

**Universidade de Pernambuco
Universidade Federal da Paraíba**

**Programa Associado de Pós-graduação em Educação Física – UPE/UFPB
Curso de Doutorado em Educação Física**

**Relações entre atividade física, habilidades motoras fundamentais,
aptidão física e *status* de peso corporal em pré-escolares**

**Relationships between physical activity, fundamental motor skills,
physical fitness and body weight status in preschoolers**

João Pessoa/PB, 2021

Taís Feitosa da Silva

**Relações entre atividade física, habilidades motoras fundamentais,
aptidão física e *status* de peso corporal em pré-escolares**

**Relationships between physical activity, fundamental motor skills,
physical fitness and body weight status in preschoolers**

Tese apresentada ao Programa Associado
de Pós-graduação em Educação Física
UPE/UFPB como requisito parcial à
obtenção do título de Doutor em educação
física.

Área de Concentração: Saúde, Desempenho e Movimento Humano
Linha de Pesquisa: Exercício Físico na Saúde e na Doença
Orientadora: Profa. Dra. Clarice Maria de Lucena Martins

João Pessoa/PB, 2021

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

5586r Silva, Tais Feitosa da.

Relações entre atividade física, habilidades motoras fundamentais, aptidão física e status de peso corporal em pré-escolares / Tais Feitosa da Silva. - João Pessoa, 2021.

144 f. : il.

Orientação: Clarice Maria de Lucena Martins.
Tese (Doutorado) - UFPB/CCS.

1. Educação física - Criança em idade pré-escolar. 2. Atividade física - Criança. 3. Criança - Atividade física - Habilidades motoras. I. Martins, Clarice Maria de Lucena. II. Título.

UFPB/CCS

CDU 796-053.4(043)

UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PROGRAMA ASSOCIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA UPE-UFPB
CURSO DE DOUTORADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

A Tese **Relações entre atividade física, habilidades motoras fundamentais, aptidão física e status de peso corporal em pré-escolares.**

Elaborada por Taís Feitosa da Silva

Foi julgada pelos membros da Comissão Examinadora e aprovada para obtenção do título de DOUTOR EM EDUCAÇÃO FÍSICA na Área de Concentração: Cultura, educação e movimento humano.

João Pessoa, 26 de julho de 2021.

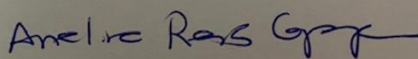
BANCA EXAMINADORA:



Prof.^a Dr.^a Clarice Maria de Lucena Martins
(UFPB) - Presidente da Sessão



Prof. Dr. Rafael Miranda Tassitano
(UFRPE) - Membro Interno



Prof.^a Dra. Anelise Reis Gaya
(UFRGS) – Membro Externo



Prof.^a Dra. Carla Meneses Hardman
(UFPE) – Membro Externo



Prof. Dr. Rafael dos Santos Henrique
(UFPE) – Membro Externo

AGRADECIMENTOS

No encerramento desta etapa tão relevante em minha vida e na de minha família, inicio estes, agradecendo acima de tudo e de todos, a Deus, que me permitiu estar vivendo este momento, diante de tantos acontecimentos difíceis e crueis nos últimos tempos.

Agradeço também àqueles que estão perto de mim e vivenciaram todo este processo de perto, comemorando as vitórias e lutando comigo nas dificuldades. São eles meu filho, Lucas, o amor maior da minha vida, meu esposo Erlan Félix, meu parceiro de vida, de lutas e de vitórias! Também fazem parte deste seleto grupo, meus pais, Elias Feitosa e Mária Zélia Pereira, que apesar de não terem tido as mesmas oportunidades que eu, sempre me ensinaram e incentivaram que o caminho do conhecimento é a única oportunidade daqueles não privilegiados. E, claro minha irmã, minha “maninha”, que é e sempre foi meu maior exemplo de dedicação e de ceder por conhecimentos, minha parceira.

Claro, agradeço a todos que participaram e que possibilitaram que eu pudesse chegar ao fim desta etapa da minha vida. São tantas pessoas, que não me dou ao luxo de citá-las, mas incluo aqui, muitos amigos, muitos colegas, o grupo de estudos GEADES, meus alunos extensionistas e orientandos de trabalho de conclusão de curso, todos os pais que compraram a idéia e possibilitaram que suas crianças pudessem fazer parte destes estudos, e é claro, a todas as crianças que participaram dos estudos! Sou muito grata a todos vocês!

Preciso agradecer, é claro, a minha orientadora. Esta mulher que é exemplo para todos nós, alunos, por ser essa mulher humana, que apesar de sua competência, reconhece que todos somos seres humanos, com potencialidades, limitações, dificuldades, forças e barreiras. Que me ensinou que para ser professora, não preciso ser intocável, preciso ser parceira dos meus alunos.

Agradeço também aos integrantes desta banca examinadora, os professores, Anelise Gaya, Carla Hardman, Rafael Henrique e Rafael Tassitano, por todas as colocações e contribuições, que enriqueceram infinitamente esta tese.

Por fim, a todos que contribuíram de alguma forma para que este trabalho pudesse ser concluído, não tenho outra palavra melhor para expressar meus sentimentos, do que a palavra GRATIDÃO!

EPÍGRAFE

“Porque tu, ó Senhor, és o meu refúgio.”

Salmo 91:9

RESUMO

Introdução: a prática de atividade física (AF) deve ser estimulada para crianças desde a idade pré-escolar, no entanto grande parte das crianças não alcança as recomendações de prática de AF existentes, podendo gerar prejuízos para a saúde. Modelos teóricos hipotetizam a relação entre AF e Habilidades Motoras Fundamentais (HMF), com a participação de outros fatores intervenientes desta relação, como a aptidão física (ApF) e o *status* de peso corporal. **Objetivo:** investigar as associações entre atividade física e habilidades motoras fundamentais em pré-escolares, considerando aptidão física e *status* de peso corporal como possíveis variáveis intervenientes. **Métodos:** a realização desta tese levou à produção de um estudo transversal ($n=84$, $4,35\pm0,77$ anos) e um estudo de intervenção ($n=72$, 4.19 ± 0.94 anos) com crianças em idade pré-escolar. AF foi mensurada através de acelerometria. As HMF foram avaliadas a partir do Test of Gross Motor Development – 2nd edition (TGMD-2). A ApF foi mensurada a partir da bateria Field-Based Physical Fitness Test Battery in Preschool Children (PREFIT Battery) e o *status* de peso corporal foi representado pelo Índice de Massa Corporal (IMC) ($\text{massa corporal/estatura}^2$). No estudo transversal foi aplicada a regressão linear com análise de moderação e mediação, respectivamente, considerado um nível de significância <0.05 . Para o estudo de intervenção, os dados foram analisados a partir de uma perspectiva de análises de redes. **Resultados:** os resultados transversais indicaram que a AF se associou negativamente aos scores de HMF e esta associação foi moderada pela ApF, que diminuiu a força da associação entre AF e score motor total (de $\beta=-0,130$, $r^2=0,232$ para $\beta=-0,099$, $r^2=0,298$), e aumentou o effect size da associação (de $f^2=0,302$ para $f^2=0,424$). O mesmo aconteceu para os scores de locomoção (de $\beta=-0,069$, $r^2=0,171$, $f^2=0,206$ para $\beta=-0,047$, $r^2=0,269$, $f^2=0,367$) e controle de objetos (de $\beta=-0,060$, $r^2=0,202$, $f^2=0,253$ para $\beta=-0,052$, $r^2=0,212$, $f^2=0,269$). Os dados da intervenção indicaram que entre os momentos pré e pós, para a variável grupo, a influência esperada aumentou (-0.762 vs. 1.084), enquanto que para o IMC reduziu (1.887 vs. 0.655). A AF moderada a vigorosa (AFMV) e a aptidão cardiorrespiratória, respectivamente, aumentaram a força de centralidade dentro da rede entre os dois momentos (0.215 para 0.500 ; e -1.233 para 0.630). **Conclusão:** nos pré-escolares avaliados, a ApF desempenhou um papel moderador na associação entre AF e HMF. Adicionalmente, um programa de intervenção foi capaz de alterar a rede de associações entre AF, HMF, ApF e IMC, sendo observadas melhorias na aptidão cardiorrespiratória, manutenção dos níveis de HMF e redução da influência do IMC no padrão emergente das crianças do grupo intervenção em relação às do grupo controle.

Palavras-chave: atividade física, pré-escolares, habilidades motoras fundamentais, moderação, mediação, análise de redes.

ABSTRACT

Introduction: the practice of physical activity (PA) should be encouraged for children from preschool age, however most children do not meet the existing PA practice recommendations, which can cause damage to health. Theoretical models hypothesize the relationship between PA and Fundamental Motor Skills (FMS), with the participation of other intervening factors in this relationship, such as physical fitness (PF) and body weight status. **Objective:** to investigate the associations between physical activity and fundamental motor skills in preschoolers, considering physical fitness and body weight status as possible intervening variables. **Methods:** this thesis led to the production of a cross-sectional study ($n=84$, 4.35 ± 0.77 years) and an intervention study ($n=72$, 4.19 ± 0.94 years) with preschool-age children. AF was measured using accelerometry. The FMS were evaluated from the Test of Gross Motor Development – 2nd edition (TGMD-2). Physical fitness was measured from the Field-Based Physical Fitness Test Battery in Preschool Children (PREFIT Battery) and the body weight status was represented by the Body Mass Index (BMI) ($\text{body mass/height}^2$). In the cross-sectional study, linear regression was applied with analysis of moderation and mediation, respectively, considering a significance level of <0.05 . For the intervention study, data were analyzed from a network analysis perspective. **Results:** the cross-sectional results indicated that PA was negatively associated with FMS scores and this association was moderated by PF, which decreased the strength of the association between PA and total motor score (from $\beta=-0.130$, $r^2=0.232$ to $\beta=-0.099$, $r^2=0.298$), and increased the effect size of the association (from $f^2=0.302$ to $f^2=0.424$). The same happened for the mobility scores (from $\beta=-0.069$, $r^2=0.171$, $f^2=0.206$ to $\beta=-0.047$, $r^2=0.269$, $f^2=0.367$) and object control (from $\beta=-0.060$, $r^2=0.202$, $f^2=0.253$ for $\beta=-0.052$, $r^2=0.212$, $f^2=0.269$). The intervention data indicated that between the pre and post moments, for the group variable, the expected influence increased (-0.762 vs. 1.084), while for the BMI it decreased (1.887 vs. 0.655). Moderate to vigorous PA (MVPA) and cardiorespiratory fitness, respectively, increased the strength of centrality within the network between the two moments (0.215 to 0.500 ; and -1.233 to 0.630). **Conclusion:** in the preschoolers evaluated, PF played a moderating role in the association between PA and HMF. Additionally, an intervention program was able to change the network of associations between PA, HMF, PF and BMI, with improvements in cardiorespiratory fitness, maintenance of FMS levels and a reduction in the influence of BMI on the emerging pattern of children in the intervention group in compared to the control group.

Keywords: physical activity, preschoolers, fundamental motor skills, moderation, mediation, network analysis.

RESUMEN

Introducción: se debe incentivar la práctica de actividad física (AF) para los niños desde la edad preescolar, sin embargo la mayoría de los niños no cumplen con las recomendaciones de práctica de AF existentes, lo que puede causar daños a la salud. Los modelos teóricos plantean la hipótesis de la relación entre AF y Habilidades Motrices Fundamentales (HMF), con la participación de otros factores que intervienen en esta relación, como la condición física (AF) y el estado de peso corporal. **Objetivo:** investigar las asociaciones entre la actividad física y las habilidades motoras fundamentales en preescolares, considerando la condición física y el peso corporal como posibles variables intervinientes. **Métodos:** esta tesis dio lugar a la realización de un estudio transversal ($n = 84$, $4,35 \pm 0,77$ años) y un estudio de intervención ($n = 72$, $4,19 \pm 0,94$ años) con niños en edad preescolar. La FA se midió mediante acelerometría. Los HMF se evaluaron mediante la Prueba de desarrollo motor grueso - 2ª edición (TGMD-2). El ApF se midió a partir de la Batería de prueba de aptitud física basada en el campo en niños en edad preescolar (Batería PREFIT) y el estado del peso corporal se representó mediante el Índice de masa corporal (IMC) ($\text{masa corporal} / \text{altura}^2$). En el estudio transversal se aplicó regresión lineal con análisis de moderación y mediación, respectivamente, considerando un nivel de significancia <0.05 . Para el estudio de intervención, los datos se analizaron desde una perspectiva de análisis de redes. **Resultados:** los resultados transversales indicaron que la AF se asoció negativamente con las puntuaciones de HMF y esta asociación fue moderada por la ApF, lo que disminuyó la fuerza de la asociación entre la AF y la puntuación motora total (de $\beta = -0,130$, $r^2 = 0,232$ a $\beta = -0,099$, $r^2 = 0,298$), y aumentó el tamaño del efecto de la asociación (de $f^2 = 0,302$ a $f^2 = 0,424$). Lo mismo sucedió con las puntuaciones de movilidad (de $\beta = -0,069$, $r^2 = 0,171$, $f^2 = 0,206$ a $\beta = -0,047$, $r^2 = 0,269$, $f^2 = 0,367$) y control de objetos (de $\beta = -0,060$, $r^2 = 0,202$, $f^2 = 0,253$ para $\beta = -0,052$, $r^2 = 0,212$, $f^2 = 0,269$). Los datos de la intervención indicaron que entre los momentos pre y post, para la variable de grupo, la influencia esperada aumentó (-0.762 vs 1.084), mientras que para el IMC disminuyó (1.887 vs 0.655). La AF moderada a vigorosa (MVAF) y la aptitud cardiorrespiratoria, respectivamente, aumentaron la fuerza de centralidad dentro de la red entre los dos momentos ($0,215$ a $0,500$; y $-1,233$ a $0,630$). **Conclusión:** en los preescolares evaluados, ApF jugó un papel moderador en la asociación entre AF y HMF. Además, un programa de intervención pudo cambiar la red de asociaciones entre AF, HMF, ApF e IMC, con mejoras en la aptitud cardiorrespiratoria, mantenimiento de los niveles de HMF y una reducción en la influencia del IMC en el patrón emergente de los niños en el grupo de intervención. en comparación con el grupo de control.

Palabras clave: actividad física, preescolares, habilidades motoras fundamentales, moderación, mediación, análisis de redes.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Mecanismos desenvolvimentais influenciando as trajetórias de atividade física na infância. Adaptado de Stooden et al., 2008.

Figura 2. Linha do tempo dos estudos de revisão que investigaram a literatura existente sobre a relação entre atividade física e habilidades motoras fundamentais entre 2010 e 2020 e a quantidades de estudos originais incluídos em cada estudo de revisão.

Produção científica 2

Figure 1. Intervention design.

Figure 2. Sessions' design

Figure 3. Moderate to vigorous physical activity of preschoolers at the evaluated times. T0 – pre-intervention moment; T1 – post intervention moment. * significant difference between groups; # - significant intra-group difference. $P < 0.05$.

Figure 4. Network emergent patterns at baseline (A) and post-intervention (B). 1 – sex; 2 – age; 3 – BMI; 4 – MVPA; 5 – Locomotion score; 6 – Object control score; 7 – cardiorespiratory fitness; 8 – Group.

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Quadro 1. Objetivos específicos e hipóteses elencadas para os estudos.

Tabela 1. Estudos de intervenção realizados com crianças pré-escolares entre 2017 e 2020.

Tabela 2. Descrição dos procedimentos metodológicos das produções científicas da tese.

Produção científica 1

Table 1. Sample's descriptive characteristics

Table 2. Linear associations between physical activity and fundamental motor skills scores, adjusted for sex and age.

Table 3. Association between TPA and FMS scores, considering BMI and physical fitness as possible moderators or mediators.

Produção científica 2

Table 1. Example of an intervention session.

Table 2. Sociodemographic data, body composition, physical fitness score and fundamental motor skills of preschoolers in pre- and post-secondary periods, in the intervention and control groups.

LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

AF	Atividade física
AFT	Atividade física total
AFMV	Atividade física moderada à vigorosa
CM	Competência motora
HMF	Habilidades motoras fundamentais
ApF	Aptidão física
IMC	Índice de massa corporal
SMT	Score motor total
LOC	Locomoção
CO	Controle de objetos
OMS	Organização mundial da Saúde
ApC	Aptidão cardiorrespiratória
CPM	Contagens (counts) por minuto
CREI	Centro de Referência em Educação Infantil
TGMD2	Test of Gross Motor Development- Second Edition

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Objetivos	18
1.1.1	Objetivo Geral	18
1.1.2	Objetivos específicos	18
1.2	Estrutura da tese	19
2	REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1	Benefícios da atividade física em pré-escolares	21
2.2	Competência motora e habilidades motoras fundamentais na infância.	22
2.3	Relação entre atividade física, competência motora, aptidão física e <i>status</i> de peso corporal na primeira infância.	27
2.4	Complexidade no estudo da relação entre atividade física e habilidades motoras fundamentais	35
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	39
3.1	Caracterização dos estudos	40
3.2	Descrição do público alvo e planejamento amostral	40
3.3	Variáveis e procedimentos de coleta de dados	41
3.4	Procedimentos e desenho dos estudos	44
3.5	Tratamento dos dados e análise estatística	46
3.6	Aspectos éticos	49
4	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	50
	ESTUDO 1	51
	ESTUDO 2	69
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	89
	REFERÊNCIAS	92
	APÊNDICE A - Planos de aula da intervenção	106
	ANEXO A - Certidão 1 do Comitê de Ética	145
	ANEXO B - Certidão 2 do Comitê de Ética	148

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

A importância da prática de atividade física (AF) para a saúde em todas as idades tem sido extensamente documentada (HILLS; STREET & BYRNE, 2015; CHIN; KAHATHUDUWA & BINKS, 2016; KREBS; BERLING-ERNST & HALLE, 2019; KANDOLA et al., 2019). Níveis baixos de AF estão estreitamente associados a doenças crônicas não transmissíveis, como doenças cardiovasculares, cânceres e diabetes tipo 2 (WHO, 2010). Segundo a Organização Mundial de Saúde, (2015), pessoas que são insuficientemente ativas apresentam um risco de morte acrescido de 20% a 30%, quando comparadas às pessoas que participam de atividade física moderada a vigorosa (AFMV) diariamente. Além disso, níveis insuficientes de AF estão listados entre os 10 maiores fatores de risco de mortalidade no mundo (WHO, 2015).

Quando se trata da prática de AF na primeira infância, período da vida que vai do nascimento aos 6 anos de idade (DIDONET, 2010; REDE NACIONAL DE PRIMEIRA INFÂNCIA, 2014), as recomendações mais recentes para crianças entre 3 e 4 anos sugerem pelo menos 180 minutos de AF realizados ao longo do dia (WHO, 2019), sendo pelo menos 60 minutos em AF de intensidade moderada a vigorosa (AFMV). Já crianças a partir de 5 anos de idade devem acumular pelo menos 60 minutos de AVMV diariamente, além de exercícios de força pelo menos três vezes por semana (WHO, 2020). Apesar de evidências recentes sugerirem que a prática de AF deve ser estimulada desde a infância (PAES; MARINS & ANDREAZZI, 2015), grande parte da população nesta faixa etária não alcança essas recomendações (VALE et al., 2015; TREMBLAY et al., 2016, TREMBLAY et al., 2017; WATSON et al., 2017; OKELY et al., 2017; CHEN et al., 2019; MARTINS et al., 2020).

Um aspecto teórico importante que pode estar relacionado aos baixos níveis de AF na infância é o baixo nível de competência motora (CM) nesta fase da vida, uma vez que AF e CM parecem estar recíproca e dinamicamente relacionadas (STODDEN et al., 2008). A CM, termo generalista utilizado para englobar diferentes terminologias encontradas em estudos que tratam do tema (STODDEN; GOODWAY & LANGENDORFER, 2014), refere-se a um constructo teórico, desenvolvido por meio de progressões sequenciais de movimento, que são dependentes de fatores intrínsecos e extrínsecos, e por experiências e

interações com o ambiente, desde a mais tenra idade (GALLAHUE, OZMUN, & GOODWAY, 2013). Este constructo teórico tem sido comumente operacionalizado pelo desempenho qualitativo na realização de habilidades motoras fundamentais (HMF) (REEVES et al., 1999).

A primeira infância se constitui de fundamental importância para o desenvolvimento desta competência (HARDY et al., 2010). O melhor desempenho nas HMF oportuniza às crianças o domínio do corpo estático e/ou dinâmico, assim como de habilidades motoras especializadas, necessárias nas diversas dimensões da vida, como as dimensões artística, esportiva, industrial e ocupacional (TANI, 1988), podendo propiciar o envolvimento em diferentes tipos de AF, sejam elas estruturadas ou não-estruturadas (STODDEN, GOODWAY & LANGENDORFER, 2014).

AF e CM parecem se relacionar de tal forma que na primeira infância, os níveis de AF determinam a CM e esta relação se altera na segunda infância (6 a 10 anos) e adolescência (11 a 18 anos), sendo a CM determinante da prática de AF nestas fases da vida (STODDEN et al., 2008). Em estudo transversal, Kracht et al. (2020) indicaram a prática de AF como preditora das HMF em pré-escolares. Longitudinalmente, Nilsen et al., (2020) avaliaram a relação bidirecional entre AF e HMF em crianças aos 4,7 e 2 anos depois. Os autores observaram que a AF se associou positivamente às HMF, mas no sentido contrário, não foi observada associação entre HMF e AF. De fato, diferentes estudos de revisão sistemática indicam haver uma relação positiva, ou mesmo causal entre AF e CM (operacionalizada como HMF) na infância e adolescência, apesar da inconsistência dos resultados disponíveis (LOGAN et al., 2015; ROBINSON et al., 2015; XIN et al., 2020).

Teoricamente, a CM parece ainda estar intimamente relacionada à aptidão física (ApF), de tal forma que o desenvolvimento da CM em pré-escolares promoveria o desenvolvimento da ApF, facilitando o envolvimento na prática de AF (STODDEN et al., 2008). Cattuzzo et al. (2014), em revisão sistemática que analisou os scores em HMF, confirmaram a associação entre CM e ApF em crianças e adolescentes entre 3 e 18 anos. Apesar de haver estudos que avaliaram esta relação em pré-escolares, os resultados apresentados são conflitantes (ROBINSON et al., 2015) e limitados a desenhos de pesquisa observacionais transversais e longitudinais (CATTUZZO et al., 2014; STODDEN;

GOODWAY & LANGENDORFER, 2014). Além disso, os estudos existentes desconsideraram o *status* de peso corporal nessas relações. Fato particularmente importante, uma vez que a obesidade apresenta forte relação com o desempenho em diferentes capacidades físicas (LATORRE-RÓMAN; MORA-LÔPES & GARCÍA-PINILLOS, 2018), e tanto a AF (WIERSMA et al., 2020), quanto as HMF (DUNCAN et al., 2021) se associam ao IMC, indicador utilizado para determinar o *status* de peso corporal em pré-escolares.

Paralelamente, estudos de revisões sistemáticas reforçam a necessidade de intervenções que investiguem a relação entre AF e HMF na primeira infância (DOBELL et al., 2020; XIN et al., 2020; SCHMUTZ, et al., 2020). Apesar de uma quantidade considerável de estudos de intervenção acerca da relação causal entre AF e HMF terem sido publicados nos últimos anos, (BATTAGLIA et al., 2019; EYRE et al., 2020; LEIS et al., 2020; LINDSAY et al., 2020; PALMER; AVE & ARBOR, 2020), nenhum deles investigou a participação de fatores corretados à AF e às HMF, como a ApF e o *status* de peso corporal. Esta lacuna pode, de certa forma, comprometer a integralidade do conhecimento acerca destas relações, uma vez que Barnett et al. (2016) classificaram mais de 60 correlatos da CM (mensurada a partir das HMF), que apresentam níveis de escalas, construtos teóricos e procedimentos de mensuração distintos. De fato, estudos recentes corroboram com o importante papel não só da ApF o do *status* de peso corporal, mas também da idade, do sexo e do contexto, por exemplo, como correlatos da relação entre AF e HMF (CRAEMER et al., 2018; e WYSZYNSKA et al., 2020). Neste sentido, a utilização de abordagens não-lineares pode ser uma estratégia promissora para o entendimento das relações de causalidade entre essas variáveis, especialmente por se tratar de sistemas vivos (MOORE, HAWKINS & MURPHY, 2019; BLANKEN et al., 2019), que se auto-organizam de forma sinérgica e cooperativa, de acordo com o contexto onde estão inseridos, para produzir uma grande variedade de resultados.

Dentre as várias lacunas existentes na literatura científica referentes à população pré-escolar, ainda é incipiente afirmar acerca: 1) do poder preditivo da AF nas HMF, bem como da contribuição de possíveis variáveis que podem interferir nesta relação, a exemplo da ApF e do *status* de peso corporal; 2) das interrelações sinérgicas e dinâmicas entre AF, HMF e seus correlatos, após um programa de intervenção com exercício físico. Assim, a compreensão acerca das

relações entre AF, HMF, ApF e *status* de peso corporal a partir de diferentes desenhos metodológicos são fundamentais para o delineamento de futuros estudos, para a compreensão sobre aspectos teóricos e de mensuração dessas variáveis, e conseqüentemente para se obter *insights* para melhor planejar estratégias interventivas futuras.

1.1Objetivos

1.1.1Objetivo geral

Investigar as associações entre atividade física e habilidades motoras fundamentais em pré-escolares, considerando aptidão física e *status* de peso corporal como possíveis variáveis intervenientes.

1.1.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos e suas respectivas hipóteses são apresentados no quadro 1, e contemplados em artigos originais que compõem este trabalho.

Objetivos	Hipóteses
Analisar o possível papel moderador ou mediador da aptidão física e do <i>status</i> de peso corporal na associação entre AF e HMF em pré-escolares (Estudo 1).	Há uma associação positiva entre AF e HMF, cuja força e sentido são alterados pela aptidão física e pelo <i>status</i> de peso corporal. A associação entre AF e HMF é dependente da aptidão física e do <i>status</i> de peso corporal.
Identificar as variáveis mais influentes na rede de associações entre AF, HMF, aptidão física atividade física e <i>status</i> de peso corporal, antes e após um programa de intervenção com exercício físico (Estudo 2).	A variável grupo é a variável mais influente da rede de associações.

Quadro 1. Objetivos específicos e hipóteses elencadas para os estudos.

1.2 Estrutura da tese

Esta tese será apresentada no modelo alternativo de acordo com a norma nº 02/2015 do Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física da UPE/UFPB, que dispõe sobre a normatização para elaboração das dissertações e teses no PAPGEF UPE/UFPB. Desta forma, a seção de Resultados será apresentada em dois artigos originais, conforme apresentados nos objetivos específicos.

CAPÍTULO 2

REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Benefícios da atividade física em pré-escolares

A AF é tradicionalmente definida como a realização de movimentos corporais, produzidos como resultados de contração muscular, e que geram aumento do gasto energético acima do necessário em estado de repouso (FLETCHER et al., 2018). A prática de AF está associada a diferentes benefícios à saúde, tanto na prevenção, quanto no tratamento e reabilitação de condições clínicas (WARBURTON & BREDIN, 2017). Na população em geral, estudos indicam haver uma relação inversa entre AF e o surgimento e agravamento de diferentes condições clínicas como câncer, obesidade e depressão (HILLS, STREET & BYRNE, 2015; CHIN, KAHATHUDUWA & BINKS, 2016; KREBS, BERLING-ERNST & HALLE, 2018; KANDOLA et al., 2019).

Na primeira infância, estudos de revisão sistemática reportam os benefícios da AF no desenvolvimento físico, comportamental, cognitivo e social. Carson et al. (2016) observaram que o aumento da duração e da frequência da AF trazem efeitos benéficos para o desenvolvimento cognitivo, especialmente no domínio da linguagem. A prática de AF está ainda associada a ganhos na ApF, na saúde óssea e esquelética e no desenvolvimento motor das crianças (CARSON et al., 2017).

Com base nos estudos existentes até o momento, diversos países formularam seus documentos com recomendações para a prática de AF em crianças em idade pré-escolar (TREMBLAY et al., 2010, TREMBLAY et al., 2011; OKELY et al., 2017). Em 2019, a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2019), recomendou que crianças entre 3 e 4 anos devem acumular, no mínimo, 180 minutos de AF de qualquer intensidade, sendo pelo menos 60 minutos de AFMV ao longo do dia. Para crianças de 5 anos, além dos 180 minutos diários, pelo menos 60 minutos devem ser em AFMV, além de exercícios que melhorem a força e a saúde óssea três vezes por semana (WHO, 2020).

No entanto, uma grande parcela de crianças em idade pré-escolar não atende a essas recomendações de prática (BARBOSA et al., 2016; CLIFF et al., 2017; CHAPUT et al., 2017; VOUKIA et al., 2018; BEETS et al., 2019; MARTINS, et al., 2020; VALE; MOTA; VALE, 2020). Este fato implica em diferentes prejuízos que levam ao comprometimento da saúde ainda durante a infância, mas também ao longo de toda a vida (WHO., 2019; WHO, 2020). Dentre estes

comprometimentos, destacam-se os baixos níveis de ApF (POITRAS et al., 2016; CARSON et al., 2017) e o acúmulo de gordura corporal, que podem levar ao surgimento de sobrepeso/obesidade (BASS & ENELI, 2015) e consequentemente, às comorbidades associadas.

