiás (SEDUC), e da Secretaria Municipal de Educação da cidade de Itumbiara-GO. Sinto-me grata aos responsáveis dos alunos que participaram na coleta de amostra para laboratório e análise e alguns responsáveis da unidade escolar e colegas pelo apoio e amizade. Em especial a um grande amigo além-mar, Paulo Matos, por consideração e relevância à minha pessoa.

Aos grandes amigos que fizeram presentes nesta caminhada em Portugal: Nuno Paiva (in memorian) e Edileusa, Priscila, Cecília, Osvaldo, Silvana, Osman Kamunyata, Fausto, Eliane, Eduarda, Tereza, Silvino, Izabel, Tomas, Joaquim, Fernando Loio e família.

Atribuído aos prestadores de serviço da UBI pelo labor de excelência na pessoa destes profissionais Vera Batista, João Jorge Nunes Madeira, Nuno Barata, Eduardo, Filomena e todos os funcionários da cantina, alojamento e lavanderia que sempre foram muito prestativos e contribuíram comigo no decorrer desta jornada.

Aos meus familiares e amigos do Estado de Goiás e da cidade do Rio de Janeiro que se demonstraram preocupados e me incentivaram a concluir esta tese, tendo sempre uma palavra amiga de conforto para me dar ânimo nos momentos cruciais e decisivos.

Em especial, ao meu primo José Martins da Costa Sobrinho (in memorian) e Maria Abadia Silva que sempre esteve presente em minha trajetória acadêmica (in memorian). Aos professores Janete Agliardi, Ana Maria Aguiar, Maria Marli e Dirce Falcone pelos contributos relevantes.

Por fim, a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desta tese.

Publicações

A presente tese de Doutoramento foi suportada nos seguintes artigos científicos:

- **Moura, O. M.**, Neiva, H. P., Faíl, L. B., Morais, J. E., & Marinho, D. A. (2021). The influence of regular swimming practices on global motor development throughout childhood. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 40, 296-304. doi: 10.47197/retos.vi140.83090.

- **Moura, O. M.**, Marinho, D. A., Morais, J. E., Pinto, M. P., Faíl, L. B., Neiva, H. P. (2022). Learn-to-swim program in a school context for a twelve-week period enhance aquatic skills and motor coordination in Brazilian children, *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 43, 316-324. doi: 10.47197/retos.v43i0.88903.

- **Moura, O. M.**, Marinho, D. A., Forte, P., Faíl, L. B., Neiva, H. P. (2021). School-based swimming lessons enhance specific skills and motor coordination in children: the comparison between two interventions, *Motricidade*, 17(4), 367-374. doi: 10.6063/motricidade.24557.

Resumo

A escola tem vindo a ser reconhecida pelo seu papel fundamental no estímulo das expressões físicas e motoras da criança, contribuindo para a melhoria da sua proficiência motora. A inclusão de experiências motoras diferenciadas tem sido entendida como forma de motivar a criança para a prática do exercício físico, em que a natação surge como potencialmente benéfica para o domínio das habilidades motoras. Apesar da sua prática ser cada vez mais recomendada, carecem os estudos sobre a sua implementação em contexto escolar e influência no desenvolvimento da criança. Com o presente trabalho, procurámos analisar os efeitos da prática de natação escolar nas habilidades aquáticas das crianças, procurando também perceber a sua influência no seu comportamento motor. Para tal, foram realizados três estudos experimentais em crianças entre os 5 e os 10 anos, numa escola municipal brasileira, pretendendo: i) avaliar o desenvolvimento motor global e o desempenho das habilidades de locomoção e de controlo de objetos em crianças com e sem experiência prévia nas aulas de natação na educação básica do ensino fundamental 1 do Brasil; ii) verificar o efeito de 12 semanas de aulas de natação escolar, nas habilidades aquáticas e na coordenação motora; e iii) analisar a implementação de dois programas de ensino da natação de 12 semanas (i.e., um focado nas competências básicas e o outro na aprendizagem das técnicas de nado formal), nas habilidades aquáticas e coordenação motora. As principais conclusões que advêm do trabalho são as seguintes: i) parece existir um efeito positivo da prática regular de natação no desenvolvimento motor das crianças entre os 5 e os 10 anos de idade; ii) 12 semanas de ensino da natação escolar, uma vez por semana, permitiram uma melhoria das habilidades aquáticas e da coordenação motora em crianças brasileiras entre os 6 e 10 anos de idade; iii) dois programas de natação diferentes, implementados por 12 semanas (uma vez por semana) em contexto escolar, demonstraram aumentos significativos na prontidão aquática e na coordenação motora em crianças entre os 7 e os 9 anos; iv) o programa de ensino de natação focado no desenvolvimento de habilidades básicas de natação causou os maiores ganhos nas habilidades aquáticas. Estes resultados realçam que a inclusão da prática de natação nas escolas brasileiras, pelo menos uma vez por semana, parece ser benéfica para a prontidão aquática e o desenvolvimento motor das crianças, contribuindo para o aumento da segurança aquática e da competência motora.

Palavras-chave

Habilidades aquáticas; desenvolvimento motor; coordenação motora; infância; ensino.

Abstract

The school has been recognized for its fundamental role in stimulating children's physical and motor expressions, contributing to the improvement of their motor proficiency. The inclusion of different motor experiences has been understood to motivate the child to perform physical exercise, in which swimming appears to be potentially beneficial for the mastery of motor skills. Although swimming is increasingly recommended, there is a lack of studies on its implementation in the school context and its influence on child development. With this work, we tried to analyze the effects of school swimming on children's aquatic skills, whereas trying to understand its influence on their motor behavior. To this end, three experimental studies were carried out in children aged 5 to 10 years, in a Brazilian school, aiming: i) to evaluate the global motor development and the performance of locomotion and object control skills in children with and without previous experience in swimming lessons in basic education school in Brazil; ii) to verify the effect of 12 weeks of school swimming on aquatic skills and motor coordination; and iii) to analyze the implementation of 12-week swimming teaching programs (i.e., one focused on basic skills and the other on formal swimming techniques), in aquatic skills and motor coordination. The main conclusions were: i) there was a positive effect of the regular practice of swimming on the motor development in children aged between 5 and 10 years; ii) 12 weeks of a learn-to-swim program at school, once a week, allowed an improvement in water skills and motor coordination in Brazilian children aged between 6 and 10 years; iii) two different learn-to-swim programs, implemented for 12 weeks (once a week) in a school context, demonstrated significant increases in aquatic readiness and motor coordination in children aged between 7 and 9 years; iv) the learn-to-swim program focused on the development of basic swimming skills caused the greatest achievements in specific aquatic skills. These results highlight that the inclusion of swimming lessons in Brazilian schools, at least once a week, seems to be beneficial for children's aquatic readiness and motor development, contributing to increased water safety and motor competence.

Keywords

Aquatic skills; motor development; motor coordination; childhood; teaching.

Índice

Dedicatória	v
Agradecimentos	vii
Publicações	ix
Resumo	xi
Abstract	xiii
Lista de Figuras	xvii
Lista de Tabelas	xix
Lista de Acrónimos	xxi
Capítulo 1. Contextualização do problema	1
Capítulo 2. A influência da prática regular de natação no desenvolvimento motor global na Infância	17
Capítulo 3. Programa de aprendizagem da natação de 12 semanas em contexto escolar melhora as aptidões aquáticas e coordenação motora em crianças brasileiras	33
Capítulo 4. A natação em contexto escolar melhora competências específicas e coordenação motora em crianças: comparação entre duas intervenções	53
Capítulo 5. Discussão geral	67
Capítulo 6. Conclusões	73
Capítulo 7. Futuras investigações	75
Capítulo 8. Referências bibliográficas	77

Lista de Figuras

Capítulo 2

Figura 1 - Valores médios (e desvio padrão) dos resultados normalizados por subtotal de locomoção e de controlo de objetos e respetivo quociente global de desenvolvimento motor (TGMD-2). * $p \leq 0.05$; ** $p \leq 0.01$. 27

Capítulo 3

Figura 1 - Valores médios (e desvio padrão) dos subtestes andar para trás (WB), saltar para o lado (JS), mover-se para o lado (MS), saltar em altura (HH) antes (Pré) e após (Pós) intervenção em todos os participantes ($n = 50$) Valores p e tamanhos de efeito (d de Cohen) também são apresentados. 41

Figura 2 - Valores médios (e desvio padrão) dos subtestes andar para trás (WB), saltar para o lado (JS), mover-se para o lado (MS), saltar em altura (HH) antes (Pré) e após (Pós) intervenção na primeira classe. Valores p e tamanhos de efeito (d de Cohen) também são apresentados. 46

Figura 3 - Valores médios (e desvio padrão) dos subtestes andar para trás (WB), saltar para o lado (JS), mover-se para o lado (MS), saltar em altura (HH) antes (Pré) e após (Pós) intervenção na segunda classe. Valores p e tamanhos de efeito (d de Cohen) também são apresentados. 46

Figura 4 - Valores médios (e desvio padrão) dos subtestes andar para trás (WB), saltar para os lados (JS), mover-se para os lados (MS), saltar em altura (HH) antes (Pré) e após (Pós) intervenção na terceira classe. Valores p e tamanhos de efeito (d de Cohen) também são apresentados. 47

Figura 5 - Valores médios (e desvio padrão) dos subtestes andar para trás (WB), saltar para os lados (JS), mover-se para os lados (MS), saltar em altura (HH) antes (Pré) e após (Pós) intervenção na quarta classe. Valores p e tamanhos de efeito (d de Cohen) também são apresentados. 47

Capítulo 4

Figura 1 - Média (e desvio padrão) dos subtestes andar para trás (WB), saltar para o lado (JS), caminhar de lado (MS), saltar para o alto (HH) antes (Pré) e após (Pós) a intervenção dos participantes do programa focado em desenvolvimento de habilidades básicas de natação (HB). O valor de p e tamanhos de efeito (d de Cohen) também são apresentados. 63

Figura 2. - Média (e desvio padrão) dos subtestes andar para trás (WB), saltar 63

para o lado (JS), caminhar de lado (MS), saltar para o alto (HH) antes (Pré) e após (Pós) a intervenção dos participantes do programa focado em desenvolvimento das técnicas formais de nado (HF). O valor de p e tamanhos de efeito (d de Cohen) também são apresentados.

Lista de Tabelas

Capítulo 2

Tabela 1 - Valores da média, desvio-padrão (DP) e mediana (MED) dos participantes em cada habilidade do TGMD-2 na totalidade da amostra (n = 116). 24

Tabela 2 - Valores da média, desvio-padrão (DP), e mediana (MED) dos participantes com 5 e 6 anos de idade em cada habilidade do TGMD-2 (n = 32). 24

Tabela 3 - Valores da média, desvio-padrão (DP) e mediana (MED) dos participantes com 7 e 8 anos de idade em cada habilidade do TGMD-2 (n = 48). 25

Tabela 4 - Valores da média, desvio-padrão (DP) e mediana (MED) dos participantes com 9 e 10 anos de idade em cada habilidade do TGMD-2 (n = 36). 26

Capítulo 3

Tabela 1 - Valores de média \pm desvio padrão (DP) e mediana das habilidades aquáticas (Sk1-Sk17) em todos os participantes, com idades entre 6 e 10 anos (n = 50), antes (pré) e depois das aulas de natação (pós). O valor p e o tamanho do efeito (d) também são apresentados. 40

Tabela 2 - Média \pm desvio padrão (DP) e valores medianos das habilidades aquáticas (Sk1-Sk17) do primeiro ano (6-7 anos, n = 13) antes (pré) e após as aulas de natação (pós). O valor de p e o tamanho do efeito (d) também são apresentados. 42

Tabela 3 - Média \pm desvio padrão (DP) e valores medianos das habilidades aquáticas (Sk1-Sk17) do segundo ano (7-8 anos, n = 10) antes (pré) e após as aulas de natação (pós). O valor de p e o tamanho do efeito (d) também são apresentados. 43

Tabela 4 - Média \pm desvio padrão (DP) e valores medianos das habilidades aquáticas (Sk1-Sk17) do terceiro ano (8-9 anos, n = 12) antes (pré) e após as aulas de natação (pós). O valor de p e o tamanho do efeito (d) também são apresentados. 44

Tabela 5 - Média \pm desvio padrão (DP) e valores medianos das habilidades aquáticas (Sk1-Sk17) do quarto ano (9 a 10 anos, n = 15) antes (pré) e após as aulas de natação (pós). O valor de p e o tamanho do efeito (d) também são apresentados. 45

Capítulo 4

Tabela 1 - Características das aulas de natação nos grupos com aulas orientadas para o desenvolvimento de competências básicas de natação (HB) e para a aprendizagem das técnicas de nado formal (HF). 59

Tabela 2 - Média \pm desvio padrão (DP) e valores medianos das habilidades aquáticas (Sk1-Sk17) antes (pré) e após as aulas de natação (pós) nos grupos HB e HF. O valor de p e o tamanho do efeito (d) também são apresentados. 62

Lista de Acrónimos

GRP	Gabinete de Relações Públicas
UBI	Universidade da Beira Interior
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
G1	Grupo 1
G2	Grupo 2
GO	Góias
K-S	Kolmogorov-Smirnov
SPSS	Estatistical Package for the Social Sciences
TGMD	Test of Gross Motor Development
DP	Desvio Padrão
MED	Mediana
P	Pratica natação
N	Não pratica natação
KTK	Körperkoordinationstest Für Kinder
Sk	Skill
Sk1	Skill 1
Sk2	Skill 2
Sk3	Skill 3
Sk4	Skill 4
Sk5	Skill 5
Sk6	Skill 6
Sk7	Skill 7
Sk8	Skill 8
Sk9	Skill 9
Sk10	Skill 10
Sk11	Skill 11
Sk12	Skill 12
Sk13	Skill 13
Sk14	Skill 14
Sk15	Skill 15
Sk16	Skill 16
Sk17	Skill 17
WB	andar para trás

JS	saltar para o lado
MS	mover-se para o lado
HH	saltar em altura
HB	grupo focado no desenvolvimento de habilidades básicas
HF	grupo focado no ensino das técnicas de natação

Capítulo 1. Contextualização do problema

Introdução

O desenvolvimento da pesquisa científica e a intervenção e organização pedagógica devem procurar o esclarecimento dos paradigmas subjacentes ao ensino da natação, considerando o desenvolvimento motor global da criança, a sequência gradual de prontidão aquática, e reconhecendo os princípios metodológicos atuais aceites pela comunidade científica. A estimulação psicomotora na infância é de suma relevância para o desenvolvimento global da criança, onde a natação poderá assumir um papel relevante.

É sabido o papel da atividade física para a criança, contribuindo para um conjunto de benefícios para a saúde e para o desenvolvimento social, cognitivo e físico. Mais ainda, a infância pode ser vista como um período fundamental para o crescimento e para o desenvolvimento de padrões e hábitos de vida no futuro, sendo associada à melhoria da aptidão física, maior proficiência motora e, conseqüentemente, promovendo uma contínua participação da criança no exercício físico. A escola, onde as crianças passam a maior parte do seu tempo durante a infância e adolescência, deve assim assumir um papel prioritário no desenvolvimento integral da criança, incluindo o seu crescimento a nível motor e físico. O desenvolvimento motor da criança nesta fase do seu crescimento beneficia do contacto com diferentes experiências e vivências motoras como resultado da sua interação com diferentes meios e estímulos. Considerando estes factos, a oportunidade de experimentar a aprendizagem da natação pode surgir como uma mais-valia para a aprendizagem de movimentos básicos, interação com um meio diferente e, conseqüentemente, contribuir para um maior desenvolvimento das habilidades motoras da criança. Para além disso, a aprendizagem das habilidades aquáticas constitui um elevado valor para a segurança da criança, reduzindo o risco potencial de afogamento. Por estas razões, a prática da natação tem vindo a ser incluída nas recomendações para o ensino básico, integrando-a como atividade a desenvolver no contexto escolar.

Com a presente contextualização, procuraremos abordar alguns tópicos de valor para o entendimento teórico da presente tese, que procura expor e discutir os resultados obtidos em três estudos experimentais. Especificamente, foi desenvolvido um primeiro

estudo que se propõe a analisar e comparar o desenvolvimento motor global em crianças praticantes ou não praticantes de natação, de diferentes idades (entre os 5 e os 10 anos de idade); um segundo estudo que visa verificar os efeitos de um período de 12 semanas de aulas de natação em contexto escolar no desenvolvimento de habilidades aquáticas e na coordenação motora em crianças; e um terceiro estudo que procura verificar o efeito de dois programas de ensino da natação, com uma aproximação diferente aos conteúdos, implementados durante 12 semanas, no desenvolvimento das habilidades aquáticas e motoras em crianças. Para melhor compreendermos o desenho dos estudos e cada um destes objetivos, procuraremos apresentar algumas considerações da literatura que se apresentam como relevantes para a fundamentação dos estudos, apresentando as implicações relevantes sobre a estrutura geral desta tese.

O desenvolvimento motor da criança

O desenvolvimento motor parte do princípio da raiz biológica que procura expressar uma agregação de alterações comportamentais dos movimentos no campo psicológico e social, e partilha a complexidade e individualidade de cada indivíduo, sujeito a mudanças constantes dentro do ciclo da vida (Connolly, 2000; Santos et al., 2004). Assim, o desenvolvimento motor acontece por várias etapas de sequência gradual e com uma elevada variabilidade inter-individual (Wallon, 2008; Gallahue & Ozmun, 2005). É importante que na fase de iniciação escolar na vida das crianças, o desenvolvimento psicomotor e sociocultural contribua para a sua formação motriz, cognitiva, afetiva e social. Nesta fase é crucial que as crianças tenham oportunidade de desenvolver habilidades motoras num processo gradual de movimentos e num contexto amplo de possibilidades e realizações de habilidades motoras que contribuam na sua formação global (Martins et al., 2015; Gallue & Ozmun, 2005; Le Boulch, 1987; Piaget, 1975).

O desenvolvimento motor é o processo progressivo de mudança no comportamento da criança, tanto na postura como no movimento. Os movimentos manifestados pelas crianças podem ser caracterizados fundamentalmente como sendo de locomoção, manipulação e estabilização, que permitem a execução das habilidades motoras ao longo da vida (Gallahue & Ozmun, 2005). Partindo desta premissa, a falta de estimulação ou orientação incorreta pode causar danos no desenvolvimento psicomotor da criança, principalmente nesta fase da vida (Wallon, 2008; Gallahue & Ozmun, 2005; Le Boulch, 1987; Piaget, 1975), podendo comprometer a autonomia nas atividades do quotidiano da criança. É de suma relevância alfabetizá-la nas habilidades motoras,

criando um leque de possibilidades em diferentes níveis de habilidades fundamentais para o seu desempenho e aprendizagem específica em modalidades desportivas (Barnett et al., 2009; Lopes et al., 2011; Riethmuller et al., 2009).

Os movimentos de locomoção são o ato do indivíduo se movimentar de um lugar para o outro numa determinada direção, seja ela vertical ou horizontal e estar preparado para qualquer mudança no ambiente, sem que para isso aconteça nenhum prejuízo. Atividades tais como andar, correr, saltar, saltitar são considerados movimentos locomotores fundamentais e podem ser aplicados em modalidades desportivas específicas e atividades físicas diversas (Gallahue & Donnelly, 2008). As habilidades manipulativas abrangem movimentos grossos e finos. A manipulação motora grossa refere-se aos movimentos que envolvem dar força a objetos ou receber força dos objetos. Arremessar, receber, chutar, agarrar, e rebater são consideradas habilidades motoras fundamentais manipulativas (Gallahue & Donnelly, 2008). Por outro lado, a manipulação motora fina refere-se a segurar objetos e desenvolver o controlo motor, a precisão e a exatidão do movimento. Por exemplo, atar os sapatos, cortar com tesoura, colorir, tocar instrumentos ou jogar dados tem aspetos motores finos e são atividades que requerem habilidades motoras finas especializadas (Gallahue & Donnelly, 2008). Os movimentos de estabilização são aqueles relacionados com o domínio do corpo e o equilíbrio (Barbanti, 2003). O corpo assume uma postura de estabilização no espaço, em relação à força da gravidade. Nesta fase, a criança está envolvida no empenho contínuo contra a ação da gravidade na tentativa de manter a postura bípede.

Sabemos que o desenvolvimento motor da criança passa por várias fases no ciclo da vida e é contemplado por constantes mudanças no meio ambiente no qual está inserido (Gallahue & Ozmun, 2005). Parece ser consensual na literatura que existem quatro fases, tais como os movimentos reflexos, os movimentos rudimentares, os movimentos fundamentais e os movimentos especializados do desenvolvimento motor da criança (Gallahue & Ozmun, 2005). Cada uma destas fases do desenvolvimento motor é sinalizada pela idade cronológica apropriada. A ampulheta heurística de Gallahue e Ozmun (2005) representa o aspeto descritivo do desenvolvimento motor ao longo do ciclo da vida. O triângulo invertido da ampulheta heurística, por sua vez, representa a parte explicativa do desenvolvimento motor por meio de processos transacionais inerentes à tarefa, ao indivíduo e ao meio ambiente. As crianças, de uma maneira geral, têm potencial e podem alcançar a fase do estágio de proficiência do movimento fundamental entre os 5 e 6 anos de idade, o que permite iniciar a transição para a fase de movimento especializado (Gallahue, 2005).

As habilidades motoras fundamentais são a base para as habilidades motoras específicas (Gallahue et al., 2013). O nível de desenvolvimento destas habilidades motoras, na fase inicial, caracteriza-se pelas primeiras tentativas da criança em executar uma tarefa, que consiste em movimentos incompletos, sem coordenação, com uma fraca integração espaço-tempo devido à sua maturação neural. O estágio elementar parece depender primeiramente de amadurecimento, no qual as crianças ganham maior coordenação rítmica, espaço temporal e controle sobre os seus movimentos. No entanto, ainda são um tanto inaptos e sem fluidez. O estágio maduro caracteriza-se pela participação de todos os segmentos corporais na execução do movimento e apresenta todas as fases para a realização do movimento com a preocupação do resultado da ação. As habilidades motoras fundamentais podem ser alcançadas entre os 6 e os 7 anos de idade, sendo que algumas crianças podem chegar a este estágio mais cedo dependendo de como foram estimuladas e o meio no qual estão inseridas (Gallahue & Ozmun, 2005). De facto, o desenvolvimento do movimento é um fenómeno complexo e é caracterizado por três fatores essenciais: ambiente, indivíduo, tarefa (Carvalho et al., 2016; Gallahue et al., 2013; Newell, 1986). Tal permite-nos concluir que a qualidade das experiências da criança é fundamental para o desenvolvimento das suas competências.

Para Gallahue e Ozmun (2005), as características anatómicas, fisiológicas e neurais são de suma relevância para a criança atuar num estágio maduro das habilidades do movimento e, quando não são oferecidas oportunidades para as crianças experimentarem e vivenciarem as atividades, o seu desenvolvimento fica limitado. Por outro lado, quando é oferecido um leque variado de estímulos com qualidade, a probabilidade do desenvolvimento motor acontecer é superior, sustentado pelo desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais, que será a base para o desenvolvimento das habilidades motoras especializadas que o indivíduo utilizará nas suas atividades quotidianas, de lazer ou desportivas (Gallahue, 2005). A prática do exercício físico quando bem elaborado e programado poderá desempenhar um papel catalisador, fornecendo experiências motoras e estímulos apropriados para o desenvolvimento da criança e otimização da sua prestação motora (Lopes et al., 2011; Martins et al., 2015). O domínio das habilidades motoras é um requisito para que a criança se envolva nas atividades diárias e que acaba por influenciar o seu desenvolvimento motor global (Piek et al., 2006).

Considerando o estímulo apropriado consoante as idades e o tempo necessário para o desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais e específicas, poderemos

reportar que alguma literatura sugere períodos para a criança entrar em contacto com diferentes modalidades desportivas, em diferentes contextos (Flinchum, 1975; Gallahue, 2005; Harrow, 1983; Martins et al., 2015). Por exemplo, a natação é uma das poucas atividades físicas que pode ser praticada no meio aquático a partir dos seis meses de idade e acredita-se ser uma mais-valia no contributo para o desenvolvimento harmonioso da criança (Moreno et al., 2004; Rocha, 2016; Gallahue, 1993). Para Zhao et al. (2005) a prática da natação neonatal contribui para o desenvolvimento do sistema cardiovascular e respiratório, promove o desenvolvimento do sistema digestivo e fortalece o peristaltismo intestinal, auxiliando o movimento intestinal. Parece ainda concluir que um programa de natação para bebés pode ter efeitos positivos no domínio motor, especificamente promovendo a coordenação óculo-manual e a estimulação óculo-manual (Sigmundsson & Hopkins, 2009). Quando avançamos na idade, apesar dos estudos serem escassos, a prática da natação parece ter um efeito satisfatório em relação a vários componentes da motricidade global e fina entre as crianças de 7 e 9 anos de idade (Paula & Belo, 2009). A oportunidade de experienciar estímulos motores relacionados com o equilíbrio, respiração e deslocamentos num meio diferente, poderá potenciar o desenvolvimento da criança, podendo a natação ser sugerida como uma prática a ser realizada pelas crianças (Barbosa et al., 2013).

As habilidades aquáticas e o desenvolvimento motor das crianças

O desenvolvimento motor nas crianças incorpora diferentes sistemas, incluindo o sensorial, musculoesquelético, cardiorrespiratório e neurológico, assim como a habilidade de interagir com o ambiente (Dwyer et al., 2009; Riethmuller et al., 2009). Assim, é expectável que o facto de a criança estar envolvida num meio aquático pode potenciar a quantidade e qualidade dos estímulos aos quais é sujeita e, como consequência, beneficiar o seu desenvolvimento motor (Sarmiento, 2001). O período da infância é fundamental para o desenvolvimento destas habilidades que são a base para a construção sólida de movimentos mais complexos e representam um elemento essencial para a promoção de estilos de vida ativos ao longo da vida (Stodden et al., 2008). Acresce ainda de que, recentemente, tem-se vindo a associar positivamente a atividade física, aptidão física, coordenação motora e o desenvolvimento cognitivo (Lopes et al., 2013; Donnely et al., 2016). Importa também perceber de que forma é influenciado o completo desenvolvimento da criança, em que a coordenação motora se apresenta como particularmente relevante (Haga, 2008; Piek et al., 2006). Foi sugerido

que a aquisição da coordenação motora contribui para uma melhoria nas habilidades físicas, cognitivas e sociais (Payne & Isaacs, 1998). Assim sendo, parece-nos relevante compreender o desenvolvimento das habilidades motoras ao longo da infância e perceber como o exercício físico e, de forma particular a prática de natação, poderá contribuir de forma benéfica para este desenvolvimento.

Estudos anteriores demonstraram um efeito positivo no desenvolvimento neuromuscular, musculoesquelético e na capacidade funcional dos sistemas cardiovascular e respiratório após a aplicação de programas de atividades aquáticas em crianças e jovens (Sánchez-Lastra et al., 2019; Oliveira et al., 2015; Zhao et al., 2005). Mais ainda, a implementação deste tipo de programas de exercício físico levou a melhorias no comportamento, no sono, no desenvolvimento psicomotor e na atenuação de distúrbios ortopédicos, neurológicos e respiratórios (Campaniço et al., 2019; Gorter & Currie, 2011; Kemp & Roberts, 2005; McManus & Kotelchuk, 2007). No que se refere ao desenvolvimento motor, Martins et al. (2015) e Rocha et al. (2016) demonstraram que a natação em contexto escolar parece contribuir para um estado de desempenho superior em diversas habilidades motoras. Adicionalmente, a prática de natação parece causar um efeito positivo em todas as componentes da motricidade global e motricidade fina, em crianças brasileiras entre os 7 e os 9 anos de idade (Paula & Belo, 2009). Devemos assim considerar que a natação pode provocar um conjunto de experiências novas que potenciam o desenvolvimento motor global.

Para que se atinja o desenvolvimento global motor da criança é necessário considerar as etapas que seguem uma sequência gradual da sua proficiência no controlo motor e que varia de pessoa para pessoa (Galllaue & Ozmun, 2005). Tais orientações, apresentadas sob a proposta de Langendorfer e Bruya (1995), são usadas como referência ao longo desta tese. Estes autores sugeriram que a aprendizagem na natação deve ser fundamentada numa mudança progressiva de comportamento das crianças, resultante da sequência de padrões básicos de movimento respeitando a hierarquia, a diferenciação e a individualização de habilidades aquáticas básicas. Deve ser considerado um processo dinâmico que depende da interação de cada sujeito com o meio aquático. Isso tem implicações relevantes, incluindo na prevenção de afogamento (Langendorfer, 2014). Os estudos apresentados ao longo dos anos realizados acerca deste tema em meio aquático têm contribuído para o desenvolvimento de propostas inovadoras no desenvolvimento global harmonioso da personalidade individual e social das crianças, contribuindo para a formação da cidadania (Rocha, 2016; Martins et. al., 2015, Costa et al., 2012; Campaniço et. al., 2019). Para além disso, abre espaço para o

conceito de prontidão aquática, um processo de aprendizagem pelo qual o aluno se apropria de um conjunto de habilidades motoras aquáticas básicas, as quais são determinantes para uma posterior abordagem das habilidades motoras aquáticas específicas.