A ApF é considerada um poderoso marcador de saúde já na infância (ORTEGA et al., 2014) e inclui componentes como aptidão cardiorrespiratória (ApC), força muscular e aptidão motora (POITRAS et al., 2016). Estudos prévios apontam que a prática de AF se associa positivamente à ApF de crianças em idade pré-escolar (LATORRE-ROMÁN; LÓPEZ, 2018; MARTÍNEZ-VIZCAÍNO et al., 2019; POPOVIC, 2020). Esta associação foi ratificada no estudo desenvolvido por Fang et al. (2017) e no estudo de intervenção conduzido por Latorre-román e López, (2018), ao examinar o efeito de 10 semanas de exercício aeróbico em 111 pré-escolares.

Paralelamente, o baixo nível de AF contribui para o acúmulo de gordura corporal, e o posterior surgimento de sobrepeso/obesidade. Aranceta-Bartrina e Carmen Pérez-Rodrigo identificaram os padrões de AF como determinantes da obesidade infantil (BARTRINA-BARTRINA & PÉREZ-RODRIGO et al., 2016). De fato, crianças com sobrepeso apresentaram menor tempo despendido em AF de todas as intensidades e intervenções com exercício físico reduzem o risco de desenvolvimento do sobrepeso ou da obesidade nesta população (GARCÍA-HERMOSO, RAMÍREZ-VÉLEZ & SAAVEDRA, 2018). Além disso, baixos níveis de ApF estão associados a prejuízos no *status* de peso corporal de crianças em idade pré-escolar. Leppänen et al. (2017) investigaram a relação longitudinal (12 meses) entre AF, ApF e composição corporal em pré-escolares e concluíram que o aumento do tempo em AFV e AFMV esteve associado à melhor ApF e da massa livre de gordura nestas crianças. Adicionalmente, aumentar a prática de AF, e consequentemente o gasto energético, se associa à melhoria da ApF, em especial à força de membros inferiores, além de prevenir sobrepeso/obesidade (LEPPÄNEN et al., 2019). Apesar de comumente analisadas de forma isolada, como ApF e *status* de peso corporal se associam mutuamente com a AF e por conseguinte, à HMF em crianças pré-escolares ainda se constitui uma lacuna na literatura científica.

2.2 Competência motora e habilidades motoras fundamentais na infância

O desenvolvimento motor é definido por um processo contínuo de mudanças sequenciais, ordenadas e irreversíveis na capacidade funcional motora, que estão relacionadas com a idade cronológica, assim como com características maturacionais, e acontecem como resultado de interações intra e inter indivíduo e ambiente (HAYWOOD, KATHLEEN M & GETCHELL, 2016). O processo de desenvolvimento motor se dá a partir da aquisição de competência motora (CM) (NEWELL, 1978), que pode ser definida como a prontidão para a execução, com qualidade, de movimentos fundamentais à vida (DRENOWATZ, 2017). Esses movimentos considerados fundamentais, denominados habilidades motoras fundamentais (DRENOWATZ, 2017) têm sido bastante utilizados para determinar o grau de CM de crianças (XIN et al., 2020).

As HMF se constituem movimentos comuns que servem como base para a execução de habilidades motoras avançadas e específicas (NEWELL, 1978). Segundo Haywood e Getchell, (2016), HMF podem ser definidas como “blocos de construção” para movimentos avançados e complexos, como a participação em esportes e atividades físicas contextualizadas. Newell (2020) sugere que há um processo sequencial de desenvolvimento motor no aprendizado de HMF, de maneira que primeiro a criança sustenta a postura ereta. Em seguida, se mantém sentada, depois se torna bípede, até que aprende a se locomover, para posteriormente aprender a manipular objetos. Por isso, as HMF incluem: a) estabilização ou equilíbrio (capacidade de estabilizar o corpo e manter-se ereto); b) locomoção (mover o corpo no espaço); c) manipulação ou controle de objetos (controlar e projetar objetos). (GALLAHUE, OZMUN, & GOODWAY, 2013; LOGAN et al., 2017)

A maior proficiência nas HMF pode indicar maior CM, nomenclatura utilizada para referir termos semelhantes encontrados na literatura, como habilidade de movimento fundamental, proficiência motora, coordenação motora, capacidade motora e aptidão motora (QUEIROZ et al., 2014; ROBINSON et al., 2015). Estas HMF fazem parte da rotina das crianças e é comum o entendimento de que elas são aprendidas “naturalmente”. No entanto, a maior proficiência nessas habilidades é dependente de um processo de ensino-aprendizagem (GALLAHUE, OZMUN, & GOODWAY, 2013). Assim, ao longo dos anos, diferentes modelos do desenvolvimento motor procuraram esquematizar como

este processo ocorre, a partir do maior grau de proficiência em determinadas habilidades.

Vern Seefeldt, em 1980, buscou explicar o desenvolvimento motor a partir da “Barreira de proficiência”, em seu livro “Progressão sequencial na conquista da proficiência motora” ou *Sequential Progression in the Achievement of Motor Proficiency* (SEEFELDT, 1980). O autor afirma que existem dois níveis de domínio das habilidades motoras, sendo o primeiro, o domínio dos movimentos reflexos, realizados até um ano de vida (por exemplo, agarrar, morder, estender a cabeça e sucção) (SEEFELDT, 1980). Já o segundo nível vai de um ano de idade a até aproximadamente sete anos. Nesta fase, a criança adquire padrões motores que serão utilizados em AF complexas mais tarde, denominados HMF. Existe um limiar entre o segundo nível, e o nível posterior, denominado habilidades motoras tradicionais, no qual as HMF seriam aplicadas em situações contextualizadas, como jogos e esportes. Esse limiar, denominado barreira de proficiência, implica que ao chegar a um grau de proficiência das HMF, a criança transporá a barreira de proficiência para as habilidades motoras tradicionais e não abandonará a prática de AF.

Tendo como referência o modelo das barreiras de proficiência, Clark e Metcalfe (2002) desenvolveram um modelo de desenvolvimento motor denominado de “Montanha do Desenvolvimento Motor”. Esse modelo utiliza como base o desenho de uma montanha, que deve ser escalada à medida em que o processo de desenvolvimento motor ocorre. Quando o aprendiz atinge o topo da montanha, é considerado “habilidoso”. Essa montanha é subdividida em quatro níveis: a) habilidades motoras reflexivas (movimentos reflexos); b) habilidades motoras pré-adaptadas (movimentos de se arrastar, engatinhar e ficar de pé); c) HMF (movimentos básicos que servirão de base para movimentos complexos realizados posteriormente); d) indivíduo habilidoso. As autoras afirmam que este processo é dinâmico e multifacetado e, ao chegar ao topo, o indivíduo passou por uma progressão sequencial de domínio das HMF, tornando-se capaz de praticá-las em contextos específicos.

O modelo de “Ampulheta do desenvolvimento motor”, inicialmente desenvolvido em 1995 e adaptado 20 anos depois (GALLAHUE, OZMUN & GOODWAY 2013), sugere também 4 fases de desenvolvimento motor (motora reflexa, motora rudimentar, motora fundamental e motora especializada),

sequenciais e progressivas, para se atingir uma maior CM (GALLAHUE, OZMUN & GOODWAY, 2013).

O “Modelo das restrições” levantou a existência de restrições relacionadas ao organismo, ao ambiente e à tarefa, que interagem entre si, interferido no desenvolvimento de habilidades motoras. As primeiras se referem a restrições estruturais do organismo, sendo exemplos as dimensões corporais, e restrições funcionais, como a qualidade do processamento de informações por parte do cérebro. Já as restrições do ambiente são características do local ou a forma como as pessoas interferem na execução do movimento, como características do solo ou como o professor pode estimular a execução. E por último, as restrições da tarefa dizem respeito a restrições diretamente envolvidas na tarefa em si e no desempenho motor, como por exemplo quando é definido um objetivo que deve ser atingido ao executar determinado movimento (SEEFELDT, 1980).

Resgatando as ideias de Newell (2020), os modelos teóricos proposto por Stodden et al. (2008) e Hulteen et al. (2018) sugerem o importante papel de variáveis do contexto no desenvolvimento das HMF. Além disso, sugerem que atributos como a ApF relacionada a saúde, o *status* de peso corporal e aspectos psicológicos, afetam o desenvolvimento destas habilidades ao longo da vida. Neste sentido, diferentes estudos têm se debruçado na tentativa de entender as teorias que envolvem as HMF, seus constructos, correlatos e determinantes na primeira infância, já que os alicerces construídos nesta fase da vida parecem resultar em benefícios no futuro (STODDEN et al., 2008; ROBINSON et al., 2016; BATTAGLIA et al., 2020).

2.3 Relação entre atividade física, habilidades motoras fundamentais, aptidão física e *status* de peso corporal na primeira infância

O desenvolvimento das HMF, e consequentemente da CM depende da interação ideal entre uma série de fatores intrínsecos e extrínsecos (GALLAHUE, OZMUN & GOODWAY, 2013), e dependente de condições específicas para que o desenvolvimento aconteça, como oportunidades de vivências corporais, ambiente propício e instrução adequada (GALLAHUE, OZMUN & GOODWAY, 2013).

O modelo conceitual desenvolvido por Stodden et al. (2008) indica que fatores comportamentais, como a AF está recíproca e dinamicamente relacionada à CM, de forma que a prática de AF na primeira infância impulsiona o desenvolvimento da CM (operacionalizada pela mensuração das HMF), a partir do desenvolvimento do sistema neuromotor, e esta relação se inverte em crianças mais velhas e adolescentes (6 a 18 anos). Adicionalmente, fatores biológicos como a ApF (MATVIENKO & AHRABI-FARD, 2010; POITRAS et al., 2016; LEPPÄNEN et al., 2017) e o *status* de peso corporal (QUEIROZ et al., 2014; UTESCH et al., 2019) parecem desempenhar um papel importante, de modo que a ApF seria mediadora dessa relação, e o *status* de peso corporal, o produto dessas relações (STODDEN et al., 2008) (Figura 1).

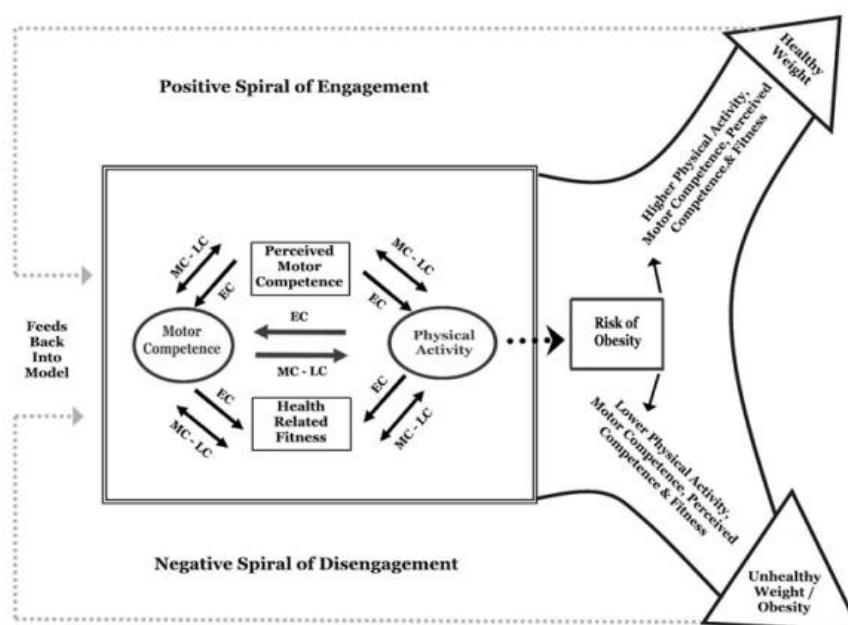


Figura 1. Mecanismos desenvolvimentais influenciando as trajetórias de atividade física na infância. Adaptado de Stodden et al., 2008.

De fato, experiências com AF parecem promover mais oportunidades para o desenvolvimento neuromotor, e consequentemente, o desenvolvimento das HMF (OKELY, BOOTH & PATTERSON, 2001; FISHER et al., 2005). Contrariamente, poucas experiências de movimento podem resultar em baixos escores de HMF. Essas experiências são dependentes de fatores como a oferta de atividades estruturadas, o *status* socioeconômico da família, a participação dos pais na AF, o contexto onde a criança vive, dentre outros fatores (GOODWAY & BRANTA, 2013; SALLIS et al., 2006). Adicionalmente, a maior

oportunidade de AF se associa negativamente à obesidade (KUMAR & KELLY, 2016). Crianças com sobrepeso e obesidade apresentam menor proficiência em HMF (HAN et al., 2017; VAMEGHI, SHAMS & DEHKORDI, 2013) e menor propensão a serem fisicamente ativas durante a infância, o que leva ao entendimento de um possível papel mediador do *status* de peso corporal na relação entre AF e HMF.

Ao longo da última década, diferentes estudos de revisão, baseados em estudos observacionais e de intervenção, evidenciaram relações distintas entre AF e CM (ou HMF) em pré-escolares (Figura 2).



Figura 2. Estudos de revisão sobre a relação entre atividade física e habilidades motoras fundamentais em pré-escolares.

De fato, o sentido dessa associação ainda é inconsistente na literatura. Em 2010, Lubans et al. reportaram haver poucos estudos na área que justificassem a relação entre CM e desfechos em saúde, incluindo a AF. Cinco anos depois, o estudo de revisão conduzido por Robinson et al. (2015) indicaram associação positiva entre CM e desfechos em saúde, incluindo a AF, apesar de detalhamentos relacionados à direção e força dessa associação serem inconsistentes. Ainda em 2015, Loprinzi, Davis e Fu reuniram em seu estudo de revisão, evidências que mostraram que a CM adequada, principalmente nas habilidades de locomoção, se associou a níveis aumentados de AF durante a fase pré-escolar, além de influenciar no prazer pela prática de AF em longo prazo. Um ano depois, Veldman et al. (2018) objetivaram atualizar as evidências sobre a eficácia de intervenções no desenvolvimento motor de crianças de 0 a 5 anos. Os autores concluíram que os estudos encontrados apresentavam importantes limitações metodológicas, impeditivas de se garantir a eficácia das intervenções. Mais recentemente, Xin et al. (2020) concluíram, a partir de dados transversais, que há fortes evidências para a associação entre HMF e AF,

deixando clara a importância de estudos que explorem a relação causal entre as duas variáveis.

No sentido contrário, e partindo da premissa teórica deste estudo, Barnett et al. (2016) avaliaram o papel preditivo da AF na CM de pré-escolares de 22 países, e reportaram a AF e a participação esportiva como correlatos de maior habilidade de locomoção e de controle de objetos. Figueroa E An (2017) reportaram a relação positiva entre AF e CM em crianças de 3 a 5 anos, evidência esta, confirmada em estudo de revisão realizado por Carson et al. (2017), ao observarem que 60% dos estudos de intervenção com AF apresentaram repercussão positiva no desenvolvimento motor de crianças até 4 anos; e por Coe (2018), ao analisar intervenções multicomponentes que incluíam AF. Mais recentemente, Jones et al. (2020), em estudo de meta-análise (incluindo 14 estudos transversais, 4 longitudinais e 1 misto) observaram associação positiva e fraca entre AFMV e HMF ($r=0,20$; IC: 0,13;0,26) e entre AF total e HMF ($r=0,20$, IC: 0,12;0,28).

De fato, a oferta de intervenções com o estímulo adequado pode promover o desenvolvimento e o aprendizado de habilidades motoras (Logan et al., 2015; Lubans, 2010). Na última década, diferentes estudos com pré-escolares tentaram elucidar essa relação causal entre AF e HMF, cujos principais achados estão sumarizados na tabela 1.

Tabela 1. Estudos de intervenção realizados com crianças pré-escolares entre 2017 e 2020.

Autor (ano)	Amostra (n)	País de realização	Característica da intervenção	Principais resultados
Wasenius et al. (2017)	59 (x= 3,5 anos)	Canadá	Dois meses, 60 minutos por dia de atividade física estruturada: • Em casa • Na escola • 17% de brincadeiras criativas • 33% de treinamento de habilidades de controle de objetos • 50% de treinamento em habilidades locomotoras. • Oficina de 3 horas para professores e pais sobre motivação e aumento de oportunidades em AF	Melhora das habilidades de locomoção para os grupos intervenção (casa e escola).
Palmer et al. (2019)	99 (63 intervenção, x= 4.37anos; 36 controle, x= 4.42 anos)	Estados Unidos	Cinco semanas, 3x semana, 40 minutos/sessão com intervenção voltada para melhora das habilidades motoras distribuídas em estações (CHAMP) + atividades <i>outdoor</i> livre 2x semana, 40 minutos	Melhora do score total (t (70) = 10,54, p <0,001, d = 2,7), score de locomoção (t (70) = 13,0, p <0,001, d = 3,1) e nas habilidades com bola (t (70) = 7,76, p <0,001, d = 1,8) para o grupo intervenção.
Roach e Keats, (2018)	19 <i>free play</i> (X= 3,62 anos); 16 AF estruturada (X=4,00 anos)	Canadá	Oito semanas, 16 sessões, 35 minutos/sessão, dois grupos: • Intervenção estruturada (habilidades distribuídas circuito de	A intervenção estruturada não gerou efeito significativo (F(2, 48)=3.11, p=.054, n2p= 0.12).

Battaglia et al. (2019)	119 (X= 4,56 anos)	Itália	4 em estações com 4-5 crianças/estação, com instrução direta). ○ Semanas 1 e 2: equilíbrio ○ Semanas 3 e 4: locomoção ○ Semanas 5 e 6: controle de objetos ○ Semanas 7 e 8: equilíbrio, locomoção e controle de objetos. • Intervenção <i>free play (outdoor)</i>, com brinquedos a disposição Programa de Educação Física, 16 semanas, 2xsemana: • Abordagem psicomotora: ○ Aquecimento e interação social (5 min): crianças sentadas no chão, em revezamento, cumprimentavam todos. ○ Fase central (50 min): atividade para habilidades perceptivo-motoras e motoras fundamentais. ○ Desaquecimento (5mn): crianças deitadas no chão e atividades de respiração.	Houve efeito significativo da interação entre tempo e tipo de intervenção ($F(2, 48) = 14,4$, $p < 0,005$, $\eta^2 = 0,38$). Melhora no grupo intervenção pré-pós: Score motor total (média 108,8 vs. 123,9, $p < 0,001$) Score de locomoção (média 10,7 vs. 14,0, $p < 0,001$) Score de controle de objetos (média 12,3 vs. 14,1, $p < 0,001$)
-------------------------	--------------------	--------	---	--

Wadsworth et al. (2020)	98 (X=4,48 anos)	Estados Unidos da América	Intervenção ao ar livre, 2xsemana, 7 semanas: • AF + HMF: seis a oito estações de HMF (pular, correr, galopar, pular, arremessar, pegar, bater e driblar) e AF. Foco na realização de habilidades corretamente e no encorajamento para a prática de AF. • HMF: seis a oito estações que focavam em HMF (pular, correr, galopar, pular, arremessar, pegar, bater e driblar). Foco na realização correta de habilidades. • AF: incentivo máximo à participação em AF, independente da realização correta da habilidade	Intervenções que combinam AF e HMF provocam melhoras na prática de atividade física moderada a vigorosa. Grupo HMF: • Meninos: de 61.94 (15.62) % para 51.48 (15.19)% t(11)= 2.04 d= 0.68 p= 0.07. • Meninas: de 39.39 (15.03) % para 40.40 (13.60)% t(11)= -0.25 d= -0.07 p= 0.81. Grupo AF+HMF: • Meninos: de 34.58 (21.87)% para 59.58 (21.14)% t(9)= -2.05 d= -1.16 p= 0.07. • Meninas: de 36.55 (14.38)% para 44.36 (12.05)% t(9)= -1.80 d= -0.59 p= 0.11. Grupo AF: • Meninos: de 42.68 (12.34)% para 48.62 (12.50)% t(13)= -1.17 d= -0.48 p= 0.26. • Meninas: de 32.17 (11.69)% para 40.56 (22.40)% t(8)= -1.32 d= -0.47 p= 0.22. Crianças mais ativas apresentaram melhoras nas habilidades: • Caminhada: pré 2.2 (0.8); pós 1.8 (0.8) • Salto horizontal: pré 2.6 (1.0); pós 2.0 (1.2) • Salto unipodal: pré 2.4 (1.4); pós 1.2 (1.3)
Schmutz et al. (2020)	550 (2 a 6 anos)	Suíça	Dose meses	

Eyre et al. (2020)	87 (X= 4,61 anos)	Inglaterra	Dose semanas, 1xsemana, 35 minutos/sessão: Intervenção: movimento + contação de história. A cada semana, as crianças realizavam movimentos relacionados a personagens de livros de histórias infantis populares: • (a) aquecimento e introdução (6 min); • (b) estações de habilidade (3-6 min com as crianças rodando as estações) ou atividade do grupo inteiro (2-9 min); • (c) resfriamento e encerramento da instrução de habilidade. Cada sessão foi focada no ensino de um HMF, com uma progressão de 2-3 atividades instrucionais, que foram adequadas ao desenvolvimento.	• Corrida: pré 2.4 (0.8); pós 1.9 (0.6) • Equilíbrio estático: pré 8.0 (8.0), pós 12.4 (10.4). Ocorreu comparação entre grupos étnicos. Pós intervenção: Diferenças entre as etnias • para chute (Sul da Ásia> branco, $p < 0,0001$, $d = 1,68$, BF: 1.498); • arremesso (Sul da Ásia> branco, $p < 0,0001$, $d = 1,29$, BF: 85.660); • rolar a bola (Sul da Ásia> branco, $p = 0,0008$, $d = 0,69$, BF: 37,5); • pontuação das 7 habilidades (Sul da Ásia> branco, $p < 0,0001$, $d = 2,06$, BF: 3.689); • salto em distância (branco> Sul da Ásia, $p < 0,0001$, $d = 0,95$, BF: 1021); • arremesso do medicineball (branco> Sul da Ásia, $p < 0,0001$, $d = 1,23$, BF: 61.767). Diferença significativa entre a pontuação pré-7 habilidades e pós-7 habilidades para os brancos ($p < 0,0001$; diferença média: 11,89; IC 95%: 7,81-15,97; $d = 1,13$; AM: 8573) e grupos étnicos do Sul da Ásia ($p < 0,0001$; diferença
--------------------	-------------------	------------	--	---

				média: 33,13; IC 95%: 30,49–35,78; d = 5,54; AM: 2,2314).
Leis et al. (2020)	492 (x=4,1 anos)	Canadá	Intervenção de 8 meses: Duas sessões de treinamento local de 3 horas com professores e funcionários da escola para boas práticas de AF na pré-escola. Intervenção de 8 semanas, 3xsemana – aulas de dança. Uma coreografia por unidade: • country (Unidade 1), • Hip-Hop (Unidade 2) e • Salsa (Unidade 3).	Efeito positivo da intervenção nas habilidades locomotoras (de 38.55 (15.92) para 43.02 (15.61), p=0,001).
Lindsay et al. (2020)	379 (4 e 5 anos)	Estados Unidos da América	Vinte e uma aulas com um movimento por aula (balanço, salto, passo para trás). Os movimentos incluíam: • HMF (pular, pular, girar, pés cruzados, etc.); • Propriocepção e habilidades motoras perceptivas (encolher os ombros, mover os quadris, bater no calcanhar);	Melhora em 12 habilidades de movimento (F = 83,451, df = 1, p <0,001, n2p = 0,555), equilíbrio (p = 0,028), salto (t = -3,545, df = 112, p = 0,001)

Palmer et al. (2020)	76 (x= 4,7 anos)	Estados Unidos da América	• Movimentos direcionais (para frente, para trás, para os lados); • Velocidade (movimento rápido, movimento lento); • Consciência espacial (movimento de todo o corpo, cruzando a linha média) Intervenção de 15 semanas, 3x semana, 30min/sessão, implementada no tempo livre da escola e voltada para a melhora das HMF: • Circuito com 3-4 estações com atividades de locomoção e habilidades com bola. • Cada estação possui variações de dificuldade.	Grupo intervenção apresentou maiores ganhos em habilidades de locomoção (processo e produto) ($p < 0,01$). Grupo intervenção apresentou maior ganho nas HMF ($p = 0,07$).
----------------------	------------------	---------------------------	--	--

Nota: n – tamanho amostral; x – média; AF – atividade física; HMF – habilidades motoras fundamentais.

Sabe-se ainda que mais tempo em AF se associa positivamente à ApF de pré-escolares (Gray et al. 2015, Poitras et al. 2016; Carson et al. 2017), já que nesta população, a promoção de AF apresenta benefícios como melhoria da ApF, particularmente a força muscular, em longo prazo (Leppänen et al. 2017). Paralelamente, níveis elevados de ApF apresentam associação positiva com as HMF (Barnett et al. (2016), já que indicadores da ApF, como a ApC e a força muscular parecem ser importantes correlato das HMF em pré-escolares (CATTUZZO et al; 2016; UTESCH et al; 2019).

Paralelamente, Ji et al. (2018) observaram que crianças com IMC elevado apresentam menor engajamento em AF diariamente, mesmo considerando que a prática de AF é um importante comportamento preventivo do sobrepeso/obesidade na pré-escola (BASS & ENELI, 2015). Ainda, a CM, mensurada a partir da avaliação das HMF, parece estar positivamente associada à condição de peso saudável (ROBINSON et al., 2015), já em crianças pré-escolares (HAN et al., 2017)

Assim, como tanto a AF como as HMF parecem se relacionar com a ApF e com o *status* de peso corporal, diferentes lacunas são encontradas na literatura, especificamente na população pré-escolar: 1) escassez de estudos que tenham investigado a relação entre AF e HMF, observando o possível papel moderador e mediador da ApF e do *status* de peso corporal; 2) considerando a divergência de resultados em relação à direção das associações existentes, há escassez de estudos que investiguem as possíveis interrelações dinâmicas entre AF, HMF e seus correlatos.

2.4 Complexidade no estudo da relação entre atividade física e habilidades motoras fundamentais

A “Teoria dos Sistemas Complexos” aborda a compreensão da complexidade (JOHNSON, 2009) como ferramenta para equilibrar o “reducionismo” de determinadas abordagens científicas e abarcar o comportamento complexo das interações entre vários componentes (MITCHEL, 2009). Os sistemas são um conjunto de agentes e suas partes que se relacionam de forma cooperativa e sinérgica, e que adquirem algum tipo de ordenação que não pode ser compreendido de forma isolada (GELL-MANN, 1995). Já a

complexidade pode ser definida como o resultado da interação, inter-relacionamento e interconectividade de elementos dentro de um sistema e entre um sistema e seu ambiente (GELL-MANN, 1995). Neste sentido, sistemas complexos são entendidos como uma coleção de objetos em interação que são incentivados a trocar informação pelo caminho mais curto (JOHNSON, 2011). Essa perspectiva é uma revolução na compreensão sobre sistemas em que seus comportamentos são imprevisíveis, como por exemplo a obesidade, o cérebro humano, a economia e as organizações sociais e os sistemas naturais (HAMMOND, 2010; LADYMAN, LAMBERT & WIESNER, 2013). Os sistemas complexos têm como características a presença de muitos elementos, com muitas interações espaço-temporais que se auto-organizam formando padrões sem serem controlados por um agente central ou qualquer elemento externo (LADYMAN, LAMBERT & WIESNER, 2013), que ao se conectarem, formam um padrão emergente.

Uma das principais características dos padrões emergentes nos sistemas complexos é o ineditismo do padrão formado. Ou seja, não é possível prever a organização do sistema (GOLDSTEIN, 1999). Essa característica explica por que a utilização de modelos lineares apresenta dados que não esclarecem totalmente as relações entre AF, HMF, ApF e *status* de peso corporal, pois consideram uma previsão das relações em uma linha reta entre estas variáveis, o que a literatura tem apontado como resultados considerados inconsistentes, uma vez que os resultados variam na força, direção e, até existência da relação entre essas variáveis, sem considerar características de uma organização do sistema. (ROBINSON et al., 2015; BARNETT et al., 2016; HAN et al., 2018; UTESCH et al., 2019; XIN et al., 2020). De fato, as regressões lineares permitem prever um valor que não se consegue estimar inicialmente, desde que o comportamento das variáveis x e y seja linear. Teoricamente, não é aceitável pensar que essas variáveis interagem de forma linear, já que na vida real, não apresentam um comportamento linear, por serem imprevisíveis.

Em 2000, conceitos relacionados à Teoria dos Sistemas Complexos passou a integrar diferentes temas estudados no âmbito da saúde (FRASER & GREENHALGH, 2001; PLSEK, 2003; MOORE et al., 2015). Mais recentemente, estes conceitos foram utilizados no sentido de entender resultados de implementações de intervenções (MOORE, HAWKINS & MURPHY, 2019). O

Medical Research Council (UK) (CRAIG & MANAGER, 2013) publicou um documento com orientações sobre a avaliação de processos de intervenções e sugeriu que a teoria da complexidade deve ser utilizada para investigações de vias complexas, como é o caso das variáveis aqui em questão. Em 2015, Chandler et al. utilizaram a teoria da complexidade para explicar resultados de intervenção em contexto hospitalar e o objetivo deste estudo foi avaliar estratégias de implementação para abordar a prática de jejuns prolongados antes da cirurgia de rotina. Os autores encontraram que aplicar ou não novas estratégias tem como principais fatores influenciadores: comunicação e histórico da equipe, comunicação e interação entre os departamentos, e o aspecto histórico das práticas de jejum utilizadas anteriormente. Ao analisar os efeitos específicos e sequenciais de determinados tratamentos sobre os sintomas de transtornos mentais, Blanken et al. (2019) observaram que as análises de redes, que têm como base a teoria da complexidade, oferecem uma interpretação aprofundada dos efeitos de uma intervenção, uma vez que permitem identificar as vias prováveis nas quais os efeitos acontecem sobre o desfecho (Blanken et al. 2019).