A prática de natação na infância parece contemplar a formação integral da criança e a expressão corporal do movimento, para além de que poderá estimular o desenvolvimento das habilidades aquáticas (Rocha et al., 2014). Estudos anteriores verificaram que as crianças com 4-5 anos de idade melhoraram diversas habilidades aquáticas, como imersão, controlo respiratório, equilíbrio horizontal, deslize e ação dos membros inferiores com controlo respiratório na posição ventral após um período de 6 meses de prática de natação (Rocha et al., 2018). A melhoria no desempenho das habilidades aquáticas foi também verificada numa faixa etária superior, com participantes entre os 3 e os 14 anos de idade, após um período de 8 semanas de aulas de natação (Olaisen et al., 2018). Percebe-se assim que, para além das aulas de natação terem uma influência positiva sobre as habilidades aquáticas em crianças, esta melhoria pode ser também causada pelo contexto das experiências motoras novas que foram vivenciadas. Embora existam evidências de que o ensino de natação pode construir habilidades aquáticas e também contribuir para o desenvolvimento motor das crianças (Bem et al., 2003; Martins et al., 2015), existe a incerteza sobre os efeitos de contextos específicos de intervenção, como aqueles fornecidos pelas escolas em situações reais.

Realça-se que a aprendizagem e o desenvolvimento das habilidades específicas podem potencializar oportunidades para o desenvolvimento integral da criança, com alterações motoras, cognitivas, sociais e perceptuais (Adolph, 2019; Adolph & Franchak, 2017; Thelen, 1995). Os movimentos no meio aquático parecem causar um certo desconforto na sua fase inicial por não ser o seu habitat natural. O meio aquático modifica o controlo motor do indivíduo porque gera constantemente a falta de equilíbrio e desconforto no ato da respiração com as vias respiratórias (boca, nariz, olhos, ouvidos) imersas e emersas (Barbosa et al., 2012; Barbosa et al., 2013). Portanto, esse impacto causado pelas propriedades da água vai modelando a interação deste ambiente com os corpos em contato ou movendo-se através dele. Considerando essas diferenças, ao comparar as condições aquáticas com o ambiente terrestre é obrigatório o desenvolvimento de habilidades específicas para superar a restrição que encontramos neste ambiente no que se refere ao equilíbrio, propulsão e respiração (Barbosa et al., 2012; Barbosa et al., 2013). Assim, o principal objetivo da adaptação ao meio aquático

no processo de ensino-aprendizagem da natação é um fator determinante para alcançar o domínio das habilidades motoras básicas de forma gradativa das competências na água e que se torna um pré-requisito para a posterior abordagem das habilidades aquáticas específicas (Barbosa et al., 2012; Barbosa et al., 2013). A competência aquática do indivíduo para realizar atos motores voluntários através da propulsão no meio aquático reflete um estado de prontidão que revela autonomia, confiança e alegria, e que depende das relações que o indivíduo estabelece no meio social no qual está inserido (Barbosa et al., 2012). Tal como Langendorfer e Bruya (1995) reportaram, essas mesmas competências servirão de base para a aprendizagem de outras habilidades aquáticas mais complexas e especializadas à posteriori, como são os exemplos das técnicas de nado alternadas e simultâneas (Campaniço et al., 2019).

A natação na Educação Básica

O ato de nadar não é uma aptidão natural do ser humano (Landerdorfer, 2014). Acredita-se que a competência aquática adquirida pelo indivíduo permite realizar atos motores conscientes para se propulsionar através da água. Por este motivo, a aplicação do termo competência aquática não é inócua, dado que reflete um estado de prontidão que se revela pela autonomia do indivíduo no meio aquático (Campaniço et al., 2019). Nadar pode ser compreendido como um ato de representar uma habilidade específica de movimentos na água, que permitem ao indivíduo adquirir autonomia, socialização e confiança no meio no qual está inserido (Barbosa et al., 2012; Catteau & Garrof, 1990; Navarro, 1995; Morreno & Sanmartín, 1998). Partindo do pressuposto que a criança, na fase inicial, não tem experiência e vivências no ambiente aquático e não é capaz de executar nenhuma ação orientada na água, deveríamos assumir a necessidade de um programa de natação que contribuísse para o desenvolvimento global da criança para alcançar um sólido repertório motor (Gallahue & Ozmun, 2005; Campaniço et al., 2019)

O professor deverá criar possibilidades para a criança descobrir os movimentos mais apropriados para a sua autonomia, segurança e estabilidade postural e pensar as suas práticas pedagógicas para que permitam a aquisição de um conjunto de habilidades e comportamentos específicos do meio aquático (Sarmiento, 2001; Barbosa et al., 2012). Langendorfer e Bruya (1995) denominaram este como sendo o processo de aquisição da prontidão aquática. Partindo deste princípio entende-se que, antes de aprender as habilidades específicas de cada atividade aquática, o aluno terá que apropriar-se de

comportamento, habilidades e conhecimento que o preparem para a aquisição posterior de habilidades mais complexas e mais específicas. Este processo é usualmente denominado de adaptação ao meio aquático.

No ambiente escolar, dependendo de como o professor transfere o conhecimento às crianças, a sua aprendizagem pode ser desenvolvida ou inibida, muitas vezes determinada pelo contexto. As sensações de bem-estar ou mal-estar iniciais e que se contagiam de forma indiferenciada, evolui para o estabelecimento de padrões posturais apreendidos na cultura em que a pessoa vive (Wallon, 2008). A pedagogia da natação tem como propósito desenvolver os métodos de ensino mais eficientes para que os indivíduos adquiram as habilidades básicas que constituem o domínio destas habilidades aquáticas, e o professor precisa de ser um grande articulador no conhecimento teórico e científico. Compete-lhe ter o conhecimento científico para intervir de forma eficaz, mas também competência pedagógica para transmitir e potenciar a sua aquisição por parte dos alunos. De facto, a competência pedagógica articula o saber, o saber fazer e o fazer (Sidentop, 1991). Acrescenta-se ainda que, neste processo de ensino-aprendizagem, é também fundamental a interação com os alunos para tomadas de decisão durante o processo que se encontra em constante construção e contextualizado pelas necessidades sociais e emocionais dos alunos (Clark & Lampert, 1986; Clark, 2007). Através disso tudo, possibilita-se ao aluno ser um indivíduo autónomo, totalmente diferente de um momento para o outro, contribuindo para produzir o conhecimento e mudanças comportamentais que são requeridas para a aquisição das novas habilidades aquáticas.

As experiências e as vivências motoras do indivíduo consoante o meio em que está inserido fazem toda a diferença no processo de ensino-aprendizagem da criança. Neste contexto, as atividades realizadas na iniciação das crianças ao meio aquático, têm de ter em conta os princípios básicos dos movimentos fundamentais para a posterior aquisição dos movimentos motores complexos, podendo contribuir para um desenvolvimento global da criança (Barbosa et al., 2013; Rocha et al., 2016). A criança na fase escolar, no processo de adaptação ao meio aquático, deve começar por vivenciar e experimentar as atividades motoras de natação de forma gradual em relação à complexidade dos movimentos na água, adequando-se a exigência à idade e ao nível de proficiência técnica (Barbosa et al., 2013; Campaniço et al., 2019). Nesta fase torna-se também necessário que o professor recrie ambientes favoráveis que proporcionem as maiores experiências motoras possíveis, ajustando o modelo de ensino conforme o desenvolvimento global da criança, levando em consideração os aspetos cognitivo,

social e motor (Langerdorfer & Bruya, 1995). O professor deve programar de forma equilibrada os conteúdos, considerando o seu comportamento, os métodos pedagógicos de ensino, e as características do aluno (Barbosa et al., 2013; Langerdorfer & Bruya, 1995). É de suma relevância fornecer experiência de aquisição gradual de habilidades do movimento na água adequando a idade e o nível de proficiência técnica.

Importa reportar que existem diferentes variáveis no processo de ensino-aprendizagem da natação que podem influenciar diretamente na programação e que, por isso, determinam a sua eficácia (Langerdorfer & Bruya, 1995). O número de alunos pode ser considerado um destes fatores determinantes para a qualidade do ensino, o material didático disponível, temperatura da água e a frequência semanal. De facto, os poucos estudos existentes sobre a prática de natação em crianças e adolescentes avaliou duas ou três sessões por semana, obtendo os efeitos positivos que se conhecem nas habilidades motoras avaliadas (Bem et al., 2003; Martins et al., 2015). Contudo, é sabido que a escola muitas das vezes não consegue fornecer as condições ideais apresentadas nos estudos, e uma boa parte dos alunos que praticam natação em contexto escolar só têm uma frequência semanal de uma aula. Deve-se aprofundar o conhecimento sobre estes contextos reais e procurar perceber os efeitos dos programas de natação implementados durante a infância nas escolas.

O modelo de natação na escola, como espaço de aprendizagem, reconhece a educação básica nos primeiros anos de educação como um dos pilares na formação do indivíduo (Campaniço et al., 2019). Um dos grandes desafios é oferecer uma série de possibilidades que permitam a progressão do desenvolvimento global e harmonioso da personalidade da criança, a construção de valores sociais voltados para o exercício, integração da cidadania em prol de uma sociedade justa, igualitária e democrática. A fim de compreender a prática da natação, seja ela educacional, competitiva ou meramente utilitária, o importante é que seja prioridade a sua organização pedagógica e didática. É essencial que os professores e os investigadores tenham uma visão holística no desenvolvimento da aprendizagem da natação (Rocha, 2016; Lima et al., 2020).

A fim de compreender o conceito atual de natação na educação básica, é necessário considerar em geral as principais influências que marcaram e caracterizaram esta disciplina. A prática da natação durante a infância poderá proporcionar alterações benéficas em variáveis fisiológicas e psicológicas e contribuir para hábitos de vida saudáveis de longo prazo (Cardon et al., 2004; Costa et al., 2016). Acresce ainda o facto

de a prática da natação durante esta fase do crescimento colocar desafios no sentido de respeitar e valorizar a pluralidade das manifestações da cultura corpórea na formação global da cidadania (Carvalho & Maciel, 2018; Brasil, 2018). Assim, é de suma relevância compreender como a modalidade de natação é tratada no contexto escolar pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no Brasil (Brasil, 2018). Mesmo não tendo sido apresentada como uma das práticas corporais organizadoras da Educação Física na BNCC, é recomendado aos educandos do país usufruírem da oportunidade de experimentar e vivenciar as práticas aquáticas, dado o seu inegável valor para a segurança pessoal, o seu potencial para ambientação ao meio aquático, contribuição para a aprendizagem dos movimentos básicos, controlo da respiração, flutuação em equilíbrio, imersão e os deslocamentos na água, que vão muito além dos quatro nados, sejam eles alternados ou simultâneos (Brasil, 2018).

Parece existir uma associação entre a participação no exercício físico durante a infância e adolescência com a participação regular em atividade física numa fase adulta (Batista et al., 2019). Esta participação poderá contribuir para, por exemplo, a melhoria da aptidão física, que poderá contribuir para benefícios na saúde e bem-estar do praticante (Ortega et al., 2008). Apesar de termos noção desta importância, a verdade é que a aptidão física das crianças tem vindo a decrescer ao longo dos anos (Fransen et al., 2014). Neste sentido, a escola e as práticas de exercício físico em contexto escolar devem desempenhar um papel fundamental no combate a esta redução e assim contribuir para o estímulo de hábitos de vida saudáveis. Para além disso, estudos têm demonstrado que o exercício físico motivador poderá ser coadjuvante na aprendizagem e no desempenho cognitivo (Eveland-Sayers et al., 2009; Lopes et al., 2013). Todas estas questões fazem realçar a importância de integrar vivências novas, motivadoras no currículo escolar, em que o ensino da natação poderá ser uma mais-valia. Contudo, há uma escassez de estudos acerca do tema para perceber melhor os efeitos da implementação dos programas de ensino de natação no contexto real em que as escolas desenrolam a sua atividade.

Objetivos e estrutura da tese

Este estudo teórico anterior colocou-nos perante algumas preocupações centrais que nos fizeram desenvolver o presente trabalho. A Constituição Federal Brasileira de 1988, em seu Artigo 205, reconhece a educação como um direito fundamental compartilhado entre o Estado, família e sociedade, ao determinar que a educação é um direito de todos

e dever do Estado e da família. Estabelece ainda os princípios da educação e os deveres do Estado em relação à educação escolar pública, definindo as responsabilidades, em regime de colaboração, entre a União, Distrito Federal, os Estados e os Municípios, tendo sido formalmente estabelecido pelo Ministério da Educação do Brasil, tal como a define o 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Brasil, 1996), de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018). Esta base curricular tem por objetivo assegurar o direito de as crianças terem acesso a atividades desportivas e corporais em habilidades tais como: psicomotora cognitivas, sócio afetiva, atitudes, valores, formando indivíduos civicamente responsáveis. Contudo, precisamos de melhor perceber de que forma a natação em contexto escolar poderá contribuir para o desenvolvimento da criança na realidade Brasileira.

Para que se atinja o desenvolvimento global do movimento motor da criança é necessário considerar as etapas que seguem uma sequência gradual da sua proficiência no controlo motor que varia de pessoa para pessoa (Carvalho, 2016; Galllaue & Ozmun, 2005). Neste contexto, a escola, como espaço de aprendizagem e de democracia, reconhece a educação básica nos primeiros anos de educação como um dos pilares na formação do indivíduo, sendo que um dos grandes desafios é oferecer uma série de possibilidades que permitam a progressão do desenvolvimento global e harmonioso da personalidade da criança, a construção de valores sociais voltadas para o exercício, integração da cidadania em prol de uma sociedade justa, igualitária e democrática (Brasil, 2018). A realidade do contexto escolar em diferentes países, como por exemplo o Brasil, nem sempre permite o desenvolvimento da natação nesta perspectiva ou até mesmo a inclusão desta modalidade no programa de educação física, devido às suas características singulares, à necessidade de um espaço próprio para o desenvolvimento da mesma e de uma formação adequada dos professores (Rocha et al., 2014). No entanto, é reconhecida a importância da inclusão das práticas aquáticas pelo seu valor para a segurança pessoal, a sua contribuição para a aprendizagem dos movimentos básicos e da competência aquática, para além de constituírem um vasto leque de experiências motoras que motivam para a prática de atividade física e, consequentemente, para o enriquecimento motor da criança (Campaniço, 2019). Assim sendo, parece-nos relevante perceber um pouco mais acerca da influência da natação no desenvolvimento da motricidade global das crianças de diferentes faixas etárias (primeiro estudo experimental).

Com o aprofundar da pesquisa bibliográfica, percebe-se que existem poucos estudos que se debruçam sobre a aplicação de programas de natação e seus efeitos, mais ainda quando nos focamos na realidade do contexto escolar. O processo de construção e a interpretação da realidade foram elaborados, inicialmente, com base no levantamento dos dados nos programas educacionais existentes na escola do Ensino Fundamental I denominada “Escola de Tempo Integral”. Estes dados foram importantes para delimitação do universo e da amostra que se pretenderá investigar no estudo, delimitando para análise a prontidão aquática e a coordenação motora, que contemplam a formação global da criança. Estas preocupações foram voltadas para as questões pedagógicas e a predominância das habilidades motoras na modalidade da natação. A investigação tem demonstrado que as habilidades motoras são de suma importância para o desenvolvimento global da criança, tanto no ambiente terrestre, quanto no meio aquático (Rocha et al., 2016). Para além disso, na esfera escolar, o exercício físico precisa de estreitar os laços entre a teoria e a prática pedagógica, repensando alternativas diferenciadas, como a natação, utilizando metodologias e conteúdos que deem conta da importância da prática da natação na escola e a sua contribuição para a reconstrução e transformação social do cidadão. No entanto, para além dos estudos desenvolvidos serem escassos, a maioria aplica programas de ensino de natação por longos períodos (por exemplo, 6 meses) e em situação controlada, várias vezes por semana (por exemplo, Rocha et al., 2018), algo que não acontece na maioria das escolas. As escolas que providenciam as aulas de natação estabelecem períodos curtos de lecionação e/ou poucas aulas semanais (i.e., uma vez por semana). Torna-se assim pertinente clarificar e perceber os efeitos que as aulas de natação implementadas em contexto real, com as limitações apresentadas, podem ter nas crianças em idade escolar (segundo estudo experimental).

É sabido que o indivíduo que tem um estilo de vida ativo, praticando com regularidade exercícios físicos moderados e intensos está mais apto a uma vida saudável e, a longo prazo, poderá ser um fator determinante para que a criança não se torne um adulto sedentário (Huotari et al., 2011; Campaniço, 2019). No ambiente escolar, dependendo de como o professor, o meio e os colegas afetam a criança, e o próprio programa de progressão dos exercícios, a sua aprendizagem pode ser desenvolvida ou inibida (Gallahue & Ozuman, 2005). Supõe-se assim que o contexto, os métodos de ensino da natação e os conteúdos abordados poderão influenciar a aprendizagem específica das habilidades, bem como a sua coordenação e desenvolvimento motor. De facto, se houver estimulação inadequada, pode afetar o desenvolvimento psicomotor da criança, e a estimulação motora inadequada será um inibidor para a prática de exercícios físicos

(Stodden et al., 2008). Portanto, devemos levar em consideração que o desenvolvimento da criança não se restringe apenas às competências motoras (Martins et al., 2015; Barnett et al., 2009; Stodden et al., 2008). O efetivo estágio maduro das diferentes capacidades está dependente da estimulação e das oportunidades que a criança teve de vivenciar e experimentar estas atividades motoras (Gallahue & Ozuman, 2005). Importará assim procurar perceber de que forma diferentes programas de ensino, com diferentes progressões no ensino, poderão influenciar a aquisição das habilidades aquáticas, mas também de que forma influencia no desenvolvimento e coordenação motora da criança (terceiro estudo experimental). De facto, apesar de existir algum consenso acerca das competências a serem ensinadas às crianças, pouca investigação existe sobre diferentes programas de ensino de natação, particularmente em contextos reais específicos com diversos constrangimentos (ou seja, número limitado de aulas semanais), como os encontrados em algumas escolas brasileiras.

Considerando a contextualização realizada e a definição das questões em estudo, o objetivo principal da presente tese é analisar os efeitos da prática de natação em contexto escolar, nas habilidades específicas aquáticas das crianças, procurando também perceber a sua influência sobre o comportamento motor das mesmas. Pretendemos estudar de forma particular a realidade da Educação Física escolar no ensino fundamental I no Brasil, desenvolvendo a presente tese na seguinte sequência:

- O Capítulo 1 pretende contextualizar e realizar uma breve revisão de alguns conceitos inerentes à educação da criança e à prática da natação, inserindo a justificativa formal, a definição do problema, os objetivos e apresentação da estrutura da tese.
- O Capítulo 2 apresenta a avaliação do desenvolvimento motor global em crianças de diferentes idades e compara o desempenho das habilidades de locomoção e de controlo de objetos em crianças com e sem experiência prévia nas aulas de natação na educação básica do ensino fundamental 1 do Brasil.
- O Capítulo 3 apresenta a análise do efeito de 12 semanas de aulas de natação, realizadas em contexto escolar, nas habilidades aquáticas e na coordenação motora em crianças com idades compreendidas entre 6 e 10 anos de idade;
- O Capítulo 4 apresenta a análise do efeito de dois programas de ensino de natação (i.e., um focado nas competências básicas de natação e o outro na aprendizagem das técnicas de nado formal), implementados durante 12 semanas, na prontidão aquática e coordenação motora das crianças com idades compreendidas entre 7 e 9 anos de idade.

- O Capítulo 5 apresenta uma discussão geral dos resultados obtidos nos estudos experimentais realizados, seguindo-se a apresentação das principais conclusões (Capítulo 6).
- O Capítulo 7 apresenta algumas sugestões para futuras investigações.

Os artigos desenvolvidos foram publicados em revistas internacionais de revisão por pares, e quando necessário foram traduzidos para português para serem integrados no presente documento. Contudo, encontram-se disponíveis para consulta na sua versão original.

Capítulo 2. A influência da prática regular de natação no desenvolvimento motor global na Infância

Resumo

Apesar da natação ser um desporto usualmente praticado pelas crianças, pouco conhecimento existe sobre o seu efeito no desenvolvimento motor. O objetivo deste estudo foi avaliar e comparar o desenvolvimento motor global em crianças de diferentes idades praticantes e não praticantes de natação. A amostra foi constituída por 116 crianças (58 masculinas, 58 femininas), com idades compreendidas entre os 5 e os 10 anos, pertencentes a dois grupos, nomeadamente os que frequentavam aulas de natação (n=57) e os que não frequentavam aulas de natação (n=59). O desenvolvimento motor global foi avaliado a partir do Test of Gross Motor Development-2. As crianças entre os 5 e os 10 anos de idade praticantes de natação demonstraram valores significativamente superiores no somatório das habilidades (52.23 ± 9.58 vs. 48.69 ± 9.64 , $p=0.04$) e no quociente global de desenvolvimento motor (68.16 ± 11.57 vs. 64.56 ± 12.04 , $p=0.04$). Estas diferenças entre os grupos foram evidenciadas claramente quando analisadas as diferentes faixas etárias, nomeadamente nas crianças de 7 e 8 anos (somatório das habilidades: 55.00 ± 8.44 vs. 48.25 ± 9.48 , $p=0.008$; quociente: 68.88 ± 10.90 vs. 6.38 ± 11.55 , $p=0.005$). Nas crianças com 5 e 6 anos e 9 e 10 anos, não se verificaram diferenças significativas. Os resultados sugerem assim um efeito positivo da prática regular de natação no desenvolvimento motor global das crianças entre os 5 e os 10 anos de idade, sendo que os resultados parecem sugerir que este é mais evidente nas idades intermédias (7 e 8 anos de idade).

Palavras-chave: atividades aquáticas, crianças, desenvolvimento global, habilidades motoras, controlo motor.

Introdução

Para se atingir o desenvolvimento global do movimento motor na criança é necessário considerar diversas etapas, com uma sequência gradual de proficiência do controlo motor e uma elevada variabilidade inter-individual (Wallon, 2008; Galllaue & Ozmun, 2005). A infância é vista como um período crítico do desenvolvimento gradual das habilidades psicomotoras, que variam de indivíduo para indivíduo no processo de aprendizagem (Ré, 2011). Neste âmbito, a prática regular de atividade física pelas crianças em idade escolar traz um conjunto de benefícios para o seu desenvolvimento social, cognitivo e físico (Donnelly et al., 2016; Kuzik et al., 2020). De forma específica, a redução da massa gorda e consequente diminuição do risco de doenças cardiovasculares, a redução da ansiedade e depressão, o aumento da sensação de bem-estar e autoestima, e a melhoria na capacidade de concentração são alguns dos múltiplos efeitos dessa prática a médio e longo prazo (Biddle & Asare, 2011; Donnelly, et al., 2016; Janssen & LeBlanc, 2010; Guillamón et al., 2020). A participação em atividade física regular é associada a uma maior proficiência motora (Lopes et al., 2011, Wrotniak et al., 2006), que por sua vez poderá contribuir para uma maior participação futura no exercício físico e promover um comprometimento e persistência na realização de práticas saudáveis na vida adulta (Huotari et al., 2011). Mais ainda, o exercício físico nas crianças, enquanto prática de atividade física sistemática e planeada, poderá ter um contributo relevante no aumento da qualidade, diversidade, e na grandeza do estímulo necessário ao aumento da prática de atividade física das crianças, tornando-as mais capazes e aptas (Campaniço et al., 2019; Martins et al., 2015).

Partindo da premissa de que a atividade física é considerada um fator determinante e condicionante para a saúde, a natação poderá surgir como uma atividade relevante cuja prática poderá ser orientada para diferentes objetivos em todas as idades e para diferentes capacidades físico-motoras (Catteau & Garoff, 1990; Maglischo, 1999; Thomas, 1999). Tendo conhecimento disso, existem recomendações para a inclusão dos programas de práticas aquáticas, de carácter obrigatório, no currículo de ensino das crianças, porventura nos conteúdos das expressões físicas e motoras (Campaniço et al., 2019). A oportunidade de experimentar e vivenciar as práticas aquáticas é justificada pelo seu inegável valor para a segurança pessoal, o seu potencial para a ambientação ao meio aquático, a contribuição para a aprendizagem dos movimentos básicos, como o controlo da respiração, flutuação em equilíbrio, além da imersão e deslocamentos na água, que vão muito além das quatro técnicas de nado (Guignard et al., 2020). Partindo deste pressuposto vários autores sugerem que a faixa etária entre os 5 e os 6 anos de

idade é crucial para iniciar a prática de atividades aquáticas, permitindo-lhes desenvolver as mais variadas habilidades motoras básicas (Blanksby et al., 1995; Campaniço et al., 2019; Pelayo et al., 1997). Segundo Campaniço et al., (2019), a natação na infância permite desenvolver novos comportamentos motores num contexto prático e diferente. Não só as habilidades da motricidade contemplam a aprendizagem da natação, as habilidades de manipulação e controlo de objetivos também devem fazer parte dos paradigmas da adaptação ao meio aquático (Barbosa & Queirós, 2004). Apesar dos poucos estudos existentes sobre as habilidades motoras e manipulativas, a prática da natação parece contribuir para o desenvolvimento nas várias componentes da motricidade global em crianças dos 7 aos 9 anos (Paula & Belo, 2009). Para além disso, é importante munir as crianças desta faixa etária de diferentes habilidades motoras em contextos aquáticos diversos para diminuir o risco de afogamento (Costa et al., 2020).

Em relação ao desenvolvimento motor, estudos demonstraram efeitos positivos na aplicação de programas de atividades aquáticas, verificando um impacto positivo no desenvolvimento neuromuscular, musculoesquelético e na capacidade funcional dos sistemas cardiovascular e respiratório (Sánchez-Lastra et al., 2019; Oliveira et al., 2015; Zhao et al., 2005). Outros estudos aferiram ainda diferentes efeitos, nomeadamente de atenuação de distúrbios do comportamento e do sono, melhorias no défice do desenvolvimento neuropsicomotor, atenuação de hipotonias, distúrbios ortopédicos, neurológicos e respiratórios (Campaniço et al., 2019; Gorter & Currie, 2011; Kemp & Roberts, 2005; McManus & Kotelchuk, 2007; Wicher et al., 2010). Além das vantagens mencionadas anteriormente, a prática de natação parece contribuir ainda para a aprendizagem de conceitos básicos específicos num contexto mais amplo de competência aquática (Langendorfer & Bruya, 1995), que deve ser desenvolvida particularmente durante a infância (Blanksby et al., 1995). As crianças e adolescentes fisicamente ativos têm menos probabilidade de serem sedentários na vida adulta, reforçando desta forma também um efeito positivo da prática da natação no seu desenvolvimento global (Campaniço et al., 2019).

De acordo com a literatura supramencionada, podemos considerar a prática de natação na infância um exercício que contempla a formação integral da criança e a expressão corporal do movimento, possibilitando ainda a progressão da personalidade individual e social. Para além disso, esta prática poderá fomentar o desenvolvimento das habilidades aquáticas que vão além das habilidades motoras e técnicas (Rocha et al., 2014). No entanto, quando os exercícios são mal elaborados e estruturados, e sem uma

adequada estimulação, podem causar um impacto negativo no desenvolvimento das crianças (Costa et al., 2020; Galhaue & Ozuman, 2013; Galhaue & Ozuman, 2005). Pouco conhecimento existe sobre a influência da natação no desenvolvimento da motricidade global das crianças de diferentes faixas etárias. Neste sentido, com o presente estudo pretendemos avaliar o desenvolvimento motor global em crianças de diferentes idades e comparar o desempenho das habilidades de locomoção e de controlo de objetos em crianças com e sem experiência prévia nas aulas de natação. Foi apontada a hipótese de a prática regular de natação originar valores superiores de desenvolvimento motor global comparativamente à não realização desta atividade.

Material e métodos

Amostra

O presente estudo observacional de corte transversal foi desenvolvido durante o ano letivo de 2018-2019, numa escola pública brasileira. A amostra foi composta por 116 crianças (7.65 ± 1.53 anos de idade, 28.48 ± 9.47 kg de massa corporal, 1.28 ± 0.13 m de altura, 16.74 ± 1.89 kg/m² de índice de massa corporal), sendo 58 do sexo masculino e 58 do sexo do feminino, inseridas numa faixa etária dos 5 aos 10 anos de idade da educação básica do Ensino Fundamental 1. As crianças incluídas no estudo pertenciam a dois grupos da unidade escolar que frequentavam aulas de natação e de educação física na escola da cidade de Itumbiara, Goiás, Brasil. Os testes foram aplicados nos dois grupos, sendo que um grupo de crianças, frequentava as aulas de natação (G1; n = 57, 27 do sexo feminino e 30 do sexo masculino; 7.56 ± 1.51 anos de idade, 28.70 ± 10.02 kg de massa corporal, 1.28 ± 0.13 m de altura, 17.06 ± 3.26 kg/m² de índice de massa corporal) e o outro grupo não frequentava as aulas de natação (G2; n = 59, 31 do sexo feminino e 28 do sexo masculino; 7.73 ± 1.56 anos de idade, 28.26 ± 8.98 kg de massa corporal, 1.29 ± 0.13 m de altura, 16.43 ± 2.48 kg/m² de índice de massa corporal).

A seleção da amostra foi realizada de forma aleatória e voluntária, sendo os critérios de inclusão o facto de estar devidamente matriculado, ser frequentador das aulas do ensino regular em pleno estado de saúde e possuir atestado médico do município da cidade de Itumbiara-GO. Para a inclusão no G1, os voluntários teriam que ter aulas de natação de forma regular, no mínimo uma vez por semana (duração de 40 a 60 min por sessão), e com experiência igual ou superior a 6 meses. No G2, os alunos não poderiam

ter tido qualquer aula de natação até ao momento de avaliação. Foram excluídos da amostra todos os alunos que não apresentavam boa condição de saúde, os que não tinham autorização dos seus responsáveis e aqueles alunos com participação em programa de treino de natação e/ou de outras modalidades desportivas. Depois da seleção, os dois grupos foram divididos por faixas etárias de dois anos, nomeadamente com 5 e 6 anos de idade (16 praticantes e 16 não praticantes de natação), 7 e 8 anos de idade (24 praticantes e 24 não praticantes de natação), 9 e 10 anos de idade (17 praticantes e 19 não praticantes de natação). Os participantes do G1 frequentavam uma aula de natação semanal com a duração de 50 min desde a entrada na escola, ou seja, desde os 5 anos de idade.