A análise de redes se constitui uma das possíveis técnicas para explorar múltiplas condições em uma estrutura complexa de dados, sendo possível estudar fenômenos biológicos complexos e multifatoriais, como a AF e seus diferentes desfechos na saúde de seres humanos. Varela, et al. (2018) utilizaram as análises de rede para examinar a evolução do conhecimento sobre AF e saúde pública. Em se tratando de estudos com crianças pré-escolares, diferentes autores têm se utilizado desta técnica para explicar fenômenos em saúde. Macdonald-Wallis, Jago e Sterne (2012) utilizaram esta técnica ao explorar a influência de amigos na AF de crianças. Mais recentemente, Bandeira et al. (2020) utilizaram as análises de rede para explorar as múltiplas relações entre HMF, sexo, idade e IMC em pré-escolares. Já Martins et al. (2020) utilizaram as análises de rede para explicar a associação entre tempo de tela, função executiva e HMF em pré-escolares e a associação entre as possíveis combinações de adesão às recomendações de comportamento de movimento e HMF em pré-escolares (MARTINS et al. 2021).

O estudo de fenômenos complexos como o comportamento humano, influenciado por fatores intrínsecos e extrínsecos, e resultante do contexto social,

pode ser interpretado à luz de sua complexidade. Neste sentido, explorar as relações entre AF, HMF e seus correlatos a partir de uma perspectiva não-linear pode complementar o entendimento já existente sobre essas variáveis e esclarecer pontos ainda não evidentes na literatura.

CAPÍTULO 3

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Caracterização dos estudos

Esta tese é de natureza quantitativa, caráter observacional, transversal e intervencional (THOMAS, NELSON and SILVERMAN, 2012). Faz parte do Projeto Movement's Cool, que teve início em 2018, e objetivou explorar as relações entre AF e diferentes indicadores de saúde em saúde em crianças pré-escolares da cidade de João Pessoa-PB.

Para esta tese doutoral, são apresentados dois artigos científicos, sendo um estudo observacional e um estudo interventivo quasi-experimental, pré-teste/pós-teste com grupo controle, com dois momentos de avaliação.

3.2 Descrição do público alvo e planejamento amostral

A cidade de João Pessoa é a capital do estado da Paraíba, situada no litoral do Nordeste brasileiro. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população estimada da capital no ano de 2019 era de aproximadamente 809.015 pessoas. Dados do último censo indicam que o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal é de 0,763 (IBGE, 2011).

Para realização do estudo transversal foi considerada uma lista onde constavam todos os Centros de Referência em Educação Infantil (CREIs) que compõem a prefeitura municipal de João Pessoa. Esta lista foi fornecida pela Secretaria de Educação e Cultura da Prefeitura de João Pessoa-PB, e totalizava 90 instituições de ensino no mês de fevereiro de 2019. Para efeitos de pesquisa foram considerados, do total de 90 estabelecimentos de ensino, apenas os CREIs que apresentassem turmas de Maternal II, Pré I e Pré II, correspondentes às crianças de três, quatro e cinco anos, respectivamente. Assim, foram elencados 55 CREIs, que totalizam uma população de 4475 crianças de 3 a 5 anos de idade matriculadas.

Visando realizar a análise de regressão com moderação e mediação, foi realizado cálculo amostral (SOPER, 2021) tendo como base Abramowitz e Stegun (1965), Cohen (1988) e Cohen et al. (2013). Foram considerados o tamanho do efeito antecipado de 0,20, o nível de poder estatístico desejado de 0,8, o número de preditores igual a 3 e o nível de probabilidade de 0,05, chegando a um tamanho de amostral de 59 participantes. Para o estudo de

intervenção, a amostra, composta por grupo intervenção e grupo controle, foi incluída no estudo e alocada nos dois grupos do estudo por conveniência, a partir da divulgação do projeto de extensão realizado no Centro Universitário de João Pessoa e na Universidade Federal da Paraíba, em que os pais e/ou responsáveis foram convidados a incluir suas crianças em idade pré-escolar na realização do estudo. Vale destacar que os procedimentos estatísticos utilizados para a análise e interpretação dos resultados do estudo de intervenção não preveem um tamanho amostral a priori, pois consideram o número existente de indivíduos envolvidos (HIGGINS & RIBEIRO, 2018).

3.3 Variáveis e procedimentos de coleta de dados

3.3.1 Medidas antropométricas

As medidas antropométricas mensuradas foram estatura e massa corporal obtidas de acordo com protocolo internacional da OMS (2005), como realizado por Cadenas-Sanchez et al. (2016). A estatura foi determinada com o auxílio de um estadiômetro (Holtain Stadiometer) pelo milímetro mais próximo do cimo da cabeça, estando o participante em pé, descalço, com os pés unidos. A massa corporal foi avaliada através de uma balança (Seca 708 portable digital beam scale), estando o participante levemente vestido e descalço. Posteriormente foi calculado o IMC, relação entre massa corporal (Kg) e estatura em metros ao quadrado (m^2), incluído no estudo como uma medida indireta de *status* de peso corporal.

3.3.2 Atividade física

A AF foi avaliada objetivamente por meio da acelerometria (Actigraph, modelo WGT3-X, Flórida), um instrumento válido para medir a AF em pré-escolares (BORNSTEIN et al., 2011). Professores da pré-escola e pais receberam treinamento (instruções verbais e escritas) para o uso correto do acelerômetro, incluindo a colocação e o posicionamento correto. Os participantes foram orientados a usar o acelerômetro no quadril, na lateral direita, por sete dias consecutivos (quarta-feira de manhã a terça-feira à tarde). As

crianças foram autorizadas a remover o dispositivo durante atividades aquáticas e durante o sono (à noite).

A inicialização do dispositivo, redução de dados e análise foram realizadas usando o software ActiLife (versão 6.13.3). Os acelerômetros foram configurados para medir a aceleração, considerando o vetor magnitude usando uma duração de epochs de 15s reintegrados em epochs de 60s para fins de análise (CLIFF et al., 2009). Períodos ≥ 20 min de contagens zero consecutivos foram definidos como tempo de não uso e removidos da análise, de acordo com procedimento previamente descrito (ESLIGER et al., 2005). Os dados do primeiro dia do acelerômetro foram omitidos da análise para evitar a reatividade do sujeito (ESLIGER et al., 2005). Apenas dias com um mínimo de 8h de tempo de uso foram considerados válidos. O tempo de utilização variou de 8 a 10 horas entre os participantes, de acordo com valores previamente recomendados (DOLINSKY et al. 2011). O tempo gasto nos domínios de intensidade comumente definidos leve, moderada e vigorosa foi estimado usando os pontos de corte do vetor magnitude propostos por Butte et al. (2014).

3.3.3 Habilidades motoras fundamentais

As HMF foram avaliadas através do *Test of Gross Motor Development-Second Edition* (TGMD2), conforme descrito no manual da bateria de testes (ULRICH, 2000). Este protocolo foi previamente validado para crianças pré-escolares brasileiras (confiabilidade teste-reteste entre 0,83 a 0,91). (VALENTINI et al., 2012).

A bateria de testes é composta por 12 habilidades motoras, organizadas em dois grupos de subtestes: locomotor (corrida, galope, salto unipodal, salto com obstáculo, salto horizontal e deslize lateral) e controle de objetos (rebatida, drible, recepção, chute, arremesso e rolar a bola), além do score motor total, calculado a partir da soma dos scores dos subtestes de locomoção e de controle de objetos. Cada uma das 12 habilidades motoras é avaliada com base em três a cinco critérios de desempenho, que representam o padrão de movimento apropriado da habilidade.

Os participantes foram chamados individualmente para realizar a habilidade. O tempo de avaliação de cada criança foi de aproximadamente 40

minutos. Nenhum feedback verbal sobre o desempenho foi dado durante ou após os testes. Todas as habilidades foram gravadas em vídeo e posteriormente avaliadas por um avaliador treinado que não administrou os testes.

Utilizando o software Media Player Classic, dois professores treinados, com experiência em avaliação do TGMD-2, realizaram um processo de treinamento nos critérios do protocolo com um aluno de mestrado que não participou da avaliação dos dados. O processo de treinamento foi realizado durante duas semanas. Aproximadamente 10% dos vídeos foram analisados aleatoriamente duas vezes pelo avaliador, com intervalo de dez dias entre cada avaliação, para determinação do coeficiente de correlação intraclasse (ICC). Observou-se alta concordância para o escore de locomoção: ICC = 0,93 (IC 95%: 0,69 - 0,98), para o escore de controle do objeto: ICC = 0,98 (IC 95%: 0,93 - 0,99) e para o escore motor total: ICC: 0,96; (IC 95%: 0,82 - 0,99).

A criança que executou o critério de desempenho corretamente recebeu um ponto e em caso contrário, recebeu zero. A soma dos critérios de desempenho para cada habilidade compreendeu as pontuações brutas para cada subteste (0 a 48 pontos), sendo o somatório total variável de 0 a 96 pontos.

3.3.4 Aptidão física

A aptidão física foi avaliada com base em dois testes da bateria Field-Based Physical Fitness Test Battery in Preschool Children (PREFIT Battery) (ORTEGA et al., 2014). Esta variável foi operacionalizada a partir do Score Z da média dos scores padronizados para cada componente avaliada (aptidão cardiorrespiratória e força de membros inferiores) e transformadas em variáveis standardizadas.

3.3.4.1 Aptidão física cardiorrespiratória

Foi avaliada a partir do teste Shuttle-run de 20 metros, descrito por Léger et al. (1988) e adaptado e validado por Cadenas-Sánchez et al. (2016) para a população em idade pré-escolar ($r = 0,83$ para meninas e $0,82$ para meninos; ICC = $0,60$ para meninas e ICC = $0,80$ para meninos). Os participantes se deslocaram correndo entre duas linhas de 20m de distância, mantendo o ritmo

correspondente aos sinais de áudio emitidos a partir de um CD pré-gravado. A velocidade inicial foi de 6,5km/h, sendo aumentados 0,5km/h a cada minuto. Os participantes foram instruídos a correr em uma linha reta, ao seu próprio ritmo, e retornando ao final de cada sinal sonoro. O teste foi concluído quando o participante não conseguiu mais atingir as linhas finais simultaneamente com os sinais de áudio em duas ocasiões consecutivas, ou quando finalizou o teste devido à fadiga.

3.3.4.2 Força de membros inferiores

Para avaliação de força de membros inferiores foi adotado teste de salto horizontal incluído na PREFIT Battery, bateria de testes validada para pré-escolares ($r = 0,85$ para meninos e meninas; ICC = 0,65 para meninas e ICC = 0,89 para meninos) (ORTEGA et al. 2014). Este teste consiste em saltar o mais longe possível com os pés juntos e permanecer em pé. A distância foi medida a partir da linha de decolagem até o ponto em que a parte de trás do calcanhar mais próximo da linha de decolagem pousou no solo. A melhor de duas tentativas foi registrada em centímetros (cm) (ORTEGA et al. 2014).

3.4 Procedimentos e desenho dos estudos

3.4.1 Estudo transversal

Inicialmente foi solicitada autorização à Secretaria Municipal de Educação e Cultura do município de João Pessoa. Em seguida, o primeiro CREI sorteado foi visitado para agendamento e convite aos pais para uma reunião sobre o projeto. Na oportunidade foi solicitada a autorização para participação dos seus educandos.

Na reunião com os pais foram explicados os objetivos do projeto e procedimentos de avaliação. Os pais que autorizaram a participação de seus filhos na pesquisa assinaram o termo de Consentimento Livre e Esclarecido, passaram por uma entrevista face a face para coleta de dados sociodemográficos e receberam instruções sobre o uso do acelerômetro.

Na manhã seguinte à reunião, as crianças foram avaliadas no próprio CREI. O tempo para cada CREI variou de acordo com a disponibilidade do próprio CREI em receber os avaliadores, disponibilidade da equipe avaliadora, bem como a quantidade de crianças a serem avaliadas. No entanto, se durante a permanência da equipe em cada um dos CREIs, alguma criança faltasse aos dias de avaliação, ela foi desconsiderada do estudo (perda amostral).

A realização das avaliações foi viabilizada através da realização de um circuito, onde todos os testes físicos eram realizados, com exceção da ApF que foi realizada no dia subsequente, a fim de garantir que nenhuma criança tivesse os resultados de outros testes mascarados por fadiga física. Em um terceiro dia de avaliação, as crianças foram instrumentadas com o acelerômetro.

3.4.2 Estudo de intervenção

Crianças em idade pré-escolar foram convidadas a participar de um projeto de extensão desenvolvido em duas instituições de ensino superior da cidade de João Pessoa, o Centro Universitário de João Pessoa e a Universidade Federal da Paraíba. O projeto foi divulgado por meio de panfletos, redes sociais, divulgação nos sites das instituições e telejornal. Crianças e responsáveis legais que não fossem participar do projeto de extensão foram convidados a participar da coleta de dados, a fim de integrar o grupo controle. Para a realização deste estudo a amostra participante foi alocada nos grupos por conveniência e não foi realizado cálculo amostral tendo em vista o objetivo do estudo em identificar a variável mais influente através da realização das análises de rede, que não possui como pressuposto o cálculo amostral.

Todos os envolvidos foram convidados a participar de uma reunião para conhecimento da realização do estudo e convite oficial para participação das coletas de dados. Posteriormente, os pais receberam o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e aqueles que retornaram com o TCLE devidamente assinado tiveram suas crianças incluídas no estudo interventivo. Em seguida, foram agendadas as coletas de dados iniciais, durante 3 dias: dia 1 – realização das medidas antropométricas e aplicação dos testes de HMF; dia 2 – realização do teste de ApC; dia 3 – colocação dos acelerômetros. Ao final do período de intervenção, os procedimentos de coleta foram repetidos.

As sessões do protocolo de intervenção foram planejadas no sentido de promover a autonomia das crianças, e baseadas na *Motivational Climate Oriented for Mastery* (clima motivacional orientado para a maestria) (BANDEIRA, et al., 2017). Foram ainda enfatizadas 3 das 6 dimensões utilizadas na estratégia *TARGET*: a) a tarefa (do inglês *Task*), que corresponde à atividade, compatível com o nível de desenvolvimento da criança; b) o grupo (do inglês *Group*), onde o professor direcionava as atividades de modo que as mesmas pudessem ser desenvolvidas em grupos variados de crianças; e c) o tempo (do inglês *Time*), ao fornecer tempo suficiente para o aprendizado de cada criança (VALENTINI et al., 1999).

O programa de intervenção teve duração de 12 semanas, sendo duas sessões semanais de 40 minutos cada, dividida em três blocos: aquecimento (5 minutos), parte principal (30 minutos) e volta à calma (5 minutos). Para cada semana um plano de aula incluindo atividades de estabilização, locomoção e controle de objetos foi elaborado e implementado, servindo como ferramenta de orientação dos professores para a condução da aula, que pôde sofrer adaptações, de acordo com o interesse e a receptividade às atividades por parte das crianças, no decorrer das sessões.

Para o início de cada sessão, foi elaborada uma música para marcar o início e o término de cada aula, como sugerido por PALMER, MATSUYAMA e ROBINSON (2016). Todas as atividades implementadas foram desenvolvidas com uma vertente lúdica, afim de proporcionar prazer, diversão, integração e convívio entre as crianças envolvidas (WEAVER & WEBSTER, 2013).

3.5 Tratamento dos dados e análise estatística

Para cada um dos estudos que compõem esta tese, diferentes procedimentos estatísticos foram adotados, no sentido de melhor responder aos objetivos definidos. Para melhor entendimento das particularidades de cada uma das produções que compõem esta tese, a Tabela 2 detalha o tipo de estudo realizado, a amostra e variáveis estudadas e a operacionalização de cada uma delas, bem como o procedimento estatístico utilizado para responder à questão problema. É importante deixar claro que esta tese tomou como base o modelo teórico construído por Stooden et al., (2008), porém não foi objetivo dos estudos

realizados testar as relações deste modelo de maneira literal, mas apenas como um referencial teórico de partida.

Tabela 2. Descrição dos procedimentos metodológicos das produções científicas da tese.

Produções científicas	Tipo de estudo	Amostra do estudo	Variáveis e operacionalização	Variável desfecho	Análises e testes estatísticos	Ajustes necessários	Softwares
Estudo 1	transversal	84 crianças pré-escolares (3 a 5 anos) – 43 meninas e 41 meninos.	AF (AFT) CM/HMF (SMT, LOC, CO) ApF (Score Z da ApC e da força muscular) Status de peso corporal (Z score do IMC)	HMF	Associação– Generalized Linear Model Moderação e Mediação – Regressão com process v3.0 by Andrew Hayes.	Sexo Idade	SPSS versão 24.0 (IBM SPSS Inc., EUA)
Estudo 2	Intervenção	72 crianças pré-escolares (3 a 5 anos) – 42 meninas e 30 meninos. Grupo intervenção: 42 pré-escolares Grupo controle: 30 pré-escolares.	AF (AFMV) CM;HMF (SMT, LOC, CO) ApF (Score Z da ApC) Status de peso corporal (Z score do IMC) Grupo Sexo Idade	-	Análises de rede e determinação dos indicadores de centralidade <i>betweenness</i> , <i>closeness</i> , <i>strength</i> e <i>expected</i> <i>influence</i>	-	JASP versão 0.9.2 (Univrsidade de Amsterdan)

AF – atividade física; CM – competência motora; HMF – habilidades motoras fundamentais; SMT – score motor total; LOC – score de locomoção; CO – score de controle de objetos; IMC – índice de massa corporal; ApF – aptidão física; ApC – aptidão cardiorrespiratória.

3.6 Aspectos éticos

O presente estudo foi realizado em concordância com a resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. O projeto foi encaminhado e aprovado pelos Comitês de Ética e Pesquisa com seres humanos da Universidade Federal da Paraíba sobre o nº 30900320.4.000.5188 (anexo A) e do Centro Universitário de João Pessoa sob o nº 843117517.9.000.5176 (anexo B). Todos os pais e/ou responsáveis foram informados sobre os objetivos do estudo, os possíveis riscos e benefícios, bem como todo o procedimento de avaliação e todos que aceitaram a participação no estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

CAPÍTULO 4

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

ESTUDO 1

Do physical fitness and body mass index moderate or mediate the relationship between physical activity and fundamental motor skills in preschoolers?

Taís Feitosa da Silva, Clarice Maria de Lucena Martins

Abstract

The relationship between physical activity (PA) and fundamental motor skills (FMS) as related to physical fitness (PF) levels and body mass index (BMI) for preschoolers are scarce and somehow contradictory. This study aimed to investigate the association between PA and FMS in preschoolers, considering BMI and PF as possible moderators or mediators of this association. Preschoolers (n=84; 41 boys; 4.35±0.77year-olds; 15,52±3,33 kg/m²). Preschoolers were assessed for anthropometric measures (height, body mass), PA (Actigraph wGT3X for seven consecutive days), FMS using the Test of Gross Motor Development -2; and PF, using the PREFIT protocols. Moderation and mediation were tested through the process by Andrew Hayes for SPSS. Results indicate that PA was negatively associated with HMF scores and this association was moderated by ApF, as it decreased the negative association between PA and MQ (from $\beta=-0.130$, $r^2=0.232$ to $\beta=-0.099$, $r^2=0.298$), and increased the effect size of the association (from $f^2=0.302$ to $f^2=0.424$). The same happened for the locomotion (from $\beta=-0.069$, $r^2=0.171$, $f^2=0.206$ to $\beta=-0.047$, $r^2=0.269$, $f^2=0.367$) and object control scores (from $\beta=-0.060$, $r^2=0.202$, $f^2=0.253$ for $\beta=-0.052$, $r^2=0.212$, $f^2=0.269$). In conclusion the current study highlighted PF as a moderator in the relationship between PA and total, locomotor and object control FMS scores. These results provide a new insight into the nature of the association between PA and FMS in preschoolers and provided useful information regarding the role of PF to promote a positive PA and FMS development.

Keywords: physical activity, fundamental motor skills, preschoolers, physical fitness, body mass index, moderation, mediation,

1. Introduction

The health benefits of a physically active lifestyle in childhood are well-known and include positive cardiovascular, musculoskeletal, psychosocial, and cognitive effects (CARSON et al., 2017). Nonetheless, evidence suggests that young children are insufficiently active (BEETS et al., 2011; BARBOSA et al., 2016; VOUKIA et al., 2018). Longitudinal data have highlighted a considerable decrease in physical activity (PA) levels during the preschool years, with a marked decline in children aged 3- and 4-years (TAYLOR et al., 2009). These results are particularly important for a lifelong perspective (WHO, 2019), once behaviors are established during this period of life (PATE et al., 2004) and are influential in future PA.

In early childhood fundamental motor skills (FMS) are developed as a consequence of physical maturation, as well as practice (CLARK & METCALFE, 2002), and play an essential role in the development of children's movement patterns (HARDY et al., 2010) which are then later used in daily PA and sports. Early childhood is, therefore, a critical period for the development of FMS. Moreover, there is an interdependent relationship between PA and FMS in this period of life (XIN et al., 2020; JONES et al., 2020; VALENTINI et al., 2020).

We do know, even in early childhood, different biological and socio-cultural correlates may affect children's PA (BARNETT et al., 2016) and FMS (VENETSANOUE & KAMBAS, 2010), and consequently, the strength and direction of their relationship. Several cross-sectional and review studies support the notion that anthropometric markers (BARNETT et al., 2016) and physical fitness levels (PF) (UTESCH et al., 2019; ZHANG et al., 2019) could be important correlates of the association between PA and FMS in preschoolers. In fact, studies have shown that both physical fitness and body mass index (BMI) are associated either with PA (LEPPÄNEN et al., 2017; MARTÍNEZ-VIZCAÍNO et al., 2019), and FMS (HAN et al., 2017). Nonetheless, there is also data that remain contradictory in assuming PF (GRAY et al., 2015; LEPPÄNEN et al., 2017; LATORRE-ROMÁN, MORA-LÓPEZ & GARCÍA-PINILLOS, 2018) or BMI (VALENTINI et al., 2020; ZHANG et al., 2019) as correlates of such relationship. Thus, there is a need for further examination of this issue.

Understanding how PA and FMS are associated with preschool populations is vital for public health promotion and policy. Although these associations have been described in several studies worldwide, the underlying links involved in it are not evident (LOGAN et al., 2015; FIGUEROA & AN, 2017). Therefore, this study aimed to investigate the association between PA and FMS in preschoolers, considering BMI and PF as possible mediators or moderators of this association. We hypothesized a positive association between PA and FMS, with mediating and moderating effect of BMI and PF.

2. Method

2.1 Study description

This cross-sectional study (THOMAS, NELSON and SILVERMAN, 2012) use data from the Movement's Cool Project, which aims to analyze the possible association between movement behaviors and health outcomes in preschoolers (for detailed information, please see Martins et al. (2020). The Helsinki Declarations' ethical (KONG e WEST, 2013) aspects were followed, and the local board of education and the Research Ethics Committee of the Health Science Center approved the study (nº 2.630.306 and CAAE:84317517.9.0000.5176).

2.2 Participants

A convenient sample of preschool children aged 3- to 5-year-old, of both sexes, who volunteered for the first time to participate in regular PA programs offered by the Centre of High Education, in João Pessoa, a large city of the northeast of Brazil comprised the population. Preschoolers aged between 3 and 5 years and 11 months, who do not present any psychological illnesses reported by their parents, present parent's consent and availability to do the assessment protocols were eligible. A total of 84 children comprised the sample of this study.

2.3 Variables and instruments

Anthropometric measures - Height (cm) and body mass (kg) were assessed using a *Holtain* stadiometer, and weighting scale (Seca 708), while the participant was lightly dressed and barefoot, following a standardized procedure (CADENAS-SÁNCHEZ et al., 2016). BMI was calculated by dividing body weight

with the squared height in meters (kg/m^2) (WHO, 2005), and the Z score was calculated, according to children's sex and age.

Physical activity - PA was objectively assessed using accelerometry (Actigraph, model WGT3-X, Florida), a valid instrument for measuring PA in preschoolers (BORNSTEIN et al., 2011). Parents received training (verbal and written instructions) for the correct use of the accelerometer, including placement, and the proper positioning. The participants were instructed to wear the accelerometer on the right hip for seven consecutive days (Wednesday morning to Tuesday afternoon) and were allowed to remove the device during water-based activities and while sleeping (at night). During the preschool time, accelerometers were removed by teachers around 11 am for children's bath and attached correctly after it.

The device initialization, data reduction, and analysis were performed using the ActiLife software (Version 6.11.7). Accelerometers were set up to measure acceleration as ActiGraph counts considering vector magnitude and using a 15-s epoch length (CLIFF, REILLY & OKELY, 2009) and reintegrated in epochs of 60s for analysis. Periods of ≥ 20 min of consecutive zero counts were defined as non-wear time and removed from the analysis (ESLIGER et al., 2005). The first day of accelerometer data was omitted from analysis to avoid subject reactivity (ESLIGER et al., 2005). Only children with a minimum of 4 days registration, and only days with a minimum of 8h of wear time was considered valid (REILLY et al., 2003). The wear time ranged from 8 to 12 hours between subjects what is considered recommended according to DOLINSKY et al. (2011).

Fundamental Motor Skills - FMS were assessed using the Test of Gross Motor Development - Second Edition (TGMD-2) (Dale A. Ulrich), validated for Brazilian children (RMSA = 0.06; CFI = 0.88; TLI = 0.83; test-retest reliability values range from 0.83 to 0.91) (VALENTINI et al., 2012). The TGMD-2 test assesses gross motor performance in children aged 3- to 10-years-old, in Locomotor (LOC: run, gallop, hop, leap, jump, slide) and Object Control (OC: strike, bounce, catch, kick, throw, underhand roll) skills. The TGMD-2 was administered according to the manual' guidelines (ULRICH, 2000) by a trained professional, before the beginning of the PA programs.

Before the testing of each skill, participants were given a visual demonstration of the skill by the researcher using the correct technique, but were not told what components of the skill were being assessed. Participants were then called individually to perform the skill twice. General encouragement but no verbal feedback on performance was given during or after the tests. All skills were video-recorded and later assessed by one trained assessor who do not administered the tests. The time taken to assess each child was approximately 40 minutes.

Using the Media Player Classic software, two experts with experience in assessing the TGMD-2, carried out a training process on the protocol's criteria with a master student who did not participate in data assessment. The training process was carried out during two weeks. Approximately 10% of the videos were randomly analyzed twice by the evaluator, with an interval of ten days between each evaluation, to determine the intraclass correlation coefficient (ICC). It was observed a high agreement for the locomotion score: ICC= 0.93 (95% CI: 0.69 - 0.98), for object control score: ICC= 0.98 (95%CI: 0.93 – 0.99), and for total motor score (MS): ICC: 0.96; (95% CI: 0.82 – 0.99).

The locomotion and object control scores are based on the presence (one) or absence (zero) of each of the performance criteria. For each subtest the sum of the raw scores varies from (0-48 points) with the total sum varying from 0 to 96 points.

Physical fitness – different components of physical tests were assessed using Field-Based Physical Fitness Test Battery in Preschool Children - PREFIT (ORTEGA et al., 2014).

Cardiorespiratory fitness was assessed using the 20m Shuttle-run Test, previously described by Léger et al. (1988) for the general population, and validated by Cadenas-Sanchez et al. (2016) for the preschoolers' population ($r = 0.83$ for girls and 0.82 for boys; ICC between 0.60 and 0.80). Participants ran between two lines 20m apart, keeping the pace corresponding to the audio signals audio-recorded. The initial speed was 6.5 km/h, being minute-by-minute increased in 0.5 km/h. Participants were instructed to run in a straight line, at their own pace, and return at the end of each beep. The test was completed when the

participant could no longer reach the final lines simultaneously with the audio signals on two consecutive occasions, or when the test ended due to fatigue.

Lower body muscle strength was evaluated by the horizontal jump. This test consists of jumping as far as possible with your feet together and staying upright. The distance was measured from the takeoff line to the point where the back of the heel closest to the takeoff line landed on the ground. The best of two attempts was registered in centimeters (cm) (ORTEGA et al., 2014). For analysis purposes, the fitness Z-score was calculated through the average of the standardized scores for each component (cardiorespiratory fitness and strength) and transformed into standardized variables.

2.4 Procedures

During the first day of data collection, the children were evaluated for anthropometry. On the second day, TGMD-2 and PF tests were assessed, and during the last day, the accelerometer was placed on the children. All the procedures were carried out by trained Physical Education teachers from March to June, and from August to November 2019.

2.5 Statistical analysis

Data were tested for normality and homogeneity. Initially, the raw associations between the predictor and moderating, moderating and outcome variables were evaluated, as part of the assumption of the moderation and mediation analyses. Crude and age-adjusted linear regression analysis between BP and FMS was tested.

The moderation and mediation analyze met the following assumptions: a) variations in the levels of the independent variable cause changes in the mediating variable; b) mediator variations are associated with outcome variations, and, c) the relationship between the independent variable and the outcome variable or dependent and attenuated when controlled for a mediator variable (AGUINIS, EDWARDS and BRANDLEY, 2017).

Then, moderation analyzes were performed to test the possible participation of the PF and BMI variables as moderators. After the moderation analyses, the mediation analyzes were carried out, in order to observe the possible mediating role of the PF and BMI variables. These tests were performed using Process

development as proposed by Hayes (2013) and Hayes and Rockwood (2016), using SPSS version 24.0 (IBM SPSS Inc., USA), and considering a 95% confidence interval ($p < 0,05$). The effect size based on Cohen (1988), Cohen (2013) and Soper (2021) was calculated.

3. Results

For the assessed children (4.35 ± 0.77 years, 15.52 ± 3.33 kg/m², 41 boys), significant differences were seen for BMI between 3 and 5 years old, physical fitness Zscore and cardiorespiratory fitness between 3 and 5 years old, muscle strength between 3, 4 and 5 years old.

Table 1. Sample's descriptive characteristics

Variables	Total	3 years	4 years	5 years
	Mean (DP)			
Age (years)	4.35(0.77)	3.47(0.49)	4.42(0.29)	5.23(0.28)
BMI (kg/m ²)	15.52(3.33)	14.33(4.33)*	15.97(1.72)	16.32(2.46)*
CF (laps)	12.07(8.95)	8.78(7.34)*	12.64(7.98)	15.04(10.71)*
Lower body muscle strength (cm)	69.43(25.75)	59.53(21.25)*	66.68(21.73)*	81.90(29.31)*
Total Motor Score	43.21(16.10)	40.75(17.74)	45.54(14.91)	48.48(14.98)
Locomotion Score	23.24(10.48)	20.89(11.91)	25.16(11.44)	26.72(8.38)
Object Control Score	19.96(7.72)	19.85(6.62)	21.38(7.24)	21.76(8.47)
TPA (minutes/ hours)	14.75(5.98)	15.24(6.81)	14.23(6.38)	17.95(7.02)

BMI – body mass index; - zPF – average of physical fitness values in z score; CF – cardiorespiratory fitness; TPA – total physical activity; SD – standard deviation. * - significant difference between ages. Multivariate General Linear Model, $p < 0.05$.

To investigate the association between TPA and FMS scores, linear regression analysis was performed. Inverse associations between PA and total, locomotion, and object control scores were seen, with a small effect size (Cohen (1988) (Table 2).

Table 2. Linear associations between physical activity and fundamental motor skills scores, adjusted for sex and age.

Variables	β (IC95%)	r^2	p	f^2
TMS	-0,130 (-0,071;-0,188)	0,232	0,000	0,302
LOC	-0,069 (-0,028;-0,111)	0,171	0,001	0,206
OC	-0,060 (-0,033;-0,088)	0,222	0,000	0,253

MQ – motor quotient; LOC – Locomotion Score; OC – Object Control Score; β – beta value; r^2 - r squared value; f^2 - *effect size*. IC95% - 95% confidence interval. * - significant association with $p < 0.05$. Linear regression adjusted for sex and age.

Table 3, respectively, shows a moderate role of PF in the association between TPA and FMS scores, as it decreases the inverse association previously observed (from $\beta = -0.130$, $r^2 = 0.232$ to $\beta = -0.099$, $r^2 = 0.298$), and increased the effect size ($f^2 = 0.424$). The same tendency was identified for the locomotion scores (from $\beta = -0.069$, $r^2 = 0.171$, $f^2 = 0.206$ to $\beta = -0.047$, $r^2 = 0.269$, $f^2 = 0.367$), and to a lesser extent, for the object control score (from $\beta = -0.060$, $r^2 = 0.202$, $f^2 = 0.253$ to $\beta = -0.052$, $r^2 = 0.212$, $f^2 = 0.269$). No mediator or moderator role was seen for BMI.

Table 3. Association between TPA and FMS scores, considering BMI and physical fitness as possible moderators.

MODERATION	Variables		TPAxzBMI	TPAxzPF	MEDIATION	TMS	Variable s	TPA	TPAxzBMI	TPA	TPAxzBMI
	B	-0,126	-0,099	B		-0,129	-0,129	-0,128	-0,122		
	(IC95%)	(-0,066; -0,187)	(-0,036;-0,163)	(IC95%)		(-0,069;-0,188)	(-0,069;-0,189)	(-0,067;-0,188)	(-0,061;-0,183)		
	r ²	0,233	0,298	r ²		0,228	0,228	0,228	0,228		
	p	0,000	0,002	p		0,000	0,000	0,000	0,000		
	f ²	0,303	0,424	f ²		0,298	0,298	0,298	0,298		
	B	-0,065	-0,047	B		-0,066	-0,066	-0,066	-0,066		
	(IC95%)	(-0,023; -0,108)	(-0,004; -0,090)	(IC95%)		(-0,025;-0,108)	(-0,025;-0,108)	(-0,025;-0,108)	(-0,025;-0,108)		
	LOC	r ²	0,168	0,269		r ²	0,166	0,166	0,166	0,166	
	p	0,002	0,030	p		0,002	0,002	0,002	0,002		
	f ²	0,201	0,367	f ²		0,199	0,199	0,199	0,199		
	B	-0,060	-0,052	B		-0,062	-0,062	-0,062	-0,062		
	(IC95%)	(-0,032; -0,089)	(-0,020; -0,084)	(IC95%)		(-0,034;-0,090)	(-0,034;-0,090)	(-0,034;-0,090)	(-0,034;-0,090)		
	OC	r ²	0,222	0,212		r ²	0,213	0,213	0,213	0,213	
	p	0,000	0,001	p		0,000	0,000	0,000	0,000		
	f ²	0,285	0,269	f ²		0,270	0,270	0,270	0,270		

TPA – total physical activity; BMI – body mass index; PF – physical fitness; TMS – total motor score; LOC – locomotion score; OC – object control score; β – beta value; IC95% - 95% confidence interval. r^2 - r squared value; f^2 - *effect size*. * - significant association with $p < 0,05$. Regression with moderation and mediation performed through PROCESS v3.0 by Andrew Hayes.

4. Discussion

Although prior studies have examined the association between PA and FMS in children, the majority have examined this association in samples of children from middle- and high-income countries, and older children. Examine if and how PA is associated with FMS in preschoolers is a critical first step to promoting positive changes in children's health and well-being through improving FMS proficiency. The current study addresses this gap in the literature by analyzing how PA associates with FMS, according to children's performance in the overall test, and in both LOC and OC subtests, while also considering potential moderators and mediators.

Our study showed a negative and weak association between PA and FMS scores (Total, LOC and OC). This fact highlights the importance of in-depth studies in this field, specifically because the existing results concerning the strength and the sense of this association are divergent regarding early childhood. Previous studies highlight positive (ENGEL et al., 2018; VALENTINI et al., 2020), negative (FIGUEROA & AN, 2017), or lack of associations (ROSCOE, JAMES & DUNCAN, 2019) among these variables. Therefore, the study's results align with some, but not all, of the previous research, when considering total motor scores or subtests.

In fact, controversial results are noted with the literature concerning its association in preschoolers (SCHMUTZ, LEEGER-ASCHMANN & KAKEBEEKE, 2020; WEBSTER, MARTIN & STAIANO, 2019). Eddy et al. (2019), in a review study investigating the effectiveness of PA interventions in FMS in children (3 to 12 years old), shown substantial benefits on motor function. Evidence of a systematic review of qualitatively describing results suggested low to moderate relationships between PA and FMS in early childhood ($r = .16$ to $.48$; $R^2 = 3\text{--}23\%$, four studies) (LOGAN et al., 2015). Nonetheless, the weak negative association observed between PA and FMS scores may be explained by several factors. There is evidence in the literature that a higher total FMS score (β (SE) = 0.4 (0.2), $p = 0.017$) and locomotor score (β (SE) = 0.7 (0.3), $p = 0.018$) are associated with VPA but not with TPA or MVPA (BOLGER et al., 2019). Considering that children of the current study did not comply with MVPA recommendations (OMS, 2019; OMS, 2020), the results may indicate that the

expected positive association between these variables may be dependent on the participant's PA baseline levels.

The key finding of this study is that when considering PF as possible moderator, the results are quite different from those observed for the single linear relationship between these two variables, changing the strength of the negative associations observed. Considering that locomotor skills are first developed in preschool children (NEWELL, 2020), and are primarily learned compared to object control ones, the development of a quality locomotor pattern and physical skill-related factors, as muscle strength to move quickly and cardiorespiratory fitness to move efficiently, are extremely necessary (LLOYD et al., 2016). Thus, high levels of PA, quality of movements, and PF are closely related even at young ages. Actually, it seems somehow logical that PA, FMS, and fitness, are closely related. PF results from the degree and intensity of a child's PA over time (BLAIR, CHENG & HOLDER, 2001). In the same way, one can also argue that motor competence is a consequence of the level of PA (MARSHALL & BOUFFARD, 1997), and that PA (GARCÍA-HERMOSO, RAMÍREZ-VÉLEZ & SAAVEDRA, 2018) and fitness (HENRIKSSON et al., 2019; GOÑI et al., 2018) are determinant for children's healthy patterns.

Our results also highlighted no moderator role for BMI in the association between PA and FMS. Indeed, the strength and direction of these association are determined by several factors. Krombholz (2012) reported that a 20-month PA intervention among preschool children significantly improved motor performance and PF, but did not lower body weight indicators. Considering the assessed children are normal weight, it is plausible to argue that the negative role of BMI in the association between PA and FMS is more evident for those that are at risk, especially in a longitudinal perspective.

Likewise, the results from the current study showed that no mediator role has been observed for BMI or PF in this association. Indeed, studies suggest the possible mediating participation of BMI and PF in the relationship between PA and FMS (STODDEN et al., 2008), though the existing literature remains controversial regarding fitness (BÜRGI et al., 2011; FRITH & LOPRINZI, 2019) and BMI indicators (CLIFF et al., 2011; D'HONDT et al., 2014; HAN et al., 2018; ROSCOE, JAMES & DUNCAN, 2019) in the relationship. Indeed, several other factors that are also related to PA, FMS, PF and BMI, as parents support (XU,

WEN & RISSEL, 2015), and environmental facilities (TIMPERIO; REID & VEITCH, 2015), for example, may in somehow contribute to the lack of moderator effect observed. Moreover, it is also important to highlight that these relationships should be observed in a developmental perspective, as children vary in their natural process of growth and development, and need to be further explored in longitudinal designs. Likewise, it is important to consider that cultural contexts where children are engaged in can distort results.

These findings present limitations that should be pointed out. PF was defined as the score of two fitness tests. The inclusion of different PF tests, especially those related to agility and balance, may complement the information provided. Besides, exploring the association of different intensities of PA with FMS could be an asset for the existing literature. Additionally, concerning that not all the skills seem to be as essential in all the contexts (NEWELL, 2020), exploring the association between PA and different motor skills should be considered for further studies. Despite it, this study highlights a new insight into the nature of the association between PA and FMS in preschoolers and provided useful information regarding the role of PF for teachers' physical educationalists, and health professionals.

5. Conclusion

The current study highlighted PF as a moderator in the relationship between PA and total, locomotor and object control FMS scores. For the assessed preschoolers, no moderator or mediator role was seen for BMI. These results provide a new insight into the nature of the association between PA and FMS in preschoolers and provided useful information regarding the role of PF to promote a positive PA and FMS development.

REFERÊNCIAS

AGUINIS, Herman; EDWARDS, Jeffrey R.; BRADLEY, Kyle J. Improving our understanding of moderation and mediation in strategic management research. *Organizational Research Methods*, v. 20, n. 4, p. 665-685, 2017.

BARBOSA, SARA. COLEDAM, DIOGO. STABELINI NETO, ANTONIO. ELIAS,

RUI. OLIVEIRA, A. School environment , sedentary behavior and physical activity in preschool children. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 34, n. 3, p. 301–308, 2016.

BARNETT, L. M. et al. Correlates of Gross Motor Competence in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports Medicine**, v. 46, n. 11, p. 1663–1688, 2016.

BEETS, M. W. et al. Rethinking Behavioral Approaches to Compliment Biological Advances to Understand the Etiology, Prevention, and Treatment of Childhood Obesity. **CHILDHOOD OBESITY**, v. 15, n. 6, p. 353–358, 2019.

BERMEJO-CANTARERO, Alberto et al. Association between physical activity, sedentary behavior, and fitness with health related quality of life in healthy children and adolescents: A protocol for a systematic review and meta-analysis. **Medicine**, v. 96, n. 12, 2017.

BLAIR, Steven N.; CHENG, Yiling; HOLDER, J. Scott. Is physical activity or physical fitness more important in defining health benefits?. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 33, n. 6, p. S379-S399, 2001.

BOLGER, Lisa E. et al. Accuracy of children's perceived skill competence and its association with physical activity. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 16, n. 1, p. 29-36, 2019.

BORNSTEIN, D. B. et al. Accelerometer-derived physical activity levels of preschoolers : A meta-analysis. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 14, n. 6, p. 504–511, 2011.

BÜRGI, F. et al. Relationship of physical activity with motor skills, aerobic fitness and body fat in preschool children: A cross-sectional and longitudinal study (Ballabeina). **International Journal of Obesity**, v. 35, n. 7, p. 937–944, 2011.

CADENAS-SANCHEZ, Cristina et al. Assessing physical fitness in preschool children: Feasibility, reliability and practical recommendations for the PREFIT battery. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 19, n. 11, p. 910-915, 2016.

CARSON, V. et al. Systematic review of the relationships between physical activity and health indicators in the early years (0-4 years). **BMC Pediatrics**, v. 17, n. Suppl 5, 2017.

CLARK, J. E.; METCALFE, J. S. The mountain of motor development: A metaphor. **Motor development: Research and reviews**, v. 2, n. January 2002,

p. 163–190, 2002.

CLIFF, D. P. et al. Movement skills and physical activity in obese children: Randomized controlled trial. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 43, n. 1, p. 90–100, 2011.

CLIFF, D. P. et al. Relationships Between Fundamental Movement Skills and Objectively Measured Physical Activity in Preschool Children. **Pediatric Exercise Science**, v. 21, p. 436–449, 2009.

COHEN, J. **Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences** (2nd Edition). Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.1988.

COHEN, Jacob. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. Academic press, 2013.

D'HONDT, E. et al. Gross motor coordination in relation to weight status and age in 5- to 12-year-old boys and girls: A cross-sectional study. **International Journal of Pediatric Obesity**, v. 6, n. 2–2, p. 556–564, 2011.

D'HONDT, Eva et al. A longitudinal study of gross motor coordination and weight status in children. **Obesity**, v. 22, n. 6, p. 1505-1511, 2014.

MARTINS, Clarice Maria et al. Adherence to 24-hour movement guidelines in low-income Brazilian preschoolers and associations with demographic correlates. **American Journal of Human Biology**, p. e23519, 2020.

DOLINSKY, D. H. et al. Correlates of sedentary time and physical activity among preschool-aged children. **Preventing chronic disease**, v. 8, n. 6, p. A131, 2011.

EDDY, Lucy H. et al. A systematic review of randomized and case-controlled trials investigating the effectiveness of school-based motor skill interventions in 3-to 12-year-old children. **Child: care, health and development**, v. 45, n. 6, p. 773-790, 2019.

ENGEL, Alexander C. et al. Exploring the relationship between fundamental motor skill interventions and physical activity levels in children: A systematic review and meta-analysis. **Sports Medicine**, v. 48, n. 8, p. 1845-1857, 2018.

ESLIGER, D. W. et al. Standardizing and Optimizing the Use of Accelerometer Data for Free-Living Physical Activity Monitoring. **Journal of Physical Activity and Health**, p. 366–383, 2005.

FIGUEROA, R.; AN, R. Motor Skill Competence and Physical Activity in Preschoolers: A Review. **Maternal and Child Health Journal**, v. 21, n. 1, p. 136–146, 2017.

FRITH, Emily; LOPRINZI, Paul D. Association Between Motor Skills and Musculoskeletal Physical Fitness Among Preschoolers. **Maternal and child health journal**, v. 23, n. 8, p. 1003-1007, 2019.

GARCÍA-HERMOSO, A.; RAMÍREZ-VÉLEZ, R.; SAAVEDRA, J. M. Exercise, health outcomes, and paediatric obesity: A systematic review of meta-analyses. **Journal of Science and Medicine in Sport**, 2018.

GOÑI, Idoia Labayen et al. Associations between the adherence to the Mediterranean diet and cardiorespiratory fitness with total and central obesity in preschool children: the PREFIT project. **European journal of nutrition**, v. 57, n. 8, p. 2975-2983, 2018.

GRAY, C. et al. What is the relationship between outdoor time and physical activity, sedentary behaviour, and physical fitness in children? A systematic review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 12, n. 6, p. 6455–6474, 2015.

HAN, A. et al. Effectiveness of exercise intervention on improving fundamental movement skills and motor coordination in overweight/obese children and adolescents: A systematic review. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 21, nº1, p.89-102, 2018.

HARDY, L. L. et al. Fundamental movement skills among Australian preschool children. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 13, p. 503–508, 2010.

HAYES, Andrew F. **Mediation, moderation, and conditional process analysis. Introduction to Mediation, Moderation, and Conditional Process Analysis: A Regression-Based Approach** edn. New York: Guilford Publications, p. 1-20, 2013.

HAYES, A. F.; ROCKWOOD, N. J. Regression-based statistical mediation and moderation analysis in clinical research: Observations, recommendations, and implementation. **Behaviour Research and Therapy**, v.98, p.39-57, 2016.

HENRIKSSON, Pontus et al. Physical fitness in relation to later body composition in pre-school children. **Journal of science and medicine in sport**, v. 22, n. 5, p. 574-579, 2019.

JONES, D. et al. Association between fundamental motor skills and physical activity in the early years : A systematic review and meta-analysis. **Journal of Sport and Health Science**, v. 0, 2020.

KONG, H.; WEST, S. WMA DECLARATION OF HELSINKI – ETHICAL

PRINCIPLES FOR Scientific Requirements and Research Protocols. **World Medical Association**, n. June 1964, p. 29–32, 2013.

KROMBHOLZ, Heinz. The impact of a 20-month physical activity intervention in child care centers on motor performance and weight in overweight and healthy-weight preschool children. **Perceptual and motor skills**, v. 115, n. 3, p. 919-932, 2012.

LATORRE-ROMÁN, P. A.; MORA-LÓPEZ, D.; GARCÍA-PINILLOS, F. Effects of a physical activity programme in the school setting on physical fitness in preschool children. *Child: care, health and development*, v. 44, n. 3, p. 427-432, 2018.

LÉGER, L. A. et al. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. **Journal of Sports Sciences**, v. 6, p. 93–101, 1988.

LEPPÄNEN, M. H. et al. Published ahead of Print Longitudinal Physical Activity, Body Composition, and Physical Fitness in Preschoolers. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 49, n. May, 2017.

LLOYD, Rhodri S. et al. National Strength and Conditioning Association position statement on long-term athletic development. **Journal of strength and conditioning research**, v. 30, n. 6, p. 1491-1509, 2016.

LOGAN, S. W. et al. Relationship Between Fundamental Motor Skill Competence and Physical Activity During Childhood and Adolescence: A Systematic Review. **Kinesiology Review**, v. 4, n. 4, p. 416–426, 2015.

MARSHALL, J. Dru; BOUFFARD, Marcel. The effects of quality daily physical education on movement competency in obese versus nonobese children. **Adapted Physical Activity Quarterly**, v. 14, n. 3, p. 222-237, 1997.

MARTÍNEZ-VIZCAÍNO, V. et al. Effectiveness of a school-based physical activity intervention on adiposity, fitness and blood pressure : MOVI-KIDS study. **Journal of Sports Medicine**, p. 1–7, 2019.

NEWELL, K. M. What are Fundamental Motor Skills and What is Fundamental About Them ? **Journal of motor learning and Development**, v. 8, n. 2001, p. 280–314, 2020.

ORTEGA, Francisco B. et al. Systematic review and proposal of a field-based physical fitness-test battery in preschool children: the PREFIT battery. **Sports**

medicine, v. 45, n. 4, p. 533-555, 2014.

PATE, Russell R. et al. Physical activity among children attending preschools. **Pediatrics**, v. 114, n. 5, p. 1258-1263, 2004.

REILLY, J. J. et al. An Objective Method for Measurement of Sedentary Behavior in 3- to 4-Year Olds. **Obesity Research**, v.11, nº10, p.1155-1158, 2003.

ROSCOE, C. M. P.; JAMES, R. S.; DUNCAN, M. J. Accelerometer-based physical activity levels, fundamental movement skills and weight status in British preschool children from a deprived area. **European Journal of Pediatrics**, v. 178, n. 7, p. 1043–1052, 2019.

SCHMUTZ, E. A.; LEEGER-ASCHMANN, C. S.; KAKEBEEKE, T. H. Motor Competence and Physical Activity in Early Childhood : Stability and Relationship. **Frontiers in public health**, v. 8, n. February, p. 1–8, 2020.

Soper, D.S. **Effect Size Calculator for Multiple Regression** [Software], 2021. Available from <https://www.danielsoper.com/statcalc>

STODDEN, D. F. et al. A Developmental Perspective on the Role of Motor Skill Competence in Physical Activity: An Emergent Relationship. **Quest**, v. 60, n. 2, p. 290–306, 2008.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K. Silverman. **Métodos de Pesquisa em Atividade Física**. Tradução: Ricardo Demétrio de Souza Petersen. 6ª ed., Porto Alegre: Artmed, 478p, 2012.

TIMPERIO, A.; REID, J.; VEITCH, J. Playability : Built and Social Environment Features That Promote Physical Activity Within Children. **Current Obesity Reports**, v. 4, n. 4, p. 460–476, 2015.

ULRICH, D. **TGMD 2–Test of Gross Motor Development Examiner’s Manual**; PRO-ED: Austin, TX, USA, 2000.

UTESCH, T. et al. The Relationship Between Motor Competence and Physical Fitness from Early Childhood to Early Adulthood: A Meta-Analysis. **Sports Medicine**, v. 49, n. 4, p. 541–551, 2019.

VALENTINI, N. C. Validity and Reliability of the TGMD-2 for Brazilian Children. **RESEARCH Journal of Motor Behavior**, v. 44, n. 4, p. 37–41, 2012.

VALENTINI, Nadia Cristina; DE ALMEIDA, Carla Skilhan; SMITH, Beth A. Effectiveness of a home-based early cognitive-motor intervention provided in daycare, home care, and foster care settings: Changes in motor development

- and context affordances. **Early Human Development**, v. 151, p. 105223, 2020.
- VENETSANO, Fotini; KAMBAS, Antonis. Environmental factors affecting preschoolers' motor development. **Early childhood education journal**, v. 37, n. 4, p. 319-327, 2010.
- VOUKIA, C. et al. Child and parental physical activity: Is there an association with young children activity? **Central European Journal of Public Health**, v. 26, n. 2, p. 144–148, 2018.
- WEBSTER, E. K.; MARTIN, C. K.; STAIANO, A. E. Fundamental motor skills, screen-time, and physical activity in preschoolers. **Journal of Sport and Health Science**, v. 8, n. 2, p. 114–121, 2019.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. **Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age**. World Health Organization, 2019.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. **Physical status: the use and interpretation of anthropometry, Expert Committee on Physical Status**. Report of a c expert committee. Geneva, n. 854, 2005.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. **Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age**. World Health Organization, 2019.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. **WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour: at a glance**. 2020.
- XIN, F. et al. Relationship between Fundamental Movement Skills and Physical Activity in Preschool-aged Children: A Systematic Review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 3566, p. 1–17, 2020.
- c, Huilan; WEN, Li Ming; RISSEL, Chris. Associations of parental influences with physical activity and screen time among young children: a systematic review. **Journal of obesity**, v. 2015, 2015.
- ZHANG, S. et al. Applications of social network analysis to obesity: a systematic review. **Obesity reviews**, v. 19, n. 7, p. 976-988, 2018.

ESTUDO 2

A network perspective to assess the relationship between physical activity, fundamental motor skills, physical fitness, and body mass index after an intervention program with preschoolers

Taís Feitosa da Silva, Clarice Maria de Lucena Martins

Abstract

Results concerning the effect of physical activity (PA) interventions on fundamental motor skill (FMS) are inconsistent in early childhood, due to its complex and nonlinear characteristics, and to the several factors that are associated with them, as physical fitness (PF) and body mass index (BMI). To identify the most influential variables in the network of associations between PA, FMS, PF, and BMI, before and after an exercise intervention program for early childhood. A total of 72 preschoolers (4.19 ± 0.94 years; $n=42$ in the control group) participated in a physical exercise intervention program during 12 weeks. PA was assessed using accelerometers, FMS using the Test of Gross Motor Development (TGMD-2) test, PF was measured using the Shuttle-run test, and BMI was calculated. The associations between PA, FMS, PF and BMI before and after the intervention were explored using Network analysis, and the centrality indexes closeness, strength, and expected influence were calculated using JASP version 0.9.2. The main results showed that the Group increased its expected influence (from -0.762 to 1,084), while BMI reduced it (from 1,887 to 0.655) after the intervention. Furthermore, moderate-to-vigorous PA and PF showed higher strength values within the network (0.215 to 0.500, and -1,233 to 0.630, respectively), when compared to baseline. This study highlighted, from an innovative perspective of analysis for intervention studies, that being part of the intervention group was the most influent variable in the network of associations between PA, FMS, PF and BMI. Moreover, this study accounts for the non-linear relationship between the assessed variables, which can be translated to results closer to the real-life context.

Keywords: physical activity, fundamental motor skills, network analysis, network analysis, physical fitness, body mass index.

1. Introduction

Physical activity (PA) during early childhood is related to several health benefits, including the development of fundamental motor skills (FMS) (CARSON et al., 2017). Studies have shown that the involvement in PA opportunities is associated to a high performance in FMS (NILSEN, ANDERSSEN & LOFTESNES et al. 2020), known as the basis for more complex skills, essential for PA and sports activities throughout life (CLARK & METCALFE, 2002; GALLAHUE, OZMUN & GOODWAY, 2006).

Stodden et al. (2008) proposed that in preschoolers, PA opportunities lead to FMS proficiency. Data from observational studies highlighted that children compliant with PA recommendations (WHO, 2019; WHO, 2021) better performed locomotor skills (XIN et al., 2020), and PA opportunities based on these skills encourage the engagement in moderate-to-vigorous PA (WEBSTER, MARTIN & STAIANO, 2019). On the other hand, no difference has been observed between PA levels and performance in different FMS (ROSCOE, JAMES & DUNCAN, 2019). Intervention studies reinforce these divergent results (ROACH and KEATS, 2018; PALMER, CHINN & ROBINSON, 2020). When analyzing preschool children aged 2 to 6 years involved in a 12-month multisport PA program, Schmutz, Leeger-Aschmann and Kakebeeke (2020) observed that time spent in PA of different intensities was not related to children's motor performance. Conversely, Palmer, Chinn and Robinson (2020), observed preschoolers' improvements in FMS after a 12-week intervention study.

Indeed, early childhood is a critical period for physical, motor, emotional and social development, which is determined by different biological, environmental and socio-cultural factors, that might affect preschoolers' PA and FMS (HARDY et al., 2010). Additionally, body composition (HAN et al., 2018), physical fitness (PF) (CATTUZZO et al., 2016), age, sex (BARNETT et al., 2016), and the participation in structured PA programs (PALMER, CHINN and ROBINSON, 2020), are important factors that might impact children's motor proficiency. So far, the existing literature that explored the effect of intervention programs on preschoolers' FMS is controversial (ROACH & KEATS, 2018, PALMER, CHINN & ROBINSON, 2020), and considered linear relationships between these variables. Although with a relevant contribution to the area, this linear approach

may lead to spurious results (MOOREC HAWKINS & MURPHY, 2019), as PA, FMS and its correlates are synergistical and dynamically connected, and occur in the same organism, over the same period.

Thus, the possible relationships between PA, FMS, and different correlates with different scales and different dimensions, such as sex, age, PF and body weight status, could be better understood from an approach that is in accordance with the existing dynamic and non-linear characteristics among them.

Based on network centrality indexes, it is possible to determine the most important variables that are responsible to provide better FMS profiles in preschoolers. Moreover, understanding the effect of an intervention based on the complex systems approach makes it possible to generate systemic patterns different from what is observed at the individual level between elements that are associated (MITCHELL, 2009). Thus, this study aimed to identify the most influential variables in the network of associations between PA, FMS, PF, and BMI, before and after an intervention program among preschoolers. Capturing this information, can provide valuable insight into the development of FMS in preschoolers, and yield insights into what are the most critical variables to target via interventions, so that healthier patterns are developed.

2. Methods

This quasi-experimental exercise-based intervention study (THOMAS, NELSON and SILVERMAN, 2012) was approved by the Research Ethics Committee of the University Center of João Pessoa – UNIPÊ (2.630.306 and CAAE: 84317517.9.0000.5176). All guardians were informed about the procedures, benefits and possible risks of participating in this study and signed the children's consent, which is in accordance with the Helsinki's Declaration (KONG & WEST, 2013), as well as with the Resolution number 466/2012 from the National Health Council.