Todos os responsáveis legais das crianças participantes assinaram o termo de consentimento livre e informado, autorizando, assim, a participação no estudo, sendo-lhes dada a liberdade de permanecer ou sair até o final do mesmo, após informações sobre os propósitos do estudo. Todas as crianças incluídas foram devidamente informadas relativamente às rotinas a adotar, dias de avaliações, bem como a realizações dos testes. Os dados e materiais recolhidos durante o estudo foram mantidos sob a guarda do investigador, e a confiabilidade dos dados foi garantida, assim como o seu anonimato, durante todo o processo de tratamento e análise, tendo o estudo sido efetuado conforme os princípios éticos enunciados na declaração de Helsínquia.

Instrumentos e Procedimentos

A avaliação do desenvolvimento motor global foi realizada através da aplicação da bateria de testes “Test of Gross Motor Development 2” (TGMD-2), proposta por Ulrich (2000), na sua versão traduzida e validada para a língua portuguesa (Lopes et al. 2018). Esta avaliação é composta por 12 habilidades motoras globais, as quais são subdivididas em dois subtestes, locomoção e controlo de objetos, que medem as referidas habilidades. O subteste de locomoção foi composto por seis habilidades motoras, nomeadamente, corrida, galope, salto com um pé, salto com obstáculo, salto horizontal e deslize, exigindo movimentos coordenados quando a criança se move de um lado para o outro numa determinada direção. O subteste de controlo de objetos foi composto por seis habilidades que avaliam movimentos eficientes de bater numa bola parada, drible estático, agarrar/apanhar, chutar, lançamento de uma bola por cima do ombro (lançamento superior) e lançamento de uma bola por baixo (lançamento inferior).

Todas as avaliações foram registadas através de vídeo e estas filmagens foram utilizadas somente para fins científicos, sem exposição das crianças participantes, que tiveram a sua identidade protegida. Foram utilizadas duas câmaras (Canon EOS Rebel T6i + EF-S 18-55mm f/3.5-5.6 IS STM, Tóquio, Japão), uma posicionada frontalmente e uma lateralmente relativamente à habilidade executada pela criança. A bateria de testes foi aplicada por dois investigadores em ambos os grupos de crianças. Cada criança realizava o teste individualmente, tendo sido distribuídas aleatoriamente pelas sessões de avaliação e com períodos similares de repouso. Determinado grupo executava o teste no período matutino e o outro grupo no período vespertino, e assim sucessivamente, no recinto polidesportivo da unidade escolar. Tal como propõe o autor (Ulrich, 2000), os testes foram repetidos após uma semana em condições de realização semelhantes.

Conforme o protocolo do teste, um avaliador demonstrou e fez uma descrição verbal de cada habilidade, certificando-se de que os avaliados compreendiam o que deviam executar. Após a realização de um aquecimento padrão, cada habilidade do teste foi executada três vezes por cada criança. Posteriormente, dois investigadores observaram as imagens de vídeo e avaliaram o desempenho individual em cada habilidade motora global e de acordo com as componentes comportamentais definidas pela bateria de testes. Cada habilidade motora inclui 3 a 5 componentes comportamentais, que são os critérios de desempenho. No total, teste e re-teste, foram observados 47 critérios de desempenho, pontuados com o valor de 1 no caso de a criança executar a componente de forma correta em pelo menos duas das três repetições realizadas, e com o valor 0 no caso de executar somente uma ou nenhuma vez de forma correta. No final, o valor do teste e re-teste foram somados, obtendo o valor bruto final para cada habilidade. O coeficiente de correlação intraclasse (como medida de fiabilidade e concordância) foi elevado para todas as habilidades classificadas (entre 0.88 e 1.00). Os resultados das habilidades foram somados posteriormente para obter o resultado bruto de cada subteste (locomotor e controlo de objetos) e o total. Estes valores brutos do subteste de locomoção e de controlo de objetos foram depois convertidos em resultados uniformizados, tendo sido somados e convertidos num quociente equivalente, atendendo às normativas propostas por Ulrich (2000).

Análise Estatística

Os resultados foram agrupados e analisados estatisticamente. Assim, para todas as variáveis numéricas, procedemos ao tratamento estatístico descritivo básico, através de medidas de tendência central e de dispersão. Foi testado o pressuposto da normalidade das distribuições das variáveis, com o teste K-S (Kolmogorov-Smirnov com a correção de Lilliefors) no sentido de optar pelo procedimento estatístico mais adequado aquando da análise bivariada. Não se tendo verificado o pressuposto da normalidade das distribuições, recorreu-se ao teste de Mann-Whitney U para a comparação de médias de duas amostras independentes. Para todos os testes concluiu-se pela rejeição da hipótese nula, quando a probabilidade de significância (valor de p) foi inferior ou igual ao nível de significância ($\alpha = 0.05$). Todo o procedimento estatístico foi feito por recurso ao software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, versão 26.0). Complementarmente, recorreu-se ao MS Excel 2007 para análise descritiva da amostra incluindo valores, médias, desvio padrão e desenho das figuras utilizadas.

Resultados

Considerando os valores observados na totalidade da amostra, podemos verificar diferenças no valor total de desempenho motor, com valores superiores para G1 (Tabela 1). Parece existir uma tendência para os valores superiores tanto na locomoção como no controlo de objetos, sendo que para isso contribuíram largamente os valores superiores registados nas habilidades galope e de lançamento inferior, respetivamente.

Na Tabela 2 podemos verificar as classificações obtidas para cada habilidade, subtotal e total do TGMD-2 nos participantes com 5 e 6 anos de idade. Não foram registadas diferenças significativas entre os grupos avaliados, muito embora os valores médios e da mediana tenham registado uma tendência positiva para o G1.

Tabela 1. Valores da média, desvio-padrão (DP) e mediana (MED) dos participantes em cada habilidade do TGMD-2 na totalidade da amostra (n = 116).

Habilidade	Pratica natação (G1)		Não pratica (G2)		G1 vs. G2
	Média ± DP	MED	Média ± DP	MED	Valor de p
Corrida	6.51 ± 0.98	6	6.25 ± 0.96	6	0.22
Galope	5.74 ± 2.53	7	4.88 ± 2.66	5	0.05*
Salto	4.75 ± 2.93	5	4.15 ± 2.66	4	0.27
Salto c/ obstáculo	2.12 ± 1.20	2	2.36 ± 1.23	2	0.21
Salto horizontal	4.00 ± 1.04	4	3.59 ± 1.40	4	0.15
Deslize	1.56 ± 2.22	1	2.05 ± 2.78	1	0.70
Bater numa bola parada	3.98 ± 1.62	4	4.14 ± 1.44	4	0.81
Drible estático	4.21 ± 2.99	5	3.56 ± 2.89	4	0.24
Agarrar/Apanhar	3.58 ± 1.64	4	3.44 ± 1.47	4	0.51
Chutar	5.84 ± 2.03	6	5.76 ± 1.85	6	0.71
Lançamento superior	3.70 ± 1.80	4	3.29 ± 2.05	3	0.18
Lançamento inferior	6.26 ± 1.96	7	5.10 ± 2.16	5	0.001**
Subtotal locomoção	24.64 ± 6.10	26	23.29 ± 6.09	23	0.16
Subtotal controlo de objetos	27.58 ± 6.22	30	25.41 ± 7.02	25	0.10
Total	52.23 ± 9.58	54	48.69 ± 9.64	48	0.04*

Nota: P-Pratica natação, N-Não pratica natação

* $p \leq .05$; ** $p \leq .01$

Tabela 2. Valores da média, desvio-padrão (DP), e mediana (MED) dos participantes com 5 e 6 anos de idade em cada habilidade do TGMD-2 (n = 32).

Habilidade	Pratica natação (G1)		Não pratica (G2)		G1 vs. G2
	Média ± DP	MED	Média ± DP	MED	Valor de p
Corrida	6.63 ± 0.81	6	6.50 ± 1.15	6	0.82
Galope	5.69 ± 2.60	6.5	4.50 ± 2.03	5	0.10
Salto	3.31 ± 3.14	2.5	2.50 ± 2.25	3	0.59
Salto c/ obstáculo	1.88 ± 0.96	2	2.13 ± 0.50	2	0.11
Salto horizontal	3.63 ± 1.02	4	3.00 ± 1.83	4	0.44
Deslize	1.06 ± 2.05	0	0.13 ± 0.34	0	0.14
Bater numa bola parada	3.88 ± 2.13	4.5	4.63 ± 1.54	4	0.49
Drible estático	2.69 ± 2.85	2	3.00 ± 2.63	3	0.55
Agarrar/Apanhar	4.19 ± 1.68	4.5	3.75 ± 1.44	4	0.40
Chutar	5.13 ± 2.31	5	5.50 ± 1.90	5.5	0.71
Lançamento superior	3.81 ± 1.76	4	3.63 ± 2.22	2.5	0.54
Lançamento inferior	5.25 ± 2.74	6	4.94 ± 2.46	5.5	0.66
Subtotal locomoção	22.06 ± 6.09	23	18.75 ± 5.07	21	0.13
Subtotal controlo de objetos	24.94 ± 6.22	25	25.44 ± 7.30	23	0.90
Total	47.00 ± 9.25	44.5	44.19 ± 8.41	43.5	0.51

Nota: P-Pratica natação, N-Não pratica natação

Na Tabela 3 podemos observar os valores obtidos pelos participantes com 7 e 8 anos de idade nas diferentes habilidades motoras e correspondentes subtotais de locomoção e controlo de objetos, assim como total da bateria de testes TGMD-2. Podemos verificar que as crianças desta faixa etária do G1 obtiveram valores superiores no drible estático e no lançamento inferior. Mais ainda, o subtotal de controlo de objetos e o total de habilidades avaliadas foi também superior para estas crianças. No entanto, quando subimos para o grupo de idades de 9 e 10 anos, verificamos que os valores subtotais e total não demonstraram diferenças significativas entre os grupos (Tabela 4). No entanto, o G1 obteve valores inferiores no deslize e valores superiores no lançamento inferior.

Tabela 3. Valores da média, desvio-padrão (DP) e mediana (MED) dos participantes com 7 e 8 anos de idade em cada habilidade do TGMD-2 (n = 48).

Habilidade	Pratica natação (G1)		Não pratica (G2)		G1 vs. G2
	Média ± DP	MED	Média ± DP	MED	Valor de p
Corrida	6.67 ± 0.96	6	6.38 ± 0.71	6	0.35
Galope	5.42 ± 2.65	6	4.88 ± 2.95	6	0.61
Salto	4.96 ± 2.65	5.5	4.25 ± 2.59	4	0.36
Salto c/ obstáculo	2.42 ± 1.38	2	2.46 ± 1.35	2	0.96
Salto horizontal	4.29 ± 1.16	4	3.79 ± 1.22	4	0.14
Deslize	1.42 ± 2.17	0	1.29 ± 1.88	0.5	0.96
Bater numa bola parada	4.00 ± 1.67	4	3.83 ± 1.52	4	0.71
Drible estático	5.21 ± 2.15	6	3.42 ± 2.98	3.5	0.04*
Agarrar/Apanhar	3.71 ± 1.49	4	3.58 ± 1.53	4	0.51
Chutar	6.21 ± 1.82	6	5.79 ± 1.84	6	0.44
Lançamento superior	4.13 ± 1.75	4	3.38 ± 2.14	3	0.15
Lançamento inferior	6.58 ± 1.53	7	4.92 ± 2.28	4.5	0.008**
Subtotal locomoção	25.17 ± 6.08	25	23.04 ± 5.29	22.5	0.15
Subtotal controlo de objetos	29.83 ± 4.84	30.5	25.21 ± 6.42	25	0.01**
Total	55.00 ± 8.44	54	48.25 ± 9.48	47	0.008**

Nota: P-Pratica natação, N-Não pratica natação

* p ≤ 0.05; ** p ≤ .01

Tabela 4. Valores da média, desvio-padrão (DP) e mediana (MED) dos participantes com 9 e 10 anos de idade em cada habilidade do TGMD-2 (n = 36).

Habilidade	Pratica natação (G1)		Não pratica (G2)		G1 vs. G2
	Média ± DP	MED	Média ± DP	MED	Valor de p
Corrida	6.18 ± 1.13	6	5.89 ± 0.99	6	0.48
Galope	6.24 ± 2.33	8	5.21 ± 2.46	6	0.15
Salto	5.82 ± 2.72	6	5.42 ± 2.41	6	0.62
Salto c/ obstáculo	1.94 ± 1.09	2	2.42 ± 1.50	2	0.38
Salto horizontal	3.94 ± 0.75	4	3.84 ± 1.12	4	0.73
Deslize	2.24 ± 2.41	2	4.63 ± 3.04	6	0.05*
Bater numa bola parada	4.06 ± 0.97	4	4.11 ± 1.20	4	0.50
Drible estático	4.24 ± 3.63	6	4.21 ± 3.01	4	0.82
Agarrar/Apanhar	2.82 ± 1.59	3	3.00 ± 1.37	4	0.62
Chutar	6.00 ± 2.00	6	5.95 ± 1.90	6	0.90
Lançamento superior	3.00 ± 1.80	2	2.89 ± 1.82	2	0.82
Lançamento inferior	6.76 ± 1.25	7	5.47 ± 1.74	6	0.02*
Subtotal locomoção	26.35 ± 5.68	27	27.42 ± 5.09	28	0.82
Subtotal controlo de objetos	26.88 ± 7.08	30	25.63 ± 7.86	27	0.79
Total	53.24 ± 9.92	56	53.05 ± 9.35	56	0.75

Nota: P-Pratica natação, N-Não pratica natação

* $p \leq .05$

Os dados acima apresentados foram confirmados pela normalização dos valores brutos no subtotal de locomoção e de controlo de objetos, assim como através do cálculo do quociente de desenvolvimento motor apresentados na Figura 1. Podemos verificar que os valores normalizados relativamente ao controlo de objetos foram superiores nos participantes com 7 e 8 anos de idade pertencentes ao G1, assim como o quociente de desenvolvimento motor nestas idades e na totalidade da amostra avaliada.

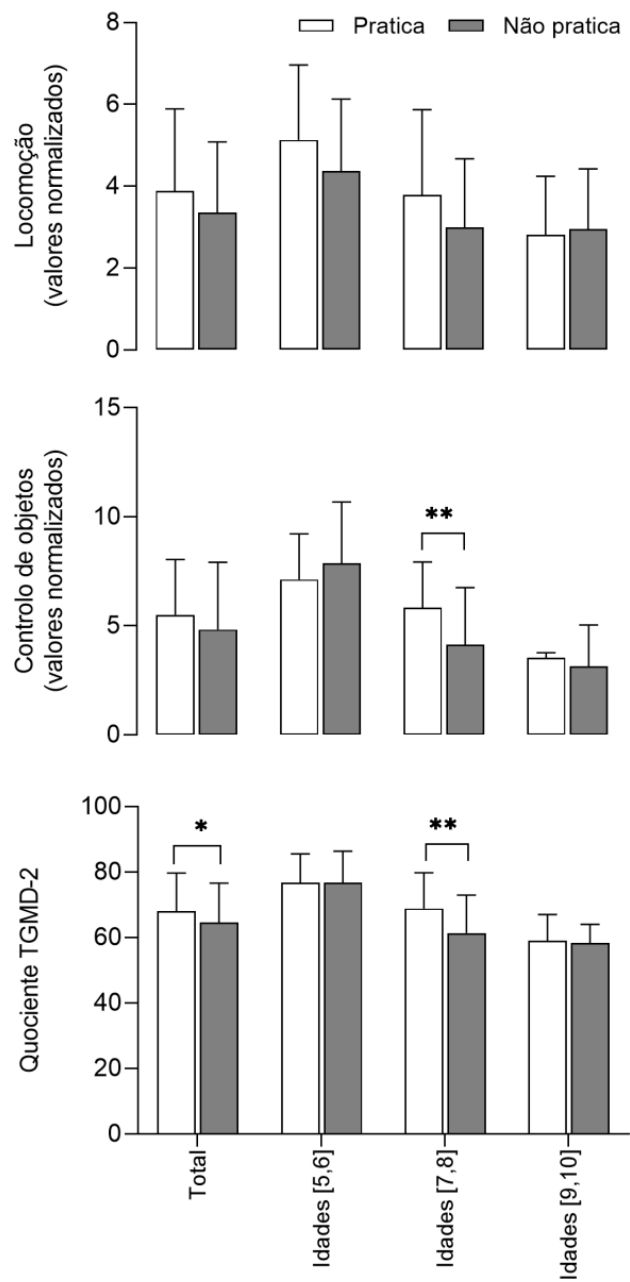


Figura 1. Valores médios (e desvio padrão) dos resultados normalizados por subtotal de locomoção e de controlo de objetos e respetivo quociente global de desenvolvimento motor (TGMD-2). * $p \leq 0.05$; ** $p \leq 0.01$

Discussão

O objetivo do presente estudo foi avaliar o desempenho das habilidades motoras em crianças com idades compreendidas entre os 5 e os 10 anos de idade e comparar o estado de desenvolvimento das habilidades de locomoção e de controlo de objetos entre

as que praticam (G1) ou não (G2) a modalidade de natação. Numa apreciação global, a prática regular de natação parece contribuir positivamente para o desenvolvimento motor global das crianças entre os 5 e os 10 anos de idade. Para além disso, os resultados sugerem que este benefício é mais evidente nas idades intermédias (7 e 8 anos de idade) dos grupos analisados. Nas crianças mais novas, a prática regular da natação poderá ser ainda recente e desta forma insuficiente para que os seus benefícios sejam detetados em termos estatísticos. Nas idades superiores, a inexistência de diferenças poderá indiciar que a partir dos 8 anos de idade a prática de natação deixe de ter um efeito significativo no controlo motor global, comparativamente com outras atividades externas. Assim, parece que à medida que as crianças vão crescendo, vão-se esbatendo as diferenças entre quem pratica a modalidade de natação ou não.

De uma forma global, as crianças do presente estudo demonstraram valores brutos e de quociente global de desenvolvimento TGMD-2 inferiores às crianças de outros estudos (por exemplo, Martins et al., 2015; Rocha et al., 2016) independentemente dos grupos considerados. Parece assim existir um problema de desenvolvimento motor global nas crianças brasileiras em estudo, o que é concordante com dados anteriores (Valentini et al., 2016). Sendo que o desenvolvimento motor global é associado à participação na prática de atividade física regular (Lopes et al., 2011), parece ser pertinente desenvolver esforços no sentido de melhorar os resultados obtidos nesta população, como por exemplo, através da criação de maiores oportunidades para a prática da atividade física devidamente orientada e planeada, de forma regular e sistemática nos meios socioeconómicos desfavorecidos (Valentini et al., 2016; Tsimaras et al., 2011).

Relativamente à prática regular de natação, os efeitos positivos que sugerem os nossos resultados são concordantes com os resultados anteriores em crianças portuguesas (Martins et al., 2015; Rocha et al., 2016). Os autores (Martins et al., 2015; Rocha et al., 2016) demonstraram que a aprendizagem da natação em contexto escolar parece contribuir para um desempenho otimizado em várias habilidades motoras globais. Quando analisadas as diferentes faixas etárias, os resultados encontrados sugerem que as crianças mais novas, entre os 5 e os 8 anos de idade, estão mais dependentes da prática regular da modalidade de natação para aperfeiçoar as habilidades de locomoção e de controlo de objeto. A fase do ensino da natação durante estas idades é usualmente dedicada à aquisição de novos padrões motores, habilidades motoras básicas em meio aquático que são inerentes ao período de adaptação ao meio aquático (Costa et al., 2012). Parece assim que a criança é sujeita a um conjunto de sensações e experiências corporais, ao desenvolvimento de novas habilidades (Langerdorfer, 1987; Martins et al.,

2010) potencialmente estimuladoras do desenvolvimento motor global. Apesar dos nossos resultados nas crianças de 5 e 6 anos de idade não apresentarem diferenças significativas, parece existir uma tendência para os valores superiores das habilidades avaliadas para quem pratica natação. Considerando que a prática de natação havia sido iniciada, em alguns casos, há menos de 1 ano, podemos sugerir que esta ainda não terá tido os efeitos suficientes no comportamento motor da criança. No entanto, a tendência positiva é posteriormente confirmada no grupo de 7 e 8 anos de idade, suportando os resultados anteriores encontrados por Paula e Belo (2009) nesta mesma faixa etária. Nesse estudo, pudemos observar que a prática de natação parece causar um efeito positivo em todas as componentes da motricidade global e motricidade fina, em crianças brasileiras entre os 7 e os 9 anos de idade.

Em contrapartida, as crianças entre os 9 e os 10 anos revelaram uma menor dependência da prática de natação para melhorarem as suas habilidades motoras. Isto pode ser explicado devido às crianças mais velhas terem uma noção superior acerca de uma capacidade que vai aparecendo com o decorrer da infância, designada de competência de habilidades percebidas, que possibilita uma maior autopercepção e capacidade para avaliar: (1) as suas experiências passadas; (2) as dificuldades associadas à tarefa em questão; (3) o reforço e interação pessoal com outras pessoas importantes; e (4) a motivação intrínseca (Bolger et al., 2018; Harter, 1978; Stodden et al., 2008). Esta competência facilita a percepção da criança quanto às capacidades motoras que possui em vários domínios de realização (Harter, 1999; Horn, 2004). O aumento desta competência de habilidades percebidas permite desenvolver as habilidades motoras da criança. Contudo, crianças mais novas não possuem níveis cognitivos suficientes para autopercecionarem estes 4 pontos (Harter, 1999), carecendo da prática de exercício físico para complementar a falha desta competência e consequentemente melhorar as habilidades motoras.

Por volta dos 8-9 anos de idade começa a observar-se um amadurecimento a nível cognitivo, permitindo aumentar a precisão das suas percepções e avaliações quanto às diversas situações (Harter, 1999). Com esta melhoria cognitiva, as crianças começam a possuir mais conhecimento sobre as modalidades praticadas, e uma maior capacidade de exploração do ambiente, resultando em um aumento das vivências externas (Teulier et al., 2015; Thelen et al., 1993; Thelen & Smith, 1996; Thelen & Ulrich, 1991). Desta forma, devido às vivências externas, as crianças mais velhas vão melhorando as suas habilidades motoras, podendo diminuir a dependência que tinham quanto à realização de natação e, consequentemente, reduzindo qualquer diferença entre quem pratica ou

não esta modalidade. No entanto, isto não retira importância à prática de natação, uma vez que a melhoria das habilidades motoras de quem não pratica natação pode ser devido à realização de outras atividades físicas (desde a educação física, à prática de outra modalidade sem ser natação), ou a outras vivências externas. Pope et al., (2011) afirmaram a necessidade em acrescer o quadro de estímulos psicomotores apropriados à idade, sobretudo em crianças de classes menos favorecidas.

Tal como sugerido por outros (por exemplo, Costa et al., 2020), os nossos resultados demonstraram ser essencial a prática regular de natação desde cedo, para as habilidades de locomoção e de controlo de objetos serem desenvolvidas de forma mais acentuada. Parece que este desenvolvimento com a prática regular de natação demora algum tempo até ter o seu efeito relativamente a quem não pratica natação. Estas diferenças parecem diminuir com o tempo uma vez que as crianças tendem a aumentar os seus níveis das habilidades motoras devido a outras experiências externas. Dessa forma, poderíamos sugerir que os estímulos da prática de natação deveriam aumentar com a idade (por exemplo, aumento do número das aulas, da duração das aulas, do tempo útil das aulas, da complexidade dos estímulos, da intensidade dos estímulos), por forma a continuar a criar adaptações e contribuir para o desenvolvimento motor dos praticantes, algo que carece de estudo.

Os estudos da natação no contexto escolar da Educação Básica do Ensino Fundamental 1 nas escolas públicas brasileiras são escassos, o que condiciona a comparação direta dos nossos resultados e carece de mais pesquisas que norteiem a expressão desses dados principalmente no que diz respeito à formação global da criança. Importa acrescentar que no presente estudo não foram avaliadas algumas informações que poderiam contribuir para uma análise mais profunda dos resultados, nomeadamente o perfil socioeconómico e experiência desportiva prévia. As habilidades de locomoção e de controlo de objetos avaliadas neste estudo correspondem a um grupo de habilidades motoras conhecidas como habilidades motoras fundamentais, que começam por se evidenciar nos primeiros anos da infância (Stodden et al., 2008), formando a base para futuros movimentos e realização de atividades físicas (Clack & Metcalfe, 2002). Porém, para além destas duas, existe ainda outra habilidade essencial que se vai manifestando nas crianças - a habilidade de estabilidade (i.e. equilíbrio e torção) (Lubans et al., 2010). O facto desta terceira habilidade não ter sido avaliada neste estudo, pode ser considerada uma limitação, uma vez que a avaliação das três habilidades motoras fundamentais constituem um método ainda mais preciso de avaliação do desenvolvimento motor em crianças, comparativamente à aplicação de somente duas

habilidades. Desta forma, estudos futuros com crianças que pratiquem natação também devem incluir a avaliação destas três habilidades motoras. Adicionalmente, próximos estudos poderiam tentar perceber a evolução na aprendizagem das habilidades específicas da natação e relacionar com o desenvolvimento motor global da criança, e também perceber a relação entre o desenvolvimento cognitivo (por exemplo, coeficiente de inteligência) e a prática de natação.

Conclusão

Os resultados revelaram um melhor desenvolvimento motor global das crianças entre os 5 e os 10 anos de idade praticantes de natação, cujos valores brutos do somatório das habilidades e respetivo quociente global de desenvolvimento motor foram superiores. Para tal poderá ter contribuído os melhores resultados no controlo de objetos, no conjunto total das habilidades e, conseqüentemente, no quociente global de desenvolvimento motor nas idades de 7 e 8 anos. Nas idades mais novas (5 e 6 anos) e nas idades mais velhas (9 e 10 anos) não foram encontradas diferenças significativas nos somatórios dos valores brutos e nos valores normalizados do TGMD-2. Para além do benefício para o desempenho motor das crianças inerente à prática da natação, os resultados parecem sugerir que este é mais evidente nas idades inferiores, embora levando algum tempo a criar adaptações significativas, acabando por desaparecer em idades superiores.

Capítulo 3. Programa de aprendizagem da natação de 12 semanas em contexto escolar melhora as aptidões aquáticas e coordenação motora em crianças brasileiras

Resumo

Este estudo teve como objetivo verificar os efeitos de 12 semanas de aulas de natação nas habilidades aquáticas e na coordenação motora em crianças brasileiras em idade escolar. Cinquenta crianças de 6 a 10 anos (média \pm DP: 8.34 \pm 1.10 anos) participaram numa aula de natação por semana, inserida no currículo escolar. Cada criança foi avaliada quanto às suas habilidades aquáticas (lista de verificação de 17 habilidades) e coordenação motora (teste Körperkoordinationstest Für Kinder - KTK) antes e depois do programa de natação. Este estudo mostrou melhorias significativas na soma das pontuações obtidas na avaliação das habilidades de natação (31.40 \pm 12.89 vs. 46.90 \pm 10.73 pontos, $p < 0.01$, $d = 3.38$). Foram encontrados grandes efeitos de orientação na água e no ajuste da posição vertical, controlo da respiração, flutuabilidade horizontal, posição do corpo ventral, deslize dorsal e rotação longitudinal, rotações para frente e para trás, batimento de pernas com controlo da respiração, mergulho de pés e de cabeça, autonomia em piscina profunda e flutuabilidade vertical e imersão em águas profundas. A soma das pontuações na avaliação da coordenação motora aumentou de 140.64 \pm 41.94 para 175.20 \pm 41.39 pontos ($p < 0.01$, $d = 1.56$). Esses resultados mostraram que 12 semanas de prática de natação, mesmo condicionadas pelo contexto escolar municipal (ou seja, uma vez por semana), permitiram que crianças brasileiras de 6 a 10 anos aumentassem as suas habilidades aquáticas e coordenação motora.

Palavras-chave: desenvolvimento motor, habilidades aquáticas, natação, criança.

Introdução

A atividade física regular durante a infância é reconhecida por sortir efeitos benéficos em variáveis fisiológicas e psicológicas, contribuir para hábitos de vida saudáveis de longo prazo e prevenir doenças (Donnelly et al., 2016; Kuzik et al., 2020). Neste contexto, parece imperativo garantir experiências motoras relevantes, diversificadas e adequadas à idade promovidas em contextos de práticas estimulantes (Campaniço et al., 2019). Vários esforços têm sido feitos para aumentar o leque de experiências motoras, especialmente nas escolas, reconhecidas como a principal instituição responsável pela promoção da atividade física entre as crianças e os jovens (García-Hermoso et al., 2020). Dessa forma, vários países se têm esforçado para incorporar diferentes práticas desportivas no currículo escolar e a natação surge como parte dela (Cardo net al., 2004; Stloukalová & Roztoci, 2015). Além de ser uma atividade diferenciada que motiva as crianças a participarem, as aulas de natação podem contribuir para reduzir o risco de afogamento (Brenner, 2002; Brenner et al., 2009; Denny et al., 2019). Embora as pessoas possam aprender a nadar em qualquer momento, considera-se mais conveniente iniciar as aulas de natação em idade mais jovem (Langerdorfer, 2019; Moura et al., 2021). Durante este período, as crianças podem aprender e dominar com mais facilidade as habilidades básicas necessárias não apenas para aprender futuramente as técnicas de nado, mas também na prevenção de afogamento (Franklin et al., 2015; Rocha et al., 2014). Por essas razões, a inclusão de aulas de natação no currículo de educação física é importante e pode contribuir para o lazer ativo e a boa forma física ao longo da vida (Cardon et al., 2004).

Pesquisas anteriores mostraram que as crianças melhoraram o desempenho em várias habilidades aquáticas, como imersão e controlo da respiração, flutuabilidade horizontal, posição do corpo em deslize ventral e dorsal e batimento de pernas com controlo da respiração na posição ventral, após 6 meses de prática de natação, duas vezes por semana (Rocha et al., 2018). Verificou-se que um período mais curto de aulas de natação (ou seja, 8 semanas, duas vezes por semana) também melhorou as habilidades aquáticas em 149 crianças de 3-14 anos, de origem latina (Olaisen et al., 2018). É provável que o tempo necessário para aumentar os conhecimentos em habilidades básicas de natação pode estar relacionado com o contexto e/ou nível inicial das crianças (Campaniço et al., 2019; Clark, 2007). Além disso, os programas de natação aplicados foram planeados para o desenvolvimento e não apenas a simples aquisição de novos padrões motores que permitissem a movimentação dentro do ambiente aquático (Langendorfer & Bruya, 1995; Martins et al., 2010). A aprendizagem

ou o aprimoramento de novas habilidades motoras, ou seja, habilidades aquáticas, fornecem novas oportunidades de aprender e fazer e, conseqüentemente, estimulam mudanças de desenvolvimento nos domínios preceptivo, cognitivo e social das crianças (Adolph, 2019; Adolph & Franchak, 2017; Thelen, 1995). Essas mudanças no desenvolvimento foram verificadas recentemente em crianças entre os 5 e 10 anos de idade que participavam regularmente em aulas de natação (Moura et al., 2021). O desenvolvimento geral da criança é sequencial e cumulativo, sustentado em experiências que contribuem para o aprimoramento das habilidades motoras. As habilidades de natação aquática podem contribuir para um grande leque motor de movimentos e, portanto, contribuir para a habilidade motora futura (Gallahue & Ozmun, 2005).

É conhecido que o processo de aprendizagem e as modificações comportamentais implicam repetição e sistematização (Campaniço et al., 2019). A maioria dos programas para aprendizagem de natação avaliados em estudos anteriores implicou duas ou três sessões por semana, por um longo período (por exemplo, 6 meses). No entanto, no contexto da vida real, muitas escolas só podem oferecer aulas de natação uma vez por semana e apenas por períodos de tempo limitado (por exemplo, três meses). Embora existam evidências de que o ensino de natação pode construir habilidades aquáticas e também contribuir para o desenvolvimento motor das crianças (Bem et al., 2003; Martins et al., 2015; Moura et al., 2021), existe a incerteza sobre os efeitos de contextos específicos de intervenção, como aqueles fornecidos pelas escolas em situações reais. Portanto, há uma necessidade de investigar esses fatores (ou seja, uma sessão por semana por curtos períodos) no que diz respeito à eficiência da aprendizagem aquática e ao desenvolvimento motor. O objetivo principal do presente estudo foi verificar os efeitos das aulas de natação em contexto escolar durante 12 semanas nas habilidades aquáticas e coordenação motora em crianças de 6 a 10 anos de idade. Foi apontada a hipótese de que as habilidades aquáticas específicas e a pontuação obtidas nos testes de coordenação motora aumentariam significativamente após esse período.

Material e métodos

Participantes

Foi utilizado um projeto de pesquisa experimental para verificar os efeitos das aulas de natação durante 12 semanas, nas habilidades aquáticas e coordenação motora em crianças de 6 a 10 anos de idade. Foram selecionadas, aleatoriamente, crianças

matriculadas numa escola municipal brasileira da cidade de Itumbiara-GO. O estudo incluiu participantes que reunissem os seguintes critérios de inclusão: ser saudável, frequentar aulas regulares da escola e aulas de natação previstas no currículo escolar e estar inserido no programa regular da escola. As crianças foram excluídas se apresentassem algum problema de saúde, não fossem autorizadas pelos responsáveis ou participassem de um programa de treino de natação e/ou outro desporto como complemento das aulas escolares. Cinquenta crianças de 6 a 10 anos de idade (média \pm DP: 8.34 ± 1.10 anos, 30.17 ± 9.39 kg de massa corporal, 1.30 ± 0.10 m de altura e 17.42 ± 3.68 kg / m² de índice de massa corporal) foram incluídas no estudo atual. Entre estes, 48% eram meninos e 52% eram meninas, e 13 frequentavam o primeiro ano (6.85 ± 0.38 anos, 24.45 ± 5.18 kg, 1.21 ± 0.06 m, 16.56 ± 2.96 kg / m²), 10 frequentavam o segundo ano (8.00 ± 0.00 anos, 28.37 ± 6.74 kg, 1.26 ± 0.06 m, 17.66 ± 2.50 kg / m²), 12 frequentavam o terceiro ano (8.92 ± 0.51 anos, 33.82 ± 10.97 kg, 1.35 ± 0.05 m, 18.28 ± 4.59 kg / m²), e 15 frequentavam o quarto ano (9.40 ± 0.51 anos, 33.42 ± 10.30 kg, 1.38 ± 0.09 m, 17.30 ± 4.24 kg / m²). Todas as crianças e pais/responsáveis foram informados sobre os procedimentos experimentais do estudo e, após a aprovação, os pais/responsáveis assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Foram garantidos o sigilo de dados e o anonimato durante o processo de tratamento e análise. A Direção da escola local e a Universidade da Beira Interior aprovaram os procedimentos do estudo, de acordo com a Declaração de Helsínquia.

Avaliação das habilidades aquáticas

Os participantes foram avaliados duas vezes quanto às suas habilidades aquáticas, antes e depois do programa de natação que durou 12 semanas. Para esta avaliação, foram utilizados parâmetros de observação em 17 habilidades aquáticas específicas, validados por Langerdorfer e Bruya (1995) e aplicados em estudos recentes sobre o desempenho em natação (por exemplo, Costa et al., 2012; Rocha et al., 2018). Cada criança realizou uma sessão de familiarização antes da avaliação. As habilidades motoras aquáticas avaliadas foram: entrada na água (Sk1); orientação na água e ajuste na posição vertical (Sk2); controlo da respiração - imersão do rosto e abertura dos olhos (Sk3); flutuabilidade horizontal (Sk4); posição do corpo no deslize ventral (Sk5); posição do corpo no deslize dorsal (Sk6); posição do corpo na rotação longitudinal em deslize (Sk7); posição corporal nos rolamentos para a frente e para trás (Sk8); batimento de pernas com controlo da respiração em posição ventral, com flutuadores (Sk9); e sem flutuadores (Sk10); batimento de pernas com controlo de respiração em posição dorsal com flutuadores (Sk11); e sem flutuadores (Sk12); entrada de pés (Sk13); entrada com a cabeça primeiro (Sk14); autonomia em piscina profunda (deslocamento

de pernas e braços) (Sk15); fluutuabilidade vertical em águas profundas (Sk16); imersão em águas profundas (Sk17). Estas habilidades compreendiam diferentes níveis de complexidade, de 3 a 5, conforme sugerido por Lagenderfer e Bruya (1995) e definiam o nível de domínio em cada habilidade específica.

A avaliação das habilidades aquáticas foi realizada pela investigadora principal. Cada exercício foi explicado e exemplificado, garantindo que todos os participantes entendiam a habilidade que se pedia. Cada participante teve três tentativas para realizar os exercícios propostos e quando não conseguiu realizar em nenhuma das tentativas, foi estabelecido como nível 1. As pontuações variaram de nível 1 (mínimo) a 3 (máximo) para Sk1, Sk2, Sk7, Sk13, Sk14 e Sk15; do nível 1 ao 4 para Sk4, Sk5, Sk6, Sk8, Sk9, Sk10, Sk11, Sk12 e Sk17; e do nível 1 ao 5 para Sk3 e Sk16. A soma dos resultados em cada avaliação da habilidade de natação foi calculada para posterior análise. Duas câmaras (Canon EOS Rebel T6i + EF-S 18-55mm f / 3.5-5.6 IS STM, Tóquio, Japão) uma posicionada frontalmente e outra lateralmente foram utilizadas para captar a habilidade desempenhada pela criança. Mais tarde estas imagens foram usadas para confirmar as avaliações anteriores realizadas na piscina.

Coordenação motora

A coordenação motora dos participantes foi avaliada por meio da aplicação do teste Körperkoordinationstest Für Kinder (KTK), desenvolvido por Kiphard e Schilling em 1974 e aplicado em crianças desde essa altura (por exemplo, Lopes et al., 2011; Moreira et al., 2019). Este é um teste de coordenação motora fiável e de baixo custo, validado para crianças brasileiras de 5 a 10 anos de idade (Moreira et al., 2019). Cada participante foi avaliado em quatro tarefas: i) andar para trás ao longo de uma trave com largura de 6 cm, 4,5 cm e 3 cm (WB); ii) saltar para o lado com duas pernas de um lado para o outro durante 15 s (JS); iii) mover-se para o lado em tábuas de madeira durante 20 s (MS); e iv) saltar em altura com uma perna (HH) sobre um obstáculo de espuma aumentando gradualmente de 5 em 5 cm (Rudd et al., 2015). Esses quatro subtestes foram avaliados nesta ordem: WB, JS, MS e HH, seguindo as orientações dos autores (Kiphard & Schilling, 1974). Sabe-se que essas tarefas envolvem componentes da coordenação motora como equilíbrio, ritmo, força, lateralidade, velocidade e agilidade (Scordella et al., 2015). A soma das pontuações dos subtestes foi calculada para posterior análise. A avaliação foi realizada individualmente pela investigadora principal e posteriormente confirmada pela análise do vídeo. Todas as avaliações foram gravadas por duas câmaras (Canon EOS Rebel T6i + EF-S 18-55mm f / 3.5-5.6 IS STM, Tóquio, Japão), uma posicionada frontalmente e outra lateralmente à tarefa realizada.

A avaliação do KTK foi realizada antes e após o programa de natação e cada criança foi familiarizada com as tarefas a serem realizadas na semana anterior à primeira avaliação.

Prática de natação

As aulas de natação foram realizadas durante 12 semanas (de setembro a dezembro), uma vez por semana, em sessões de 50 min. Essas sessões foram realizadas numa piscina de 20 m, com profundidade de 1 m e temperatura da água a 28°C. As aulas foram divididas de acordo com o ano dos alunos (primeiro, segundo, terceiro e quarto anos) e o número de alunos variou de 5 a 12 em cada aula. As aulas de natação foram dadas por dois professores de natação e os métodos de ensino, bem como as competências desenvolvidas em cada aula, eram semelhantes e de acordo com as orientações da literatura (por exemplo, Barbosa et al., 2013; Campaniço et al., 2019). Uma investigadora esteve presente durante todo o período de intervenção para acompanhar as aulas de natação. O número de alunos foi mantido ao mínimo para aumentar o tempo útil da aula e minimizar o tempo de espera para prática entre os alunos. Isso permitiu usar o método de ensino em pequenos grupos na maioria das vezes, mas em certas circunstâncias, o ensino individualizado também foi usado (por exemplo, para fazer correções específicas ou para ajudar o aluno em algum problema com o exercício).

As aulas de natação basearam-se numa mudança progressiva de comportamento das crianças resultante da aprendizagem sequencial das habilidades básicas de movimento. As primeiras sessões foram utilizadas para promover a familiarização do aluno com o meio aquático, promoção da sua autonomia e criação da base para a aquisição posterior de competências motoras aquáticas específicas. Os conteúdos principais estavam relacionados com a adaptação ao ambiente aquático e ao desenvolvimento de habilidades aquáticas básicas (ou seja, familiarização, equilíbrio, respiração, salto e propulsão elementar). Além disso, a prática de habilidades motoras de maior complexidade só foi realizada após a consolidação das habilidades motoras de menor complexidade. Na primeira parte da aula, foram realizados alguns exercícios preparatórios/aquecimento, incluindo tarefas de relembrar habilidades previamente adquiridas. Na parte principal da aula, os exercícios visavam o desenvolvimento e/ou consolidação de competências específicas de acordo com o objetivo. Nesta parte, os alunos realizaram principalmente tarefas analíticas. Na parte final da aula, alguns jogos/tarefas lúdicas foram incluídos, levando a criança a exercitar/descobrir uma habilidade aquática pré-determinada como resposta a alguns problemas apresentados

pela professora. Os estilos de ensino usados durante as aulas de natação foram orientados para um estilo de instrução direto (principalmente na parte principal da aula) combinando com a descoberta guiada (principalmente na parte final da aula). Os alunos foram estimulados a aprender praticando o máximo de movimento possível através da repetição de algumas tarefas, mas também usando variações nas formas de exercícios.

Análise estatística

Um tamanho de amostra a priori foi calculado para uma probabilidade de erro α de 0.05 e uma potência estatística ($1 - \beta$) de 0.80, sugerindo que um mínimo de 24 participantes deveriam ser incluídos para detectar um tamanho de efeito moderado (> 0.6) (GPower, v.3.1.7, Universidade de Kiel, Alemanha). Métodos estatísticos padrão foram usados para o cálculo das médias, desvios-padrão (DP) e valores medianos. A normalidade da distribuição dos dados foi avaliada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Os dados das habilidades de natação demonstraram ser não paramétricos e, conseqüentemente, Wilcoxon signed ranks tests foram utilizados para comparar os valores iniciais vs. os valores finais em cada habilidade. Os resultados dos subtestes de coordenação motora demonstraram uma distribuição normal e o t-teste para medidas repetidas foi utilizado para avaliar as diferenças entre os momentos de avaliação. A magnitude do efeito foi calculada para analisar as diferenças entre o momento pré e pós-intervenção para cada variável. Uma calculadora de tamanho de efeito para testes não paramétricos (ou seja, habilidades de natação) foi usada para determinar o eta quadrado e depois transformar em valores de d de Cohen para padronização (Dunlap, 1994; Borenstein et al., 2009; Lenhard & Lenhard, 2016). No caso das variáveis normalmente distribuídas, (ou seja, resultados KTK), foi determinado o d de Cohen de forma direta. Um valor de $d < 0.2$ foi considerado um efeito trivial, 0.2 a 0.6 um efeito pequeno, 0.6 a 1.2 um efeito moderado, 1.2 a 2.0 um efeito grande, 2.0 a 4.0 um efeito muito grande e ≥ 4.0 um efeito extremamente grande (Hopkins et al., 2009). O nível de significância foi estabelecido para o valor de $p \leq 0.05$. O software IBM SPSS Statistics for Windows (versão 27.0., IBM Corp., Armonk, NY, EUA) foi usado para todas as análises estatísticas.

Resultados

Os resultados das habilidades avaliadas antes e após as aulas de natação para todos os participantes são apresentados na Tabela 1. As aulas de natação mostraram um efeito

muito grande na soma das pontuações obtidas na avaliação das habilidades em natação (31.40 ± 12.89 pontos vs. 46.90 ± 10.73 pontos, $p < 0.01$, $d = 3.38$). Além disso, foram encontradas também melhorias na coordenação motora. A soma das pontuações na avaliação da coordenação motora aumentou de 140.64 ± 41.94 para 175.20 ± 41.39 pontos ($p < 0.01$, $d = 1.56$). Uma visão geral da pontuação total dos subtestes é apresentada na Figura 1. Entre eles, o salto em altura foi o subteste com o menor impacto no efeito.

Tabela 1. Valores de média \pm desvio padrão (DP) e mediana das habilidades aquáticas (Sk1-Sk17) em todos os participantes, com idades entre 6 e 10 anos ($n = 50$), antes (pré) e depois das aulas de natação (pós). O valor p e o tamanho do efeito (d) também são apresentados.

Habilidades (Sk)	Níveis de complexidade	Pré		Pós		Pré vs. Pós	
		Média \pm DP	Mediana	Média \pm DP	Mediana	Valor p	d
Sk1	1 - 3	2.98 \pm 0.14	3	3.00 \pm 0.00	3	0.32	0.29
Sk2	1- 3	2.34 \pm 0.48	2	2.64 \pm 0.49	3	< 0.01**	1.37
Sk3	1 - 5	3.50 \pm 1.22	3	4.20 \pm 0.95	5	< 0.01**	1.15
Sk4	1 - 4	1.56 \pm 1.57	2	2.92 \pm 0.99	3	< 0.01**	1.70
Sk5	1 - 4	1.96 \pm 1.60	2	3.28 \pm 1.07	4	< 0.01**	1.77
Sk6	1 - 4	0.98 \pm 1.36	0	2.46 \pm 1.09	2	< 0.01**	1.92
Sk7	1 - 3	1.46 \pm 1.16	2	2.32 \pm 0.65	2	< 0.01**	1.73
Sk8	1 - 4	.60 \pm 1.07	0	2.02 \pm 0.85	2	< 0.01**	1.96
Sk9	1 - 4	2.02 \pm 1.06	2	3.00 \pm 1.05	3	< 0.01**	1.81
Sk10	1 - 4	1.84 \pm 1.24	2	2.82 \pm 0.96	2	< 0.01**	1.77
Sk11	1 - 4	1.46 \pm 1.23	2	2.80 \pm 0.99	2	< 0.01**	2.04
Sk12	1 - 4	1.20 \pm 1.21	2	2.48 \pm 0.93	2	< 0.01**	2.00
Sk13	1 - 3	1.94 \pm 0.74	2	2.50 \pm 0.51	2,5	< 0.01**	1.44
Sk14	1 - 3	1.34 \pm 0.98	2	2.36 \pm 0.60	2	< 0.01**	2.04
Sk15	1 - 3	1.28 \pm 1.11	2	2.02 \pm 0.69	2	< 0.01**	1.44
Sk16	1 - 5	3.42 \pm 1.95	4	4.56 \pm 0.79	5	< 0.01**	1.31
Sk17	1 - 4	1.52 \pm 1.79	0	2.92 \pm 1.32	4	< 0.01**	1.19

** $p \leq 0.01$

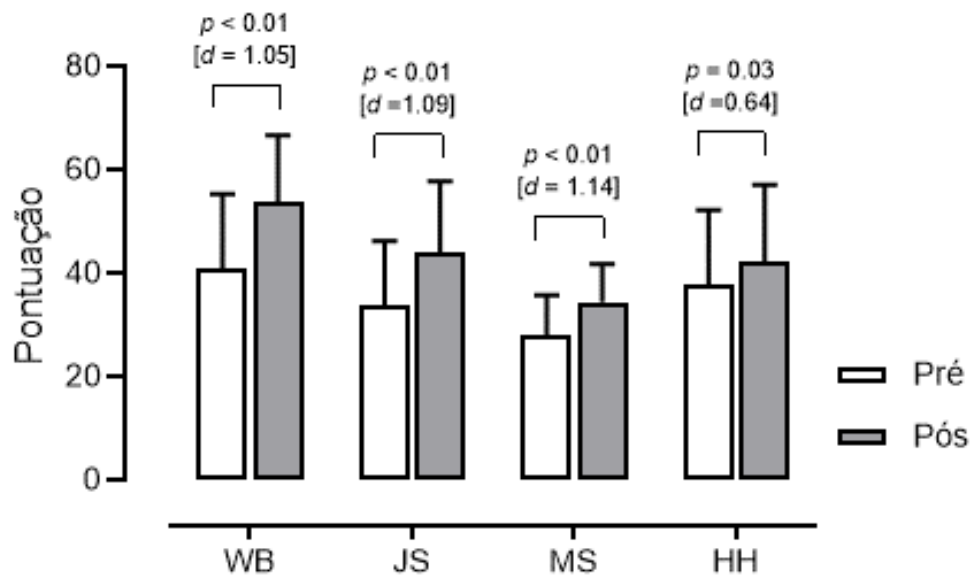


Figura 1. Valores médios (e desvio padrão) dos subtestes andar para trás (WB), saltar para o lado (JS), mover-se para o lado (MS), saltar em altura (HH) antes (Pré) e após (Pós) intervenção em todos os participantes (n = 50) Valores p e tamanhos de efeito (d de Cohen) também são apresentados.

A soma das pontuações na avaliação das habilidades aquáticas aumentou de 23.00 ± 10.00 para 40.62 ± 5.28 pontos ($p < 0.01$, $d = 3.75$), de 24.50 ± 12.36 para 42.40 ± 14.56 pontos ($p < 0.01$, $d = 3.87$), de 36.83 ± 10.43 para 51.33 ± 8.16 pontos ($p < 0.01$, $d = 3.77$), de 38.93 ± 11.25 para 51.80 ± 9.83 pontos ($p < 0.01$, $d = 3.26$) no primeiro, segundo, terceiro e quarto anos, respetivamente. A Tabela 2, Tabela 3, Tabela 4, e Tabela 5 apresentam as habilidades de natação avaliadas antes e após o período de intervenção em cada ano escolar. Efeitos grandes e muito grandes causados pelas aulas de natação foram encontrados na maioria das habilidades, especificamente da habilidade 3 à habilidade 17 no primeiro ano e da habilidade 2 à habilidade 17 no segundo, terceiro e quarto anos.

Tabela 2. Média \pm desvio padrão (DP) e valores medianos das habilidades aquáticas (Sk1-Sk17) do primeiro ano (6-7 anos, n = 13) antes (pré) e após as aulas de natação (pós). O valor de p e o tamanho do efeito (d) também são apresentados.

Habilidades (Sk)	Níveis de complexidade	Pré		Pós		Pré vs. Pós	
		Média \pm DP	Mediana	Média \pm DP	Mediana	Valor de p	d
Sk1	1 - 3	3.00 \pm 0.00	3	3.00 \pm 0.00	3	1.00	0
Sk2	1 - 3	2.15 \pm 0.38	2	2.23 \pm 0.44	2	0.32	0.58
Sk3	1 - 5	3.38 \pm 1.33	3	4.08 \pm 1.04	5	0.07	1.15
Sk4	1 - 4	1.31 \pm 6.30	1	2.62 \pm 0.77	2	< 0.01**	3.05
Sk5	1 - 4	1.54 \pm 0.88	1	2.85 \pm 0.99	2	< 0.01**	3.05
Sk6	1 - 4	1.08 \pm 0.28	1	1.62 \pm 0.51	2	< 0.01**	2.17
Sk7	1 - 3	1.46 \pm 0.52	1	2.00 \pm 0.41	2	0.02*	1.70
Sk8	1 - 4	1.38 \pm 0.77	1	2.23 \pm 0.83	2	< 0.01**	2.12
Sk9	1 - 4	1.69 \pm 0.48	2	2.08 \pm 0.49	2	0.03*	1.60
Sk10	1 - 4	1.69 \pm 0.63	2	2.31 \pm 0.63	2	< 0.01**	2.55
Sk11	1 - 4	1.54 \pm 0.66	1	2.08 \pm 0.28	2	< 0.01**	2.17
Sk12	1 - 4	1.38 \pm 0.51	1	2.15 \pm 0.38	2	< 0.01**	2.67
Sk13	1 - 3	1.92 \pm 0.49	2	2.31 \pm 0.48	2	0.10	1.03
Sk14	1 - 3	1.54 \pm 0.52	2	2.31 \pm 0.63	2	< 0.01**	2.17
Sk15	1 - 3	1.38 \pm 0.51	1	1.77 \pm 0.60	2	0.03*	1.60
Sk16	1 - 5	3.08 \pm 1.75	4	4.23 \pm 1.09	4	0.04*	1.37
Sk17	1 - 4	1.23 \pm 0.44	1	2.23 \pm 1.30	2	0.02*	1.77

** $p \leq 0.01$; * $p \leq 0.05$

Tabela 3. Média \pm desvio padrão (DP) e valores medianos das habilidades aquáticas (Sk1-Sk17) do segundo ano (7-8 anos, n = 10) antes (pré) e após as aulas de natação (pós). O valor de p e o tamanho do efeito (d) também são apresentados.

Habilidades (Sk)	Níveis de complexidade	Pré		Pós		Pré vs. Pós	
		Média \pm DP	Mediana	Média \pm DP	Mediana	Valor de p	d
Sk1	1 - 3	3.00 \pm 0.00	3	3.00 \pm 0.00	3	1.00	0
Sk2	1- 3	2.40 \pm 0.52	2	2.90 \pm 0.32	3	0.03*	2.00
Sk3	1 - 5	3.20 \pm 1.32	3	4.20 \pm 1.14	5	0.04*	1.70
Sk4	1 - 4	1.70 \pm 0.95	1.5	2.50 \pm 1.27	2.5	0.04*	1.74
Sk5	1 - 4	1.70 \pm 0.95	1.5	2.70 \pm 1.42	3	0.06	1.47
Sk6	1 - 4	1.50 \pm 1.08	1	2.40 \pm 1.08	2	0.02*	2.04
Sk7	1 - 3	1.30 \pm 0.48	1	2.00 \pm 0.67	2	0.02*	2.17
Sk8	1 - 4	1.10 \pm 0.32	1	1.60 \pm 0.52	2	0.03*	2.00
Sk9	1 - 4	2.30 \pm 1.06	2	3.00 \pm 0.94	3	0.02*	2.17
Sk10	1 - 4	1.90 \pm 0.99	2	2.70 \pm 1.16	2	0.02*	2.08
Sk11	1 - 4	1.60 \pm 0.91	1	2.50 \pm 1.18	2	0.04*	1.74
Sk12	1 - 4	1.50 \pm 0.97	1	2.30 \pm 1.16	2	0.04*	1.70
Sk13	1 - 3	1.80 \pm 0.42	2	2.60 \pm 0.52	3	0.02*	2.08
Sk14	1 - 3	1.40 \pm 0.52	1	2.40 \pm 0.70	2.5	< 0.01**	3.05
Sk15	1 - 3	1.20 \pm 0.42	1	1.60 \pm 0.52	2	0.05*	1.63
Sk16	1 - 5	3.50 \pm 1.78	4	4.70 \pm 0.48	5	0.07	1.43
Sk17	1 - 4	1.40 \pm 0.97	1	2.30 \pm 1.25	2	0.04*	1.74

** $p \leq 0.01$; * $p \leq 0.05$

Tabela 4. Média \pm desvio padrão (DP) e valores medianos das habilidades aquáticas (Sk1-Sk17) do terceiro ano (8-9 anos, n = 12) antes (pré) e após as aulas de natação (pós). O valor de p e o tamanho do efeito (d) também são apresentados.

Habilidades (Sk)	Níveis de complexidade	Pré		Pós		Pré vs. Pós	
		Média \pm DP	Mediana	Média \pm DP	Mediana	Valor de p	d
Sk1	1 - 3	2.92 \pm 0.29	3	3.00 \pm 0.00	3	0.32	0.59
Sk2	1 - 3	2.33 \pm 0.49	2	2.75 \pm 0.45	3	0.03*	1.70
Sk3	1 - 5	3.83 \pm 1.03	4	4.25 \pm 0.75	4	0.06	1.31
Sk4	1 - 4	2.58 \pm 1.17	3	3.42 \pm 0.79	4	0.02*	1.81
Sk5	1 - 4	2.75 \pm 0.97	3	3.50 \pm 1.00	4	0.04*	1.50
Sk6	1 - 4	1.67 \pm 0.49	2	2.67 \pm 0.89	2	0.01**	2.26
Sk7	1 - 3	2.08 \pm 0.52	2	2.67 \pm 0.49	3	< 0.01**	2.35
Sk8	1 - 4	1.50 \pm 0.80	1	2.25 \pm 1.14	2	< 0.01**	2.50
Sk9	1 - 4	2.33 \pm 0.89	2	3.50 \pm 0.91	4	< 0.01**	2.35
Sk10	1 - 4	2.00 \pm 0.74	2	3.00 \pm 1.04	3	0.01**	2.04
Sk11	1 - 4	2.00 \pm 0.74	2	3.25 \pm 0.97	4	< 0.01**	2.67
Sk12	1 - 4	1.92 \pm 0.79	2	2.75 \pm 0.97	2	0.02*	1.96
Sk13	1 - 3	2.00 \pm 0.43	2	2.42 \pm 0.52	2	0.03*	1.70
Sk14	1 - 3	1.75 \pm 0.05	2	2.17 \pm 0.58	2	0.03*	1.70
Sk15	1 - 3	1.92 \pm 0.52	2	2.25 \pm 0.62	2	0.05*	1.40
Sk16	1 - 5	3.92 \pm 1.24	4	4.75 \pm 0.45	5	0.04*	1.47
Sk17	1 - 4	2.42 \pm 1.44	2	3.50 \pm 1.17	4	0.04*	1.50

** $p \leq 0.01$; * $p \leq 0.05$

Tabela 5. Média \pm desvio padrão (DP) e valores medianos das habilidades aquáticas (Sk1-Sk17) do quarto ano (9 a 10 anos, n = 15) antes (pré) e após as aulas de natação (pós). O valor de *p* e o tamanho do efeito (*d*) também são apresentados.