2.2 Participants

Participate in this study preschool-age children who volunteered to participate in a physical exercise program. The following inclusion criteria were

adopted: a) children of both sexes; b) aged between 3 and 5 years and 11 months; c) who were not involved in any other physical exercise program; d) who did not have diseases reported by their parents that were limiting or preventing them from participating in any of the stages of the study; e) who presented consent signed by the primary caregiver; and f) that were able to move to the intervention setting, and to be assessed. Additionally, the following exclusion criteria were adopted: a) refusing to participate in any of the assessment's protocol; c) present a minimum frequency of 70% in physical exercise sessions performed.

A total of 122 children volunteered to participate, 105 of whom presented the parents' consent. Participants were allocated into two groups (intervention and control). However, 37 children did not perform or refused to participate in assessments. A total of 72 children (4.19 ± 0.93 years, 42 boys), being 42 in the intervention group (26 boys and 16 girls) and 30 children in the control group (30 children, 16 boys and 14 girls), performed the study's protocol.

2.3 Study's design

Parents of the participants were invited to participate in a meeting where study's protocol was explained and consent was signed. and those who returned with the consent form duly signed had their children included in the interventional study. Then, data assessments for baseline was scheduled during 3 days: day 1 – anthropometric measurements and FMS tests; day 2 – PF tests; day 3 – accelerometer. At the end of the intervention period, these same procedures were carried out, as detailed in Figure 1.

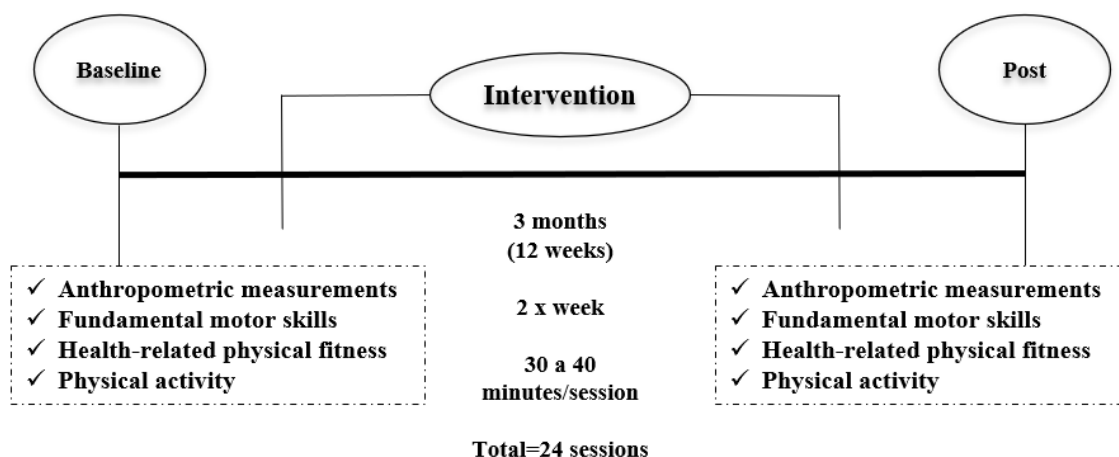


Figure 1. Intervention design.

2.4 Intervention program

The intervention program took place over a 12-week period, between March and June 2019, on Tuesdays and Thursdays, between 5 pm and 6 pm. All physical exercise sessions were carried out by Physical Education teachers at the University Center of João Pessoa and the Federal University of Paraíba, under the supervision of the head of the study.

The exercise sessions were planned with the aim of promoting the children's autonomy, based on the Domain Oriented Motivational Climate (BANDEIRA et al., 2017) and the lesson plans of the exercise sessions performed are described in Appendix A. Three of the 6 dimensions used in the TARGET strategy were also emphasized: a) the Task, which corresponds to the activity, compatible with the child's level of development; b) the Group, in which the teacher conducts activities so that they are developed in different groups of children; and c) Time, by providing enough time for each child to learn (VALENTINI et al., 1999).

In each of the 24 sessions, a lesson plan including stability, locomotor and object control skills was drawn up and implemented, serving as a teacher guidance tool to conduct the class, which could be adapted, according to interest and the receptiveness of the children during the sessions.

The sessions were structured with activities that improve FMS, and comprised:

1. warm up (approximately 5 minutes);
2. main part (approximately 30 minutes), consisting of six exercises: 2 stability activities, 2 locomotor activities, and two object control activities, whose

execution order was randomized in all sessions. The proposed activities were composed of displacement movements in different plans, and directions, such as pulling and pushing movements, jumps, direction changes, for example;

3. cool down (5 minutes), consisting of activities set to music.

Table 2 shows an example of the lesson plan proposed in the intervention.

Table 1. Example of an intervention session.

	Activities
Warm up	<u>MIRROR</u> : the children should follow the teacher (or other children), according to the movement proposed.
Main part	• LOCOMOTION <u>RABBIT COMES OUT OF THE DECK</u> (variations with one foot or hand): the children will be inside holla-hop and one of them will be outside, in the middle of the circuit, when the teacher gives the command, "bunny come out of the hole", the students will change the "hole", and the one that was outside will try to catch them. <u>MINI-CIRCUIT</u>: using cones, holla-hops and mattresses, a mini circuit will be created. The children will be encouraged to complete the pathway. • OBJECT CONTROL With a small ball, the child must balance with one hand, and move as fast as possible to the finish line, and return changing the hand. Couriers with a ball, passing through hands, legs, feet. • STABILIZATION Circuit with ropes on the ground to step on, bows to make the number 8, cones to pass over, and crawl through a tunnel of holla-hops, with speed variations.
Cool down	Static stretching: students will do funny and enjoyable static stretching on the mat, according to the music .

A song was created to mark the beginning and end of each class, as suggested by Palmer, Matsuyama and Robinson (2016). All the implemented activities were developed with a playful aspect, in order to provide pleasure, fun, integration and interaction between the children involved (WEAVER & WEBSTER, 2013). Session's structure is detailed in Figure 2.

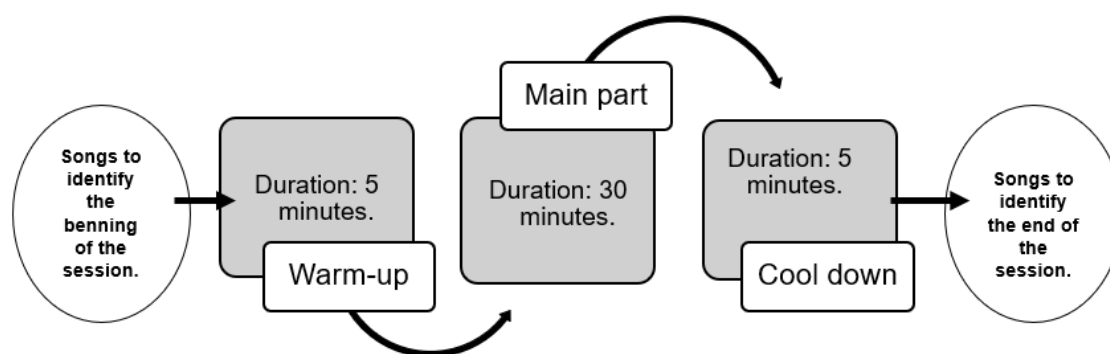


Figure 2. Sessions' design

This procedure was based on previous studies with a similar population (PALMER, MATSUYAMA & ROBINSON, 2017; TRUELOVE et al., 2016) and the activities proposed in each session were defined based on a pilot session, in addition to focus meetings to identify the main aspects to be addressed. A session planification is presented below, as example. Each plan was carried out during one week of the intervention. Thus, the intervention consisted of 12 session plans, that could be adapted according to children's evolution.

The control group did not perform any physical exercise intervention.

2.5 Variables and instruments

Anthropometric measures - Height (cm) and body mass (kg) were assessed using a *Holtain* stadiometer, and weighting scale (Seca 708), while the participant was lightly dressed and barefoot, following a standardized procedure (CADENAS-SÁNCHEZ et al., 2016). BMI was calculated by dividing body weight with the squared height in meters (kg/m^2) (WHO, 2005), and the Z score was calculated, according to children's sex and age.

Physical activity - PA was objectively assessed using accelerometry (Actigraph, model WGT3-X, Florida), a valid instrument for measuring PA in preschoolers (BORNSTEIN et al., 2011). Parents received training (verbal and written instructions) for the correct use of the accelerometer, including placement, and the proper positioning. The participants were instructed to wear the accelerometer on the right hip for seven consecutive days (Wednesday morning

to Tuesday afternoon) and were allowed to remove the device during water-based activities and while sleeping (at night). During the preschool time, accelerometers were removed by teachers around 11 am for children's bath and attached correctly after it.

The device initialization, data reduction, and analysis were performed using the ActiLife software (Version 6.11.7). Accelerometers were set up to measure acceleration as ActiGraph counts considering vector magnitude and using a 15-s epoch length (CLIFF, REILLY & OKELY, 2009) and reintegrated in epochs of 60s for analysis. Periods of ≥ 20 min of consecutive zero counts were defined as non-wear time and removed from the analysis (ESLIGER et al., 2005). The first day of accelerometer data was omitted from analysis to avoid subject reactivity (ESLIGER et al., 2005). Only children with a minimum of 4 days registration, and only days with a minimum of 8h of wear time was considered valid (REILLY et al., 2003). The wear time ranged from 8 to 12 hours between subjects what is considered recommended according to Dolinsky et al. (2011). Time spent in moderate-to-vigorous PA (MVPA) was defined according to Butte et al. (2014) cut-points.

Fundamental Motor Skills - FMS were assessed using the Test of Gross Motor Development - Second Edition (TGMD-2) (Dale A. Ulrich), validated for Brazilian children (RMSA = 0.06; CFI = 0.88; TLI = 0.83; test-retest reliability values range from 0.83 to 0.91) (VALENTINI et al., 2012). The TGMD-2 test assesses gross motor performance in children aged 3- to 10-years-old, in Locomotor (LOC: run, gallop, hop, leap, jump, slide) and Object Control (OC: strike, bounce, catch, kick, throw, underhand roll) skills. The TGMD-2 was administered according to the manual' guidelines (Ulrich, 2000) by a trained professional, before the beginning of the PA programs.

Before the testing of each skill, participants were given a visual demonstration of the skill by the researcher using the correct technique, but were not told what components of the skill were being assessed. Participants were then called individually to perform the skill twice. General encouragement but no verbal feedback on performance was given during or after the tests. All skills were video-recorded and later assessed by one trained assessor who do not

administered the tests. The time taken to assess each child was approximately 40 minutes.

Using the Media Player Classic software, two experts with experience in assessing the TGMD-2, carried out a training process on the protocol's criteria with a master student who did not participate in data assessment. The training process was carried out during two weeks. Approximately 10% of the videos were randomly analyzed twice by the evaluator, with an interval of ten days between each evaluation, to determine the intraclass correlation coefficient (ICC). It was observed a high agreement for the locomotion score: ICC= 0.93 (95% CI: 0.69 - 0.98), for object control score: ICC= 0.98 (95%CI: 0.93 – 0.99), and for total motor score (MS): ICC: 0.96; (95% CI: 0.82 – 0.99).

The locomotion and object control scores are based on the presence (one) or absence (zero) of each of the performance criteria. For each subtest the sum of the raw scores varies from (0-48 points) with the total sum varying from 0 to 96 points.

Cardiorespiratory fitness - Cardiorespiratory fitness was assessed using the 20m Shuttle-run test, previously described by Léger et al. (1988) for the general population and validated by Cadenas-Sánchez et al. (2016) for the preschool population ($r = 0.83$ for girls and 0.82 for boys; ICC between 0.60 and 0.80), as described in Field-Based Physical Fitness Test Battery in Preschool Children - PREFIT (ORTEGA et al., 2014). Participants ran between two lines 20m apart, keeping the pace corresponding to the audio signals audio-recorded. The initial speed was 6.5 km/h, being minute-by-minute increased in 0.5 km/h. Participants were instructed to run in a straight line, at their own pace, and return at the end of each beep. The test was completed when the participant could no longer reach the final lines simultaneously with the audio signals on two consecutive occasions, or when the test ended due to fatigue.

2.6 Statistical analysis

All variables were checked for normality using the Kolmogorov – Smirnov tests. Descriptive analyzes were performed for continuous variables and frequency analyzes for categorical variables. A comparison was made between

groups (intervention and control) using the One Way Anova test, and intra-group (T0 and T1) using the General Linear Model - repeated measure.

The relationships between groups, MVPA, FMS, age, sex, and BMI at baseline and post intervention were calculated using a "Machine Learning" technique entitled Network Analysis. This technique aims to establish relationships through multiple interactions between variables from graphical representations (EPSKAMP et al., 2012).

The "Fruchterman-Reingold" algorithm was applied so data were presented in the relative space in which variables with stronger associations remain together, and the less strongly associated variables were repelled from each other (FRUCHTERMAN & REINGOLD, 1991). The pairwise Markov random field model was used to improve the accuracy of the partial correlation network, which was estimated from L1 regularized neighborhood regression. The least absolute contraction and selection operator was used to obtain regularization and to make the model less sparse (FRIEDMAN, HASTIE, & TIBSHIRANI, 2007). The EBIC parameter was adjusted to 0.5 to create networks with a greater parsimony and specificity (FOYGEL & DRTON, 2010). The full lines represent positive associations and the dashed lines represent negative ones. The thickness and color intensity of the lines represent the magnitude of the associations.

To quantify the importance of each node (variable) in the networks, the centrality index "Expected Influence" was calculated, which consists of the sum of all possible paths/edge weights that connect one node to another. Moreover, the strength and the closeness centrality measures were determined. The strength index is the sum of all the weights of the paths that connect one node to the others. The closeness index is determined from the inverse of the distances from one node to all the others; (EPSKAMP et al., 2012). Analyses were performed in JASP (0.9.2; University of Amsterdam).b

3. Results

This study identified the most influential variables in the moments before and after an intervention program with physical exercise for preschoolers. Although previous studies have examined how differences in FMS scores in preschool children around the world (BOLGER et al., 2020), and knowledge of cultural differences are well established, this study advances the current literature

by highlighting critical skills for targeting future interventions that can contribute to a better profile of SFM in each country.

The intervention group showed a significant increase in BMI, CF, and in locomotion score at time T1, while the control group showed a significant decrease in total motor score (TMS) when compared to baseline. Both groups reduced their object control at time T1 (Table 2). Moreover, significant between-groups differences were seen in MVPA at T1, and within-group for the control one (Figure 3).

Table 2. Sociodemographic data, body composition, physical fitness score and fundamental motor skills of preschoolers in pre- and post-secondary periods, in the intervention and control groups.

Variables	Total (n=72)		Intervention Group (n=42)		Control Group (n=30)	
	T0	T1	T0	T1	T0	T1
	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)
Aged (years)	4.19(0.94)#	4.40(1.05)#	4.26(0.91)#	4.38(0.90)#	4.10(0.99)#	4.43(1.25)#
BMI (kg/m ²)	16.54(4.13)	16.66(4.15)	17.05(3.70)#	17.30(3.76)#	15.74(4.64)	15.66(4.56)
CF (number of turns)	11,02(7,83)#	14,23(9,74)#	9,05(4,88)*#	13,84(9,17)#	14,06(10,28)*	14,85(10,64)
Motor Quociente	36.22(13.92)#	31.73(14.95)#	31.38(11.94)*	31.85(15.41)	42.20(13.91)*#	31.55(14.42)#
Lomotion Score	19.81(8.63)	18.41(8.29)	16.69(6.78)*	19.37(7.08)	24.00(9.16)*#	17.07(9.72)#
Object Control Score	16.10(7.20)#	13.31(9.34)#	14.69(7.52)*	12.49(10.60)	18.20(6.14)*#	14.48(7.20)#

n – sample size; T0 – baseline; T1 – post moment; M – mean; SD – standard deviation; BMI – body mass index; CF – cardiorespiratory fitness; * - comparison between deltas for p < 0.05 one way anova.

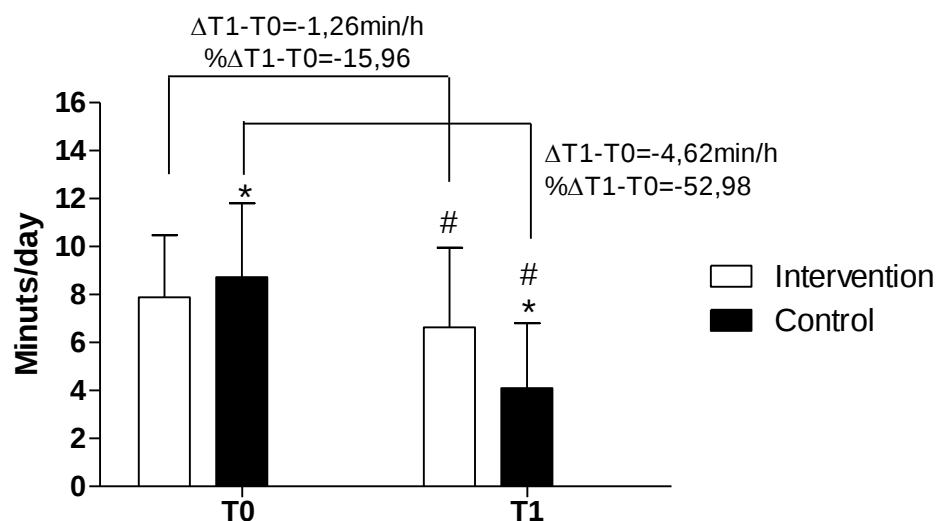


Figure 3. Moderate to vigorous physical activity of preschoolers at the evaluated times. T0 – pre-intervention moment; T1 – post intervention moment. * significant difference between groups; # - significant intra-group difference. $P < 0.05$.

At baseline, the relationships between MVPA and LOC was negative (-0.305) and became positive at T1 (0.207). Likewise, a better pattern was seen for the relationship between MVPA and OC (T0: -0.553; T1: -0.195), and for the relationship between MVPA and group (T0: -0.671; T1: 0.758).

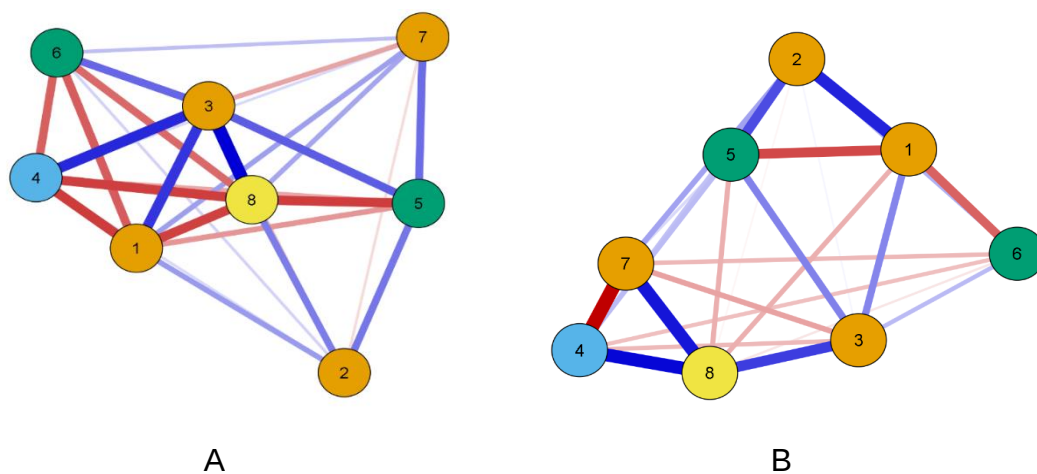


Figure 4. Network emergent patterns at baseline (A) and post-intervention (B). 1 – sex; 2 – age; 3 – BMI; 4 – MVPA; 5 – Locomotion score; 6 – Object control score; 7 – cardiorespiratory fitness; 8 – Group.

At baseline, BMI was the variable with the greatest expected influence (1.887), while at T1, the greatest influential variables were age (1.596), and group (1.084). It is also important to highlight that MVPA, CRF and group showed a higher strength values at T1. Conversely, BMI strength reduced after the intervention. (Table 3).

Table 3. Centrality measures

Variables	Closeness		Strength		Expected influence	
	T0	T1	T0	T1	T0	T1
Aged	-1.086	-0.392	-1.326	-0.468	-0.713	1.596
BMI	1.003	1.102	1.055	-0.202	1.887	0.655
MVPA	-0.241	-0.448	0.215	0.500	-0.981	-0.590
LOC	0.115	0.322	-0.164	-0.275	-0.012	-0.056

OC	-0.578	-1.911	-0.566	-1.994	-0.664	-1.135
CF	-1.362	-0.324	-1.233	0.630	0.592	-0.740
Group	1.424	0.502	1.305	1.355	-0.762	1.084

T0 – baseline; T1 – post moment; BMI – body mass index; CF – cardiorespiratory fitness; MVPA – moderate to vigorous physical activity; LOC – Locomotion Score; OC – Object Control Score.

4. Discussion

This study identified the most influential variables in the network of associations between PA, FMS, PF, and BMI, before and after an intervention program among preschoolers. Although prior studies have examined the effect of intervention studies on PA or FMS (PALMER, CHINN & ROBINSON, 2019; BATTAGLIA et al., 2019), this study advances the current literature by highlighting critical variables responsible for a more adequate pattern of associations between these variables.

Our main results highlighted that after intervention, age and group were the most influential variables in the emergent network pattern. Even at young ages, preschoolers' daily routines are characterized by little time spent in MVPA, O'NEILL, PATE & BEETS, 2012), what could be linked to the lack of opportunities to be active in unstructured activities, such as in outdoor free-play, or in structured ones (PALMER, MATSUYAMA & ROBINSON, 2017; TRUELOVE et al., 2017). This is particularly important as in this period of life, PA engagement seem to be vital for developing FMS (STODDEN et al., 2008; ROBINSON et al., 2015). Indeed, FMS develops as consequence of age, opportunities, and instruction (CLARK & METCALFE, 2002). Thus, children's participation in structured, oriented, and age-adequate opportunities of physical exercise must be a public health priority.

Moreover, the current results showed that after the intervention program, a healthier pattern of associations were seen between MVPA and LOC, or OC scores, and an increase in CF levels. These results are in line with others observed in PA intervention studies with preschoolers, especially for CF (LATORRE-ROMÁN; LÓPEZ, 2018; MARTÍNEZ-VIZCAÍNO et al., 2019). Concerning these results were not seen for the control group, it seem that the increased values are not related to the natural growth process, but to the close

dynamic relationship between PA, CF and FMS (CATTUZZO et al., 2014; FANG et al., 2017; LEPPÄNEN et al., 2017)

Other important factor to notice is that even with heterogeneous baseline measures for MVPA, CF and FMS when comparing the two groups, preschoolers at the control group reduced these values at T1. Actually, the heterogeneity the groups at baseline may indicate a huge window of development opportunities for the intervention group, in detriment of the control one. However, it is noteworthy that in a short period of time, the control group has decreased PA level and CRF, which reinforces the importance of the systematic and continuous involvement of preschoolers in structured PA (WEBSTER, MARTIN & STAIANO, 2019), and the importance of the group, expressed by the centrality measures.

At both assessment periods, preschoolers' time spent on MVPA was under the recommended (>60min/day) (WHO, 2019). Indeed, performance of motor tasks with a greater degree of coordination and complexity, such as those offered in the intervention, requires low intensity of the activity (PESCE et al., 2018), especially for object control activities (GALLAHUE, OZMUN & GOODWAY, 2013). Nonetheless, even when classes do not offer sufficient PA levels to attend the health recommendations, structured PA positively contribute to total daily PA through other mechanisms, such as increased awareness of the importance of PA (PATE et al., 2011).

It is somehow expected that no reduction in BMI has been seen after the intervention, as the great majority of the assessed children is normal weight. Nonetheless, from a developmental perspective, it is important to highlight that the strength centrality value of BMI decreased between the pre and post intervention moments.

Several limitations should be considered for further research. First, the inclusion of other PF components, such as strength, coordination and agility, that are closely related to FMS proficiency (CATTUZZO et al., 2016). Strategies to avoid children's drop out should also be considered, such as parental support for transport. Moreover, information concerning children's time spent in sedentary behaviours should be included, as well as the intervention impact on children's health behaviours, what was not evaluated due to Covid-19 pandemic. Nonetheless, this study used a complex system's approach to interpret the

effects of an intervention in factors that are non-linear, dynamic, and systemic interrelated, as they occur in the same organism, over the same period.

5. Conclusion

This study highlighted, from an innovative perspective of analysis for intervention studies, that being part of the intervention group was the most influential variable in the network of associations between PA, FMS, PF and BMI. Moreover, this study accounts for the non-linear relationship between the assessed variables, which can be translated to results closer to the real-life context.

REFERÊNCIAS

- BANDEIRA, Paulo Felipe Ribeiro et al. Impact of motor interventions oriented by mastery motivational climate in fundamental motor skills of children: A systematic review. **Motricidade**, v. 13, n. December, p. 50-61, 2017.
- BARNETT, L. M. et al. Correlates of Gross Motor Competence in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports Medicine**, v. 46, n. 11, p. 1663–1688, 2016.
- BATTAGLIA, G. et al. The Development of Motor and Pre-literacy Skills by a Physical Education Program in Preschool Children : A Non-randomized Pilot Trial. **Frontiers in psychology**, v. 9, n.2694, p. 1–10, 2019.
- BOLGER, Lisa E. et al. Accuracy of children's perceived skill competence and its association with physical activity. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 16, n. 1, p. 29-36, 2019.
- BORNSTEIN, D. B. et al. Accelerometer-derived physical activity levels of preschoolers : A meta-analysis. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 14, n. 6, p. 504–511, 2011.
- BUTTE, N. F. et al. Prediction of Energy Expenditure and Physical Activity in Preschoolers. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.46, nº6, p. 1216–1226, 2014.
- CADENAS-SANCHEZ, Cristina et al. Assessing physical fitness in preschool children: Feasibility, reliability and practical recommendations for the PREFIT

battery. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 19, n. 11, p. 910-915, 2016.

CARSON, V. et al. Systematic review of the relationships between physical activity and health indicators in the early years (0-4 years). **BMC Public Health**, v. 17, n. Suppl 5, 2017.

CATTUZZO, M. T. et al. Motor competence and health related physical fitness in youth: A systematic review. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 19, n. 2, p. 123–129, 2014.

CATTUZZO, M.T. HENRIQUES, R.S. RÉB,A.H.N. OLIVEIRA, I.S. MELO, B.M. MOURA, M.S. ARAÚJO, R.C; Journal of Science and Medicine in Sport Motor competence and health related physical fitness in youth : A systematic review. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 19, n. 2, p. 123–129, 2016.

CLARK, J. E.; METCALFE, J. S. The mountain of motor development: A metaphor. **Motor development: Research and reviews**, v. 2, n. January 2002, p. 163–190, 2002.

CLIFF, D. P. et al. Relationships Between Fundamental Movement Skills and Objectively Measured Physical Activity in Preschool Children. **Pediatric Exercise Science**, v. 21, p. 436–449, 2009.

CLIFF, D. P. et al. Movement skills and physical activity in obese children: Randomized controlled trial. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 43, n. 1, p. 90–100, 2011.

DOLINSKY, D. H. et al. Correlates of sedentary time and physical activity among preschool-aged children. **Preventing chronic disease**, v. 8, n. 6, p. A131, 2011.

ESLIGER, D. W. et al. Standardizing and Optimizing the Use of Accelerometer Data for Free-Living Physical Activity Monitoring. **Journal of Physical Activity and Health**, p. 366–383, 2005.

EPSKAMP, Sacha et al. qgraph: Network visualizations of relationships in psychometric data. *Journal of statistical software*, v. 48, n. 4, p. 1-18, 2012.

FANG, H. et al. Relationship between Physical Activity and Physical Fitness in Preschool Children : A Cross-Sectional Study. **Biomed Research International**, 2017.

FOYGEL, Rina; DRTON, Mathias. **Extended Bayesian information criteria for Gaussian graphical models**. arXiv preprint arXiv:1011.6640, 2010.

FRIEDMAN, Jerome et al. **Pathwise coordinate optimization**. *Annals of applied*

statistics, v. 1, n. 2, p. 302-332, 2007.

FRUCHTERMAN, Thomas MJ; REINGOLD, Edward M. **Graph drawing by force-directed placement**. Software: Practice and experience, v. 21, n. 11, p. 1129-1164, 1991.

GALLAHUE, David L.; OZMUN, John C.; GOODWAY, Jackie D. **Compreendendo o desenvolvimento motor:- bebês, crianças, adolescentes e adultos**. AMGH Editora, 2013.

HARDY, L. L. et al. Fundamental movement skills among Australian preschool children. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 13, p. 503–508, 2010.

HAN, A. et al. Effectiveness of exercise intervention on improving fundamental movement skills and motor coordination in overweight/obese children and adolescents: A systematic review. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 21, nº1, p.89-102, 2018.

KONG, H.; WEST, S. WMA DECLARATION OF HELSINKI – ETHICAL PRINCIPLES FOR Scientific Requirements and Research Protocols. **World Medical Association**, n. June 1964, p. 29–32, 2013.

LATORRE-ROMÁN, P. A.; LÓPEZ, D. M. Effects of a physical activity programme in the school setting on physical fitness in preschool children. **Child Care Health Dev.** v. 44, nº3, p.427-432, 2018.

LÉGER, L. A. et al. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. **Journal of Sports Sciences**, v. 6, p. 93–101, 1988.

LEPPÄNEN, M. H. et al. Published ahead of Print Longitudinal Physical Activity, Body Composition, and Physical Fitness in Preschoolers. **Medicine e Science in Sports e exercise**, v. 49, n. May, 2017.