Habilidades (Sk)	Níveis de complexidade	Pré		Pós		Pré vs. Pós	
		Média \pm DP	Mediana	Média \pm DP	Mediana	Valor de <i>p</i>	<i>d</i>
Sk1	1 - 3	3.00 \pm 0.00	3	3.00 \pm 0.00	3	1.00	0
Sk2	1 - 3	2.40 \pm 0.51	2	2.73 \pm 0.46	3	0.03*	1.40
Sk3	1 - 5	3.53 \pm 0.99	3	4.27 \pm 0.96	5	0.09	0.97
Sk4	1 - 4	2.40 \pm 1.18	3	3.07 \pm 0.96	3	0.06	1.12
Sk5	1 - 4	3.00 \pm 1.25	4	3.87 \pm 0.52	4	0.02*	1.57
Sk6	1 - 4	2.07 \pm 1.22	2	3.07 \pm 1.22	4	0.01**	1.77
Sk7	1 - 3	2.27 \pm 0.80	2	2.53 \pm 0.74	3	0.05*	1.22
Sk8	1 - 4	1.33 \pm 0.62	1	1.93 \pm 0.70	2	0.01**	1.63
Sk9	1 - 4	2.33 \pm 0.72	2	3.40 \pm 1.12	4	< 0.01**	2.12
Sk10	1 - 4	2.60 \pm 0.99	2	3.20 \pm 0.86	3	0.02*	1.44
Sk11	1 - 4	2.07 \pm 0.88	2	3.27 \pm 0.88	4	< 0.01**	2.50
Sk12	1 - 4	1.80 \pm 0.78	2	2.67 \pm 1.05	2	< 0.01**	2.00
Sk13	1 - 3	2.33 \pm 0.49	2	2.67 \pm 0.49	3	0.03*	1.40
Sk14	1 - 3	1.93 \pm 0.46	2	2.53 \pm 0.52	3	< 0.01**	1.96
Sk15	1 - 3	2.07 \pm 0.70	2	2.33 \pm 0.72	2	0.05*	1.22
Sk16	1 - 5	4.00 \pm 1.46	5	4.60 \pm 0.83	5	0.05*	1.19
Sk17	1 - 4	2.93 \pm 1.39	4	3.47 \pm 1.13	4	0.26	0.63

** $p \leq 0.01$; * $p \leq 0.05$

Assim como os resultados de toda a amostra, a coordenação motora em cada ano de escolaridade melhorou muito da pré para a pós-avaliação. Os valores de coordenação motora mudaram de uma pontuação total de 110.23 ± 20.52 para 147.23 ± 30.10 pontos ($p < 0.01$, $d = 1.69$) no primeiro ano, 137.90 ± 38.44 a 176.70 ± 35.71 pontos ($p < 0.01$, $d = 2.30$) no segundo ano, 143.33 ± 37.39 para $175.92 \pm 35,44$ pontos ($p < 0.01$, $d = 1.41$) no terceiro ano, e 164.27 ± 47.51 a 197.87 ± 46.20 pontos ($p < 0.01$, $d = 1.23$) no quarto ano. Uma visão geral das pontuações totais dos subtestes, separadas por nota, é apresentada nas Figuras 2 a 5.

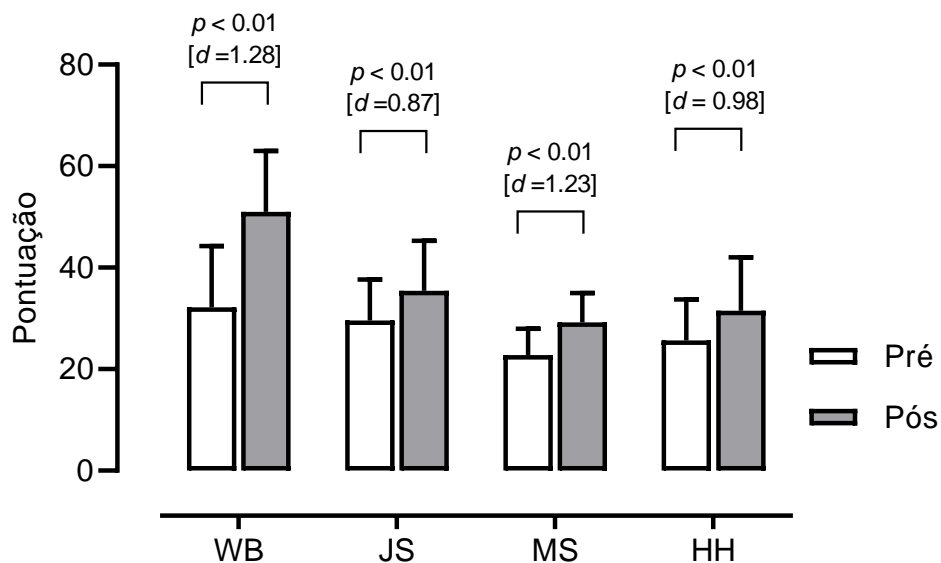


Figura 2. Valores médios (e desvio padrão) dos subtestes andar para trás (WB), saltar para o lado (JS), mover-se para o lado (MS), saltar em altura (HH) antes (Pré) e após (Pós) intervenção na primeira classe. Valores p e tamanhos de efeito (d de Cohen) também são apresentados.

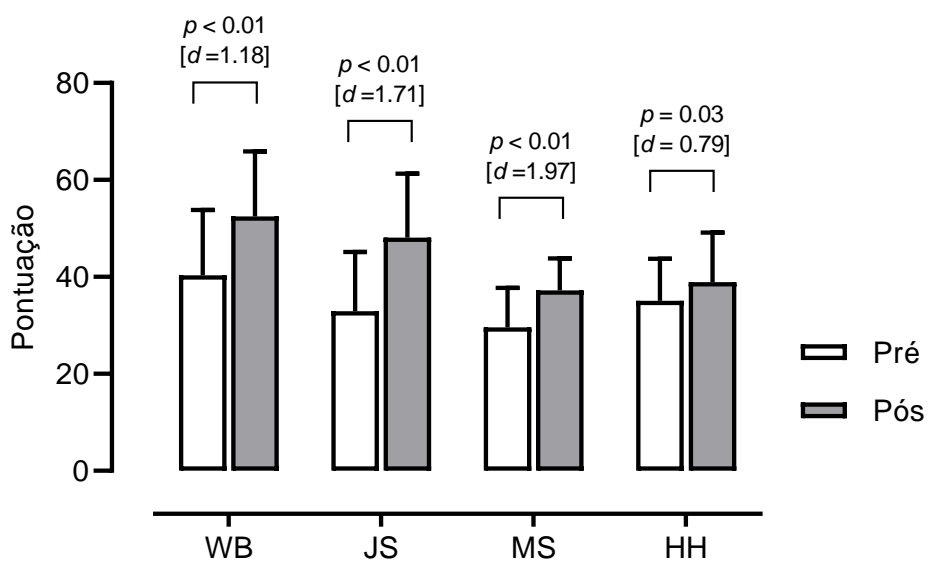


Figura 3. Valores médios (e desvio padrão) dos subtestes andar para trás (WB), saltar para o lado (JS), mover-se para o lado (MS), saltar em altura (HH) antes (Pré) e após (Pós) intervenção na segunda classe. Valores p e tamanhos de efeito (d de Cohen) também são apresentados.

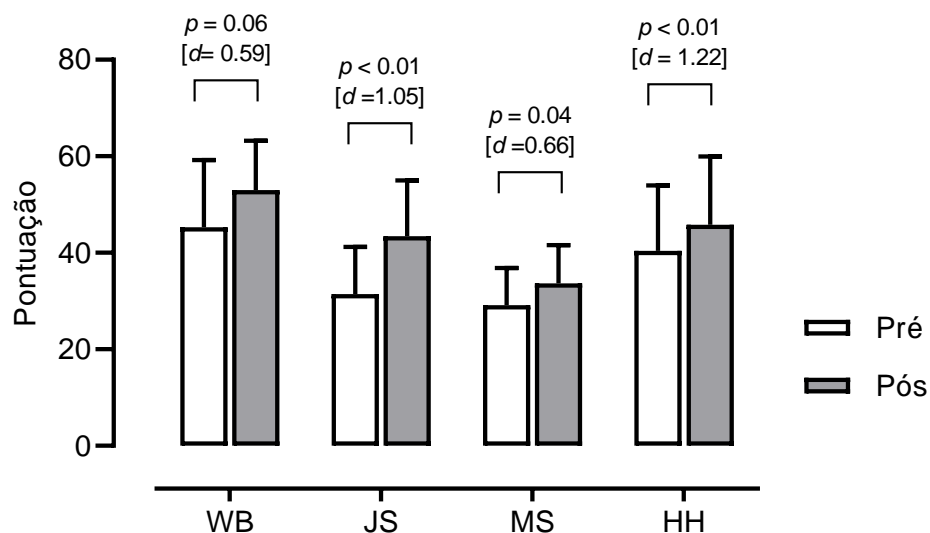


Figura 4. Valores médios (e desvio padrão) dos subtestes andar para trás (WB), saltar para os lados (JS), mover-se para os lados (MS), saltar em altura (HH) antes (Pré) e após (Pós) intervenção na terceira classe. Valores p e tamanhos de efeito (d de Cohen) também são apresentados.

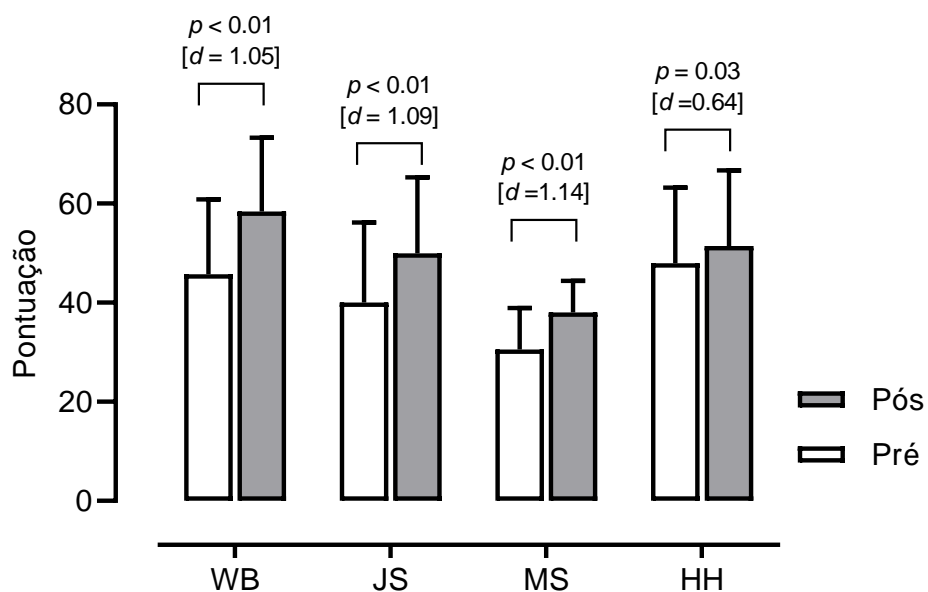


Figura 5. Valores médios (e desvio padrão) dos subtestes andar para trás (WB), saltar para os lados (JS), mover-se para os lados (MS), saltar em altura (HH) antes (Pré) e após (Pós) intervenção na quarta classe. Valores p e tamanhos de efeito (d de Cohen) também são apresentados.

Discussão

O objetivo principal do presente estudo foi verificar os efeitos das aulas de natação implementadas em contexto escolar durante 12 semanas nas habilidades aquáticas e na coordenação motora em crianças de 6 a 10 anos. Os resultados deste estudo mostraram que três meses de prática de natação, uma vez por semana, foram suficientes para permitir que as crianças desenvolvessem habilidades aquáticas específicas na maioria das habilidades avaliadas, exceto na habilidade de entrada na água, que já era de alto nível. Essas melhorias foram acompanhadas por um aumento da coordenação motora nos resultados do teste KTK, destacando o facto de que a prática da aprendizagem de natação na escola contribui para o desenvolvimento das habilidades aquáticas e aumento da coordenação motora nas crianças brasileiras.

Pesquisas anteriores com crianças descobriram que 6 meses de prática de natação em águas rasas ou águas profundas permitiram que os alunos desenvolvessem habilidades aquáticas específicas (Rocha et al., 2018). Curiosamente, uma duração mais curta (ou seja, 8 semanas) também foi considerada eficaz na construção de habilidades aquáticas em crianças entre os 3 e os 14 anos de idade pertencentes a uma comunidade latina (Olaisen et al., 2018). Esses efeitos foram encontrados após programas de treino que incluíam práticas de natação pelo menos duas vezes por semana. Porém, a realidade da maioria das escolas públicas brasileiras permite que as crianças pratiquem este desporto apenas uma vez por semana. Até agora, não havia nenhuma evidência sugerindo que um programa de natação com grandes restrições quanto à frequência das aulas proporcionasse algum benefício para as crianças. No estudo atual, as habilidades de natação melhoraram do momento inicial para a pós-intervenção, com grandes efeitos em quase todas as habilidades de natação avaliadas. A habilidade de entrada na água não registou qualquer melhoria, sobretudo porque a avaliação inicial já estava perto do máximo. Os maiores efeitos foram encontrados na flutuabilidade horizontal, no deslize ventral, no deslize dorsal, na rotação longitudinal, nas rotações para frente e para trás, no batimento de pernas com controlo respiratório em posição ventral e em posição dorsal. Por outro lado, os efeitos menores foram encontrados no controlo da respiração, especificamente a imersão do rosto e abertura dos olhos e a imersão em águas profundas. Na maioria dessas habilidades, as crianças não alcançaram o domínio completo após a intervenção, o que sugere a necessidade de mais estímulos para a aquisição completa das habilidades básicas (Gallahue & Ozmun, 2005).

No estudo atual, as crianças mais novas (6-7 anos) mostraram maiores melhorias na flutuabilidade horizontal (Sk4) e na posição do corpo no deslize ventral (Sk5). Para os participantes do segundo ano escolar, as melhorias mais elevadas foram encontradas na entrada na água de cabeça (Sk14). Para o terceiro e quarto anos, as maiores melhorias foram encontradas no batimento de pernas com controle da respiração na posição dorsal e com flutuadores. A maioria das habilidades de natação foi melhorada do período pré para o pós-intervenção, principalmente pelos baixos valores na avaliação inicial. Numa análise geral, as crianças mais novas demonstraram desenvolver habilidades geralmente associadas à flutuabilidade e ao deslize. Nos mais velhos, o maior desenvolvimento foi encontrado nas habilidades mais relacionadas com a posição horizontal do corpo e batimento de pernas. Alguns cuidados devem ser tomados em relação às habilidades aquáticas básicas, como orientação na água e ajuste na posição vertical e controle da respiração, já que se esperava que estivessem mais desenvolvidas (Costa et al., 2012; Rocha et al., 2018). As 12 aulas do atual programa de natação não foram suficientes para o domínio dessas habilidades básicas, e isso pode comprometer um futuro processo de aprendizagem da natação. Além disso, uma maior frequência de aulas de natação pode ser importante para atingir o domínio de habilidades de natação que podem ser essenciais, por exemplo, para a prevenção do afogamento (Chan et al., 2020). Os programas de aprendizagem da natação devem ser cuidadosamente planejados para que as crianças possam experimentar certas habilidades básicas e adquirir o domínio das mesmas. Isso permitiria a aquisição de habilidades mais avançadas e proporcionaria maior segurança na água (Langendorfer & Bruya, 1995). Inicialmente, as crianças devem familiarizar-se com a água para aprenderem habilidades aquáticas básicas, como flutuar, deslizar, mergulhar e respirar (Langendorfer & Bruya, 1995, Barbosa et al., 2013). Somente então, com as habilidades aquáticas básicas devidamente desenvolvidas, as braçadas de natação devem ser ensinadas (Langendorfer & Bruya, 1995).

A maioria dos programas de aprendizagem da natação baseia-se na necessidade de ajustar o comportamento motor da criança na água, entendendo os conceitos associados ao novo ambiente, como menor gravidade e viscosidade, equilíbrio, impulso e propulsão (Barbosa et al., 2013; Langendorfer & Bruya, 1995). Isso implica mais do que apenas a aquisição de habilidades específicas e pode influenciar o desenvolvimento de habilidades motoras (Martins et al., 2015; Moura et al., 2021). No presente estudo, a coordenação motora de crianças de 6 a 10 anos mudou positivamente do período de pré para o pós-intervenção, com grandes efeitos na soma das pontuações da avaliação KTK.

A melhoria nas habilidades de andar para trás, saltar para o lado, mover-se para o lado e saltar em altura, atingindo as pontuações mais altas, demonstrou claramente o progresso em tarefas que envolvem componentes de coordenação motora, como equilíbrio, ritmo, força, lateralidade, velocidade e agilidade (Scordella et al., 2015).

As melhorias nas pontuações do KTK encontradas em cada ano letivo, do primeiro ao quarto ano, podem ser consequência do aumento da atividade física. No presente estudo, as aulas de natação eram iniciadas no início do ano letivo e, antes disso, nenhuma atividade sistemática e regular era oferecida às crianças. Estudos anteriores descobriram que a coordenação motora medida pelos quatro itens do teste KTK é um preditor significativo de atividade física em crianças de 6 a 10 anos (Lopes et al., 2011). Este período de idade parece ser propício à melhoria da coordenação motora geral, permitindo a realização de movimentos cada vez mais complexos (Gallahue & Ozmun, 2005). Essa melhoria na coordenação motora pode ser influenciada pelas diferentes habilidades motoras às quais as crianças estão expostas (Adolph, 2019; Adolph & Franchak, 2017; Thelen, 1995). Portanto, é importante oferecer atividade física suficiente e vários estímulos de habilidades motoras desde a infância (Lopes et al., 2011; Lopes et al., 2012; Wrotniak et al., 2006). Desta forma, as crianças podem achar mais fácil participar numa atividade física que requer diferentes habilidades fundamentais de movimento ou níveis mais avançados de habilidades, contribuindo para a sua dedicação a um estilo de vida saudável.

Apesar da relevância dos resultados do estudo atual, especificamente os efeitos benéficos das aulas de natação nas habilidades aquáticas e coordenação motora das crianças, devem ser abordadas algumas limitações. Só foi possível avaliar as habilidades aquáticas específicas após 3 meses de prática de natação e não houve um grupo de controle para melhor compreender as alterações, principalmente as de coordenação motora. No entanto, o período foi tão curto que o efeito do crescimento das crianças não pode explicar todas as alterações encontradas na coordenação motora. O curto período de intervenção deve ser reconhecido como outra limitação, mas geralmente é uma limitação do ano letivo. Os principais períodos letivos duram de 2 a 3 meses, até se interromperem por algum tempo (férias escolares). No entanto, deve ser interessante saber se, após um longo período ou após o fim das férias, a melhoria nas habilidades aquáticas e na coordenação motora continuou. Da mesma forma, embora o número de alunos tenha sido reduzido para permitir um elevado tempo de atividade, os investigadores reconhecem que pode ocorrer alguma variação nas tarefas realizadas em cada aula de natação em resposta aos estilos de ensino que foram usados. Mais estudos

devem ser desenvolvidos para compreender o efeito de diferentes estilos de ensino, diferentes contextos de aprendizagem e questões de dose-resposta.

Conclusão

Os resultados demonstraram que 12 aulas de natação em 12 semanas foram suficientes para causar melhorias significativas nas habilidades aquáticas específicas em crianças de 6 a 10 anos de idade. Além disso, a coordenação motora também melhorou após o período de intervenção. A inclusão de práticas de natação nas escolas brasileiras, pelo menos uma vez por semana, parece ser benéfica para a prontidão aquática e o desenvolvimento motor das crianças, contribuindo para o aumento da segurança aquática e da competência motora infantil.

Capítulo 4. A natação em contexto escolar melhora competências específicas e coordenação motora em crianças: comparação entre duas intervenções

Resumo

O objetivo do estudo foi verificar o efeito de dois programas de ensino de natação, implementados durante 12 semanas, na prontidão aquática e na coordenação motora de crianças brasileiras em idade escolar. Trinta e uma crianças entre os 7 e os 9 anos (média±DP: 8.00±0.86 anos) foram divididas aleatoriamente em dois grupos experimentais. Um grupo foi submetido a aulas de natação focadas no desenvolvimento de habilidades básicas (HB), e outro a aulas direcionadas para o ensino das técnicas de natação (HF). A prontidão aquática (17 habilidades) e a coordenação motora (teste de Körperkoordinationstest Für Kinder) foram avaliadas antes e depois das intervenções. Após as 12 semanas, a pontuação das habilidades específicas foi diferente entre os grupos ($F=24.19$, $p<0.01$, $\eta_p^2=0.46$), variando de 34.35±9.22 para 50.18±8.49 ($p<0.01$, $d=2.60$) no HB e de 36.00±5.86 para 42.64±7.46 no HF ($p<0.01$, $d=1.88$). A ação dos membros inferiores com respiração em posição ventral e dorsal, a entrada com os pés e a imersão em águas profundas foram superiores após as aulas no grupo HB. A coordenação motora melhorou no HB (135.57±37.45 para 172.64±33.17, $p<0.01$, $d=2.11$) e no HF (130.18±37.71 para 162.71±40.40, $p<0.01$, $d=1.41$). Estes resultados demonstraram que ambos os programas melhoraram a prontidão aquática e a coordenação motora, sendo que houve uma maior eficácia na aquisição de competências aquáticas através das aulas focadas nas habilidades básicas.

Palavras-chave: desenvolvimento motor, habilidades aquáticas, natação, criança.

Introdução

O ensino da natação tem vindo a ganhar importância em todo o mundo como uma atividade que promove experiências motoras adequadas à idade e desenvolve os níveis de atividade física nas crianças (Campaniço et al., 2019; Langerdorfer, 2019). Por estes motivos, a natação foi incluída no curriculum escolar em vários países (Cardo et al., 2004; Stloukalová & Roztoci, 2015), tendo sido reconhecida como de elevada importância por razões de segurança (Campaniço et al., 2019), para além de trazer consequências benéficas em variáveis fisiológicas e psicológicas, e contribuir para hábitos de vida saudáveis a longo prazo (Cardo et al., 2004; Costa et al., 2016).

Estudos prévios sugeriram que as crianças melhoraram a competência aquática em várias habilidades aquáticas específicas após seis meses da prática de natação (Costa et al., 2012; Rocha et al., 2018). Além disso, as aulas de natação estimularam a aquisição de novos padrões motores necessários para a movimentação no meio aquático, contribuindo assim para um amplo repertório motor de movimentos da criança (Langerdorfer & Bruya, 1995). De facto, estudos anteriores sugeriram que as crianças entre os 5 e os 10 anos de idade que participaram regularmente em aulas de natação revelaram um grande efeito no desenvolvimento motor global (Moura et al., 2021). Apesar de haver evidência que comprova que a aprendizagem da natação pode contribuir para a criação de aptidões aquáticas e contribuir para o desenvolvimento motor da criança (Bem et al., 2003; Martins et al., 2015; Moura et al., 2021), ainda não há estudos suficientes que confirmem o efeito de programas específicos, incluídos na rotina diária, como aqueles que podem ser implementados no contexto da escola.

Na natação, cada indivíduo deve adquirir competências que lhe permitam mover-se na água, alcançando o equilíbrio, respiração e propulsão necessárias (Barbosa et al., 2012; Barbosa & Queirós, 2004; Langerdorfer, 2014). Há várias limitações típicas do meio aquático, como o equilíbrio e a respiração, tornando-se essencial o desenvolvimento de habilidades específicas para superar essas dificuldades (Barbosa et al., 2012; Barbosa & Queirós, 2004). A aptidão para nadar requer uma condição prévia de autonomia e confiança no meio aquático, que deve ser alcançada gradualmente (Barbosa et al., 2012; Campaniço & Silva, 1998; Catteau & Garoff, 1990; Navarro, 1995; Moreno & Sanmartín, 1998). Inicialmente, é necessário desenvolver fundamentos para uma adaptação ao meio aquático (ou seja, familiarização, equilíbrio, respiração, propulsão, salto/mergulho, manipulações), seguindo-se da aquisição de habilidades aquáticas básicas (ou seja, diferentes níveis de equilíbrio dinâmico, respiração, propulsão, salto,

manipulação) e, posteriormente, habilidades específicas de natação (ou seja, crawl, costas, bruços e mariposa, partidas, viragens e chegadas) (Barbosa et al., 2013). Portanto, o ensino da natação deve ser desenvolvido através de uma aprendizagem progressiva e sequencial dos padrões de movimento numa interação dinâmica com a água (Langendorfer, 2014).

Os programas de ensino da natação no contexto escolar, geralmente, concentram-se no ensino de técnicas formais de natação, como o crawl, costas, bruços e mariposa. Estas técnicas de nado envolvem padrões de movimento complexos que requerem muita prática para serem efetivamente aprendidos e o seu ensino deve ser precedido de uma adaptação adequada ao meio aquático (Barbosa et al., 2013). Embora haja um consenso geral sobre as competências a serem ensinadas às crianças, há pouca investigação sobre o efeito de diferentes programas de aprendizagem na competência aquática e como otimizar habilidades específicas de natação para aumentar a prontidão aquática e prevenir o afogamento (Button et al., 2017).

De um modo geral, reconhece-se que a aprendizagem da natação deve ser feita em formato sequencial até se alcançar o ensino das técnicas tradicionais, usando uma abordagem "bottom-up", isto é, das habilidades mais simples às mais complexas (Barbosa et al., 2012; Block, 1994; Kelly, 1989). As competências aquáticas são frequentemente ensinadas em progressão, assumindo que cada habilidade é um pré-requisito da próxima, independentemente de essa habilidade ser ou não fundamental. Até ao momento, existe pouca investigação referente a programas de ensino da natação, particularmente em contextos reais específicos com diversos constrangimentos (ou seja, número limitado de aulas semanais), como os encontrados em algumas escolas brasileiras. Assim, o objetivo principal deste estudo foi verificar o efeito de dois programas de natação, desenvolvidos e implementados em contexto escolar, na prontidão aquática e na coordenação motora de crianças. Colocou-se a hipótese de que ambos os programas de natação melhorariam a prontidão aquática e a coordenação motora, mas que cada intervenção implicaria adaptações específicas.

Material e métodos

Participantes

Foram selecionadas, aleatoriamente, para participar no presente estudo, crianças dos 7 aos 9 anos de idade, de ambos os sexos, matriculadas numa escola do município de Itumbiara-GO. O estudo incluiu crianças saudáveis que frequentavam aulas regulares da escola e aulas de natação previstas no currículo escolar. Foram excluídas as crianças que apresentassem algum problema de saúde, não fossem autorizadas pelos responsáveis, participassem de um programa de treino de natação e/ou outro desporto como complemento das aulas escolares, ou que tivessem faltado a mais do que uma aula de natação durante o período de intervenção. Os 31 voluntários (15 raparigas, 16 rapazes; média \pm SD: 8.00 \pm 0.86 de anos de idade, 29.36 \pm 9.09 kg de massa corporal, 1.28 \pm 0.08 m de altura, e 17.59 \pm 3.66 kg/m² de índice de massa corporal) foram divididos, aleatoriamente, em dois grupos experimentais. Um dos grupos foi submetido a um programa de natação focado principalmente no desenvolvimento de habilidades básicas (HB; n = 17, 8.00 \pm 0.87 anos de idade, 30.60 \pm 9.70 kg, 1.29 \pm 0.08 m, 18.23 \pm 3.89 kg/m²) e o outro grupo focou-se essencialmente no desenvolvimento das técnicas de nado formais (HF; n = 14, 8.00 \pm 0.88 anos de idade, 27.86 \pm 8.40 kg, 1.28 \pm 0.08 m, 16.81 \pm 3.32 kg/m²). Os participantes garantiram que não participavam em mais nenhum programa de treino ou desporto durante o período experimental, tendo comparecido a todas as aulas de natação. Nenhum voluntário foi, portanto, excluído do estudo. Todas as crianças e pais ou responsáveis foram informados sobre os procedimentos experimentais do estudo e, após confirmação, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foram garantidos o sigilo dos dados e o anonimato durante o processo de tratamento e análise. O Conselho da Escola local e a Universidade da Beira Interior aprovaram os procedimentos do estudo de acordo com a Declaração de Helsínquia.

Procedimentos

O presente estudo foi implementado durante o ano letivo 2018-2019 numa escola Municipal brasileira. Os participantes foram avaliados duas vezes quanto à prontidão aquática e à coordenação motora, antes e após o programa de natação. As aulas de natação foram realizadas durante 12 semanas, uma vez por semana, em ambos os grupos.

Prontidão aquática

A prontidão aquática foi avaliada usando uma lista de verificação de observação de 17 habilidades aquáticas específicas regularmente usadas em estudos de natação (Langerdorfer & Bruya, 1995; Costa et al., 2012; Rocha et al., 2018). As habilidades aquáticas avaliadas foram as seguintes: entrada na água (Sk1); orientação na água e ajuste na posição vertical (Sk2); controlo da respiração - imersão do rosto e abertura dos olhos (Sk3); fluabilidade horizontal (Sk4); posição do corpo no deslize ventral (Sk5); posição do corpo no deslize dorsal (Sk6); posição do corpo na rotação longitudinal em deslize (Sk7); posição corporal nos rolamentos para a frente e para trás (Sk8); batimento de pernas com controlo da respiração em posição ventral, com flutuadores (Sk9); e sem flutuadores (Sk10); batimento de pernas com controlo de respiração em posição dorsal com flutuadores (Sk11); e sem flutuadores (Sk12); entrada de pés (Sk13); entrada com a cabeça primeiro (Sk14); autonomia em piscina profunda (deslocamento de pernas e braços) (Sk15); fluabilidade vertical em águas profundas (Sk16); imersão em águas profundas (Sk17). Cada habilidade compreendia diferentes níveis de complexidade que definiam o nível de domínio da criança (Lagenderfer & Bruya, 1995). As pontuações variaram de nível 1 (mínimo) a 3 (máximo) para Sk1, Sk2, Sk7, Sk13, Sk14 e Sk15; do nível 1 ao 4 para Sk4, Sk5, Sk6, Sk8, Sk9, Sk10, Sk11, Sk12 e Sk17; e do nível 1 ao 5 para Sk3 e Sk16. A soma dos resultados em cada avaliação da habilidade em natação foi calculada para posterior análise. Antes da avaliação, cada exercício foi explicado e exemplificado pelo professor e, de seguida, cada participante executou-o três vezes. A avaliação destas habilidades foi realizada pelo investigador principal. Quando o participante não foi capaz de efetuar nenhuma das tentativas, definiu-se como nível 1. Foram utilizadas duas câmaras (Canon EOS Rebel T6i + EF-S 18-55mm f / 3.5-5.6 IS STM, Tóquio, Japão), uma colocada em posição frontal e outra lateral à ação realizada. A avaliação foi confirmada através da análise de vídeo.