MARTÍNEZ-VIZCAÍNO, V. et al. Effectiveness of a school-based physical activity intervention on adiposity , fitness and blood pressure: MOVI-KIDS study. **Journal of Sports Medicine**, p. 1–7, 2019.

MITCHELL, M. **Complexity: A guided tour**. [s.l.] Oxford University Press, 2009.

MOORE, G. F.; HAWKINS, J.; MURPHY, S. From complex social interventions to interventions in complex social systems: Future directions and unresolved questions for intervention development and evaluation. **Evaluation**, v.25, nº1, p.23-45, 2019.

NILSEN; ANDERSEN; LOFTESNES; JOHANNESSEN; YLVISAAKER

ANDAADLAND. The multivariate physical activity signature associated with fundamental motor skills in preschoolers. **Journal of Sports Sciences**, v. 38, n. 3, p. 264–272, 2020.

O'NEILL, Jennifer R.; PATE, Russell R.; BEETS, Michael W. Physical activity levels of adolescent girls during dance classes. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 9, n. 3, p. 382-388, 2012.

ORTEGA, Francisco B. et al. Systematic review and proposal of a field-based physical fitness-test battery in preschool children: the PREFIT battery. *Sports medicine*, v. 45, n. 4, p. 533-555, 2014.

PALMER, Kara K. et al. The Motor skills At Playtime intervention improves children's locomotor skills: A feasibility study. **Child: care, health and development**, v. 46, n. 5, p. 599-606, 2020.

PALMER, Kara K.; MATSUYAMA, Abigail L.; ROBINSON, Leah E. Impact of structured movement time on preschoolers' physical activity engagement. **Early Childhood Education Journal**, v. 45, n. 2, p. 201-206, 2017.

PATE, Russell R.; O'NEILL, Jennifer R.; MCIVER, Kerry L. Physical activity and health: Does physical education matter?. **Quest**, v. 63, n. 1, p. 19-35, 2011.

PESCE, Caterina et al. When children's perceived and actual motor competence mismatch: Sport participation and gender differences. **Journal of Motor Learning and Development**, v. 6, n. s2, p. S440-S460, 2018.

REILLY, J. J. et al. An Objective Method for Measurement of Sedentary Behavior in 3- to 4-Year Olds. **Obesity Research**, v.11, nº10, p.1155-1158, 2003.

ROACH, L.; KEATS, M. Skill-Based and Planned Active Play Versus Free-Play Effects on Fundamental Movement Skills in Preschoolers. **Perceptual and Motor Skills**, v.0, nº0, p. 1-18, 2018.

ROBINSON, L. E. et al. Motor Competence and its Effect on Positive Developmental Trajectories of Health. **Sports Medicine**, v. 45, n. 9, p. 1273–1284, 2015.

ROSCOE, C. M. P.; JAMES, R. S.; DUNCAN, M. J. Accelerometer-based physical activity levels, fundamental movement skills and weight status in British preschool children from a deprived area. **European Journal of Pediatrics**, v. 178, n. 7, p. 1043–1052, 2019.

SCHMUTZ, E. A.; LEEGER-ASCHMANN, C. S.; KAKEBEEKE, T. H. Motor Competence and Physical Activity in Early Childhood : Stability and Relationship.

Frontiers in public health, v. 8, n. February, p. 1–8, 2020.

STODDEN, D. F. et al. A Developmental Perspective on the Role of Motor Skill Competence in Physical Activity: An Emergent Relationship. **Quest**, v. 60, n. 2, p. 290–306, 2008.

TAYLOR, Rachael W. et al. Longitudinal study of physical activity and inactivity in preschoolers: the FLAME study. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 41, n. 1, p. 96-102, 2009.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K. Silverman. **Métodos de Pesquisa em Atividade Física**. Tradução: Ricardo Demétrio de Souza Petersen. 6ª ed., Porto Alegre: Artmed, 478p, 2012.

TRUELOVE, Stephanie; VANDERLOO, Leigh M.; TUCKER, Patricia. Defining and measuring active play among young children: a systematic review. **Journal of physical activity and health**, v. 14, n. 2, p. 155-166, 2017.

ULRICH, D. **TGMD 2–Test of Gross Motor Development Examiner’s Manual**; PRO-ED: Austin, TX, USA, 2000.

VALENTINI, N. C. Validity and Reliability of the TGMD-2 for Brazilian Children. **RESEARCH Journal of Motor Behavior**, v. 44, n. 4, p. 37–41, 2012.

VALENTINI, Nadia C.; RUDISILL, Mary E.; GOODWAY, J. D. **Mastery climate: Children in charge of their own learning**. Teaching Elementary Physical Education, v. 10, n. 2, p. 6-10, 1999.

WEAVER, B. R. G.; WEBSTER, C. **THEORY INTO PRACTICE MAXIMIZING Physical Activity in Physical Education**. v. 26, p. 33–37, 2013.

WEBSTER, E. K.; MARTIN, C. K.; STAIANO, A. E. Fundamental motor skills, screen-time, and physical activity in preschoolers. **Journal of Sport and Health Science**, v. 8, n. 2, p. 114–121, 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. **Physical status: the use and interpretation of anthropometry, Expert Committee on Physical Status**. Report of a WHO expert committee. Geneva, n. 854, 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. **Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age**. World Health Organization, 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. **WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour: at a glance**. 2020.

XIN, F. et al. Relationship between Fundamental Movement Skills and Physical

Activity in Preschool-aged Children: A Systematic Review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 3566, p. 1–17, 2020.

CAPÍTULO 5

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos prévios mostraram haver uma relação inconsistente entre AF e HMF em crianças pré-escolares, que pode ser atribuída a uma série de fatores, desde aspectos metodológicos, a diferentes correlatos dessa associação. Ao considerar ApF e *status* de peso corporal, os resultados desta tese doutoral indicaram o papel moderador da ApF na relação entre AF e HMF (estudo 1).

Do ponto de vista científico, o primeiro estudo desta tese traz evidências importantes para a literatura existente, especialmente no tocante à lacuna geográfica das evidências disponíveis, que são, em sua grande maioria, limitadas às populações de países desenvolvidos e não incluem a população de baixa renda. Importante destacar que apensar do *status* de peso corporal ser um correlato consistente na relação entre AF e HMF, na população de baixa renda avaliada, essa variável não apresentou qualquer papel moderador ou mediador, já que as crianças avaliadas são, em sua maioria, eutróficas. Este dado é relevante e reforça o quanto as relações analisadas são contexto-dependentes e devem ser exploradas a partir da realidade de cada região.

Paralelamente, o papel moderador da ApF não pode ser negligenciado, mesmo em se tratando de crianças na primeira infância. Este resultado traz um alerta importante para profissionais de Educação Física e todos aqueles que diariamente lidam com pré-escolares. Até que ponto as atividades ofertadas para essas crianças são adequadas o suficiente para promover melhorias na ApF? Questões como esta devem permear o planejamento das ações no ambiente escolar, especialmente porque a escola é o local onde as crianças passam a maior parte do seu dia e deve ofertar atividades que promovam condições de saúde positiva para as crianças, o que não está acontecendo do ponto de vista da AF, já que as crianças avaliadas apresentaram-se bem distante de atingir o tempo de AFT recomendado para sua faixa etária.

Longitudinalmente, os resultados desta tese reportaram pela primeira vez o efeito de uma intervenção com exercícios físicos nas relações entre AF, HMF, ApF e *status* de peso corporal, a partir de uma perspectiva não-linear, traduzindo aquilo que ocorre na vida real. Neste sentido, é importante destacar que aumentar a ApC e pertencer ao grupo intervenção foram aquelas variáveis que apresentaram maior influência para que se verificasse um padrão emergente positivo (saudável) na rede de associações analisada. Interessantemente, após

o programa, o IMC diminuiu sua influência na rede, mesmo considerando que a grande maioria das crianças eram eutróficas (estudo 2).

Apesar da importante contribuição que a escola deve ter para incutir hábitos saudáveis nas crianças desde a mais tenra idade, o período fora da escola também pode ser um momento crítico para aumentar a AF e desenvolver as HMF de crianças, a partir da participação das crianças em programas interventivos com exercício físico. No entanto, intervenções no estilo de vida e seus efeitos em longo prazo podem ser difíceis de implementar, principalmente em crianças de baixa renda.

Os resultados desta tese enfatizam o potencial dos programas de exercício físico estruturado na população pré-escolar, especialmente ao vislumbrar possíveis mudanças sustentáveis e duradouras. Independente da impossibilidade de avaliação dos efeitos do programa em longo prazo, as crianças participantes tiveram a oportunidade de se envolver em um programa pensado e implementado para atender às suas necessidades e expectativas, bem como seus pais puderam vivenciar a experiência de ter seus filhos envolvidos em um programa desenhado para eles, rico em possibilidades de movimentos e ludicidade.

Por fim, futuros estudos devem considerar outros correlatos que não foram contemplados nesta tese, a exemplo do apoio parental e dos aspectos ambientais, ou mesmo outros componentes da ApF extremamente importantes para a melhoria das HMF, a exemplo da coordenação e do equilíbrio, além de diferentes intensidades de AF.

REFERÊNCIAS

ABRAMOWITZ, Milton et al. **Handbook of mathematical functions: with formulas, graphs, and mathematical tables**. Washington, DC: National bureau of standards, 1972.

ARANCETA-BARTRINA, Javier et al. Prevalence of general obesity and abdominal obesity in the Spanish adult population (aged 25–64 years) 2014–2015: the ENPE study. **Revista Española de Cardiología (English Edition)**, v. 69, n. 6, p. 579-587, 2016.

BANDEIRA, Paulo Felipe Ribeiro et al. Impact of motor interventions oriented by mastery motivational climate in fundamental motor skills of children: A systematic review. **Motricidade**, v. 13, n. December, p. 50-61, 2017.

BANDEIRA, Paulo Felipe Ribeiro et al. TGMD-2 Short Version: Evidence of Validity and Associations With Sex, Age, and BMI in Preschool Children. **Journal of Motor Learning and Development**, v. 8, n. 3, p. 528-543, 2020.

BARBOSA, SARA. COLEDAM, DIOGO. STABELINI NETO, ANTONIO. ELIAS, RUI. OLIVEIRA, A. School environment , sedentary behavior and physical activity in preschool children. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 34, n. 3, p. 301–308, 2016.

BARNETT, L. M. et al. Correlates of Gross Motor Competence in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports Medicine**, v. 46, n. 11, p. 1663–1688, 2016.

BASS, R.; ENELI, I. Severe childhood obesity: An under-recognised and growing health problem. **Postgraduate Medical Journal**, v. 91, n. 1081, p. 639–645, 2015.

BATTAGLIA, G. et al. The Development of Motor and Pre-literacy Skills by a Physical Education Program in Preschool Children : A Non-randomized Pilot Trial. **Frontiers in psychology**, v. 9, n. 2694, p. 1–10, 2019.

BEETS, M. W. et al. Rethinking Behavioral Approaches to Compliment Biological Advances to Understand the Etiology, Prevention, and Treatment of Childhood Obesity. **Childhood Obesity**, v. 15, n. 6, p. 353–358, 2019.

BLANKEN, Tessa F. et al. Introducing network intervention analysis to investigate sequential, symptom-specific treatment effects: a demonstration in co-occurring insomnia and depression. **Psychotherapy and Psychosomatics**, v. 88, n. 1, p. 52-54, 2019.

BORNSTEIN, D. B. et al. Accelerometer-derived physical activity levels of

preschoolers : A meta-analysis. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 14, n. 6, p. 504–511, 2011.

BUTTE, N. F. et al. Prediction of Energy Expenditure and Physical Activity in Preschoolers. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.46, nº6, p. 1216–1226, 2014.

CADENAS-SANCHEZ, Cristina et al. Assessing physical fitness in preschool children: Feasibility, reliability and practical recommendations for the PREFIT battery. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 19, n. 11, p. 910-915, 2016.

CARSON, V. et al. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth : an update 1. **NRC Research Press**, v. 265, n. June, p. 5240–5462, 2016.

CARSON, V. et al. Systematic review of the relationships between physical activity and health indicators in the early years (0-4 years). **BMC Public Health**, v. 17, n. Suppl 5, 2017.

CATTUZZO, M. T. et al. Motor competence and health related physical fitness in youth: A systematic review. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 19, n. 2, p. 123–129, 2014.

CHAPUT, Jean-Philippe et al. Proportion of preschool-aged children meeting the Canadian 24-Hour Movement Guidelines and associations with adiposity: results from the Canadian Health Measures Survey. **BMC Public Health**, v. 17, n. 5, p. 147-154, 2017.

CHANDLER, J. et al. Application of simplified Complexity Theory concepts for healthcare social systems to explain the implementation of evidence into practice. **JAN**, 2015.

CHEN, B. et al. Socio-demographic and maternal predictors of adherence to 24-hour movement guidelines in Singaporean children. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 16, n. 70, p. 1–11, 2019.

CHIN, S.; KAHATHUDUWA, C. N.; BINKS, M. Physical activity and obesity : what we know and what we need to know. **Obesity Reviews**, n. 3, p. 1–19, 2016.

CLARK, J. E.; METCALFE, J. S. The mountain of motor development: A metaphor. **Motor development: Research and reviews**, v. 2, n. January 2002, p. 163–190, 2002.

CLIFF, D. P. et al. Relationships Between Fundamental Movement Skills and

Objectively Measured Physical Activity in Preschool Children. **Pediatric Exercise Science**, v. 21, p. 436–449, 2009.

CLIFF, Dylan P. et al. Adherence to 24-Hour Movement Guidelines for the Early Years and associations with social-cognitive development among Australian preschool children. **BMC Public Health**, v. 17, n. 5, p. 207-215, 2017.

COE, D. P. Means of Optimizing Physical Activity in the Preschool. **Analytic Review**, p. 1–8, 2018.

COHEN, Jacob et al. **Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences**. Routledge, 2013.

COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. Lawrence Earlham Associates, Hillsdale, NJ, 1988.

CRAIG, P.; MANAGER, P. Europe PMC Funders Group Using natural experiments to evaluate population health interventions: new MRC guidance. **Europe PMC Funders Group**, v. 66, n. 12, p. 1182–1186, 2013.

CRAEMER, Marieke et al. Compliance with 24-h movement behaviour guidelines among Belgian pre-school children: the ToyBox-study. *International journal of environmental research and public health*, v. 15, n. 10, p. 2171, 2018.

DIDONET, Vital. **Plano nacional pela primeira infância**. Brasília: Rede Nacional pela Primeira Infância, 2010.

DOBELL, A. et al. Fundamental Movement Skills and Accelerometer-Measured Physical Activity Levels during Early Childhood : A Systematic Review. **Children**, v. 7, n. 224, p. 1–26, 2020.

DOLINSKY, D. H. et al. Correlates of sedentary time and physical activity among preschool-aged children. **Preventing chronic disease**, v. 8, n. 6, p. A131, 2011.

DRENOWATZ, C. A Focus on Motor Competence as Alternative Strategy for Weight Management *Journal of Obesity and Chronic Diseases*. **Journal of obesity and Chronic Diseases**, v. 1, n. 2, p. 31–38, 2017.

DUNCAN, Michael et al. Fundamental movement skills and perceived competence, but not fitness, are the key factors associated with technical skill performance in boys who play grassroots soccer. **Science and Medicine in Football**, p. 1-6, 2021.

ESLIGER, D. W. et al. Standardizing and Optimizing the Use of Accelerometer Data for Free-Living Physical Activity Monitoring. **Journal of Physical Activity and Health**, p. 366–383, 2005.

EYRE, E. L. J. et al. The Effects of Combined Movement and Storytelling Intervention on Motor Skills in South Asian and White Children Aged 5 – 6 Years Living in the United Kingdom. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 3391, p. 1–17, 2020.

FANG, H. et al. Relationship between Physical Activity and Physical Fitness in Preschool Children : A Cross-Sectional Study. **Biomed Research International**, 2017.

FIGUEROA, R.; AN, R. Motor Skill Competence and Physical Activity in Preschoolers: A Review. **Maternal and Child Health Journal**, v. 21, n. 1, p. 136–146, 2017.

FISHER, A. et al. Fundamental Movement Skills and Habitual Physical Activity in Young Children. **American College of Sports Medicine**, n. 6 d, p. 684–688, 2005.

FRASER, S. W.; GREENHALGH, T. **Coping with complexity : educating for capability**. v. 323, n. October, p. 799–803, 2001.

GALLAHUE, David L.; c, Jackie D. **Compreendendo o desenvolvimento motor:- bebês, crianças, adolescentes e adultos**. AMGH Editora, 2013.

GARCÍA-HERMOSO, A.; RAMÍREZ-VÉLEZ, R.; SAAVEDRA, J. M. Exercise, health outcomes, and paediatric obesity: A systematic review of meta-analyses. **Journal of Science and Medicine in Sport**, 2018.

GELL-MANN, Murray. **The Quark and the Jaguar: Adventures in the Simple and the Complex**. Macmillan, 1995.

GOODWAY, J. D.; BRANTA, C. F. Influence of a Motor Skill Intervention on Fundamental Motor Skill Development of Disadvantaged Preschool Children. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 74, n. 1, p. 36–46, 2013.

GOLDSTEIN, Joshua R. Kinship networks that cross racial lines: the exception or the rule?. **Demography**, v. 36, n. 3, p. 399-407, 1999.

GRAY, C. et al. What is the relationship between outdoor time and physical activity, sedentary behaviour, and physical fitness in children? A systematic review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 12, n. 6, p. 6455–6474, 2015.

HAMMOND, R. A. **Understanding and Combating the Obesity Epidemic**. First edition ed. [s.l.] Elsevier Inc., 2010.

HAN, A. et al. Effectiveness of exercise intervention on improving fundamental

movement skills and motor coordination in overweight/obese children and adolescents: A systematic review. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 21, nº1, p.89-102, 2017.

HARDY, L. L. et al. Fundamental movement skills among Australian preschool children. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 13, p. 503–508, 2010.

HAYWOOD, Kathleen M.; GETCHELL, Nancy. **Life span motor development**. Human kinetics, 2019.

HIGGINS, Silvio Salej; RIBEIRO, Antonio Carlos Andrade. **Análise de redes em ciências sociais**. 2018.

HILLS, Andrew P.; STREET, Steven J.; BYRNE, Nuala M. **Physical activity and health:“what is old is new again”**. Advances in food and nutrition research, v. 75, p. 77-95, 2015.

HULTEEN, R. M. et al. Development of Foundational Movement Skills : A Conceptual Model for Physical Activity Across the Lifespan. **Sports Medicine**, 2018.

IBGE, BRASIL; IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008–2009: Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

JI, M. et al. The Relationship between Obesity, Sleep and Physical Activity in Chinese Preschool Children. **International Journal of Environmental Research and public Health**, v. 15, n. 527, p. 1–20, 2018.

JOHNSON, Neil. **Simply complexity: A clear guide to complexity theory**. Simon and Schuster, 2009.

JONES, D. et al. Association between fundamental motor skills and physical activity in the early years : A systematic review and meta-analysis. **Journal of Sport and Health Science**, v. 0, 2020.

KANDOLA, A. et al. Physical activity and depression: Towards understanding the antidepressant mechanisms of physical activity. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, 2019.

KRACHT, Chelsea L.; WEBSTER, E. Kipling; STAIANO, Amanda E. Relationship between the 24-Hour Movement Guidelines and fundamental motor skills in preschoolers. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 23, n. 12, p. 1185-1190, 2020.

KREBS, S.; BERLING-ERNST, A.; HALLE, M. Sporttherapie bei Krebs Physical Activity and Cancer Hintergrund Brustkrebs Empfehlungen zum körperlichen

- Training bei Brustkrebspatientinnen. **Thieme**, v. 32, n. 2147–147, 2018.
- KUMAR, S.; KELLY, A. S. Review of Childhood Obesity : From. **Mayo Clinic Proceedings**, p. 1–15, 2016.
- LADYMAN, JAMES. LAMBERT, JAMES. WIESNER, K. What is a complex system? **European Journal for Philosophy of Science volume**, v. 3, p. 33–67, 2013.
- LATORRE-ROMÁN, P. A.; MORA-LÓPEZ, D.; GARCÍA-PINILLOS, F. Effects of a physical activity programme in the school setting on physical fitness in preschool children. **Child: care, health and development**, v. 44, n. 3, p. 427–432, 2018.
- LEIS, A. et al. Effectiveness of the Healthy Start-Départ Santé approach on physical activity, healthy eating and fundamental movement skills of preschoolers attending childcare centres : a randomized controlled trial. **BMC Public Health**, v. 20, n. 523, p. 1–12, 2020.
- LEPPÄNEN, M. H. et al. Physical Activity Level Using Doubly-Labeled Water in Relation to Body Composition and Physical Fitness in Preschoolers. **Medicina**, v. 55, n. 2, p. 1–10, 2019.
- LEPPÄNEN, M. H. et al. Published ahead of Print Longitudinal Physical Activity, Body Composition, and Physical Fitness in Preschoolers. **Mecidine e Science in Sports e exercise**, v. 49, n. May, 2017.
- LINDSAY, A. R. et al. Preschoolers Build Fundamental Motor Skills Critical to an Active Lifestyle : The All 4 Kids © Intervention Study. **International Journal of Environmental Researcj and Public Health**, v. 17, n. 3098, 2020.
- LOGAN, S. W. et al. Relationship Between Fundamental Motor Skill Competence and Physical Activity During Childhood and Adolescence: A Systematic Review. **Kinesiology Review**, v. 4, n. 4, p. 416–426, 2015.
- LOPRINZI, P. D.; DAVIS, R. E.; FU, Y. Early motor skill competence as a mediator of child and adult physical activity Early / Middle Childhood. **PMEDR**, v. 2, p. 833–838, 2015.
- LUBANS, D. et al. Fundamental movement skills in children and adolescents: review of associated health benefits. **Sports medicine**, v. 40, n. 12, p. 1019–1035, 2010.
- MACDONALD-WALLIS, K.; JAGO, R.; STERNE, J. A. C. Social Network Analysis of Childhood and Youth Physical Activity. **AMEPRE**, v. 43, n. 6, p. 636–642, 2012.

MARTINS, C.M.L.M, et al. Association between Compliance with the 24-Hour Movement Guidelines and Fundamental Movement Skills in Preschoolers: A Network Perspective. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v.17, nº5443, p. 1–13, 2020.

MARTINS, Clarice Maria et al. Adherence to 24-hour movement guidelines in low-income Brazilian preschoolers and associations with demographic correlates. **American Journal of Human Biology**, p. e23519, 2020.

MARTINS, Clarice et al. The combination of three movement behaviours is associated with object control skills, but not locomotor skills, in preschoolers. **European Journal of Pediatrics**, v. 180, n. 5, p. 1505-1512, 2021.

MARTÍNEZ-VIZCAÍNO, V. et al. Effectiveness of a school-based physical activity intervention on adiposity, fitness and blood pressure: MOVI-KIDS study. **Journal of Sports Medicine**, p. 1–7, 2019.

MATVIENKO, O.; AHRABI-FARD, I. c **American Journal of Health Promotion**, v. 24, n. 5, p. 299–303, maio 2010.

MITCHELL, Melanie. **Complexity: A guided tour**. Oxford University Press, 2009.

MOORE, G. F. et al. Process evaluation of complex interventions: Medical Research Council guidance. **BMJ**, v. 350, p. 1–7, 2015.

MOORE, G. F.; HAWKINS, J.; MURPHY, S. From complex social interventions to interventions in complex social systems: Future directions and unresolved questions for intervention development and evaluation. **Evaluation**, v.25, nº1, p.23-45, 2019.

NEWELL, K. M. What are Fundamental Motor Skills and What is Fundamental About Them? **Journal of motor learning and Development**, v. 8, n. 2001, p. 280–314, 2020.

NEWELL, Karl M. Some issues on action plans. In: Information processing in motor control and learning. **Academic Press**, 1978. p. 41-54.

NILSEN; ANDERSEN; LOFTESNES; JOHANNESSEN; YLVISAAKER ANDAADLAND. The multivariate physical activity signature associated with fundamental motor skills in preschoolers. **Journal of Sports Sciences**, v. 38, n. 3, p. 264–272, 2020.

OKELY, A. D. et al. Promoting motor skills in low-income, ethnic children: The Physical Activity in Linguistically Diverse Communities (PALDC) nonrandomized

trial. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 20, n. 11, p. 1008–1014, 2017.

OKELY, Anthony D.; BOOTH, Michael L.; PATTERSON, John W. Relationship of physical activity to fundamental movement skills among adolescents. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 33, n. 11, p. 1899-1904, 2001.

ORTEGA, Francisco B. et al. Systematic review and proposal of a field-based physical fitness-test battery in preschool children: the PREFIT battery. **Sports medicine**, v. 45, n. 4, p. 533-555, 2014.

PAES, S. T.; MARINS, J. C. B.; ANDREAZZI, A. E. Efeitos metabólicos do exercício físico na obesidade infantil: uma visão atual. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 33, n. 1, p. 122–129, 2015.

PALMER, K. K.; AVE, W.; ARBOR, A. The Motor skills At Playtime intervention improves children's locomotor skills: A feasibility study. **Child Care Health Dev**, p. 0–3, 2020.

PALMER, Kara K.; CHINN, Katherine M.; ROBINSON, Leah E. The effect of the CHAMP intervention on fundamental motor skills and outdoor physical activity in preschoolers. *Journal of Sport and Health Science*, v. 8, n. 2, p. 98-105, 2019.

PALMER, K. K.; MATSUYAMA, A. L.; ROBINSON, L. E. Impact of Structured Movement Time on Preschoolers' Physical Activity Engagement. **Early Childhood Education Journal**, v. 45, n. 2, p. 201–206, 2016.

PLSEK, Paul. **Complexity and the adoption of innovation in health care. Accelerating quality improvement in health care: strategies to accelerate the diffusion of evidence-based innovations**. Washington, DC: National Institute for Healthcare Management Foundation and National Committee for Quality in Health Care, 2003.

POITRAS, Veronica Joan et al. Systematic review of the relationships between objectively measured physical activity and health indicators in school-aged children and youth. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 41, n. 6, p. S197-S239, 2016.

POPOVIC, B. Nine Months of a Structured Multisport Program Improve Physical Fitness in Preschool Children: A Quasi-Experimental Study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 4935, p. 1–10, 2020.

- QUEIROZ, D. D. R. et al. Participation in sports practice and motor competence in preschoolers. **Motriz. Revista de Educacao Fisica**, v. 20, n. 1, p. 26–32, 2014.
- REEVES, LYNDA. BROEDER, CRAIG. HONEYCUTT, LEAH. EAST, C. RELATIONSHIP OF FITNESS AND GROSS MOTOR SKILLS. **Perceptual and motor skills**, v. 89, p. 739–747, 1999.
- REDE NACIONAL PRIMEIRA INFÂNCIA. **Plano Nacional da Primeira Infância/Projeto Observatório Nacional da Primeira Infância: Mapeamento da ação finalística evitando acidentes na primeira infância**. 2014.
- ROACH, L.; KEATS, M. Skill-Based and Planned Active Play Versus Free-Play Effects on Fundamental Movement Skills in Preschoolers. **Perceptual and Motor Skills**, v.0, nº0, p. 1-18, 2018.
- ROBINSON, L. E. et al. Effect of the Children’s Health Activity Motor Program on Motor Skills and Self-Regulation in Head Start Preschoolers: An Efficacy Trial. **Frontiers in public health**, v. 4, p. 1–9, 2016.
- ROBINSON, L. E. et al. Motor Competence and its Effect on Positive Developmental Trajectories of Health. **Sports Medicine**, v. 45, n. 9, p. 1273–1284, 2015
- SALLIS, J. F. et al. AN ECOLOGICAL A PPROACH TO CREATING. **Annual Review of Public Health**, v. 27, p. 297–322, 2006.
- SCHMUTZ, E. A.; LEEGER-ASCHMANN, C. S.; KAKEBEEKE, T. H. Motor Competence and Physical Activity in Early Childhood : Stability and Relationship. **Frontiers in public health**, v. 8, n. February, p. 1–8, 2020.
- SEEFELDT, V. Developmental motor patterns: Implications for elementary school physical education. **Psychology of motor behavior and sport**, v. 36, n. 6, p. 314-323, 1980.
- Soper, D.S. **Effect Size Calculator for Multiple Regression** [Software], 2021. Available from <https://www.danielsoper.com/statcalc>
- STODDEN, D. F. et al. A Developmental Perspective on the Role of Motor Skill Competence in Physical Activity: An Emergent Relationship. **Quest**, v. 60, n. 2, p. 290–306, 2008.
- STODDEN, D. F.; GOODWAY, J. D.; LANGENDORFER, S. J. Dynamic Relationships Between Motor Skill Competence and Health-Related Fitness in Youth. **Pediatric Exercise Science**, v. 26, p. 231–241, 2014

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K. Silverman. **Métodos de Pesquisa em Atividade Física**. Tradução: Ricardo Demétrio de Souza Petersen. 6ª ed., Porto Alegre: Artmed, 478p, 2012.

TREMBLAY, Mark S. et al. New Canadian physical activity guidelines. **Applied physiology, nutrition, and metabolism**, v. 36, n. 1, p. 36-46, 2011.

TREMBLAY, M. S. et al. Process description and evaluation of Canadian Physical Activity Guidelines development. 2010.

TREMBLAY, Mark S. et al. Canadian 24-hour movement guidelines for children and youth: an integration of physical activity, sedentary behaviour, and sleep. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 41, n. 6, p. S311-S327, 2016.

TREMBLAY, Mark S. et al. Sedentary behavior research network (SBRN)—terminology consensus project process and outcome. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 14, n. 1, p. 1-17, 2017.

ULRICH, D. **TGMD 2—Test of Gross Motor Development Examiner's Manual**; PRO-ED: Austin, TX, USA, 2000.

UTESCH, T. et al. The Relationship Between Motor Competence and Physical Fitness from Early Childhood to Early Adulthood: A Meta-Analysis. **Sports Medicine**, v. 49, n. 4, p. 541–551, 2019.

VALE, S. et al. Physical Activity, Obesity Status, and Blood Pressure in Preschool Children. **The Journal of Pediatrics**, v. 167, n. 1, p. 98–102, 2015.

VALE, Susana; MOTA, Jorge. Adherence to 24-hour movement guidelines among Portuguese preschool children: The prestyle study. **Journal of Sports Sciences**, v. 38, n. 18, p. 2149-2154, 2020.

VALENTINI, N. C. Validity and Reliability of the TGMD-2 for Brazilian Children. **RESEARCH Journal of Motor Behavior**, v. 44, n. 4, p. 37–41, 2012.

VALENTINI, Nadia C.; RUDISILL, Mary E.; GOODWAY, J. D. **Mastery climate: Children in charge of their own learning**. Teaching Elementary Physical Education, v. 10, n. 2, p. 6-10, 1999.

VALENTINI, Nadia Cristina; DE ALMEIDA, Carla Skilhan; SMITH, Beth A. Effectiveness of a home-based early cognitive-motor intervention provided in daycare, home care, and foster care settings: Changes in motor development and context affordances. **Early Human Development**, v. 151, p. 105223, 2020.

VAMEGHI, ROSHANAK. SHAMS, AMIR. DEHKORDI, P. The effect of age , sex

and obesity on fundamental motor skills among 4 to 6 years-old children. **Pakistan Journal of Medical Sciences**, v. 29, n. 2, p. 586–590, 2013.

VARELA, RAMIREZ, A. et al. Mapping the historical development of physical activity and health research : A structured literature review and citation network analysis ☆. **Preventive Medicine**, v. 111, n. October 2017, p. 466–472, 2018.

VELDMAN, S. L. C. et al. Associations between gross motor skills and physical activity in Australian toddlers. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 21, n. 8, p. 817–821, 2018.

VOUKIA, C. et al. Child and parental physical activity: Is there an association with young children activity? **Central European Journal of Public Health**, v. 26, n. 2, p. 144–148, 2018.

WADSWORTH, Danielle D. et al. Intervention strategies to elicit MVPA in preschoolers during outdoor play. **International journal of environmental research and public health**, v. 17, n. 2, p. 650, 2020.

WARBURTON, D. E. R.; BREDIN, S. S. D. Health benefits of physical activity : a systematic review of current systematic reviews. p. 1–16, 2017.

WASENIUS, Niko S. et al. The effect of a physical activity intervention on preschoolers' fundamental motor skills—A cluster RCT. **Journal of science and medicine in sport**, v. 21, n. 7, p. 714-719, 2018.

WATSON, Amanda et al. Effect of classroom-based physical activity interventions on academic and physical activity outcomes: a systematic review and meta-analysis. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 14, n. 1, p. 1-24, 2017.

WEAVER, B. R. G.; WEBSTER, C. THEORY INTO PRACTICE MAXIMIZING **Physical Activity in Physical Education**. v. 26, p. 33–37, 2013.

WIERSMA, Rikstje et al. Unravelling the association between accelerometer-derived physical activity and adiposity among preschool children: A systematic review and meta-analyses. **Obesity reviews**, v. 21, n. 2, p. e12936, 2020.

WHO, W. H. O. Global recommendations on physical activity for health. **Geneva: World Health Organization**, p. 60, 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. **Physical status: the use and interpretation of anthropometry, Expert Committee on Physical Status**. Report of a WHO expert committee. Geneva, n. 854, 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **World health statistics 2015**. World Health Organization, 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. **Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age**. World Health Organization, 2019.

WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. **WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour: at a glance**. 2020.

WYSZYŃSKA, Justyna et al. Physical Activity in the Prevention of Childhood Obesity: The Position of the European Childhood Obesity Group and the European Academy of Pediatrics. **Frontiers in Pediatrics**, v. 8, p. 662, 2020.

XIN, F. et al. Relationship between Fundamental Movement Skills and Physical Activity in Preschool-aged Children: A Systematic Review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 3566, p. 1–17, 2020.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Planos de aula da intervenção

PLANO DE AULA

IDENTIFICAÇÃO

PROJETO DE EXTENSÃO: FUNCIONAL BABY

HORÁRIO: 18H AS 19H

AULA 01

ANO: 2018

PROFESSORA RESPONSÁVEL: TAÍS FEITOSA DA SILVA

PLANO DE AULA

TEMA: Competência motora e exercício físico.

CONTEÚDO

- **AQUECIMENTO**

ESPELHO: os alunos no primeiro momento deverão seguir o professor que será um ESPELHO, e a medida em que for conduzido o alongamento dinâmico, os mesmos irão procurar as posições e atividades de alongamento propostas.

MINI-CIRCUITO: utilizando cones, arcos e colchões, será elaborado um mini circuito onde os alunos deverão, seguindo o professor, executar o caminho proposto e ultrapassar os obstáculos de forma orientada.

- **LOCOMOÇÃO**

COELHO SAI DA TOCA (variações com um pé ou mão): os alunos, em circuito, estarão cada um dentro de um arco e apenas um ficará fora, no meio do circuito, quando o professor der o comando, “coelhinho sai da toca”, os alunos terão que se deslocar dos seus arcos e procurarem outro arcos que esteja vazio, o aluno que não encontrar o arco vazio, será o que ficará no meio, esperando um novo comando para o deslocamento.

- **MANIPULAÇÃO**

 Com uma bola, a criança deverá equilibrar com apenas uma mão e se mover o mais rápido possível até o ponto de chegada. Na volta ao ponto inicial a criança deve equilibrar a bola com a outra mão.

- + Em formação de fila indiana, será entregue uma bola para a primeira criança. A bola terá de passar de mão em mão, sendo entregue por Cima ou por baixo (sendo determinado pelo professor) das pernas para a criança que está atrás da primeira e assim sucessivamente. Em sua variação, as crianças da mesma fila passarão a bola para trás das duas formas, uma criança passará por cima e outra por baixo. OBS.: caso seja muito complicado para as crianças, podemos fazer a variação dos pesos.

- **ESTABILIZAÇÃO**

- + Circuito com cordas no chão para pisar em cima, arcos para fazer o número 8, cones para levantar os pés e passar por cima e engatinhar por um túnel de arcos.
- + O professor irá pedir para que os alunos passem por dentro de um túnel de arcos, com quatro apoios, os alunos poderão repetir algumas vezes. O professor deve colocar variações, pedir que eles engatinhem mais baixo ou mais alto.
- + O professor com o auxílio de outros dois professores, que irão segurar a corda nas pontas, pedirá que os alunos rastejem no chão, por baixo da corda, o professor pedirá que os alunos imitem animais que rastejem. Em seguida a corda mais alta, os alunos deverão pular. Juntando as duas variações, as crianças deverão uma vez pular e outra rastejar, os professores irão escolher qual a altura da corda.
- + As crianças em circuito, deitadas, deverão fazer uma elevação de quadril, utilizando as mãos, o professor pedirá que eles fiquem com as pernas unidas esticadas, abertas e esticadas, tesoura, levar para frente, para trás.
- + Futepano: os alunos balançando o pano tentarão acertar o espaço que existe na extremidade do pano, com o gol.

- **VOLTA À CALMA**

Alongamento estático: alunos farão alongamento estático no tatame, conduzido de forma lúdica pelo professor, com músicas infantis ao fundo (em volume baixo).

IDENTIFICAÇÃO

PROJETO DE EXTENSÃO: FUNCIONAL BABY

HORÁRIO: 18H AS 19H

AULA 02

ANO: 2018

PROFESSORA RESPONSÁVEL: TAÍS FEITOSA DA SILVA

PLANO DE AULA

TEMA: Competência motora e exercício físico.

CONTEÚDO

- **AQUECIMENTO**

ESTÁTUA Permanecer estátua no momento em que a música parar. Variações: Velocidade da música; Número de paradas em posição de estátua; Limitação de espaço para dança e pular ao som da música.

IMITANDO OS BICHOS Leão, sapo, macaco, siri. Variações: Trocar os animais; Colocar obstáculos para os animais vencerem.

- **LOCOMOÇÃO**

PEGA-PEGA COM VARIAÇÕES LIGANDO AOS BICHOS O professor começará explicando o início da atividade. Em seguida o professor escolherá um aluno que será o 'pega', esse aluno terá que correr atrás dos outros, e tentar tocar no colega, quando o 'pega' tocar em outro colega, esse será o novo 'pega', e assim sucessivamente.

COELHO SAI DA TOCA, VARIAÇÕES COM UM PÉ, MÃO Os alunos em círculo, estarão cada um dentro de um arco e um ficará fora, no meio do círculo, quando o professor der o comando, "Coelhinho sai da toca", os alunos terão que se deslocar dos seus arcos e

procurarem outro arco que esteja vazio, o aluno que não encontrar o arco vazio, será o que ficará no meio, esperando um novo comando para o deslocamento.

- **MANIPULAÇÃO**

ARREMESSO DO ARCO NO CONES

BOLICHE COM CONES

- **ESTABILIZAÇÃO**

SIGA OS MESTRES Os alunos formarão uma fila atrás do professor, a atividade começará com uma leve caminhada, o professor irá ditar os passos, mudando a direção dos lados, andando para frente, em círculos, como será o movimento das mãos e dos pés, e todos os alunos terão que repetir os gestos do professor.

PEGAR A BOLA COM UMA MÃO FAZENDO AVIÃO

- **VOLTA À CALMA**

ALONGAMENTOS EM CIRCULOS.

PLANO DE AULA

IDENTIFICAÇÃO

PROJETO DE EXTENSÃO: FUNCIONAL BABY

HORÁRIO: 18H AS 19H

AULA 03

ANO: 2018

PROFESSORA RESPONSÁVEL: TAÍS FEITOSA DA SILVA

PLANO DE AULA

TEMA: Competência motora e exercício físico.

CONTEÚDO

- **AQUECIMENTO**

ALONGAMENTO DINÂMICO DE FORMA LÚDICA

1ª PARTE

- + Faz o castelinho (Estica o corpo todo lá em cima fazendo o castelo com as mãos)
- + Sobe na cordinha (Movimentos com braços e pernas subindo numa corda)
- + Pega o chocolate (movimento de pegar algo no chão com joelhos estendidos)
- + Cabeça ombro joelho e pé
- + Borboletinha (sentados fazendo posição da borboleta e balançando as pernas).
- + Na posição da borboleta fazer posição do castelinho (unir as mãos lá em cima) e descer a ponte do castelo lá na frente.
- + Estica as pernas e pega na ponta do pé “que chulé”.
- + Faz a bicicletinha (deitados fazendo movimento com as pernas).

2ª PARTE

- + - As crianças ficarão em círculo segurando arcos que estarão entre elas (cada um segura uma ponta), primeiramente farão movimentos de rotação do antebraço, e logo após o círculo começará a rodar para um lado depois para o outro mantendo o movimento de rotação do antebraço.

- **LOCOMOÇÃO**

CORRIDA MALUCA: Os alunos deverão correr de um ponto a outro do jeito que quiserem, eles terão que utilizar da criatividade, mas uma criança não pode imitar o colega, cada um tentará fazer um jeito único de correr.

CANGURU-BOLA: Os alunos devem correr (saltar) com uma bola entre as pernas até um local demarcado e voltar, entregando para o próximo da fila.

- **MANIPULAÇÃO**

+ Com as crianças sentadas uma frente à outra, deverão jogar a bola para o colega da frente com a condição da bola quicar até chegar à outra criança. Quando receber a bola, deverá devolver a bola da mesma maneira que recebeu.

+ Grupo de crianças suspende um tatame acima da cabeça com as mãos e tentam leva-lo até o local determinado, sem deixar o tatame cair ao chão.

- **ESTABILIZAÇÃO**

Executar rolamento para frente de forma grossa ou fina; equilibrar-se em um pé só por 5 segundos.

- **VOLTA À CALMA**

Relaxamento e alongamento estático conduzido pelo comando do professor que dessa vez irá buscar fazer a volta a calma com UMA MÚSICA RELAXANTE, os alunos de olhos fechados e trabalhando o alongamento estático com finalidade de CONSCIÊNCIA CORPORAL, PERCEPÇÃO DE COMPETÊNCIA e por consequência a PROEFICIÊNCIA.

PLANO DE AULA

IDENTIFICAÇÃO

PROJETO DE EXTENSÃO: FUNCIONAL BABY

HORÁRIO: 18H AS 19H

AULA 04

ANO: 2018

PROFESSORA RESPONSÁVEL: TAÍS FEITOSA DA SILVA

PLANO DE AULA

TEMA: Competência motora e exercício físico.

CONTEÚDO

- **AQUECIMENTO**

ESPELHO: Os alunos no primeiro momento deverão seguir o professor que será um ESPELHO, e a medida em que for conduzido o alongamento dinâmico os mesmos irão procurar repetir as posições e atividades de alongamento propostas.

MINI-CIRCUITO: utilizando cones, arcos e colchões, será elaborado um mini circuito onde os alunos deverão, seguindo o professor, executar o caminho proposto e ultrapassar os obstáculos de forma orientada.

- **LOCOMOÇÃO**

COELHO SAI DA TOCA, VARIAÇÕES COM UM PÉ, MÃO: Os alunos em círculo, estarão cada um dentro de um arco e apenas um ficará fora, no meio do círculo, quando o professor der o comando, "Coelhinho sai da toca", os alunos terão que se deslocar dos seus arcos e procurarem outro arco que esteja vazio, o aluno que não encontrar o arco vazio, será o que ficará no meio, esperando um novo comando para o deslocamento.

- **MANIPULAÇÃO**

✚ Com uma bola, a criança deverá equilibrar com apenas uma mão e se mover o mais rápido possível até o ponto chegada. Na volta ao ponto inicial a criança deve equilibrar a bola com a outra mão.

✚ Em formação de fila indiana, será entregue uma bola para a primeira criança. A bola terá de passar de mão em mão, sendo entregue por cima ou por baixo (sendo determinado pelo professor) das pernas para a criança que está atrás da primeira e assim sucessivamente. Em sua variação, as crianças da mesma fila passarão a bola para trás das duas formas, uma criança passará por cima e outra por baixo.

OBS: Caso seja muito complicado para as crianças, podemos fazer a variação dos pesos das bolas.

- **ESTABILIZAÇÃO**

- + Circuito com cordas no chão para pisar em cima, arcos para fazer o número 8, cones para levantar os pés e passar por cima e engatinhar por um túnel de arcos;
- + O professor irá pedir para que os alunos passem por dentro de um túnel de arcos, com quatro apoios, os alunos poderão repetir algumas vezes. O professor deve colocar variações, pedir que eles engatinhem mais baixo ou mais alto.
- + Futepano, os alunos deverão segurar na ponta do tnt, o professor colocará uma bola no meio do pano, e os alunos balançando o pano tentarão acertar o espaço que existe na extremidade do pano, como um gol.

- **VOLTA À CALMA**

Alongamento estático: alunos farão alongamento estático no tatame conduzidos de forma lúdica pelo professor, com músicas infantis ao fundo (em volume baixo).

IDENTIFICAÇÃO

PROJETO DE EXTENSÃO: FUNCIONAL BABY

HORÁRIO: 18H AS 19H

AULA 05

ANO: 2018

PROFESSORA RESPONSÁVEL: TAÍS FEITOSA DA SILVA

PLANO DE AULA

TEMA: Competência motora e exercício físico.

CONTEÚDO

- **AQUECIMENTO**

VIVO-OU-MORTO O condutor irá dispor as crianças enfileiradas na horizontal, cada vez que o condutor falar MORTO, as crianças devem se agachar e quando ele falar VIVO eles devem se levantar, o condutor deverá ir falando cada vez mais rápido para que as crianças se confundam, quem errar sairá da brincadeira até que fique apenas o vencedor, depois a brincadeira recomeça novamente.

SALTO NOS ARCOS

- **LOCOMOÇÃO**

CORRIDA DE OBSTÁCULOS Formação: Alunos divididos em dois grupos, posicionados em duas colunas. As colunas ficarão atrás de uma linha demarcada, a sua frente à professora construirá um percurso feito de arcos, cordas, cones e bolas. Desenvolvimento: Ao sinal dado pela professora, o primeiro aluno de cada coluna sairá correndo tocando os pés dentro dos arcos espalhados. Em seguida, saltará sobre a corda, continuará correndo fazendo ziguezague entre os cones e saltará sobre a corda novamente, pegará a bola e retornará fazendo o mesmo percurso com a bola na mão. Quando chegar, entregará ao companheiro que deverá repetir o percurso, só que levando a bola e deixando-a para que o próximo venha buscá-la.

PEGA - PEGA em duplas (cada criança a ser pega ficará junto com o pega anterior para ir tocando os demais).

- **MANIPULAÇÃO**

Em formação de fila indiana, será entregue uma bola para a primeira criança. A bola terá de passar de mão em mão, sendo entregue por cima ou por baixo (sendo determinada ao terminar de passar a bola por cima ou por baixo, a criança da vez tem que correr e levar a bola para um local pré-determinado pelo professor) das pernas para a criança que está atrás da primeira e assim sucessivamente. Em sua variação, as crianças da mesma fila passarão a bola para trás das duas formas, uma criança passará por cima e outra por baixo. OBS: Caso seja muito complicado para as crianças, podemos fazer a variação dos pesos das bolas.

- **ESTABILIZAÇÃO**

Amarelinha de arcos (fazer quatro amarelinhas distribuídas no espaço).

- **EQUILÍBRIO**

Espalhar pela quadra linhas retas e corda em S para que as crianças caminhem sobre as mesmas.

- **VOLTA À CALMA**

Cantigas de roda (músicas diversas)

PLANO DE AULA

IDENTIFICAÇÃO

PROJETO DE EXTENSÃO: FUNCIONAL BABY

HORÁRIO: 18H AS 19H

AULA 06

ANO: 2018

PROFESSORA RESPONSÁVEL: TAÍS FEITOSA DA SILVA

PLANO DE AULA

TEMA: Competência motora e exercício físico.

CONTEÚDO

- **AQUECIMENTO**

Aquecimento lúdico conduzido pelo professor que irá sortear junto aos alunos animais que deverão por consequência ter seus movimentos imitados e reproduzidos. estafeta em pequenas equipes com princípios de vai e vem e trabalho de lateralidade.

- **LOCOMOÇÃO**

CORRIDA DE OBSTÁCULOS: Divididos em dois grupos, posicionados em duas colunas, atrás de uma linha demarcada, a sua frente à professora construirá um percurso feito de arcos, cordas, cones e bolas. Ao sinal dado pela professora, o primeiro aluno de cada coluna sairá correndo tocando os pés dentro dos arcos espalhados. Em seguida, saltará sobre a corda, continuará correndo fazendo ziguezague entre os cones, saltará sobre a corda novamente, pegará a bola e retornará fazendo o mesmo percurso com a bola na mão. Quando chegar, entregará ao companheiro que deverá repetir o percurso, só que levando a bola e deixando-a para que o próximo venha buscá-la.

PEGA-CORRENTE: Pega-pegas em duplas (cada criança a ser pega ficará junto com o pega anterior para ir tocando os demais).

- **MANIPULAÇÃO**

- ✚ Engatinhar pelo túnel carregando uma bola (túnel de cordas);
- ✚ Engatinhar pelo túnel com uma bola em cada uma das mãos.

- **ESTABILIZAÇÃO**

- ✚ Segurar a corda nas pontas, os alunos rastejam no chão, por baixo da corda, depois imitando animais que rastejem. Em seguida a corda mais alta, os alunos deverão pular.

Juntando as duas variações, as crianças deverão uma vez pular e outra rastejar, os professores irão escolher qual a altura da corda.

- ✚ Em círculo, deitadas, deverão fazer uma elevação de quadril, utilizando as mãos, o professor pedirá que eles fiquem com as pernas unidas esticadas, abertas e esticadas, tesoura, levar p frente, para trás.

- **VOLTA À CALMA**

Relaxamento e alongamento estático conduzido pelo comando do professor que dessa vez irá buscar fazer a volta a calma com UMA MÚSICA RELAXANTE, os alunos de olhos fechados e trabalhando o alongamento estático com finalidade de CONSCIÊNCIA CORPORAL, PERCEPÇÃO DE COMPETÊNCIA e por consequência a PROEFICIÊNCIA

PLANO DE AULA

IDENTIFICAÇÃO

PROJETO DE EXTENSÃO: FUNCIONAL BABY

HORÁRIO: 18H AS 19H

AULA 07

ANO: 2018

PROFESSORA RESPONSÁVEL: TAÍS FEITOSA DA SILVA

PLANO DE AULA

TEMA: Competência motora e exercício físico.

CONTEÚDO

- **AQUECIMENTO**

- + Os professores se posicionarão sobre a linha central da quadra e as crianças terão que passar para o outro lado da quadra sem serem tocadas.
- + Os alunos serão divididos em três ou quatro equipes e farão uma corrida tipo estafeta primeiro todos com as mãos dadas, depois em círculo de mãos dadas virados para dentro, e depois em círculo virados para fora.

- **LOCOMOÇÃO**

ARCO NO CONE: Os cones estarão em uma extremidade e as crianças na outra, os alunos deverão pegar os arcos que estarão no chão e correr até o outro lado com o arco na mão, em seguida o colocando no cone, o próximo aluno deverá pegar o arco e entregar ao aluno que for o próximo da fila e assim sucessivamente. Obs: O professor poderá colocar obstáculos, aumentar o número de cones, à distância.

PEGA-CORRENTE: Pega-pegas em duplas (cada criança a ser pega ficará junto com o pega anterior para ir tocando os demais).

- **MANIPULAÇÃO**

ESTAFETAS: Engatinhar pelo túnel com uma bola na mão, entrega ao colega que deverá fazer o mesmo; As crianças, em fila indiana, deverão carregar a bola à cima da cabeça até o cesto, que estará alguns metros a frente. Jogando-as dentro do cesto a criança voltará ao final da fila.

- **ESTABILIZAÇÃO**

- + Crianças em círculo terão que se equilibrar com um pé (joelho flexionado, perna estendida, ponta do pé);

+ Caminhar sobre uma superfície irregular (macarrão) andar de frente, de costas, de lado.

- **VOLTA À CALMA**

Relaxamento e alongamento estático conduzido pelo comando do professor que dessa vez irá buscar fazer a volta à calma com UMA MÚSICA RELAXANTE, os alunos de olhos fechados e trabalhando o alongamento estático com finalidade de CONSCIÊNCIA CORPORAL, PERCEPÇÃO DE COMPETÊNCIA e por consequência a PROEFICIÊNCIA.

IDENTIFICAÇÃO

PROJETO DE EXTENSÃO: FUNCIONAL BABY

HORÁRIO: 18H AS 19H

AULA 08

ANO: 2018

PROFESSORA RESPONSÁVEL: TAÍS FEITOSA DA SILVA

PLANO DE AULA

TEMA: Competência motora e exercício físico.

CONTEÚDO

- **AQUECIMENTO**

FUTEBOL HUMANO: Duas equipas, campo todo. Marcará gol o aluno que for ultrapassando a linha final contrária. Cada equipe tem como objetivo marcar gol, através da transposição da linha final adversária, sem ser tocado. Se for tocado, o aluno fica automaticamente colado, podendo ser salvo pelo toque de um colega da mesma equipe.

- **LOCOMOÇÃO**

CORRIDA DO ARCO: Igual ao teste da transposição lateral, só que para frente. As crianças com dois arcos vão fazendo as transposições de um para o outro, até a demarcação e retornam ao ponto inicial.

ESTAFETA COM OS CONES NOS ARCOS: Divide-se em equipes e coloca-se três arcos em fila distantes um do outro à frente de cada equipe. Cada criança terá um cone na mão, a primeira sai deixa o cone dentro do arco e volta e assim os outros fazem o mesmo até todos colocarem seus cones dentro do primeiro arco, aí a criança que iniciou pega o cone que ela deixou no primeiro arco e deixa no segundo arco e volta, e assim com todas as outras.

- **MANIPULAÇÃO**

QUEM PEGA O CONE: As crianças ficam sentadas em duplas uma em frente à outra, e um cone fica entre elas. O professor vai dizendo partes do corpo e elas vão tocando até o professor dizer a palavra “cone”, a que conseguir pegar o cone primeiro ganha. A progressão seria os cones ficarem no centro, e as crianças ficarem a certa distância em pé, e quando fosse dita a palavra “cone” elas correriam para ver quem pega primeiro.

PASSA SENTA Formar duas equipes em círculo. Passar a bola ao colega ao lado e sentar, assim sucessivamente para todos os integrantes da atividade. A equipe que estiver com todos os participantes sentados será a vencedora. A progressão seria um dos integrantes

ficar no centro do círculo, e ele joga e recebe a bola de todos até todos sentarem e ele sentar por último.

- **ESTABILIZAÇÃO**

Com os arcos distribuídos de forma que não seja reto as crianças deverão passar pelo “circuito” dando apenas um passo em cada arco. Por exemplo: com os arcos distribuídos e próximos uns aos outros se a criança começar com o pé direito o próximo passo será com o pé esquerdo e assim vai. Por fim, ainda com apenas um pé no ultimo arco a criança tentará colocar a bola no cesto.

- **VOLTA À CALMA**

Relaxamento e alongamento estático conduzido pelo comando do professor

PLANO DE AULA

IDENTIFICAÇÃO

PROJETO DE EXTENSÃO: FUNCIONAL BABY

HORÁRIO: 18H AS 19H

AULA 09

ANO: 2018

PROFESSORA RESPONSÁVEL: TAÍS FEITOSA DA SILVA

PLANO DE AULA

TEMA: Competência motora e exercício físico.

CONTEÚDO

- **AQUECIMENTO**

FUTEBOL HUMANO

- Duas equipes, campo todo. Marcará gol o aluno que for ultrapassando a linha final contrária. Cada equipe tem como objetivo marcar gol, através da transposição da linha final adversária, sem ser tocado. Se for tocado, o aluno fica automaticamente colado, podendo ser salvo pelo toque de um colega da mesma equipe.

- **LOCOMOÇÃO**

CORRIDA DO ARCO: Igual ao teste da transposição lateral, só que para frente. As crianças com dois arcos vão fazendo as transposições de um para o outro, até a demarcação e retornam ao ponto inicial.

ESTAFETA COM OS CONES NOS ARCOS: Divide-se em equipes e coloca-se três arcos em fila distantes um do outro à frente de cada equipe. Cada criança terá um cone na mão, a primeira sai deixa o cone dentro do arco e volta e assim os outros fazem o mesmo até todos colocarem seus cones dentro do primeiro arco, aí a criança que iniciou pega o cone que ela deixou no primeiro arco e deixa no segundo arco e volta, e assim com todas as outras.

- **MANIPULAÇÃO**

QUEM PEGA O CONE: As crianças ficam sentadas em duplas uma em frente à outra, e um cone fica entre elas. O professor vai dizendo partes do corpo e elas vão tocando até o professor dizer a palavra “cone”, a que conseguir pegar o cone primeiro ganha. A progressão seria os cones ficarem no centro, e as crianças ficarem a certa distância em pé, e quando fosse dita a palavra “cone” elas correriam para ver quem pega primeiro.

PASSA SENTA: Formar duas equipes em círculo. Passar a bola ao colega ao lado e sentar, assim sucessivamente para todos os integrantes da atividade. A equipe que estiver com todos os participantes sentados será a vencedora. A progressão seria um dos integrantes ficar no centro do círculo, e ele joga e recebe a bola de todos até todos sentarem e ele sentar por último.

- **ESTABILIZAÇÃO**

Com os arcos distribuídos de forma que não seja reto as crianças deverão passar pelo “circuito” dando apenas um passo em cada arco. Por exemplo: com os arcos distribuídos e próximos uns aos outros se a criança começar com o pé direito o próximo passo será com o pé esquerdo e assim vai. Por fim, ainda com apenas um pé no ultimo arco a criança tentará colocar a bola no cesto.

- **VOLTA À CALMA**

Relaxamento e alongamento estático conduzido pelo comando do professor

PLANO DE AULA

IDENTIFICAÇÃO

PROJETO DE EXTENSÃO: FUNCIONAL BABY

HORÁRIO: 18H AS 19H

AULA 10

ANO: 2018

PROFESSORA RESPONSÁVEL: TAÍS FEITOSA DA SILVA

PLANO DE AULA

TEMA: Competência motora e exercício físico.

CONTEÚDO

- **AQUECIMENTO**

DERRUBA LEVANTA Divide-se em duas equipes e elas ficam uma de cada lado da quadra. No centro da quadra são colocados vários cones espalhados. A tarefa é uma equipe derrubar os cones e a outra levantar, marca-se um tempo e ao final a equipe que tiver mais cones na sua posição vence. Pode-se fazer com dois integrantes de cada equipe em cada rodada.

- **LOCOMOÇÃO**

PASSA PELA CORDA Os professores pegarão a corda grande e começarão a girar. Os alunos tem a missão de passar para o outro lado da quadra sem que sejam pegos pela corda.