Coordenação Motora

A coordenação motora foi avaliada através do teste *Körperkoordinationstest Für Kinder* test (KTK), desenvolvido por Kiphard e Schilling, em 1974, e utilizado em crianças desde então (por exemplo, Lopes et al., 2011; Moreira et al., 2019). Cada criança foi avaliada nas seguintes atividades: i) andar para trás ao longo de uma trave com largura de 6 cm, 4,5 cm e 3 cm (WB); ii) saltar para o lado com duas pernas de um lado para o outro durante 15 s (JS); iii) mover-se para o lado em tábuas de madeira durante 20 s (MS); e iv) saltar em altura com uma perna (HH) sobre um obstáculo de espuma aumentando gradualmente de 5 em 5 cm (Rudd et al., 2015). Esses quatro

subtestes foram avaliados nesta ordem: WB, JS, MS e HH, seguindo as orientações dos autores (Kiphard & Schilling, 1974). O objetivo destes exercícios foi avaliar o equilíbrio, ritmo, força, lateralidade, velocidade e agilidade (Scordella et al., 2015). A soma bruta das pontuações dos subtestes foi calculada para análise posterior. Cada avaliação foi realizada individualmente pelo investigador principal e, de seguida, confirmada através da análise de vídeo (Canon EOS Rebel T6i + EF-S 18-55mm f / 3.5-5.6 IS STM, Tóquio, Japão).

Aulas de natação

As aulas de natação decorreram numa piscina de 20 m à temperatura de 28°C. Tanto o grupo experimental HB como o HF foram submetidos a um programa de natação implementado por 12 semanas, uma vez por semana, em sessões de 50 min. As aulas no HB foram principalmente orientadas para o desenvolvimento de competências básicas de natação e no HF para a aprendizagem das técnicas de nado formal. Ambos os programas de aprendizagem de natação foram desenvolvidos pelos professores de natação em cooperação com a equipa de investigação. As aulas de natação foram lecionadas por dois professores de natação, e os métodos de ensino desenvolvidos em cada aula foram semelhantes, de acordo com as orientações da literatura (Barbosa et al., 2013). Os alunos realizaram maioritariamente atividades analíticas para fins de desenvolvimento, no entanto também foram incluídos alguns exercícios lúdicos. As competências específicas desenvolvidas em ambas as intervenções são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Características das aulas de natação nos grupos com aulas orientadas para o desenvolvimento de competências básicas de natação (HB) e para a aprendizagem das técnicas de nado formal (HF).

Habilidades (Sk)	Semana											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sk1	↑/+	↑	↔									
Sk2	↑/+	↑/+	↔	↑	↑	↔						
Sk3	↑/+	↑/+	↔	↑	↑	↔						
Sk4	↑/+	↑	↔	↑	↑	↔						
Sk5				↑	↑	↔	↑	↑	↔			
Sk6				↑	↑	↔	↑	↑	↔			
Sk7							↑	↑	↔	↑	↑	↔
Sk8												
Sk9		+	+	+	+			↑	+ / ↔	+ / ↑	= / ↑	= / ↔
Sk10		+	+	+	+				+	+ / ↑	= / ↑	= / ↔
Sk11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+ / ↑	= / ↑	= / ↔
Sk12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+ / ↑	= / ↑	= / ↔
Sk13					↑	+	+ / ↑	+ / ↑	↔	+	=	=
Sk14						+	+	+		+	=	=

Abreviações: ↑ Habilidade aquática desenvolvida no grupo HB; + Habilidade aquática desenvolvida no grupo HF; ↔ Consolidação da habilidade aquática no grupo HB; = Consolidação da habilidade aquática no grupo HF; SK1: entrada na água; SK2: orientação na água e deslocamento na posição vertical; SK3: controlo da respiração - imersão do rosto e abertura dos olhos; SK4: flutuação horizontal; SK5: posição corporal em deslize ventral; SK6: posição corporal em deslize dorsal; SK7: posição corporal na rotação longitudinal em deslize; SK8: posição corporal nas cambalhotas para frente e para trás; SK9: pernada com controlo da respiração na posição ventral com placa; SK10: e sem qualquer dispositivo de flutuação; SK11: pernada com controlo da respiração na posição ventral com placa; SK12: e sem qualquer dispositivo de flutuação; SK13: entrada com os pés; SK14: entrada com a cabeça.

Análise estatística

Foram realizados procedimentos estatísticos padrão para calcular médias, desvios-padrão (DP) e valores medianos. A normalidade da distribuição dos dados foi avaliada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. O teste Wilcoxon (signed-ranks) foi usado para comparar os valores iniciais com os valores finais em cada habilidade de natação avaliada (não paramétrica), em cada grupo. O teste de T de medidas repetidas (paired-samples) foi usado para avaliar as diferenças entre os momentos de avaliação nos dados dos resultados KTK (distribuição normal), para cada grupo. Os valores das habilidades aquáticas avaliadas antes e depois do programa de natação foram comparados entre os grupos através do teste U de Mann-Whitney. O teste T para medidas independentes foi usado para comparar os valores iniciais dos resultados da coordenação motora. A comparação dos resultados pós-treino entre os grupos foi realizada através de uma análise de covariância unilateral (ANCOVA), ajustada para os valores de pré-treino (covariáveis). O tamanho do efeito foi calculado para analisar as diferenças entre pré e pós-intervenção e entre os grupos para cada variável. Os valores de d de Cohen e o eta ao quadrado parcial (η_p^2) para variáveis distribuídas normalmente foram determinados usando o software IBM SPSS Statistics. No caso das variáveis não paramétricas, foi utilizada uma calculadora específica para determinar o valor de eta ao quadrado e, em seguida, esses valores foram convertidos em valores de d de Cohen (Lenhard & Lenhard, 2016). Um valor de $d < 0.2$ foi considerado um efeito trivial, 0.2 a 0.6 um efeito pequeno, 0.6 a 1.2 um efeito moderado, 1.2 a 2.0 um efeito grande, 2.0 a 4.0 um efeito muito grande, e ≥ 4.0 um efeito extremamente grande (Hopkins et al., 2009). Para η_p^2 , os valores-limite foram interpretados como 0.01 para pequeno, 0.09 para moderado, e 0.25 para grande (Cohen, 1992). O critério de significância foi estabelecido para $p \leq 0,05$. O software IBM SPSS Statistics for Windows (versão 27.0., IBM Corp., Armonk, NY, EUA) foi usado para todas as análises estatísticas.

Resultados

Os resultados das competências avaliadas antes e após as aulas de natação para cada intervenção do programa de natação são apresentados na Tabela 2. Não foram encontradas diferenças entre os valores iniciais dos participantes dos grupos HB e HF. Todavia, as habilidades de natação Sk10, Sk11, Sk12, Sk13, e Sk17 foram significativamente diferentes após as aulas, com valores mais elevados no grupo HB.

A evolução causada pelo programa de natação realizado pelo grupo HB foi considerada grande ou muito grande nas habilidades Sk2 a Sk16. No programa de natação implementado no grupo HF, houve uma quantidade menor de habilidades específicas desenvolvidas, e nenhuma mudança significativa foi encontrada em Sk1, Sk2, Sk3, Sk5, Sk11, Sk13, Sk15, Sk16, e Sk17. A soma dos resultados das competências de natação após a intervenção foi diferente entre os grupos ($F = 24.19$, $p < 0.01$, $\eta_p^2 = 0.46$), variando de 34.35 ± 9.22 para 50.18 ± 8.49 ($p < 0.01$, $d = 2.60$) no HB e de 36.00 ± 5.86 a 42.64 ± 7.46 ($p < 0.01$, $d = 1.88$) no HF.

A coordenação motora melhorou significativamente em ambas as intervenções. A soma dos resultados na avaliação da coordenação motora aumentou de 130.18 ± 37.71 para 162.71 ± 40.40 ($p < 0.01$, $d = 1.41$) e de 135.57 ± 37.45 para 172.64 ± 33.17 ($p < 0.01$, $d = 2.11$) nos grupos HB e HF, respectivamente. Uma visão geral das pontuações brutas dos subtestes é apresentada na Figura 1 (HB) e na Figura 2 (HF). Ao comparar os valores pós-aulas (considerando as variáveis pré-treino como covariáveis), não foram encontradas diferenças entre os grupos em WB ($F = 0.04$, $p = 0.84$, $\eta_p^2 < 0.01$), JS ($F = 0.83$, $p = 0.37$, $\eta_p^2 = 0.03$), MS ($F < 0.01$, $p = 0.93$, $\eta_p^2 < 0.01$), e HH ($F = 1.32$, $p = 0.26$, $\eta_p^2 = 0.04$). Também não foram encontradas diferenças na soma das pontuações dos valores da coordenação motora após a intervenção ($F = 0.37$, $p = 0.55$, $\eta_p^2 = 0.01$).

Tabela 2. Média \pm desvio padrão (DP) e valores medianos das habilidades aquáticas (Sk1-Sk17) antes (pré) e após as aulas de natação (pós) nos grupos HB e HF.

Habilidades	Grupo	Pré		Pós		Pré vs. Pós	
		Média \pm DP	Mediana	Média \pm DP	Mediana	valor de <i>p</i>	<i>d</i>
Sk1	HB	3.00 \pm 0.00	3	3.00 \pm 0.00	3	1.00	0.00
	HF	2.93 \pm 0.27	3	3.00 \pm 0.00	3	0.32	0.55
Sk2	HB	2.35 \pm 0.49	2	2.76 \pm 0.44	3	<0.01**	1.67
	HF	2.29 \pm 0.47	2	2.43 \pm 0.51	2	0.32	0.55
Sk3	HB	3.24 \pm 1.20	3	4.18 \pm 0.95	5	0.01**	1.57
	HF	3.79 \pm 1.19	3.5	4.07 \pm 1.07	4.5	0.33	0.53
Sk4	HB	2.00 \pm 1.17	2	3.18 \pm 0.85	4	<0.01**	2.57
	HF	1.93 \pm 1.00	2	2.50 \pm 1.02	3	0.03*	1.38
Sk5	HB	1.88 \pm 1.11	1	3.18 \pm 1.01	4	<0.01**	2.91
	HF	2.14 \pm 0.95	2	2.93 \pm 1.33	4	0.06	1.18
Sk6	HB	1.47 \pm 0.87	1	2.47 \pm 1.01	2	<0.01**	2.40
	HF	1.36 \pm 0.50	1	1.79 \pm 0.70	2	0.03*	1.38
Sk7	HB	1.47 \pm 0.51	1	2.35 \pm 0.49	2	<0.01**	3.75
	HF	1.71 \pm 0.61	2	2.07 \pm 0.62	2	0.03*	1.49
Sk8	HB	1.24 \pm 0.56	1	2.12 \pm 0.78	2	<0.01**	3.75
	HF	1.36 \pm 0.75	1	1.93 \pm 1.14	1.5	0.04*	1.32
Sk9	HB	2.29 \pm 1.05	2	3.06 \pm 1.03	3	<0.01**	1.78
	HF	2.07 \pm 0.48	2	2.79 \pm 0.98	2	0.02*	1.71
Sk10#	HB	2.06 \pm 0.97	2	3.12 \pm 0.93	3	<0.01**	2.64
	HF	1.86 \pm 0.54	2	2.36 \pm 0.93	2	0.04*	1.33
Sk11#	HB	1.88 \pm 0.17	1	3.00 \pm 0.94	3	<0.01**	2.68
	HF	1.79 \pm 0.43	2	2.29 \pm 0.99	2	0.06	1.17
Sk12#	HB	1.65 \pm 1.00	1	2.76 \pm 0.90	2	<0.01**	2.61
	HF	1.64 \pm 0.50	2	2.07 \pm 0.73	2	0.03*	1.38
Sk13#	HB	2.06 \pm 0.43	2	2.65 \pm 0.49	3	<0.01**	2.39
	HF	1.86 \pm 0.54	2	2.14 \pm 0.36	2	0.19	0.74
Sk14	HB	1.47 \pm 0.51	1	2.35 \pm 0.61	2	<0.01**	2.97
	HF	1.64 \pm 0.50	2	2.29 \pm 0.73	2	0.02*	1.51
Sk15	HB	1.47 \pm 0.51	1	2.00 \pm 0.50	2	<0.01**	2.12
	HF	1.64 \pm 0.63	2	1.79 \pm 0.70	1	0.16	0.82
Sk16	HB	3.12 \pm 1.65	4	4.76 \pm 0.44	5	<0.01**	1.89
	HF	4.21 \pm 0.05	4	4.29 \pm 1.07	4	0.32	0.56
Sk17#	HB	1.71 \pm 1.16	1	3.24 \pm 1.09	4	<0.01**	2.51
	HF	1.79 \pm 1.25	1	1.93 \pm 1.39	1	0.32	0.56

** $p \leq 0.01$; * $p \leq 0.05$; # $p < 0.05$ entre grupos depois da intervenção; 1 a 3 níveis de complexidade das habilidades 1, 2, 7, 13, 14, e 15; 1 a 4 níveis de complexidade das habilidades 4,5,6, 8, 9, 10, 11, 12, e 17; 1 a 5 níveis de complexidade das habilidades 3 e 16.

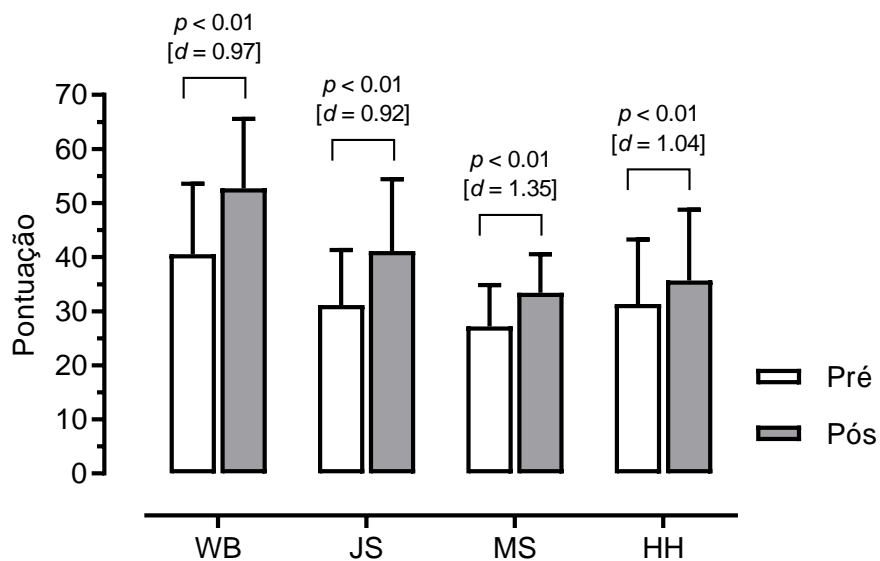


Figura 1. Média (e desvio padrão) dos subtestes andar para trás (WB), saltar para o lado (JS), caminhar de lado (MS), saltar para o alto (HH) antes (Pré) e após (Pós) a intervenção dos participantes do programa focado em desenvolvimento de habilidades básicas de natação (HB). O valor de p e tamanhos de efeito (d de Cohen) também são apresentados.

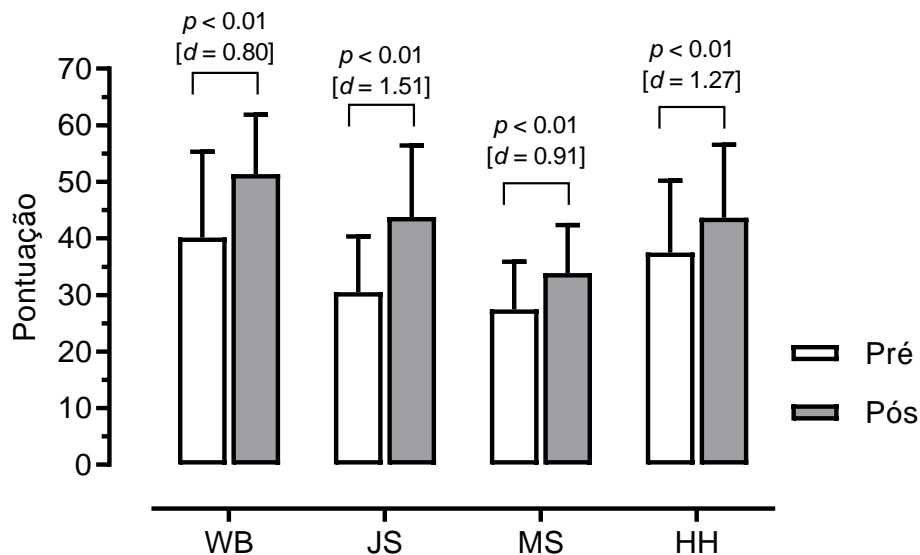


Figura 2. Média (e desvio padrão) dos subtestes andar para trás (WB), saltar para o lado (JS), caminhar de lado (MS), saltar para o alto (HH) antes (Pré) e após (Pós) a intervenção dos participantes do programa focado em desenvolvimento das técnicas formais de nado (HF). O valor de p e tamanhos de efeito (d de Cohen) também são apresentados.

Discussão

O presente estudo teve como objetivo compreender o impacto de dois programas diferentes de aprendizagem de natação relativamente à prontidão aquática e coordenação motora em crianças dos 7 aos 9 anos. As intervenções diferiram na medida em que o programa de HB foi focado principalmente no desenvolvimento de competências básicas de natação, e o HF no ensino das técnicas de nado formal. Os resultados demonstraram que os participantes do HB obtiveram melhorias mais elevadas nas habilidades SK10, SK11, SK12, SK13 e SK17 (ou seja, pernada com controlo de respiração em posição ventral sem apoio; pernada com controlo de respiração em posição dorsal com e sem apoio; entrada com os pés; imersão em água profunda). Para além disso, a competência aquática total após a intervenção foi superior no HB do que no HF. Tanto as aulas de natação do grupo HB como do HF revelaram grandes melhorias nos resultados da coordenação motora, não tendo sido encontradas diferenças entre as intervenções. Estes resultados confirmaram a hipótese dos investigadores, demonstrando que ambos os programas de natação melhoraram a prontidão aquática e a coordenação motora, embora com uma evolução diferente na competência aquática.

As primeiras sessões do programa do grupo HB foram usadas para promover a familiarização das crianças com o meio aquático, desenvolver autonomia e criar bases para a posterior aquisição de habilidades motoras aquáticas específicas (Barbosa et al., 2013). Em contraste, as aulas do grupo HF iniciaram-se com a estimulação de habilidades mais focalizadas nas técnicas de nado formais, como a pernada com controlo respiratório nas posições ventral e dorsal. Curiosamente, estas habilidades específicas (ou seja, pernada com controlo da respiração na posição ventral e dorsal) apresentaram melhorias mais significativas nas aulas do HB. A literatura sugere que a prática e aprendizagem das habilidades motoras de maior complexidade só devem ser realizadas após a consolidação de competências motoras de menor complexidade (Gabbard, 2000). Os resultados atuais confirmaram que a estimulação das habilidades básicas de natação necessárias para a adaptação ao meio aquático (ou seja, familiarização, equilíbrio, respiração, salto e propulsão elementar) promove um aumento mais rápido e superior das habilidades de natação específicas formais. Além disso, as aulas de natação apresentaram um efeito mais significativo no programa do grupo HB, mais especificamente na rotação longitudinal, deslize e rotações para a frente e para trás. Estas habilidades são particularmente associadas ao equilíbrio e à

respiração, e constituem a base das técnicas formais de natação, como crawl, costas, ou até mesmo, viragens (Barbosa & Queirós, 2004).

Ambos os programas de aprendizagem promoveram um aumento na prontidão aquática das crianças, pelos resultados do conjunto das habilidades específicas avaliadas. No entanto, apesar dos valores elevados registados após a intervenção, as crianças não alcançaram o domínio completo das habilidades ensinadas, o que revela que 12 aulas talvez não tenham sido suficientes para a aquisição completa das habilidades básicas (Gallahue & Ozmun, 2005). Possivelmente, para um nível maior de proficiência em natação, torna-se necessária a realização de mais sessões por semana ou de intervenções com duração mais longa. A aprendizagem e aquisição de habilidades motoras na natação requerem repetição e sistematização (Campaniço et al., 2019), facto que se tornou evidente em estudos anteriores que assistiram a um aumento na prontidão aquática ao implementar programas de natação que compreendiam duas ou três sessões por semana, por um longo período de tempo (Costa et al., 2012; Rocha et al., 2018). Os resultados do estudo atual sustentam a necessidade de discutir alguns currículos escolares que ainda oferecem apenas uma única aula de natação por semana e por períodos de tempo limitado (por exemplo, 3 meses). Períodos mais longos e maior frequência de aulas de natação podem ajudar as crianças a alcançar o domínio das habilidades específicas de natação, que podem ser fundamentais para o sucesso da aprendizagem das técnicas de natação e, principalmente, para prevenir o afogamento.

Estudos prévios sugeriram que o ensino da natação pode desenvolver habilidades aquáticas e contribuir para aumentar o desenvolvimento motor das crianças (Bem et al., 2003; Martins et al., 2015; Moura et al., 2021). Neste estudo, tanto no programa HB como no HF, obteve-se uma grande melhoria na coordenação motora, o que está de acordo com pesquisas anteriores. Contudo, não foram encontradas diferenças nos ganhos obtidos entre os dois programas de ensino de natação. Este facto faz realçar que, nestas idades, mais do que o processo específico de aprendizagem, as crianças devem ser expostas a um conjunto extenso de experiências, que estimule a aprendizagem motora e contribua para um amplo desenvolvimento motor (Gallahue & Ozmun, 2005; Gallahue et al., 2013; Guignard et al., 2020). Considerando que as aulas de natação começaram no início do ano letivo, e anteriormente nenhuma atividade sistemática e regular era disponibilizada às crianças, o aumento nas pontuações do subteste KTK pode ser simplesmente o efeito do aumento da atividade física (Lopes et al., 2011). É importante desenvolver a coordenação motora desde a infância (Lopes et al., 2012), para que seja possível aprender e adquirir competências mais complexas,

necessárias à prática da atividade física, contribuindo assim para o envolvimento das crianças num estilo de vida saudável (Huotari et al., 2011; Janssen & LeBlanc, 2010; Wrotniak et al., 2006).

Os investigadores devem estar cientes de que os participantes não eram representativos da população geral. O estudo incluiu um número limitado de crianças brasileiras abrangidas num programa escolar de natação, uma vez por semana, durante 12 semanas. Além disso, a integração de um grupo controlo, sem aulas de natação, poderia ter auxiliado os investigadores a compreenderem melhor as alterações, principalmente as referentes à coordenação motora. No entanto, os investigadores consideraram que o grande impacto que se verificou não teve alguma interferência de fatores externos como, por exemplo, o efeito do crescimento das crianças, devido ao curto período de intervenção (ou seja, 3 meses). Apesar destas limitações, é evidente que ambos os programas de natação foram eficazes na melhoria da prontidão aquática e da coordenação motora. Em estudos próximos, poderá ser interessante perceber o impacto de diferentes programas de natação em períodos de intervenção mais longos. Por outro lado, mais estudos devem ser desenvolvidos para compreender o efeito de diferentes estilos de ensino, diferentes contextos de aprendizagem e questões relacionadas com dose-resposta.

Conclusão

Os resultados demonstram que 12 semanas de aulas de natação, uma vez por semana, causaram aumentos significativos na prontidão aquática e na coordenação motora em crianças brasileiras entre os 7 e os 9 anos. As aulas de natação que se concentraram no desenvolvimento de habilidades básicas de natação, como a orientação na água, flutuabilidade horizontal com controlo da respiração, deslize ventral e dorsal e rotações horizontais, resultaram numa maior prontidão aquática do que as aulas de natação direcionadas para as habilidades formais de natação, como pernada com controlo de respiração. Além disso, a coordenação motora foi aprimorada em ambos os programas de natação, destacando assim que a natação estimula a aprendizagem motora das crianças e contribui para um grande desenvolvimento motor em crianças dos 7 aos 9 anos. Os resultados realçam a necessidade de um planeamento cuidadoso dos programas de natação, mesmo quando limitados a uma vez por semana no contexto escolar, e eventualmente levantam a questão da necessidade de mais aulas de natação por semana e por períodos mais longos.

Capítulo 5. Discussão geral

A prática regular de exercício físico tem um papel fundamental na vidas das crianças e jovens, uma vez que afeta positivamente vários aspetos da saúde física e mental, contribuindo para o desenvolvimento social, emocional e cognitivo (Donnelly et al., 2016; McNeill et al., 2018). É de realçar ainda que o exercício físico parece estimular o desenvolvimento das habilidades motoras e a proficiência motora parece ser, por sua vez, um fator preponderante para a motivação em continuar a prática do exercício físico no futuro (Zeng et al., 2017; Lopes et al., 2011). Assim sendo, podemos realçar que o desenvolvimento das habilidades motoras durante a infância poderá influenciar positivamente na aquisição de um estilo de vida ativo (Huotari et al., 2011). Mais ainda, acresce o facto das experiências motoras a que se sujeitam as crianças serem influenciadores do desenvolvimento das habilidades motoras e dessa forma, resultando em diferentes níveis de proficiência motora nas crianças (Adolph, 2019; Adolph & Franchak, 2017). A infância pode ser assim considerada como uma fase crítica para o desenvolvimento das habilidades motoras, devendo sujeitar-se as crianças a um contexto que influencie positivamente o seu repertório motor.

O efeito positivo do exercício físico nas habilidades motoras poderá variar de acordo com o tipo, a duração, intensidade, assim como o contexto em que é realizado, contudo, a investigação acerca das características do exercício físico que é necessário para melhorar a proficiência motora das crianças é ainda escasso. Algumas evidências demonstraram efeitos positivos na promoção de habilidades motoras, enquanto outras, mesmo através de um controlo longitudinal, não verificaram efeitos a longo prazo (Bonvin et al., 2013; Riethmuller et al., 2009). Adicionalmente, uma boa parte dos estudos desenvolvidos debruçaram-se sobre a atividade física realizada durante o tempo de lazer (Riethmuller et al., 2009). Considerando que a escola pode e deve desempenhar um papel fundamental na promoção da atividade física e de hábitos de vida saudáveis, importa entender de que forma o exercício em contexto escolar poderá contribuir para o desenvolvimento motor das crianças e conseqüente criação de hábitos de vida saudável. Para isto, precisamos de procurar diferentes formas de exercício físico, i.e., modalidades desportivas, para garantir a motivação necessária para o comprometimento do aluno com a prática desportiva (Dapp et al., 2021).

A natação tem surgido como uma modalidade a abordar em diferentes contextos, como parte integrante do currículo escolar. Para além da componente de segurança, contribuindo para a diminuição do risco de morte por afogamento em crianças e jovens (Campaniço et al., 2019; Costa et al., 2020), pouco se sabe acerca da sua influência no desenvolvimento das habilidades motoras ao longo da infância. Neste sentido, no primeiro tópico em investigação na presente tese, propusemos investigar o desempenho das habilidades motoras em crianças com idades compreendidas entre os 5 e os 10 anos de idade e comparar o estado de desenvolvimento das habilidades de locomoção e de controlo de objetos entre as que praticam ou não a modalidade de natação. Os resultados revelaram que há um efeito positivo da prática regular de natação no desenvolvimento motor global das crianças entre os 5 e os 10 anos de idade que praticam natação, cujos valores brutos do somatório das habilidades e respetivo quociente global de desenvolvimento motor foram superiores. Os efeitos positivos que sugerem os nossos resultados são concordantes com os resultados anteriores em crianças portuguesas, em que a aprendizagem da natação em contexto escolar parece contribuir para o desempenho superior em várias habilidades motoras globais (Martins et al., 2015; Rocha et al., 2016). Para além disso, os nossos resultados sugerem que este benefício é mais evidente nas idades intermédias, entre os 7 e 8 anos de idade, entre as faixas etárias analisadas.

Nas crianças mais novas, entre os 5 e 6 anos de idade, a prática de natação poderá ainda ser recente e insuficiente para que sejam detetadas diferenças estatísticas. Já na faixa etária superior, a partir dos 8 anos de idade, a inexistência de diferenças pode ser explicada pela sua noção superior de competência de habilidades percebidas, que possibilita uma maior autoperceção e capacidade para avaliar as suas experiências passadas, as dificuldades associadas à tarefa em questão, o reforço e interação pessoal com outras pessoas importantes e a motivação intrínseca (Bolger et al., 2018; Stodden et al., 2008). Por volta dos 8-9 anos de idade acontece um amadurecimento a nível cognitivo, e as crianças possuem mais conhecimento sobre os exercícios praticados, maior capacidade de exploração do ambiente e aumento das vivências externas (Teulier et al., 2015; Thelen et al., 1993; Thelen & Smith, 1996; Thelen & Ulrich, 1991). Tal poderá resultar numa diminuição da dependência de desenvolvimento que tinham quanto à realização de natação e diminuindo assim qualquer diferença para quem não praticava natação.

Os nossos resultados demonstraram ser essencial a prática regular de natação desde cedo para as habilidades de locomoção e controlo de objetivos serem desenvolvidos de

forma mais acentuada. Por outro lado, considerando que as diferenças para quem não pratica natação parecem diminuir com o tempo, sugere-se que talvez seja indicado aumentar os estímulos das aulas de natação com a idade, como por exemplo, aumentando o número das aulas, a duração, o tempo útil das aulas, a complexidade dos estímulos, a intensidade dos estímulos, por forma a continuamente criar adaptações e novas experiências motoras. Mais ainda, existe a necessidade em acrescer o quadro de estímulos psicomotores apropriados à idade, sobretudo em crianças da classe dos menos favorecidos (Olaisen et al., 2018). Neste sentido, e considerando a escassez de estudos em contexto escolar, nomeadamente nas escolas públicas brasileiras, o nosso segundo estudo experimental procurou verificar os efeitos das aulas de natação implementadas em contexto escolar durante 12 semanas nas habilidades aquáticas e coordenação motora em crianças dos 6 aos 10 anos. A realização de 3 meses de aulas de natação escolar, uma vez por semana, foram suficientes para desenvolver a maior parte das habilidades aquáticas específicas avaliadas bem como contribuir para um aumento da coordenação motora avaliada através do teste KTK. Parece assim que a prática de natação escolar pode contribuir para o desenvolvimento das habilidades aquáticas e aumento da coordenação motora nas crianças brasileiras, mesmo que uma só vez por semana.

A literatura anterior tinha demonstrado alguns efeitos positivos na construção de habilidades aquáticas em crianças de 3 a 14 anos de idade (Olaisen et al., 2018) após programas de natação com a frequência de duas aulas semanais. Porém, a realidade da maioria das escolas públicas brasileiras permite que as crianças pratiquem este desporto apenas uma vez por semana. No presente estudo, os maiores efeitos foram verificados na fluutuabilidade horizontal, deslize ventral e dorsal, rotação longitudinal e transversal, e batimento dos membros inferiores com respiração. A avaliação da coordenação motora demonstrou efeitos positivos na habilidade em andar para trás, saltar para o lado, mover-se para o lado e saltar em altura, confirmou claramente o progresso em tarefas que envolvem componentes de coordenação motora, como equilíbrio, ritmo, força, lateralidade, velocidade e agilidade (Scordella et al., 2015). Este estudo parece demonstrar assim que 12 semanas de práticas de natação, mesmo condicionada pelo contexto escolar municipal (ou seja, uma vez por semana), permitiram que crianças brasileiras de 6 a 10 anos de idade aumentassem a competência em habilidades aquáticas específicas e na coordenação motora, contribuindo para o aumento da segurança aquática e da competência motora infantil. Apesar destes efeitos positivos, pouco conhecimento existe acerca do efeito de diferentes programas de ensino de natação em crianças. Assim, com o terceiro estudo

experimental, procuramos analisar o efeito de dois programas de natação, desenvolvidos em contexto escolar, focados na prontidão aquática e na coordenação motora de crianças. Assim, dois programas de ensino de natação foram implementados durante 12 semanas, em contexto escolar, com crianças de 7 a 9 anos de idade. Um dos programas foi focado no desenvolvimento das habilidades aquáticas básicas e o outro nas habilidades específicas do nado formal em natação.

A competência aquática total após a intervenção foi superior no grupo que teve aulas focadas nas habilidades básicas, sendo que existiram melhorias mais elevadas na pernada com controlo respiratório em posição ventral e dorsal, salto vertical, respiração e imersão em profundidade. Os resultados demonstraram que a estimulação das habilidades básicas de natação necessárias para a adaptação ao meio aquático (ou seja, familiarização, equilíbrio, respiração, salto e propulsão elementar) promove um aumento mais rápido e superior das habilidades que constituem a base das técnicas formais de nado, como crawl e costas (Barbosa & Queirós, 2004). Apesar dos efeitos positivos em ambos os programas de natação, não se verificou o domínio completo das habilidades ensinadas. Tal pode significar que 12 aulas não tenham sido suficientes para a aquisição completa das habilidades específicas avaliadas (Gallahue & Ozmun, 2005). Para um maior nível de proficiência torna-se necessária a realização de mais sessões por semana ou de intervenções com duração mais longa. Estudos anteriores assistiram a um aumento superior da prontidão aquática ao implementar programas de natação que compreendiam duas ou três sessões por semana, por um longo período de tempo (Costa et al., 2012, Rocha et al., 2018). De facto, a aprendizagem e aquisição de habilidades motoras na natação requerem repetição e sistematização (Campaniço et al., 2019).

Estudos prévios sugeriram que o ensino da natação pode desenvolver competências aquáticas e contribuir para aumentar o desenvolvimento motor das crianças (Bem et al., 2003; Martins et al., 2015). Neste terceiro estudo, verificamos que ambos os programas de aulas de natação revelaram grandes melhorias na pontuação de coordenação motora e não foram encontradas diferenças entre as intervenções. Nestas idades, mais do que o processo específico de aprendizagem, as crianças devem ser expostas a um conjunto extenso de experiências, que estimule a aprendizagem motora e contribua para um amplo desenvolvimento motor (Gallahue & Ozmun, 2005; Gallahue et al., 2013; Guignard et al., 2020). Deste estudo, podemos assim resumir que as aulas de natação que procuram o estímulo e desenvolvimento das habilidades básicas de natação, como a orientação na água, flutuação horizontal com controlo da

respiração, deslize ventral e dorsal e rotações horizontais, parecem resultar numa maior prontidão aquática do que as aulas de natação direcionadas para a aprendizagem de habilidades mais relacionadas com as técnicas formais de nado. A melhoria da coordenação motora em ambos os programas de natação aplicados sugere que a natação estimula a aprendizagem motora das crianças e contribui para um grande desenvolvimento motor em crianças dos 7 aos 9 anos.

O presente trabalho desenvolvido tem algumas limitações que importa apresentar para uma melhor interpretação das conclusões. A observação crítica dessas limitações não é apenas do ponto de vista científico, mas acima de tudo, possibilita novos horizontes que contribuirão para futuras pesquisas ou como sequência desta tese. Em relação ao primeiro estudo da natação apresentado no contexto escolar da educação básica do ensino fundamental nas escolas públicas brasileiras, a investigação previa é escassa, o que condiciona a comparação direta dos nossos resultados e carece de mais pesquisas que norteiem a expressão desses dados, principalmente no que diz respeito à formação global da criança. Importa acrescentar que no primeiro estudo não foram avaliadas algumas informações que poderiam contribuir para uma análise mais profunda dos resultados, nomeadamente o perfil socioeconómico e experiência desportiva prévia. Neste mesmo estudo, avaliámos as habilidades de locomoção e controlo de objetos conhecidas como habilidades fundamentais nos primeiros anos de infância. Porém, para além destas duas, existe ainda outra habilidade essencial que se vai manifestando nas crianças - a habilidade de estabilidade (equilíbrio e torção), que poderia contribuir para uma avaliação ainda mais precisa do desenvolvimento motor. Estudos futuros com crianças que pratiquem natação deveriam incluir a avaliação destas três habilidades motoras, para além de que poderiam possibilitar entender a evolução na aprendizagem das habilidades específicas da natação e relacionar com o desenvolvimento motor global da criança, assim como perceber a relação entre o desenvolvimento cognitivo (por exemplo, coeficiente de inteligência) e a prática de natação.

Em relação ao segundo estudo, a avaliação da competência aquática só foi possível após 12 semanas de prática de natação e não houve grupo de controlo, que poderia ser útil para melhor compreensão das alterações, principalmente da coordenação motora. Contudo, considerando que o período em causa foi curto, as alterações na coordenação motora não seriam explicadas unicamente com o pouco crescimento das crianças. De facto, o período de 12 semanas poderia ser considerado uma limitação, por ser curto, mas a nossa aproximação procurou ser o mais ecológica possível, sendo que os períodos letivos normalmente duram 3 meses antes de alguma paragem para férias escolares.

Estas limitações podem ser apontadas ao terceiro estudo experimental também. Devemos estar cientes que os participantes nos estudos não são representativos da população geral, principalmente no terceiro estudo experimental, que incluiu um número limitado de crianças. Apesar das limitações apontadas, é notável que os programas de natação aplicados foram eficazes em melhorar o desempenho nas habilidades aquáticas e na coordenação motora.

Capítulo 6. Conclusões

Os resultados do presente trabalho enfatizam a importância das aulas de natação realizadas em contexto escolar para o desenvolvimento motor e coordenação motora. Para além disso, as aulas de natação contribuem para a melhoria na realização de habilidades aquáticas específicas, podendo assim ter um papel fundamental no ensino da natação e contribuir para a prevenção do afogamento. As conclusões da presente tese foram:

- i. Parece existir um efeito positivo da prática regular de natação no desenvolvimento motor global das crianças entre os 5 e os 10 anos de idade;
- ii. O benefício da prática regular de natação surge de forma mais evidente na faixa etária dos 7 e 8 anos de idade. Nas crianças mais novas (5 e 6 anos), a prática regular da natação poderá ser ainda muito recente, e nas idades superiores (9 e 10 anos), deixar de ter um efeito significativo no desenvolvimento das habilidades motoras e controlo de objetos, possivelmente por ineficácia dos estímulos e/ou influência de outras atividades;
- iii. A implementação de um programa de ensino de natação em contexto escolar por 12 semanas, uma vez por semana, permitiram que as crianças brasileiras de 6 a 10 anos aumentassem as suas habilidades aquáticas e a coordenação motora.
- iv. Diferentes programas de ensino da natação (i.e., um orientado para o desenvolvimento das habilidades aquáticas básicas e um orientado para o ensino das técnicas de nado), implementados por 12 semanas, uma vez por semana, em contexto escolar, demonstraram aumentos significativos na prontidão aquática e na coordenação motora em crianças brasileiras entre os 7 e os 9 anos.
- v. As aulas de natação que se concentraram no desenvolvimento de habilidades básicas de natação, como a orientação na água, flutuabilidade horizontal com controlo da respiração, deslize ventral e dorsal e rotações horizontais, resultaram numa maior prontidão aquática do que as aulas de natação direcionadas para as habilidades formais de natação, como pernada com controlo de respiração.
- vi. A coordenação motora foi aprimorada em ambos os programas de natação, destacando assim que a natação estimula a aprendizagem motora das crianças e contribui para um grande desenvolvimento motor em crianças dos 7 aos 9 anos.

- vii. A inclusão da prática de natação nas escolas brasileiras, pelo menos uma vez por semana, parece ser benéfica para a prontidão aquática e o desenvolvimento motor das crianças, contribuindo para o aumento da segurança aquática e da competência motora infantil.

Capítulo 7. Futuras investigações

As conclusões realçam a necessidade de um planeamento cuidadoso dos programas de natação, mesmo quando limitados a uma vez por semana no contexto escolar, e eventualmente levantam a questão da necessidade de mais aulas de natação por semana e por períodos mais longos. Mais ainda, foi possível perceber que existe ainda um caminho longo para percorrer na investigação relacionada com o ensino da natação e de uma forma mais particular, no que se refere à aplicação de programas de ensino de natação em contexto escolar. Assim, deixamos algumas indicações para possíveis linhas de investigação futura:

- Incluir a avaliação de um leque mais abrangente de habilidades motoras (aquáticas e não aquáticas), por forma a tentar perceber a evolução na aprendizagem das habilidades específicas da natação e relacionar com o desenvolvimento motor global da criança.
- Procurar perceber a relação entre o desenvolvimento cognitivo (por exemplo, coeficiente de inteligência) e a prática de natação.
- Estudar o efeito de diferentes programas de ensino da natação, variando o tempo de intervenção, o número de aulas, a duração de aulas, o tempo útil das aulas, a complexidade dos estímulos e a intensidade dos estímulos, por forma a contribuir para o desenvolvimento de programas de natação no contexto escolar e não escolar.
 - Perceber o efeito de diferentes estilos de ensino e em diferentes contextos de aprendizagem.
 - Estudar a influência de outras variáveis do ensino da natação, como o número de educandos por turma, o uso de material didático, a qualificação e formação profissional.
- Perceber por quanto tempo se mantêm os ganhos obtidos com os programas de ensino de natação, quer na prontidão aquática, quer na coordenação motora.

Capítulo 8. Referências bibliográficas

Capítulo 1. Contextualização do problema

Adolph, K. E. (2019). An Ecological Approach to Learning in (Not and) Development. *Human Development*, 63(3-4), 180-201. doi: 10.1159/000503823

Adolph, K. E., & Franchak, J. M. (2017). The development of motor behavior. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 8(1-2), e1430. doi: 10.1002/wcs.1430.

Barbanti V. J. (2003). Dicionário da Educação Física e do Esporte. Manole, (2ª ed.). Barueri – SP.

Barbosa, T. M., Costa, M. J., Cardoso, L., Garrido, N. D., Marinho, D. A., Costa, A. M., Queirós T. M. G., & Silva, A. J. (2013). *Reference manual for teaching and technical improvement in swimming*. FINA: Lausanne, Switzerland.

Barbosa, T. M., Costa, M. J., Marinho, D. A., Silva, A. J., & Queirós, T. M. G. (2012). A adaptação ao meio aquático com recurso a situações lúdicas. *Educación Física y Deportes*, (170). Retrieved from: A adaptação ao meio aquático com recurso a situações lúdicas (efdeportes.com).

Barnett, L. M., Beurden, E. V., 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, 252-259.

Batista, M. B., Romanzini, C. L. P., Barbosa, C. C. L., Blasquez Shigaki, G., Romanzini, M., & Ronque, E. R. V. (2019). Participation in sports in childhood and adolescence and physical activity in adulthood: a systematic review. *Journal of sports sciences*, 37(19), 2253-2262.

Bem, T., Cabelguen, J. M., Ekeberg, Ö., & Grillner, S. (2003). From swimming to walking: a single basic network for two different behaviors. *Biological cybernetics*, 88(2), 79-90. doi: 10.1007/s00422-002-0340-3.

Brasil (1996). *Lei de Diretrizes e bases da Educação Nacional*. LDBEN, Lei 9394 :20/12/ 1996. Disponível: www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/l9394.htm

Brasil. Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília.

Campaniço, J., Costa, A. M., Garrido, N. D., & Silva, A. J. (2019). Competência Aquática: um valor acrescentado à Educação Básica. *Motricidade*, 15(1), 1-16. doi: 10.6063/motricidade.18220.

Cardon, G., Verstraete, S., Clercq, D., & Bourdeaudhuij, I. (2004). Research note: physical activity levels in elementary-school physical education: a comparison of swimming and nonswimming classes. *Journal of Teaching in Physical Education*, 23(3), 252-263. doi: 10.1123/jtpe.23.3.252.

Carvalho, M. I. M., Silva, I. Z. F., Júnior, F. I. S., & Oliveira, K. B. B. (2016). Influência de variáveis biológicas e socioculturais no desenvolvimento motor de crianças com idades entre 7 a 9 anos. *Motricidade*, vol. 12, S1, pp. 76-84. <http://www.scielo.mec.pt/pdf/mot/v12s1/v12s1a10.pdf>

Carvalho, M. V. P., & Maciel, R. M. (2018). Os Benefícios da Natação no Desenvolvimento das Crianças e Adolescentes. *Revista Saúde e Educação*, 3(1), 53-69.

Catteau, R., & Garoff, G. (1990). *O ensino da natação* (3ª ed.). São Paulo, Brasil: Editora Manole.

Clark, J. E., & Metcalfe, J. S. (2002). The mountain of motor development: A metaphor. *Motor development: Research and reviews*, 2(163-190), 183-202.

Clark, J.E. (2007). On the problem of motor skill development. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 78(5), 39-44. doi: 10.1080/07303084.2007.10598023.

Connolly, K. (2000). Desenvolvimento motor: passado, presente e futuro. *Revista Paulista de Educação Física*, 3, 6-15.

Costa, A. M., Marinho, D. A., Rocha, H., Silva, A. J., Barbosa, T. M., Ferreira, S. S., & Martins, M. (2012). Deep and Shallow Water Effects on Developing Preschoolers' Aquatic Skills. *Journal of Human Kinetics*, 32(1), 211-219. doi:10.2478/v10078-012-0037-1.

Costa, M. J., Barbosa, T. M., Ramos, A., & Marinho, D. A. (2016). Effects of a swimming program on infants' heart rate response. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 56(4), 352–358.

Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D., Etnier, J. L., Lee, S., Tomporowski, P., Lambourne, K., & Szabo-Reed, A. N. (2016). Physical Activity, Fitness, Cognitive Function, and Academic Achievement in Children: A Systematic Review. *Medicine and science in sports and exercise*, 48(6), 1197–1222. doi: 10.1249/MSS.0000000000000901.

Dwyer, G. M., Baur, L. A., & Hardy, L. L. (2009). The challenge of understanding and assessing physical activity in preschool-age children: Thinking beyond the framework of intensity, duration and frequency of activity. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12, 534–536.

Eveland-Sayers, B. M., Farley, R. S., Fuller, D. K., Morgan, D. W., & Caputo, J. L. (2009). Physical fitness and academic achievement in elementary school children. *Journal of Physical Activity and Health*, 6, 99–104.

Flinchum, B. M. (1975). *Motor Development in Early Childhood: A Guide for Movement Education with Ages 2 to 6*. St Louis Mosby. 31.

Fransen, J., Deprez, D., Pion, J., Tallir, I. B., D'Hondt, E., Vaeyens, R., Lenoir, M., & Philippaerts, R. M. (2014). Changes in physical fitness and sports participation among children with different levels of motor competence: a 2-year longitudinal study. *Pediatric Exercise Science*, 26(1), 11-21.

Gallahue, D. (2005). Conceitos para maximizar o desenvolvimento da habilidade de movimento especializado. *Revista da Educação Física / UEM*, 16(2), 197-202.

Gallahue, D. L. (1993). Motor development and movement skill acquisition in early childhood education. *Handbook of research on the education of young children*, 24-41. London: Macmillan.

Gallahue, D. L., & Donnelly, F. C. (2008). *Educação Física Desenvolvimentista para todas as crianças*. Phorte, (4ª ed.). São Paulo.

Gallahue, D. L., Ozmun, J.C., & Goodway, J. D. (2013). *Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos* (7ª ed.). Porto Alegre: AMGH.30.

Gallahue, D., & Ozmun, J. (2005). *Compreendendo o Desenvolvimento Motor – Bebês, Crianças, Adolescente e Adultos*. Brasil: Phorte Editora Ltda.

Gorter, J. W., & Currie, S. J. (2011). Aquatic exercise programs for children and adolescents with Cerebral Palsy: what do we know and where do we go? *International Journal of Pediatrics*, 712165. doi:10.1155/2011/712165.

Harrow, A. J. (1983). *Taxionomia do domínio psicomotor: manual para a elaboração de objetivos comportamentais em educação física*. Porto Alegre: Globo.

Huotari, P., Nupponen, H., Mikkelsen, L., Laakso, L., & Kujala, U. (2011). Adolescent physical fitness and activity as predictors of adulthood activity. *Journal of sports sciences*, 29(11), 1135-1141. doi: 10.1080/02640414.2011.585166.

Kemp, J. G., & Roberts, R. G. (2005). Effects of physical conditioning on children and adolescents with asthma. *Sports Medicine*, 35 (2), 127- 141. 42.

Langendorfer, S. (2014). Swimming Learning Standards: An International Perspective. In R. A. Colomina, E. Morales-Ortiz, A. Ruiz-Teba, S. Taladriz, F. Cuenca-Fernández, & G. López-Contreras (Eds.), *Swimming Science II* (pp. 76-80).

Langendorfer, S. J., & Bruya, L. D. (1995). *Aquatic Readiness: Developing Water Competence in Young Children*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Le Boulch, J. (1987). Educação psicomotora: Psicocinética na idade escolar. Porto Alegre: Artes Médicas.

Lima, W., Marchetti, A., Pinheiro, A. M. Zocatelli, M., & Madureira, F. (2020). Natação infantil no Brasil: olhar sobre a magnitude da adesão em diferentes fases do nadar, *FIEP Bulletin*,90, 579-582. Doi: doi:10.16887/90.a1.122.

Lopes, L., Santos, R., Pereira, B., & Lopes, V. P. (2013). Associations between gross motor coordination and academic achievement in elementary school children. *Human movement science*, 32(1), 9-20.

Lopes, V. P., Rodrigues, L. P., Maia, J. A., & Malina, R. M. (2011). Motor coordination as predictor of physical activity in childhood. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 21(5), 663-669. doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.01027.x.

Martins, V., Silva, A. J., Marinho, D. A., & Costa, A. M. (2015). Desenvolvimento motor global de crianças do 1º ciclo do ensino básico com e sem prática prévia de natação em contexto escolar. *Motricidade*, 11(1), 87-97. doi: 10.6063/motricidade.3219.

McManus, B. M., & Kotelchuck, M. (2007). The effect of aquatic therapy on functional mobility of infants and toddlers in early intervention. *Pediatric Physical Therapy*, 19(4), 275-282.

Moreno, J., & Sanmartín, M. (1998). Bases metodológicas para el aprendizaje de las actividades acuáticas educativas. Barcelona: Publicações INDE.

Moreno, J. A., Pena, L., del Castillo, M., & Vegué, L. (2004). Manual de actividades acuáticas en la infancia: para bebés y niños de hasta seis años. Barcelona: Paidós. 33.

Navarro, F. (1995). Hacia el dominio de la Natación. Madrid: Editora Gymnos, S. A..

Newell, K. (1986). Constraints on the development of the coordination. In: Wade M, & Whiting TA, (Eds). Motor Development in children: aspects of control, coordination, and control (pp. 341-360). Leida: Martinus Nijhoff Publishers.

Olaisen, R. H., Flocke, S., & Love, T. (2018). Learning to swim: role of gender, age and practice in Latino children, ages 3–14. *Injury prevention*, 24(2), 129-134. doi: 10.1136/injuryprev-2016-042171.

Oliveira, D. G., Nascimento, G. C., Fortes, L. S., Melo, S. C., & Silva, C. G. S. (2015). Os benefícios da natação escolar para a aprendizagem motora de alunos do ensino fundamental 1. *EFDeportes.com, Revista Digital*, 18 (202). Retrieved from: <https://www.efdeportes.com/efd202/os-beneficios-da-natacao-escolar.htm>

Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International journal of obesity*, 32(1), 1-11.

Paula, A., & Belo, C. (2009). Avaliação do desenvolvimento motor de alunos de natação e futsal através do teste de Bruininks. *EFDeportes.com, Revista Digital*, 14(133). Retrieved from: <http://www.efdeportes.com/efd133/avaliacao-atraves-do-teste-de-bruininks.htm>

Payne, G., & Isaacs, L. (1998). Human motor development: A lifespan approach. California: Mayfield Publishing Company.

Piaget, J. (1975). *L'équilibration des structures cognitive* (Vol. 33). Paris: Presses Universitaire de France.

Piek, J. P., Baynam, G. B., & Barrett, N. C. (2006). The relationship between fine and gross motor ability, self-perceptions and selfworth in children and adolescents. *Human Movement Science*, 25, 65–75.

Riethmuller, A. M., Jones, R., & Okely, A. D. (2009). Efficacy of interventions to improve motor development in young children: A systematic review. *Pediatrics*, 124, e782–e792.

Rocha, H. A., Marinho, D. A., Ferreira, S. S., & Costa, A. M. (2014). Organização e metodologia de ensino da natação no 10 ciclo do ensino básico em Portugal. *Motricidade*, 10(2), 45–59. doi: 10.6063/motricidade.10(2).2709.

Rocha, H. A., Marinho, D. A., Garrido, N. D., Morgado, L. S., & Costa, A. M. (2018). The acquisition of aquatic skills in preschool children: deep vs shallow water swimming lessons. *Motricidade*, 14(1), 66-72. doi: 10.6063/motricidade.13724.

Rocha, H. A., Marinho, D. A., Jidovtseff, B., Silva, A. J., & Costa, A. M. (2016). Influence of regular soccer or swimming practice on gross motor development in childhood. *Motricidade*, 12(4), 33–43. <https://doi.org/10.6063/motricidade.7477>

Sánchez-Lastra, M., Martínez-Lemos, R., Díaz, R., Villanueva, M., & Ayán, C. (2019). Effect of a swimming program on physical condition of preschoolers. *Retos*, 37(37), 48-53. doi: 10.47197/retos.v37i37.69504.

Santos, S., Dantas, L., & Oliveira, J. A. D. (2004). Desenvolvimento motor de crianças, de idosos e de pessoas com transtornos da coordenação. *Rev Paul Educ Fís*, 18, 33-44.

Sarmiento, P. (2001). *A Experiência Motora no Meio Aquático*. Lisboa: Edições Omniserviços.

Sidentop, D. (1991) *Developing teaching skills in Physical Education*. Maifield Publishing Company. Mountain View, California.

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.

Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., 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. 34.

Thelen, E. (1995). Motor development. A new synthesis. *The American Psychologist*, 50(2), 79-95.

Wallon, H. (2008). *Do ato ao pensamento: ensaio de psicologia comparada*. São Paulo: Vozes.

Zhao, S., Xie, L., Hu, H., Xia, J., Zhang, W., Ye, N., & Chen, B. (2005). A study of neonatal swimming (water therapy) applied in clinical obstetrics. *Journal of Maternal Fetal and Neonatal Medicine*, 17(1), 59 - 62. doi: 10.1080/14767050400028782.

Capítulo 2. Estudo 1

Barbosa, T. M., & Queirós, T. (2004). *Ensino da natação: Uma perspectiva metodológica para a abordagem das habilidades motoras aquáticas básicas*. Lisboa: Xistarca.

Blanksby, B. A., Parker, H. E., Bradley, S., & Ong, V. (1995). Children's readiness for learning front crawl swimming. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 27(2), 34-37.

Biddle, S. J., & Asare, M. (2011). Physical activity and mental health in children and adolescents: a review of reviews. *British journal of sports medicine*, 45(11), 886-895. doi: 10.1136/bjsports-2011-090185.

Bolger, L. E., Bolger, L. A., O'Neill, C., Coughlan, E., O'Brien, W., Lacey, S., & Burns, C. (2018). Accuracy of Children's Perceived Skill Competence and its Association With Physical Activity. *Journal of Physical Activity and Health*, 1–8. doi: 10.1123/jpah.2017-0371.

Campaniço, J., Costa, A. M., Garrido, N. D., & Silva, A. J. (2019). Competência Aquática: um valor acrescentado à Educação Básica. *Motricidade*, 15(1), 1-16. doi: 10.6063/motricidade.18220.

Catteau, R., & Garoff, G. (1990). *O ensino da natação* (3ª ed.). São Paulo, Brasil: Editora Manole.

Clark, J. E., & Metcalfe, J. S. (2002). The mountain of motor development: A metaphor. *Motor development: Research and reviews*, 2(163-190), 183-202.

Costa, A. M., Frias, A., Ferreira, S. S., Costa, M. J., Silva, A. J., & Garrido, N. D. (2020). Perceived and Real Aquatic Competence in Children from 6 to 10 Years Old. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(17), 6101. doi: 10.3390/ijerph17176101.

Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D., Etnier, J. L., Lee, S., Tomporowski, P., Lambourne, K., & Szabo-Reed, A. N. (2016). Physical Activity, Fitness, Cognitive Function, and Academic Achievement in Children: A Systematic Review. *Medicine and science in sports and exercise*, 48(6), 1197–1222. doi:10.1249/MSS.0000000000000901.

Gallahue, D. L., & Ozmun, J. C. (2005). *Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos* (3ª ed.). São Paulo: Phorte.

Gallahue, D. L., Ozmun, J.C., & Goodway. J. D. (2013). *Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos* (7ª ed.). Porto Alegre: AMGH.

Gorter, J. W., & Currie, S. J. (2011). Aquatic exercise programs for children and adolescents with Cerebral Palsy: what do we know and where do we go? *International Journal of Pediatrics*, J. W. Gorter & S. J. Currie. "Aquatic exercise programs for children and adolescents with cerebral palsy: what do we know and where do we go?." *International journal of pediatrics* vol. 2011 (2011): 712165. doi:10.1155/2011/712165.

Guignard, B., Button, C., Davids, K., & Seifert, L. (2020). Education and transfer of water competencies: An ecological dynamics approach. *European Physical Education Review*. doi: 10.1177/1356336X20902172.

Guillamón, A.R., Canto, E. G., & García, H. M. (2020). Influence of a physical activity program on selective attention and attentional efficiency in school children). *Retos*, 38(38), 560-566. doi: 10.47197/retos.v38i38.77191.

Harter, S. (1978). Effectance motivation reconsidered. Toward a developmental model. *Human development*, 21(1), 34-64.

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

Horn, T. S. (2004). *Developmental Perspectives on Self-Perceptions in Children and Adolescents*. In M. R. Weiss (Ed.), *Developmental sport and exercise psychology: A lifespan perspective* (p. 101–143). Fitness Information Technology.

Huotari, P., Nupponen, H., Mikkelsen, L., Laakso, L., & Kujala, U. (2011). Adolescent physical fitness and activity as predictors of adulthood activity. *Journal of sports sciences*, 29(11), 1135-1141. doi: 10.1080/02640414.2011.585166.

Janssen, I., & LeBlanc, A. G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International journal of behavioral nutrition and physical activity*, 7(1), 40. doi: 10.1186/1479-5868-7-40.

Kemp, J. G., & Roberts, R. G. (2005). Effects of physical conditioning on children and adolescents with asthma. *Sports Medicine*, 35 (2), 127- 141. doi: 10.2165/00007256-200535020-00003.

Kuzik, N., Naylor, P. J., Spence, J. C., & Carson, V. (2020) Movement behaviours and physical, cognitive, and social-emotional development in preschool-aged children: Cross-sectional associations using compositional analyses. *PLoS ONE*, 15(8), e0237945. doi: 10.1371/journal.pone.0237945.

Langendorfer, S. J., & Bruya, L. D. (1995). *Aquatic Readiness: Developing Water Competence in Young Children*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Lopes, V. P., Rodrigues, L. P., Maia, J. A., & Malina, R. M. (2011). Motor coordination as predictor of physical activity in childhood. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 21(5), 663-669. doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.01027.x.