OLHA A CORDA O professor fica no centro e as crianças em volta. O professor vai girando a corda e as crianças tem que saltar para não serem pegas.

TREINAMENTO NINJA O professor amarra uma bola na ponta de uma corda longa, e fica girando em torno da cabeça. São posicionados vários objetos em torno do professor e a missão dos alunos é pegar esses objetos sem serem pegos pela bola.

ESTAFETA COM OBSTÁCULOS Divididos em dois grupos, posicionados em duas colunas, atrás de uma linha demarcada, será feito um percurso feito de arcos, cordas e cones. Ao sinal dado pelo professor, o primeiro aluno de cada coluna sairá correndo com uma bola na mão tocando os pés dentro dos arcos espalhados. Em seguida, andará sobre a corda, continuará correndo fazendo ziguezague entre os cones, saltará sobre uma barreira de cones, e arremessará a bola tentando derrubar a bola que estará em cima de um cone e retornará por fora.

- **MANIPULAÇÃO**

ROLA A BOLA As crianças em duplas, dispostas a cinco passos de diferença, uma a frente da outra, terão uma bola à sua frente e terão de rolar a bola para o parceiro que a receberá com as mãos. Depois haverá uma progressão onde a devolução da bola deverá ser feita rebatendo com chute de pé dominante e não dominante.

QUICA A BOLA NO ARCO As crianças dispostas a cinco passos de diferença, uma a frente da outra com um bambolê entre elas. O objetivo é jogar uma bola para seu parceiro, tendo a bola quicar dentro do bambolê e a outra criança pegar a bola sem deixar que caia ao chão.

- **ESTABILIZAÇÃO**

CÍRCULO MOTOR As crianças se dispõem em círculo de mãos dadas e ao comando do professor, deverão girar para um dos lados que será chamado em voz alta (ESQUERDO/DIREITO) ao sinal sonoro ou grito de PÁRA, todos deverão ficar em estátua na posição de 4, 3 (apoios sem encostar os joelhos no chão).

ESTABILIZAÇÃO COM CORDA As crianças em duplas ficam dentro de um arco cada e de frente uma pra outra. Cada uma vai segurar na ponta de uma corda e se equilibrarão em um pé. O objetivo é fazer com que o adversário coloque o pé no chão ou saia do arco.

- **VOLTA À CALMA**

Relaxamento e alongamento estático conduzido pelo comando do professor

IDENTIFICAÇÃO

PROJETO DE EXTENSÃO: FUNCIONAL BABY

HORÁRIO: 18H AS 19H

AULA 11

ANO: 2018

PROFESSORA RESPONSÁVEL: TAÍS FEITOSA DA SILVA

PLANO DE AULA

TEMA: Competência motora e exercício físico.

CONTEÚDO

- **AQUECIMENTO**

QUAL EQUIPE PEGA? Atividade de pegador onde são divididos dois times (verde e vermelho) onde a cor que o professor gritar o nome será a equipe pegadora e por consequência a outra fugitiva. Os participantes ficam em linha um ao lado do outro em frente à outra equipe a uma distância de 3 metros, e são dispostas duas linhas ao fundo as quais quando forem alcançados os participantes não poderão ser pegos. Conforme os participantes forem pegos eles se tornam do time o qual os pegou.

- **LOCOMOÇÃO**

ESTAFETA COM OS CONES NOS ARCOS Divide-se em equipes e coloca-se três arcos em fila distantes um do outro à frente de cada equipe. Cada criança terá um cone na mão, a primeira sai deixa o cone dentro do arco e volta e assim os outros fazem o mesmo até todos colocarem seus cones dentro do primeiro arco, aí a criança que iniciou pega o cone que ela deixou no primeiro arco e deixa no segundo arco e volta, e assim com todas as outras.

CONE AO ALVO: São dispostas duas equipes, cada uma em uma lateral da quadra. Demarca-se uma linha onde os alunos devem ficar atrás e sentados lado a lado. Cada aluno terá seu próprio número, que para facilitar o professor escreve com giz no chão o número a frente de cada. Ao ser chamado o número correspondente, o aluno de cada equipe deve rapidamente se deslocar até um círculo onde estará uma bola a frente de sua equipe, e arremessa-la no alvo (bola) que está acima do cone no meio do caminho dos dois times. Aquele que acertar pontua para seu time.

- **MANIPULAÇÃO**

PASSA SENTA Formar duas equipes em círculo. Passar a bola ao colega ao lado e sentar, assim sucessivamente para todos os integrantes da atividade. A equipe que estiver com todos os participantes sentados será a vencedora. A progressão seria um dos integrantes ficar no centro do círculo, e ele joga e recebe a bola de todos até todos sentarem e ele sentar por último.

JOGA A BOLA NO ARCO As crianças dispostas a cinco passos de diferença, uma a frente da outra com um bambolê entre elas. O objetivo é jogar uma bola para seu parceiro, tendo a bola quicar dentro do bambolê e a outra criança pegar a bola sem deixar que caia ao chão.

- **ESTABILIZAÇÃO**

PISA NOS ARCOS E JOGA NO CESTO: Com os arcos distribuídos de forma que não seja reto as crianças deverão passar pelo “circuito” dando apenas um passo em cada arco. Por exemplo: com os arcos distribuídos e próximos uns aos outros se a criança começar com o pé direito o próximo passo será com o pé esquerdo e assim vai. Por fim, ainda com apenas um pé no ultimo arco a criança tentará colocar a bola no cesto.

PASSANDO PELO ARCO Esta atividade tem como objetivo fazer com que as crianças de mãos dadas passem pelo arco sem soltar a mão. Divide-se a turma em duas equipes, de modo que se formem dois círculos nos quais as crianças fiquem de mãos dadas com um arco entre elas. As crianças devem fazer esse arco passar por todos os alunos sem que eles desatem as mãos. Ganha a equipe que passar o arco por todos os integrantes primeiro.

- **VOLTA À CALMA**

Relaxamento e alongamento estático conduzido pelo comando do professor

PLANO DE AULA

IDENTIFICAÇÃO

PROJETO DE EXTENSÃO: FUNCIONAL BABY

HORÁRIO: 18H AS 19H

AULA 12

ANO: 2018

PROFESSORA RESPONSÁVEL: TAÍS FEITOSA DA SILVA

PLANO DE AULA

TEMA: Competência motora e exercício físico.

CONTEÚDO

- **AQUECIMENTO**

MORTO VIVO DIFERENTE

- Os alunos vão ficar cada um atrás de cada cone, e o professor irá começar pedindo para que eles façam vivo e morto. Em seguida, o professor irá pedir para que andem para frente e para trás, depois para os lados (tentar usar o termo direita e esquerda). Feita as apresentações de como será a parte da locomoção, o professor escolherá quais são os comandos a serem seguidos.

- **LOCOMOÇÃO**

PEGA O RABO Cada aluno terá um pedaço de TNT amarrado ao short, ao comando do professor, todos correm e devem tentar pegar o “rabo” do colega.

ESTAFETA COM OBSTÁCULOS Divididos em dois grupos, posicionados em duas colunas, atrás de uma linha demarcada, será feito um percurso feito de arcos, cordas e cones. Ao sinal dado pelo professor, o primeiro aluno de cada coluna sairá correndo com uma bola na mão tocando os pés dentro dos arcos espalhados. Em seguida, andar sobre a corda, continuará correndo fazendo ziguezague entre os cones, saltará sobre uma barreira de cones, e arremessará a bola no cesto e retornará por fora.

- **MANIPULAÇÃO**

CARREGA A BOLA NO COLCHONETE Os alunos em duplas e divididos em duas equipes pegam nas pontas do colchonete, carregam a bola até o cesto e colocam a bola dentro.

CONE SORVETE Os alunos farão um percurso levando a bola em cima do cone de cabeça pra baixo sem que a bola caia, e passarão a bola para o cone do colega.

- **ESTABILIZAÇÃO**

PISA NOS ARCOS E JOGA NO CESTO Com os arcos distribuídos de forma que não seja reto as crianças deverão passar pelo “circuito” dando apenas um passo em cada arco. Por exemplo: com os arcos distribuídos e próximos uns aos outros se a criança começar com o pé direito o próximo passo será com o pé esquerdo e assim vai. Por fim, ainda com apenas um pé no ultimo arco a criança tentará colocar a bola no cesto.

- **VOLTA À CALMA**

Relaxamento e alongamento estático conduzido pelo comando do professor

PLANO DE AULA

IDENTIFICAÇÃO

PROJETO DE EXTENSÃO: FUNCIONAL BABY

HORÁRIO: 18H AS 19H

AULA 13

ANO: 2018

PROFESSORA RESPONSÁVEL: TAÍS FEITOSA DA SILVA

PLANO DE AULA

TEMA: Competência motora e exercício físico.

CONTEÚDO

- **AQUECIMENTO**

QUEM PEGA O CONE, BOLA, CORDA, ARCO As crianças ficam em pé de um lado da quadra, e do outro coloca-se um cone, arco, bola, e corda. O professor vai dizendo partes do corpo e elas vão tocando até o professor dizer o nome de um desses objetos, a que conseguir correr e pegar primeiro ganha um ponto.

- **LOCOMOÇÃO**

PEGA O RABO Cada aluno terá um pedaço de TNT amarrado ao short, ao comando do professor, todos correm e devem tentar pegar o “rabo” do colega.

ESTAFETA DERRUBANDO OS CONES Divide-se em equipes e coloca-se uma fila de cones a frente de cada. A criança vai derrubando e na volta vem levantando e o próximo faz o mesmo assim por diante.

- **MANIPULAÇÃO**

REVEZAMENTO CONE SORVETE Os alunos serão divididos em duas equipes e suas posições marcadas em cones, haverá uma pilha de bolas para cada equipe e a tarefa é que passem a bola um para o outro em cima do cone de cabeça pra baixo em forma de revezamento pegando apenas no cone sem que a bola caia, até chegar do outro lado e colocar no cesto. A equipe que terminar as bolas primeiro vence.

- **ESTABILIZAÇÃO**

ESTABILIZAÇÃO COM CORDA As crianças em duplas ficam dentro de um arco cada e de frente uma pra outra. Cada uma vai segurar na ponta de uma corda e se equilibrarão em um pé. O objetivo é fazer com que o adversário coloque o pé no chão ou saia do arco.

PRANCHA EM DUPLAS As crianças ficarão em posição de prancha seis apoios inicialmente, de frente uma pra outra. O objetivo é que elas toquem suas mãos alternadamente de forma sincronizada.

- **VOLTA À CALMA**

Relaxamento e alongamento estático conduzido pelo comando do professor

PLANO DE AULA

IDENTIFICAÇÃO

PROJETO DE EXTENSÃO: FUNCIONAL BABY

HORÁRIO: 18H AS 19H

AULA 14

ANO: 2018

PROFESSORA RESPONSÁVEL: TAÍS FEITOSA DA SILVA

PLANO DE AULA

TEMA: Competência motora e exercício físico.

CONTEÚDO

- **AQUECIMENTO**

PASSA PELA CORDA SEGURANDO O CONE - Os professores pegarão a corda grande e começarão a girar. Os alunos terão cada um, um arco cheio de cones dentro. A missão é a de passar para o outro lado da quadra levando um a um os cones e deixando no arco do outro lado sem que sejam pegos pela corda.

- **LOCOMOÇÃO**

TREINAMENTO NINJA - O professor amarra uma bola na ponta de uma corda longa, e fica girando em torno da cabeça. São posicionados vários objetos em torno do professor e a missão dos alunos é pegar esses objetos sem serem pegos pela bola.

VAI E VÉM COM JOGO DE ARCOS - Divide-se em equipes. Cada equipe terá uma pilha de arcos dentro de uma cone, mais a frente um cone para demarcar o local de lançamento e mais a frente um cone no qual elas terão que acertar os arcos.

- **MANIPULAÇÃO**

BAMBOLÊ NUMERADO - Os bambolês são espalhados um ao lado do outro em uma área, e numera-se com giz cada um com uma numeração entre 1 e 100. Divide-se em duas equipes, e um de cada equipe arremessa a bola de uma certa distância. A bola que parar na pontuação mais alta vence. E assim por diante com todos de cada equipe.

CONE AO ALVO - São dispostas duas equipes, cada uma em uma lateral da quadra. Demarca-se uma linha onde os alunos devem ficar atrás e sentados lado a lado. Cada aluno terá seu próprio número, que para facilitar o professor escreve com giz no chão o número a frente de cada. Ao ser chamado o número correspondente, o aluno de cada equipe deve

rapidamente se deslocar até um círculo onde estará uma bola a frente de sua equipe, e arremessa-la no alvo (bola) que está acima do cone no meio do caminho dos dois times. Aquele que acertar pontua para seu time.

- **ESTABILIZAÇÃO**

TÚNEL DE ESTABILIZAÇÃO- As crianças na posição da caminhada do urso com o chapéu chinês na cabeça passarão por dentro do túnel feito de arcos e cones e deixarão o chapéu no cone e retornarão por fora.

BRIGA DE GALO DENTRO DOS ARCOS- As crianças ficam de frente uma para outra dentro dos arcos agachadas e tentam tirar o oponente do arco.

- **VOLTA À CALMA**

Relaxamento e alongamento estático conduzido pelo comando do professor

PLANO DE AULA

IDENTIFICAÇÃO

PROJETO DE EXTENSÃO: FUNCIONAL BABY

HORÁRIO: 18H AS 19H

AULA 15

ANO: 2018

PROFESSORA RESPONSÁVEL: TAÍS FEITOSA DA SILVA

PLANO DE AULA

TEMA: Competência motora e exercício físico.

CONTEÚDO

- **AQUECIMENTO**

PEGA NO NARIZ E NA ORELHA- A criança pega com a mão direita no nariz e a esquerda na orelha direita e inverte para pegar no nariz com a mão esquerda e a mão direita na orelha esquerda. Elas devem fazer até conseguirem assimilar.

PASSA PELA CORDA- Os professores pegarão a corda grande e começarão a girar. A missão é a de passar para o outro lado da quadra sem que sejam pegos pela corda.

- **LOCOMOÇÃO**

SOBE NO PLINTO E PULA- Serão dispostos os plintos em forma de degraus de forma que as crianças escalem e chegando no mais alto elas saltarão em um colchonete.

TREINAMENTO NINJA- O professor amarra uma bola na ponta de uma corda longa, e fica girando em torno da cabeça. São posicionados vários objetos em torno do professor e a missão dos alunos é pegar esses objetos sem serem pegos pela bola.

VAI E VÉM COM JOGO DE ARCOS- Divide-se em equipes. Cada equipe terá uma pilha de arcos dentro de uma cone, mais a frente um cone para demarcar o local de lançamento e mais a frente um cone no qual elas terão que acertar os arcos.

- **MANIPULAÇÃO**

LEVA O CONE COM A TAMPA NA MÃO -Serão divididas equipes de três participantes, cada equipe terá um mini cone e uma tampa. Ficarão dois da equipe de um lado da quadra e outro integrante do outro lado. O aluno irá colocar a tampa sobre o dorso da mão e irá

pegar o cone com a ponta dos dedos levando para o outro companheiro sem que a tampa caia, e assim sucessivamente.

ARREMESSA O CONE NO ARCO- Divide-se em equipes e a frente delas coloca-se arcos, cada criança terá um mini cone, e irá arremessar no arco, quando acertarem vão até o arco e dão um giro nele para a frente de forma que ele vá se distanciando, quem chegar com o arco mais longe primeiro vence.

MANTENHA A ÁREA LIVRE- Formação: Alunos divididos em dois grupos, cada grupo poderá manter-se somente em seu campo de jogo. Cada aluno terá uma bola.

Desenvolvimento: Os alunos deverão arremessar a bola em direção ao campo adversário após o início do jogo. Depois disso, cada equipe se esforçará para manter seu campo o mais livre possível de bolas, fazendo devoluções rápidas (arremessos de todas as posições). No final de cada tempo, serão contadas as bolas que se encontram em cada lado. Vencerá a equipe que tiver o menor número de bolas.

- **ESTABILIZAÇÃO**

PISA NOS ARCOS E ACERTA NO CONE- Com os arcos distribuídos de forma que não seja reto as crianças deverão passar pelo “circuito” dando apenas um passo em cada arco. Por exemplo: com os arcos distribuídos e próximos uns aos outros se a criança começar com o pé direito o próximo passo será com o pé esquerdo e assim vai. Por fim, ainda com apenas um pé no ultimo arco a criança tentará derrubar o cone.

- **VOLTA À CALMA**

Relaxamento e alongamento estático conduzido pelo comando do professor

PLANO DE AULA

IDENTIFICAÇÃO

PROJETO DE EXTENSÃO: FUNCIONAL BABY

HORÁRIO: 18H AS 19H

AULA 16

ANO: 2018

PROFESSORA RESPONSÁVEL: TAÍS FEITOSA DA SILVA

PLANO DE AULA

TEMA: Competência motora e exercício físico.

CONTEÚDO

- **AQUECIMENTO**

Corrida do carangueijo

- Os alunos na posição de quatro apoios em decúbito dorsal, colocaram o chapéu chinês sobre o abdômen e se deslocarão até o outro lado da quadra, e coloca-o sobre o cone.

- **LOCOMOÇÃO**

✚ Os bambolês são espalhados um ao lado do outro em uma área, e numera-se com giz cada um com uma numeração entre 1 e 100. Divide-se em duas equipes, e um de cada equipe arremessa a bola de uma certa distância. A bola que parar na pontuação mais alta vence. E assim por diante com todos de cada equipe.

✚ Vai e vêm com jogo de arcos - Divide-se em equipes. Cada equipe terá uma pilha de arcos dentro de uma cone, mais a frente um cone para demarcar o local de lançamento e mais a frente um cone no qual elas terão que acertar os arcos.

- **MANIPULAÇÃO**

LEVA O CONE COM A TAMPA NA MÃO - Serão divididas equipes de três participantes, cada equipe terá um mini cone e uma tampa. Ficarão dois da equipe de um lado da quadra e outro integrante do outro lado. O aluno irá colocar a tampa sobre o dorso da mão e irá pegar o cone com a ponta dos dedos levando para o outro companheiro sem que a tampa caia, e assim sucessivamente.

CORRIDA COM ARREMESSO NO ARCO - Divide-se em equipes e a frente delas coloca-se arcos, cada criança terá um mini cone, e irá arremessar no arco, quando acertarem vão até

o arco e dão um giro nele para a frente de forma que ele vá se distanciando, quem chegar com o arco mais longe primeiro vence.

BAMBOLÊ NUMERADO- Os bambolês são espalhados um ao lado do outro em uma área, e numera-se com giz cada um com uma numeração entre 1 e 100. Divide-se em duas equipes, e um de cada equipe arremessa a bola de uma certa distância. A bola que parar na pontuação mais alta vence. E assim por diante com todos de cada equipe.

CONE AO ALVO- São dispostas duas equipes, cada uma em uma lateral da quadra. Demarca-se uma linha onde os alunos devem ficar atrás e sentados lado a lado. Cada aluno terá seu próprio número, que para facilitar o professor escreve com giz no chão o número a frente de cada. Ao ser chamado o número correspondente, o aluno de cada equipe deve rapidamente se deslocar até um círculo onde estará uma bola a frente de sua equipe, e arremessa-la no alvo (bola) que está acima do cone no meio do caminho dos dois times. Aquele que acertar pontua para seu time.

- **ESTABILIZAÇÃO**

PISA NOS ARCOS E ACERTA NO CONE- Com os arcos distribuídos de forma que não seja reto as crianças deverão passar pelo “circuito” dando apenas um passo em cada arco. Por exemplo: com os arcos distribuídos e próximos uns aos outros se a criança começar com o pé direito o próximo passo será com o pé esquerdo e assim vai. Por fim, ainda com apenas um pé no ultimo arco a criança tentará derrubar o cone.

- **VOLTA À CALMA**

Relaxamento e alongamento estático conduzido pelo comando do professor

PLANO DE AULA

IDENTIFICAÇÃO

PROJETO DE EXTENSÃO: FUNCIONAL BABY

HORÁRIO: 18H AS 19H

AULA 17

ANO: 2018

PROFESSORA RESPONSÁVEL: TAÍS FEITOSA DA SILVA

PLANO DE AULA

TEMA: Competência motora e exercício físico.

CONTEÚDO

- **AQUECIMENTO**

BUSCA CONE Divide-se a turma em duas equipes e elas ficam dispostas lado a lado, uma de cada lado do tatame. Nas extremidades serão colocados cones de cores variadas (cores frias e cores quentes), que no caso serão correspondentes a cada equipe. A tarefa é cada equipe buscar (um a um) os cones, marca-se um tempo e ao final a equipe que tiver mais cones de cor correspondente na sua posição vence. Obs, a atividade pede que além de buscar os cones, os que estão em sua posse sejam protegidos.

- **LOCOMOÇÃO**

CORDA COM OBSTÁCULOS Duas cordas grandes dispostas no tatame em forma de caminho(similares), com cones em sua extensão. Os alunos divididos em duas equipes têm a missão de passar pela corda levantando os joelhos para ultrapassarem os cones um a um, sem pisar fora da corda, carregando uma bola nas mãos e posteriormente estabilizando numa perna só para arremesso ao cesto e por fim volta por fora para o fim da fila. Um professor ficará do lado de cada cesto afim de captar as bolas e passar (rolando) para os professores que estarão conduzindo a fila de estafeta.

ATENTOS A CORDA Dois professores, com uma corda esticada deverão ficar em um dos lados do tatame, do outro ficam os alunos. Os professores irão em movimento de vai-vem e com níveis de altura da corda alternados, conduzindo os alunos a pularem ou se agacharem na passagem da corda. Na progressão será atribuída a participação de alunos na condução da corda.

TREINAMENTO CHINÊS Alunos em duplas, deverão ficar dispostas frente a frente segurando um chapéu chinês equilibrando uma bola, do outro lado haverão cones, a intenção é que em duplas, desloquem-se em direção aos cones lateralmente sem largar o chapéu ou deixar a bola cair. Chegando lá deverão trocar a bola pelo cone e trazê-lo da mesma forma sem deixar cair, ao deixarem o cone, deverão retornar e trazer a bola.

- **MANIPULAÇÃO**

ROLA MÃO PEGA PÉ Alunos em duplas, dispostos lado a lado nas extremidades do tatame, uma a frente da outra, terão uma bola à sua frente e terão de rolar a bola para o parceiro que a receberá com a sola de um dos pés e na devolução da bola deverá ser feita rebatendo com chute. Sempre lembrando a questão de modular a força.

Depois haverá uma progressão onde será trabalhada a lateralidade induzida (esq/dir) tanto no arremesso rolando como na devolução da bola. Faz se cerca de 10x (buscando sincronizar) depois troca-se as habilidades das duplas.

QUICA A BOLA NO ARCO As crianças dispostas a cinco passos de diferença, uma a frente da outra com um bambolê entre elas. O objetivo é jogar uma bola para seu parceiro, tendo a bola quicar dentro do bambolê e a outra criança pegar a bola sem deixar que caia ao chão.

- **ESTABILIZAÇÃO**

CÍRCULO MOTOR As crianças se dispõem em círculo de mãos dadas e ao comando do professor, deverão girar para um dos lados que será chamado em voz alta (ESQUERDO/DIREITO) ao sinal sonoro ou grito de PÁRA, todos deverão ficar em estátua na posição de 4, 3 (apoios sem encostar os joelhos no chão).

QUEM FICA NO ARCO Alunos em duplas dispostos frente a frente, cada um dentro de um arco (dispostos frente a frente aleatoriamente no tatame) a intenção é desequilibrar o adversário forçando-o a sair do arco. Devendo os professores estarem atentos as disposições das duplas para a atividade, considerando selecionar alunos em paridade física para tal.

- **VOLTA À CALMA**

Relaxamento e alongamento estático conduzido pelo comando do professor

ANEXOS

ANEXO A
Certidão 1 do Comitê de Ética

**UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA**



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PROJETO MOVEMENT'S COOL: ASSOCIAÇÃO DOS NÍVEIS DE ATIVIDADE FÍSICA, COMPETÊNCIA MOTORA, FUNÇÃO EXECUTIVA, VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA, E AMBIENTAL DE CRIANÇAS DOS CREIs DA CIDADE DE JOÃO PESSOA/PB

Pesquisador: Clarice Maria de Lucena Martins

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 30900320.4.0000.5188

Instituição Proponente: Universidade Federal da Paraíba

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.102.806

Apresentação do Projeto:

PROJETO MOVEMENT'S COOL: ASSOCIAÇÃO DOS NÍVEIS DE ATIVIDADE FÍSICA, COMPETÊNCIA MOTORA, FUNÇÃO EXECUTIVA, VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA, E AMBIENTAL DE CRIANÇAS DOS CREIs DA CIDADE DE JOÃO PESSOA/PB

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo da pesquisa está esclarecedor: analisar a relação entre o nível de atividade física, habilidades motoras, função executiva e condição cardiovascular dos pré-escolares matriculados nos Centros de Referência Infantil da cidade de João Pessoa, além de realizar uma análise ambiental desses centros.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

De acordo com os autores:

Os riscos envolvidos nessa pesquisa são mínimos e com a finalidade de saná-los, caso aconteçam, os pesquisadores serão previamente treinados e preparados para lidar com desconfortos por parte dos pré-escolares.

Endereço: UNIVERSITÁRIO S/N

Bairro: CASTELO BRANCO

CEP: 58.061-900

UF: PB

Município: JOÃO PESSOA

Telefone: (83)3216-7791

Fax: (83)3216-7791

E-mail: comitedetica@ccs.ufpb.br

**UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA**



Continuação do Parecer: 4.102.886

E os benefícios serão: análise da variabilidade da frequência as crianças e os seus respectivos responsáveis legais tenham conhecimento da função autonômica cardíaca de seus filhos e se está dentro dos padrões convencionais de normalidade determinado por este estudo.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa esta estruturada e esclarecedora nos seus objetivos

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos foram apresentados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS aprovou a execução do referido projeto de pesquisa. Outrossim, informo que a autorização para posterior publicação fica condicionada à submissão do Relatório Final na Plataforma Brasil, via Notificação, para fins de apreciação e aprovação por este egrégio Comitê.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1541474.pdf	01/06/2020 11:03:41		Aceito
Outros	Carta_Resposta_Pesquisador.pdf	01/06/2020 09:54:51	Clarice Maria de Lucena Martins	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Carta_Anuencia.jpeg	01/06/2020 09:54:16	Clarice Maria de Lucena Martins	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Carta_Departamento.pdf	01/06/2020 09:40:12	Clarice Maria de Lucena Martins	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	20/04/2020 13:29:41	Clarice Maria de Lucena Martins	Aceito

Endereço: UNIVERSITÁRIO S/N

Bairro: CASTELO BRANCO

CEP: 58.051-900

UF: PB

Município: JOÃO PESSOA

Telefone: (83)3216-7791

Fax: (83)3216-7791

E-mail: comitedetica@cca.ufpb.br

**UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA**



Continuação do Parecer: 4.102.866

Orçamento	Orçamento.pdf	20/04/2020 13:29:30	Clarice Maria de Lucena Martins	Acelto
Cronograma	Cronograma.pdf	20/04/2020 13:29:19	Clarice Maria de Lucena Martins	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.pdf	20/04/2020 13:29:09	Clarice Maria de Lucena Martins	Acelto
Folha de Rosto	folharosto.pdf	20/04/2020 13:25:38	Clarice Maria de Lucena Martins	Acelto

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JOAO PESSOA, 22 de Junho de 2020

Assinado por:

Eliane Marques Duarte de Sousa
(Coordenador(a))

Endereço: UNIVERSITÁRIO S/N

Bairro: CASTELO BRANCO

CEP: 58.051-900

UF: PB

Município: JOAO PESSOA

Telefone: (83)3216-7791

Fax: (83)3216-7791

E-mail: comitedetica@ccs.ufpb.br

ANEXO B
Certidão 2 do Comitê de Ética



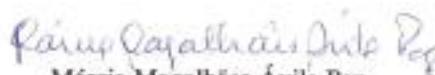
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE JOÃO PESSOA- UNIPÊ
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA- CEP/UNIPÊ

CERTIDÃO PROVISÓRIA

Com base na Resolução CNS 466/2012 que regulamenta a ética da pesquisa em Seres Humanos, o Colegiado do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de João Pessoa, em sua 2ª Reunião Extraordinária realizada em 27 de março de 2018, após análise do parecer do relator, resolveu considerar, **APROVADO**, o Projeto de Pesquisa intitulado “EFEITO DE INTERVENÇÃO COM ATIVIDADES FÍSICAS ESTRUTURADAS SOBRE A MELHORA DA COMPETÊNCIA MOTORA DE PRÉ-ESCOLARES: RELAÇÃO COM CONDIÇÕES DE SAÚDE”, CAAE: 84317517.9.0000.5176 e Parecer Consubstanciado: 2.630.306, do Pesquisador (a) responsável, **Taís Feitosa da Silva**.

Esta certidão **não** tem validade para fins de publicação do trabalho. A certidão para este fim, será emitida após apresentação do relatório final de conclusão da pesquisa, nos termos das atribuições conferidas ao CEP pela resolução já citada.

João Pessoa, 09 de maio de 2018.


Márcia Magalhães Ávila Paz
Coordenadora do CEP/UNIPÊ

Profª Márcia Magalhães Ávila Paz
Coordenadora do Comitê de
Ética em Pesquisa do UNIPÊ