Lopes, V. P., Saraiva, L., & Rodrigues, L. P. (2018). Reliability and construct validity of the test of gross motor development-2 in Portuguese children. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 16(3), 250-260. doi: 10.1080/1612197X.2016.1226923.

Lubans, D. R., Morgan, P. J., Cliff, D. P., Barnett, L. M., & Okely, A. D. (2010). Fundamental movement skills in children and adolescents. *Sports medicine*, 40(12), 1019-1035. doi: 10.2165/11536850-000000000-00000.

Maglischo, E. W. (1999). *Nadando ainda mais rápido*. São Paulo: Manole, 1999.

Martins, V., Silva, A. J., Marinho, D. A., & Costa, A. M. (2015). Desenvolvimento motor global de crianças do 1º ciclo do ensino básico com e sem prática prévia de natação em contexto escolar. *Motricidade*, 11(1), 87-97. doi: 10.6063/motricidade.3219.

McManus, B. M., & Kotelchuck, M. (2007). The effect of aquatic therapy on functional mobility of infants and toddlers in early intervention. *Pediatric Physical Therapy: The Official Publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*, 19(4), 275–282. doi: 10.1097/PEP.0b013e3181575190.

Oliveira, D. G., Nascimento, G. C., Fortes, L. S., Melo, S. C., Silva, C. G. S. (2015). Os benefícios da natação escolar para a aprendizagem motora de alunos do ensino fundamental 1. *EFDeportes.com, Revista Digital*, 18 (202). Retrieved from: <https://www.efdeportes.com/efd202/os-beneficios-da-natacao-escolar.htm>

Paula, A., & Belo, C. (2009). Avaliação do desenvolvimento motor de alunos de natação e futsal através do teste de Bruininks. *EFDeportes.com, Revista Digital*, 14(133). Retrieved from: <http://www.efdeportes.com/efd133/avaliacao-atraves-do-teste-de-bruininks.htm>

Pelayo, P., Wille, F., Sidney, M., Berthoin, S., & Lavoie, J. M. (1997). Swimming performances and stroking parameters in non skilled grammar school pupils: relation with age, gender and some anthropometric characteristics. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 37(3), 187–193.

Ré, A. H. N. (2011). Growth, maturation and development during childhood and adolescence: implications for sports practice. *Motricidade*, 7(3), 55-67. doi: 10.6063/motricidade.103.

Rocha, H. A., Marinho, D. A., Jidovtseff, B., Silva, A. J., & Costa, A. M. (2016). Influence of regular soccer or swimming practice on gross motor development in childhood. *Motricidade*, 12(4), 33-43. doi: 10.6063/motricidade.7477.

Rocha, H. A., Marinho, D. A., Ferreira, S. S., & Costa, A. M. (2014). Organização e metodologia de ensino da natação no 1º ciclo do ensino básico em Portugal. *Motricidade*, 10(2), 45–59. doi: 10.6063/motricidade.10(2).2709.

Sánchez-Lastra, M., Martínez-Lemos, R., Díaz, R., Villanueva, M., & Ayán, C. (2019). Effect of a swimming program on physical condition of preschoolers. *Retos*, 37(37), 48-53. doi: 10.47197/retos.v37i37.69504.

Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., 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. doi: 10.1080/00336297.2008.10483582.

Teulier, C., Lee, D. K., & Ulrich, B. D. (2015). Early gait development in human infants: Plasticity and clinical applications. *Developmental Psychobiology*, 57(4), 447-458. doi: 10.1002/dev.21291.

Thelen, E., Corbetta, D., Kamm, K., Spencer, J. P., Schneider, K., & Zernicke, R. F. (1993). The transition to reaching: Mapping intention and intrinsic dynamics. *Child development*, 64(4), 1058-1098.

Thelen, E., & Smith, L. B. (1996). *A dynamic systems approach to the development of cognition and action*. London, UK: MIT press.

Thelen, E., Ulrich, B. D., & Wolff, P. H. (1991). Hidden skills: A dynamic systems analysis of treadmill stepping during the first year. *Monographs of the society for research in child development*, 56(1), 1-104.

Thomas, D. G. (1999). *Natação: etapas para o sucesso*. (1ª ed.). São Paulo: Manole.

Tsimaras, V., Arzoglou, D., Fotiadou, E., Kokaridas, D., Kotzamanidou, M., Angelopoulou, N., & Bassa, E. (2011). Gross motor ability of native Greek, Roma, and

Roma immigrant school-age children in Greece. *Perceptual and Motor Skills*, 112(1), 279–288. doi: 10.2466/04.10.11.17.PMS.112.1.279-288.

Ulrich, D. A. (2000). *The test of gross motor development*. (2^a ed.). Austin: Pro-Ed.

Valentini, N. C., Logan, S. W., Spessato, B. C., de Souza, M. S., Pereira, K. G., & Rudisill, M. E. (2016). Fundamental motor skills across childhood: Age, sex, and competence outcomes of Brazilian children. *Journal of Motor Learning and Development*, 4(1), 16–36. doi: 10.1123/jmld.2015-0021.

Wallon, H. (2008). *Do ato ao pensamento: ensaio de psicologia comparada*. São Paulo: Vozes.

Wicher, I. B., Ribeiro, M. A. G. de O., Marmo, D. B., Santos, C. I. da S., Toro, A. A. D. C., Mendes, R. T., Cielo, F. M. de B. L., & Ribeiro, J. D. (2010). Effects of swimming on spirometric parameters and bronchial hyperresponsiveness in children and adolescents with moderate persistent atopic asthma. *Jornal De Pediatria*, 86(5), 384–390. doi: 10.2223/JPED.2022.

Wrotniak, B. H., Epstein, L. H., Dorn, J. M., Jones, K. E., & Kondilis, V. A. (2006). The relationship between motor proficiency and physical activity in children. *Pediatrics*, 118(6), e1758-e1765. doi: 10.1542/peds.2006-0742.

Zhao, S., Xie, L., Hu, H., Xia, J., Zhang, W., Ye, N., & Chen, B. (2005). A study of neonatal swimming (water therapy) applied in clinical obstetrics. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine: The Official Journal of the European Association of Perinatal Medicine, the Federation of Asia and Oceania Perinatal Societies, the International Society of Perinatal Obstetricians*, 17(1), 59–62. doi: 10.1080/14767050400028782.

Capítulo 3. Estudo 2

Adolph, K. E. (2019). An Ecological Approach to Learning in (Not and) Development. *Human Development*, 63(3-4), 180-201. doi: 10.1159/000503823.

Adolph, K. E., & Franchak, J. M. (2017). The development of motor behavior. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 8(1-2), e1430. doi: 10.1002/wcs.1430.

Barbosa, T. M., Costa, M. J., Cardoso, L., Garrido, N. D., Marinho, D. A., da Costa, A. M., Queirós T. M. G., & Silva, A. J. (2013). *Reference manual for teaching and technical improvement in swimming*. Lausanne, Switzerland: FINA.

Bem, T., Cabelguen, J. M., Ekeberg, Ö., & Grillner, S. (2003). From swimming to walking: a single basic network for two different behaviors. *Biological cybernetics*, 88(2), 79-90. doi: 10.1007/s00422-002-0340-3.

Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T., & Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to Meta-Analysis*. Chichester, West Sussex, UK: Wiley.

Brenner, R. A (2002). Childhood drowning is a global concern. *British Medical Journal*, 324(7345), 1049-1050. doi: 10.1136/bmj.324.7345.1049.

Brenner, R. A., Taneja, G. S., Haynie, D. L., Trumble, A. C., Qian, C., Klinger, R. M., & Klebanoff, M. A. (2009). Association between swimming lessons and drowning in childhood: a case-control study. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*, 163(3), 203-210. doi: 10.1001/archpediatrics.2008.563.

Campaniço, J., Costa, A. M., Garrido, N. D., & Silva, A. J. (2019). Competência Aquática: um valor acrescentado à Educação Básica. *Motricidade*, 15(1), 1-16. doi: 10.6063/motricidade.18220.

Cardon, G., Verstraete, S., Clercq, D., & Bourdaudhuij, I. (2004). Research note: physical activity levels in elementary-school physical education: a comparison of swimming and nonswimming classes. *Journal of Teaching in Physical Education*, 23(3), 252-263. doi: 10.1123/jtpe.23.3.252.

Chan, D. K., Lee, A. S. Y., Macfarlane, D. J., Hagger, M. S., & Hamilton, K. (2020). Validation of the swimming competence questionnaire for children. *Journal of sports sciences*, 38(14), 1666-1673. doi: 10.1080/02640414.2020.1754724.

Clark, J. E. (2007). On the problem of motor skill development. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 78(5), 39-44. doi: 10.1080/07303084.2007.10598023.

Costa, A. M., Marinho, D. A., Rocha, H., Silva, A. J., Barbosa, T. M., Ferreira, S. S., & Martins, M. (2012). Deep and Shallow Water Effects on Developing Preschoolers' Aquatic Skills. *Journal of Human Kinetics*, 32(1), 211-219. doi: 10.2478/v10078-012-0037-1.

Denny, S. A., Quan, L., Gilchrist, J., McCallin, T., Shenoi, R., Yusuf, S., Hoffman, B., & Weiss, J. (2019). Prevention of drowning. *Pediatrics*, 143(5), e20190850. doi: 10.1542/peds.2019-0850.

Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D., Etnier, J. L., Lee, S., Tomporowski, P., Lambourne, K., & Szabo-Reed, A. N. (2016). Physical Activity, Fitness, Cognitive Function, and Academic Achievement in Children: A Systematic Review. *Medicine and science in sports and exercise*, 48(6), 1197-1222. doi: 10.1249/MSS.0000000000000901.

Dunlap, W. P. (1994). Generalizing the common language effect size indicator to bivariate normal correlations. *Psychological Bulletin*, 116(3), 509-511. doi: 10.1037/0033-2909.116.3.509.

Franklin, R. C., Peden, A. E., Hodges, S., Lloyd, N., Larsen, P., O'Connor, C., & Scarr, J. (2015). Learning to swim: what influences success?. *International Journal of Aquatic Research and Education*, 9(3), 2. doi: 10.25035/ijare.09.03.02.

García-Hermoso, A., Alonso-Martínez, A. M., Ramírez-Vélez, R., Pérez-Sousa, M. Á., Ramírez-Campillo, R., & Izquierdo, M. (2020). Association of physical education with improvement of health-related physical fitness outcomes and fundamental motor skills among youths: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatrics*, 174(6), e200223-e200223. doi: 10.1001/jamapediatrics.2020.0223.

Gallahue, D., & Ozmun, J. (2005). *Compreendendo o Desenvolvimento Motor – Bebês, Crianças, Adolescente e Adultos*. Brasil: Phorte Editora Ltda.

Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(1):3-13. doi: 10.1249/MSS.0bo13e31818cb278.

Kiphard, E. J., & Schilling, F. (1974). *Körperkoordinationstest für Kinder KTK: Manual*. Weinheim: Beltz Test.

Kuzik, N., Naylor, P. J., Spence, J. C., & Carson, V. (2020) Movement behaviours and physical, cognitive, and social-emotional development in preschool-aged children: Cross-sectional associations using compositional analyses. *PLoS ONE*, 15(8), e0237945. doi: 10.1371/journal.pone.0237945.

Langendorfer, S. J. (2019). Revised Scientific Review: Minimum Age for Swim Lessons. *International Journal of Aquatic Research and Education*, 10(4), 2. doi: 10.25035/ijare.10.04.09.

Langendorfer, S. J., & Bruya, L. D. (1995). *Aquatic readiness: Developing water competence in young children*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Lenhard, W., & Lenhard, A. (2016). *Calculation of Effect Sizes*. Retrieved from: https://www.psychometrica.de/effect_size.html. Dettelbach (Germany): Psychometrica. doi: 10.13140/RG.2.2.17823.92329.

Lopes, V. P., Rodrigues, L. P., Maia, J. A., & Malina, R. M. (2011). Motor coordination as predictor of physical activity in childhood. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 21(5), 663–669. doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.01027.x.

Lopes, V. P., Stodden, D. F., Bianchi, M. M., Maia, J. A., & Rodrigues, L. P. (2012). Correlation between BMI and motor coordination in children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(1), 38-43, doi: 10.1016/j.jsams.2011.07.005.

Martins, V., Silva, A. J., Marinho, D. A., & Costa, A. M. (2015). Desenvolvimento motor global de crianças do 1º ciclo do ensino básico com e sem prática prévia de natação em contexto escolar. *Motricidade*, 11(1), 87-97. doi: 10.6063/motricidade.3219.

Martins, M., Silva, A. J., Marinho, D. A., Pereira, A., Moreira, A. M., Sarmiento, P., & Barbosa, T. M. (2010). Assessment of heart rate during infants' swim session. *International SportsMed Journal*, 11(3), 336-344.

Moreira, J. P. A., Lopes, M. C., Miranda-Júnior, M. V., Valentini, N. C., Lage, G. M., & Albuquerque, M. R. (2019). Körperkoordinationstest Für Kinder (KTK) for Brazilian Children and Adolescents: Factor Analysis, Invariance and Factor Score. *Frontiers in psychology*, 10, 2524. doi: 10.3389/fpsyg.2019.02524.

Moura, O. M., Neiva, H. P., Faíl, L. B., Morais, J. E., & Marinho, D. A. (2021). A influência da prática regular de natação no desenvolvimento motor global na infância. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 40, 296-304. doi: 10.47197/retos.v1i40.83090.

Olaisen, R. H., Flocke, S., & Love, T. (2018). Learning to swim: role of gender, age and practice in Latino children, ages 3–14. *Injury prevention*, 24(2), 129-134. doi: 10.1136/injuryprev-2016-042171.

Rocha, H. A., Marinho, D. A., Ferreira, S. S., & Costa, A. M. (2014). Organização e metodologia de ensino da natação no 10 ciclo do ensino básico em Portugal. *Motricidade*, 10(2), 45–59. doi: 10.6063/motricidade.10(2).2709.

Rocha, H. A., Marinho, D. A., Garrido, N. D., Morgado, L. S., & Costa, A. M. (2018). The acquisition of aquatic skills in preschool children: deep vs shallow water swimming lessons. *Revista Motricidade*, 14, 66-72. doi: 10.6063/motricidade.13724.

Rudd, J., Butson, M. L., Barnett, L., Farrow, D., Berry, J., Borkoles, E., & Polman, R. (2015). A holistic measurement model of movement competency in children. *Journal Sports Science*. 34(5), 477–485. doi: 10.1080/02640414.2015.1061202.

Scordella, A., Sano, S., Aureli, T., Cerratti, P., Verratti, V., Fanò-Illic, G., & Pietrangelo, T. (2015). The role of general dynamic coordination in the handwriting skills of children. *Frontiers in psychology*, 6, 580. doi: 10.3389/fpsyg.2015.00580.

Stloukalová, B., & Roztoci, T. (2015). Swimming as a part of early childhood education in Czech Republic. *Journal of Human Sport and Exercise*, 10(1), S181-S191. doi: 10.14198/jhse.2015.10.Proc1.04.

Thelen, E. (1995). Motor development. A new synthesis. *The American Psychologist*, 50(2), 79–95.

Wrotniak, B. H., Epstein, L. H., Dorn, J. M., Jones, K. E., & Kondilis, V. A. (2006). The relationship between motor proficiency and physical activity in children. *Pediatrics*, 118(6), e1758-e1765. doi: 10.1542/peds.2006-0742.

Capítulo 4. Estudo 3

Barbosa, T. M., Costa, M. J., Marinho, D. A., Silva, A. J., & Queirós, T. M. G. (2012). A adaptação ao meio aquático com recurso a situações lúdicas. *Educación Física y Deportes*, (170). Retrieved from: A adaptação ao meio aquático com recurso a situações lúdicas (efdeportes.com).

Barbosa, T. M., Costa, M. J., Cardoso, L., Garrido, N. D., Marinho, D. A., Costa, A. M., Queirós, T. M. G., & Silva, A. J. (2013). *Reference manual for teaching and technical improvement in swimming*. FINA: Lausanne, Switzerland.

Barbosa, T. M., & Queirós, T. M. G. (2004). *Ensino da natação: uma perspectiva metodológica para a abordagem das habilidades motoras aquáticas básicas*. Lisboa: Xistarca.

Bem, T., Cabelguen, J. M., Ekeberg, Ö., & Grillner, S. (2003). From swimming to walking: a single basic network for two different behaviors. *Biological cybernetics*, 88(2), 79-90. doi:10.1007/s00422-002-0340-3.

Block, M. E. (1994). *A teacher's guide to including students with disabilities in regular physical education*. Baltimore: Brookes Publishing.

Button, C., McGuire, T., Cotter, J., & Jackson, A. M. (2017). Assessing water survival skills competency of children. *Research report prepared for Water Safety New Zealand*. 17th July.

Campaniço, J., Costa, A. M., Garrido, N. D., & Silva, A. J. (2019). Competência Aquática: um valor acrescentado à Educação Básica. *Motricidade*, 15(1), 1-16.

Campaniço, J., & Silva, A. (1998). Observação qualitativa do erro técnico em Natação. In A. Silva, & J. Campaniço, (eds.). *Seminário Internacional de Natação*, 47-92. Edições da Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro: Vila Real.

Cardon, G., Verstraete, S., Clercq, D., & Bourdaudhuij, I. (2004). Research note: physical activity levels in elementary-school physical education: a comparison of swimming and nonswimming classes. *Journal of Teaching in Physical Education*, 23(3), 252-263. doi: 10.1123/jtpe.23.3.252.

Catteau, R., & Garoff, G. (1990). *O ensino da natação* (3ª ed.). São Paulo, Brasil: Editora Manole.

Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155–159. doi: 10.1037/0033-2909.112.1.155.

Costa, M. J., Barbosa, T. M., Ramos, A., & Marinho, D. A. (2016). Effects of a swimming program on infants' heart rate response. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 56(4), 352–358.

Costa, A. M., Marinho, D. A., Rocha, H., Silva, A. J., Barbosa, T. M., Ferreira, S. S., & Martins, M. (2012). Deep and Shallow Water Effects on Developing Preschoolers' Aquatic Skills. *Journal of Human Kinetics*, 32(1):211-219. doi:10.2478/v10078-012-0037-1.

Gabbard, C. P. (2000). *Lifelong Motor Development* (3ª ed.). Madison Dubuque: Brown & Benchmark.

Gallahue, D., & Ozmun, J. (2005). *Compreendendo o Desenvolvimento Motor – Bebês, Crianças, Adolescente e Adultos*. Brasil: Phorte Editora Ltda.

Gallahue, D. L., Ozmun, J. C., & Goodway. J. D. (2013). *Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos* (7ª ed.). Porto Alegre: AMGH.

Guignard, B., Button, C., Davids, K., & Seifert, L. (2020). Education and transfer of water competencies: An ecological dynamics approach. *European Physical Education Review, 26*(24):938-953. doi: 10.1177/1356336X20902172.

Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 41*(1):3-13. doi: 10.1249/MSS.0b013e31818cb278.

Huotari, P., Nupponen, H., Mikkelsen, L., Laakso, L., & Kujala, U. (2011). Adolescent physical fitness and activity as predictors of adulthood activity. *Journal of sports sciences, 29*(11), 1135-1141. doi:10.1080/02640414.2011.585166.

Janssen, I., & LeBlanc, A. G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International journal of behavioral nutrition and physical activity, 7*(1), 40. doi: 10.1186/1479-5868-7-40.

Kelly, L. E. (1989). Physical education. In: G. A. Robinson, J. R. Patton, E. A. Polloway, & L. R. Sargent (Eds.), *Best practices in mild mental disabilities* (pp. 243-262). Reston, VA: Division on Mental Retardation - The Council for Exceptional Children.

Kiphard, E. J., & Schilling, F. (1974). *Körperkoordinationstest für Kinder KTK: Manual*. Weinheim: Beltz Test.

Langendorfer, S. J. (2019). Revised Scientific Review: Minimum Age for Swim Lessons. *International Journal of Aquatic Research and Education, 10*(4), 2. doi: 10.25035/ijare.10.04.09.

Langendorfer, S. (2014). Swimming Learning Standards: An International Perspective. In R. A. Colomina, E. Morales-Ortiz, A. Ruiz-Teba, S. Taladriz, F. Cuenca-Fernández, & G. López-Contreras (Eds.), *Swimming Science II* (pp. 76-80).

Langendorfer, S. J., & Bruya, L. D. (1995). *Aquatic readiness: Developing water competence in young children*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Lopes, V. P., Stodden, D. F., Bianchi, M. M., Maia, J. A., & Rodrigues, L. P. (2012). Correlation between BMI and motor coordination in children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *15*(1), 38-43. doi: 10.1016/j.jsams.2011.07.005.

Lopes, V. P., Rodrigues, L. P., Maia, J. A., & Malina, R. M. (2011). Motor coordination as predictor of physical activity in childhood. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, *21*(5), 663–669. doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.01027.x.

Martins, V., Silva, A. J., Marinho, D. A., & Costa, A. M. (2015). Desenvolvimento motor global de crianças do 1º ciclo do ensino básico com e sem prática prévia de natação em contexto escolar. *Motricidade*, *11*(1), 87-97. doi:10.6063/motricidade.3219.

Moreira, J. P. A., Lopes, M. C., Miranda-Júnior, M. V., Valentini, N. C., Lage, G. M., & Albuquerque, M. R. (2019). Körperkoordinationstest Für Kinder (KTK) for Brazilian Children and Adolescents: Factor Analysis, Invariance and Factor Score. *Frontiers in Psychology*, *10*, 2524. doi:10.3389/fpsyg.2019.02524.

Moreno, J., & Sanmartín, M. (1998). *Bases metodológicas para el aprendizaje de las actividades acuáticas educativas*. Barcelona: Publicações INDE.

Moura, O. M., Neiva, H. P., Faíl, L. B., Morais, J. E., & Marinho, D. A. (2021). A influência da prática regular de natação no desenvolvimento motor global na infância. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, *40*, 296-304. doi: 10.47197/retos.v1i40.83090.

Navarro, F. (1995). *Hacias el dominio de la Natación*. Editorial Gymnos. Madrid.

Rocha, H. A., Marinho, D. A., Garrido, N. D., Morgado, L. S., & Costa, A. M. (2018). The acquisition of aquatic skills in preschool children: deep vs shallow water swimming lessons. *Motricidade*, 14(1), 66-72. doi: 10.6063/motricidade.13724.

Rudd, J., Butson, M. L., Barnett, L., Farrow, D., Berry, J., Borkoles, E., & Polman, R. (2015). A holistic measurement model of movement competency in children. *Journal Sports Science*. 34(5), 477-485. doi: 10.1080/02640414.2015.1061202.

Scordella, A., Sano, S., Aureli, T., Cerratti, P., Verratti, V., Fanò-Illic, G., & Pietrangelo, T. (2015). The role of general dynamic coordination in the handwriting skills of children. *Frontiers in psychology*, 6, 580. doi: 10.3389/fpsyg.2015.00580.

Stloukalová, B., & Roztoci, T. (2015). Swimming as a part of early childhood education in Czech Republic. *Journal of Human Sport and Exercise*, 10(1), S181-S191. doi: 10.14198/jhse.2015.10.Proc1.04.

Wrotniak, B. H., Epstein, L. H., Dorn, J. M., Jones, K. E., & Kondilis, V. A. (2006). The relationship between motor proficiency and physical activity in children. *Pediatrics*, 118(6), e1758-e1765. doi: 10.1542/peds.2006-0742.

Capítulo 5. Discussão geral

Adolph, K. E. (2019). An Ecological Approach to Learning in (Not and) Development. *Human Development*, 63(3-4), 180-201. doi: 10.1159/000503823.

Adolph, K. E., & Franchak, J. M. (2017). The development of motor behavior. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 8(1-2), e1430. doi: 10.1002/wcs.1430.

Barbosa, T. M., & Queirós, T. (2004). *Ensino da natação: Uma perspectiva metodológica para a abordagem das habilidades motoras aquáticas básicas*. Lisboa: Xistarca.

Bem, T., Cabelguen, J. M., Ekeberg, Ö., & Grillner, S. (2003). From swimming to walking: a single basic network for two different behaviors. *Biological cybernetics*, 88(2), 79-90. doi: 10.1007/s00422-002-0340-3.

Bolger, L. E., Bolger, L. A., O'Neill, C., Coughlan, E., O'Brien, W., Lacey, S., & Burns, C. (2018). Accuracy of Children's Perceived Skill Competence and its Association With Physical Activity. *Journal of Physical Activity and Health*, 1–8. doi: 10.1123/jpah.2017-0371.

Bonvin, A., Barral, J., Kakebeeke, T. H., Kriemler, S., Longchamp, A., Schindler, C., Marques-Vidal, P., & Puder, J. J. (2013). Effect of a governmentally-led physical activity program on motor skills in young children attending child care centers: A cluster randomized controlled trial. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10 (1), 90. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-10-90>

Campaniço, J., Costa, A. M., Garrido, N. D., & Silva, A. J. (2019). Competência Aquática: um valor acrescentado à Educação Básica. *Motricidade*, 15(1), 1-16. doi: 10.6063/motricidade.18220.

Costa, A. M., Marinho, D. A., Rocha, H., Silva, A. J., Barbosa, T. M., Ferreira, S. S., & Martins, M. (2012). Deep and Shallow Water Effects on Developing Preschoolers' Aquatic Skills. *Journal of Human Kinetics*, 32(1), 211-219. doi: 10.2478/v10078-012-0037-1.

Costa, A. M., Marinho, D. A., Rocha, H., Silva, A. J., Barbosa, T. M., Ferreira, S. S., & Martins, M. (2012). Deep and Shallow Water Effects on Developing Preschoolers' Aquatic Skills. *Journal of Human Kinetics*, 32(1), 211-219. doi: 10.2478/v10078-012-0037-1.

Dapp, L. C., Gashaj, V., & Roebbers, C. M. (2021). Physical activity and motor skills in children: A differentiated approach. *Psychology of Sport and Exercise*, 54, 101916.

Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D., Etnier, J. L., Lee, S., Tomporowski, P., Lambourne, K., & Szabo-Reed, A. N. (2016). Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: A systematic review. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48(6), 1197–1222. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000901>

Gallahue, D. L., Ozmun, J. C., & Goodway. J. D. (2013). *Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos* (7ª ed.). Porto Alegre: AMGH.30.

Gallahue, D., & Ozmun, J. (2005). *Compreendendo o Desenvolvimento Motor – Bebês, Crianças, Adolescente e Adultos*. Brasil: Phorte Editora Ltda.

Guignard, B., Button, C., Davids, K., & Seifert, L. (2020). Education and transfer of water competencies: An ecological dynamics approach. *European Physical Education Review*. doi: 10.1177/1356336X20902172.

Huotari, P., Nupponen, H., Mikkelsen, L., Laakso, L., & Kujala, U. (2011). Adolescent physical fitness and activity as predictors of adulthood activity. *Journal of sports sciences*, 29(11), 1135-1141. doi: 10.1080/02640414.2011.585166.

Lopes, V. P., Rodrigues, L. P., Maia, J. A., & Malina, R. M. (2011). Motor coordination as predictor of physical activity in childhood. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 21(5), 663-669. doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.01027.x.

Martins, V., Silva, A. J., Marinho, D. A., & Costa, A. M. (2015). Desenvolvimento motor global de crianças do 1º ciclo do ensino básico com e sem prática prévia de natação em contexto escolar. *Motricidade*, 11(1), 87-97. doi: 10.6063/motricidade.3219.

McNeill, J., Howard, S. J., Vella, S. A., Santos, R., & Cliff, D. P. (2018). Physical activity and modified organized sport among preschool children: Associations with cognitive and psychosocial health. *Mental Health and Physical Activity*, 15, 45–52. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2018.07.001>

Olaisen, R. H., Flocke, S., & Love, T. (2018). Learning to swim: role of gender, age and practice in Latino children, ages 3–14. *Injury prevention*, *24*(2), 129-134. doi: 10.1136/injuryprev-2016-042171.

Riethmuller, A. M., Jones, R. A., & Okely, A. D. (2009). Efficacy of interventions to improve motor development in young children: A systematic review. *Pediatrics*, *124*(4), e782–e792. <https://doi.org/10.1542/peds.2009-0333>

Rocha, H. A., Marinho, D. A., Garrido, N. D., Morgado, L. S., & Costa, A. M. (2018). The acquisition of aquatic skills in preschool children: deep vs shallow water swimming lessons. *Motricidade*, *14*(1), 66-72. doi: 10.6063/motricidade.13724.

Rocha, H. A., Marinho, D. A., Jidovtseff, B., Silva, A. J., & Costa, A. M. (2016). Influence of regular soccer or swimming practice on gross motor development in childhood. *Motricidade*, *12*(4), 33–43. <https://doi.org/10.6063/motricidade.7477>

Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., 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. 34.

Teulier, C., Lee, D. K., & Ulrich, B. D. (2015). Early gait development in human infants: Plasticity and clinical applications. *Developmental Psychobiology*, *57*(4), 447-458. doi: 10.1002/dev.21291.

Thelen, E., & Smith, L. B. (1996). *A dynamic systems approach to the development of cognition and action*. London, UK: MIT press.

Thelen, E., Corbetta, D., Kamm, K., Spencer, J. P., Schneider, K., & Zernicke, R. F. (1993). The transition to reaching: Mapping intention and intrinsic dynamics. *Child development*, *64*(4), 1058-1098.

Thelen, E., Ulrich, B. D., & Wolff, P. H. (1991). Hidden skills: A dynamic systems analysis of treadmill stepping during the first year. *Monographs of the society for research in child development*, 56(1), 1-104.

Zeng, N., Ayyub, M., Sun, H., Wen, X., Xiang, P., & Gao, Z. (2017). Effects of physical activity on motor skills and cognitive development in early childhood: A systematic review. *BioMed Research International*. <https://doi.org/10.1155/2017/2760716>